

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ГОЛОВНА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ
УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ

АСТРОНОМІЧНИЙ КАЛЕНДАР

2022

Випуск шістдесят восьмий

Видається з 1948 р.



КИЇВ • 2021

УДК 52(059)

Астрономічний календар. 2022 / ред. кол.: А. П. Відьмаченко (гол. ред.) та ін.; ГАО НАН України. — Київ: Академперіодика, 2021. — 214 с.

У довідковій частині щорічника наведено таблиць-календар на 2022 рік, відомості про хронологію за найуживанішими календарями народів світу, основні величини для Сонця, Землі, Місяця й планет, ефемериди Сонця, Місяця і планет, час сходу та заходу Сонця й Місяця, моменти кульмінацій і фази Місяця, планетні конфігурації, відомості про видимість на небі великих планет і галілеєвих супутників Юпітера, про яскраві й змінні зорі, про туманності, комети, покриття зір Місяцем, метеорні потоки, затемнення та про інші небесні явища, подано інформацію про пам'ятні дати в історії астрономії та космонавтики.

Як довідник і посібник для практичних робіт книжка може стати у пригоді широкому загалові користувачів: спеціалістам з астрономії та інших галузей науки, викладачам, студентам, школярам, аматорам астрономії тощо.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

доктор фізико-математичних наук, професор *А. П. Відьмаченко* (головний редактор), *О. В. Клименко* (відповідальний секретар), кандидат фізико-математичних наук *Л. М. Свачій*, кандидат фізико-математичних наук *В. Г. Іванчук*, кандидат фізико-математичних наук *В. М. Клименко*, кандидат фізико-математичних наук *Г. У. Ковальчук*, доктор фізико-математичних наук *В. Я. Чолій*, *К. М. Ненахова*

*Видання здійснено за кошти Цільової комплексної програми
«Створення та розвиток науково-видавничого комплексу НАН України»*

*Друкується за рішенням Ученої ради ГАО НАН України
(протокол № 15 від 04.11.2021)*

На першій сторінці обкладинки — Місія DART (концепт). Джерело: NASA/Johns Hopkins APL/Steve Gribben

ISBN 978-966-360-449-7

© Головна астрономічна обсерваторія
НАН України, 2021

© Академперіодика, оформлення, 2021

ЗМІСТ

ОСНОВНІ АСТРОНОМІЧНІ ПОДІЇ 2022 РОКУ	6
ПЕРЕДМОВА	7
ТАБЕЛЬ-КАЛЕНДАР НА 2022 рік	9
ДОВІДНИК СПОСТЕРІГАЧА	13
ХРОНОЛОГІЯ — КАЛЕНДАРІ	26
СОНЦЕ, ЗЕМЛЯ ТА МІСЯЦЬ	31
Основні дані про Сонце	31
Основні дані про Землю	34
Основні дані про Місяць	35
Ефемериди Сонця та Місяця	38
Схід і захід Сонця на широті 50°	50
Поправки часу сходу Сонця для різних широт	51
Азимуті точок сходу та заходу Сонця	52
Тривалість громадянських присмерків	52
Схід, кульмінація та захід Місяця для широти 50° та східної довготи $2^{h}02^{m}$	53
Поправки моментів сходу та заходу Місяця	65
Фази Місяця	75
Проходження Місяця через перигей і апогей	75
Проходження Місяця через вузли своєї орбіти	76
Входження Сонця в знаки зодіаку	76
Входження Місяця в знаки зодіаку	77
Ефемериди для фізичних спостережень Сонця	79
Ефемериди для фізичних спостережень Місяця	80
ПЛАНЕТИ	84
Меркурій	84
Венера	86
Марс	88
Юпітер	90
Сатурн	92
Уран	94
Нептун	96
Планетні конфігурації	97
Сполучення планет	98
Сполучення планет із Місяцем	98
Ефемериди планет	101

Видимість яскравих планет на широті 50°	110
Геліоцентричні довготи (l) і відстані (r) планет, геоцентричні відстані (ρ) ..	114
Графічний календар фаз Місяця та видимості планет для широти 50°	118
Галілеєві супутники Юпітера	121
Середні елементи орбіт планет на епоху $J2000.0$	128
Фізичні характеристики планет Сонячної системи	128
КОМЕТИ	129
Видимість комет упродовж 2022 р.	129
Комети, які проходять перигелій у 2022 р.	133
Елементи кометних орбіт	135
Ефемериди комет.	137
МЕТЕОРНІ ПОТОКИ	140
Основні метеорні потоки	141
Горизонтальні координати радіантів метеорних потоків	142
ЗОРІ	152
Пульсуючі змінні зорі	152
Затемнювані зорі	154
Довгоперіодичні змінні зорі типу о Кита (Міриди) та моменти їхніх максимумів	155
Напівправильні та неправильні змінні зорі	156
Моменти мінімумів блиску деяких затемнюваних зір, зручні для спостереження в Україні	157
Первинні UBV - та $UBVRI$ -стандарті	160
Подвійні зорі для спостережень із невеликими телескопами	162
Зорі до 2.5 зоряної величини зі схиленнями від -30° до $+90^\circ$	164
ЗОРЯНІ СКУПЧЕННЯ, ГАЛАКТИКИ, ТУМАННОСТІ	166
Розсіяні зоряні скупчення	167
Кульові зоряні скупчення	168
Галактики	169
Туманності	169
ЗАТЕМНЕННЯ	171
Часткове сонячне затемнення 30 квітня 2022 р.	171
Повне місячне затемнення 16 травня 2022 р.	172
Часткове сонячне затемнення 25 жовтня 2022 р.	174
Повне місячне затемнення 8 листопада 2022 р.	176
Покриття зір і планет Місяцем	177
Зорі до 6.1 зоряної величини, покриття яких можна спостерігати в Україні 2022 р.	179
Обставини покриттів зір і планет Місяцем	180

ДОПОМІЖНІ ТАБЛИЦІ	186
Азимути Полярної зорі для різних широт і поправки до її висот	186
Середня рефракція	187
Переведення часток доби у години, хвилини та секунди	187
Переведення годин і хвилин у частки доби	188
Кількість юліанських діб від початку юліанського періоду до 12 год нульового дня кожного місяця	188
Поправки для перетворення проміжків сонячного середнього часу на зоряний та зоряного часу на середній	189
Широти та довготи деяких міст України	190
ПОЯСНЕННЯ ДО ТАБЛИЧНОЇ ЧАСТИНИ КАЛЕНДАРЯ	191
З ІСТОРІЇ АСТРОНОМІЇ	198
Пам'ятні дати в історії астрономії та космонавтики — <i>Л. М. Свачій</i>	198
МЕМОРІАЛ	202
Пам'яті А. О. Корсунь — <i>Я. С. Яцків, М. М. Медведський, І. П. Крячко, І. А. Климишин, М. Г. Родрігес</i>	202
Пам'яті В. Г. Кручиненка — <i>А. М. Казанцев</i>	205
Пам'яті Ю. І. Сафронова — <i>Р. Р. Кондратюк, М. Т. Миронов</i>	209

ОСНОВНІ АСТРОНОМІЧНІ ПОДІЇ 2022 РОКУ

65—66-й роки космічної ери

- Початок тропічного року 2022.0** — 31 грудня 2020 р.
о 8 год 41 хв (за всесвітнім часом).
- Земля в перигелії** — 4 січня о 1 год 15 хв (за всесвітнім часом).
- Весняне рівнодення** (початок астрономічної весни) — 20 березня
о 15 год 33 хв (за всесвітнім часом).
- Літнє сонцестояння** (початок астрономічного літа) — 21 червня
о 9 год 14 хв (за всесвітнім часом).
- Земля в афелії** — 4 липня о 2 год 44 хв (за всесвітнім часом).
- Осіньне рівнодення** (початок астрономічної осені) — 23 вересня
о 1 год 04 хв (за всесвітнім часом).
- Зимове сонцестояння** (початок астрономічної зими) — 21 грудня
о 21 год 48 хв (за всесвітнім часом).

ЗАТЕМНЕННЯ

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Часткове сонячне затемнення</i> | 30 квітня (в Україні не видно). |
| <i>Повне місячне затемнення</i> | 16 травня (в Україні не видно). |
| <i>Часткове сонячне затемнення</i> | 25 жовтня (в Україні видно). |
| <i>Повне місячне затемнення</i> | 8 листопада (в Україні не видно). |

КОМЕТИ

67P/Чурюмов — Герасименко (січень), *19P/Бореллі* (січень — травень), *22P/Копф* (лютий — серпень), *73P/Швассманн — Вахманн 3* (серпень), *81P/Вілд 2* (листопад — грудень), *C/2017 K2 (ЦАНСТАРРС)* (січень — вересень).

МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Квадрантиди (січень, максимум 2—4.I), *Віргініди* (лютий — травень, максимум 3.III—18.IV), *Ліриди* (квітень, максимум 21.IV), *η-Аквариди* (квітень — травень, максимум 4—6.V), *Арієтиди* (травень — липень, максимум 7.VI), *δ-Аквариди* (липень — серпень, максимум 27—30.VII), *α-Каприкорніди* (липень — серпень, максимум 30.VII), *Персеїди* (липень — серпень, максимум 9—13.VIII), *Цигніди* (серпень, максимум 20.VIII), *Оріоніди* (серпень — листопад, максимум 20—22.X), *Драконіди* (жовтень, максимум 9.X), *Південні Тауриди* (вересень — грудень, максимум 30.X—7.XI), *Північні Тауриди* (вересень — грудень, максимум 4—7.XI), *Леоніди* (листопад — грудень, максимум 17.XI), *Гемініди* (грудень, максимум 13—14.XII), *Урсиди* (грудень, максимум 22—23.XII).

ПЕРЕДМОВА

У 68-му випуску «Астрономічного календаря» подано відомості довідкового й інформаційного характеру про небесні світила та явища впродовж 2022 р.

За обсягом та інформативністю матеріалів Календар є довідником, що містить різноманітні дані про небесні світила та явища, а також про умови їхньої видимості протягом 2022 р. У майбутньому редколегія приділятиме увагу доповненням «Астрономічного календаря» новою інформацією та поліпшенню його оформлення.

Довідкова частина Календаря містить: відомості про хронологію за найуживанішими календарями народів світу; основні характеристики Сонця, Землі, Місяця, планет; ефемериди Сонця, Місяця й планет; обставини видимості планет; планетні конфігурації, відомості про затемнення й покриття зір Місяцем, про метеорні потоки, яскраві та змінні зорі, туманності, зоряні скупчення, галактики; передбачення щодо повернення комет, які спостерігалися раніше; моменти входження Сонця та Місяця в знаки зодіаку; довідник спостерігача; допоміжні таблиці для розрахунків й уточнення обставин астрономічних явищ на небосхилі; пояснення до табличної частини Календаря та ін.

Довідкові матеріали підготували: **С. А. Борисенко** (комети), **М. І. Буромський** (затемнення Сонця й Місяця), **Г. У. Ковальчук** (змінні зорі, каталоги зір до 2.5 зоряної величини та подвійних зір), **В. Й. Мазур** (планетні конфігурації; сполучення планет; сполучення планет із Місяцем; покриття зір і планет Місяцем), **К. М. Ненахова** (табель-календар; довідник спостерігача; хронологія — календарі; основні дані про Землю; ефемериди Сонця й Місяця; схід і захід Сонця; поправки часу сходу Сонця; азимути точок сходу та заходу Сонця; тривалість громадянських присмерків; схід, кульмінація та захід Місяця; поправки моментів сходу та заходу Місяця; фази Місяця; проходження Місяця через апогей і перигей; проходження Місяця через вузли своєї орбіти; входження Сонця в знаки Зодіаку; входження Місяця в знаки Зодіаку; ефемериди для фізичних спостережень Сонця; ефемериди для фізичних спостережень Місяця; ефемериди планет; видимість яскравих планет; геліоцентричні довготи й відстані планет, геоцентричні відстані; азимути Полярної зорі для різних широт і поправки до її висот; кількість юліанських діб; допоміжні таблиці; пояснення до табличної частини календаря; разом із **І. П. Крячком** — видимість планет на небосхилі), **П. М. Федій** (графічний календар; галілеєві супутники Юпітера).

Крім того, долучено матеріали, які готували для попередніх випусків: **В. М. Андрук** (зоряні скупчення, галактики, туманності), **О. В. Бахонський** (карти вигляду зоряного неба), **А. П. Відьмаченко** та **В. Г. Кручиненко** (метеорні потоки), **В. Г. Іванчук** (відомості про Сонце), **В. С. Кислюк** (відомості про Місяць), **Л. М. Кізюн** (елементи орбіт і фізичні характеристики планет).

Інформаційна частина Календаря містить розділ «Пам'ятні дати в історії астрономії та космонавтики» (**Л. М. Свачій**) та розділ «Меморіал» — данина пам'яті нашим колегам, що відійшли у Вічність: «Пам'яті А. О. Корсунь» (**Я. С. Яцків, М. М. Медведський, І. П. Крячко**), «Пам'яті В. Г. Кручиненка» (**А. М. Казанцев**), «Пам'яті Ю. І. Сафронова» (**Р. Р. Кондратюк, М. Т. Миронов**).

Редколегія «Астрономічного календаря» висловлює щиру подяку всім авторам за підготовлені матеріали та звертається до читачів «Астрономічного календаря» і всіх, хто цікавиться астрономією, з проханням надсилати оригінальні матеріали для публікації у майбутніх випусках Календаря на адресу:

03143, Київ, вул. Академіка Заболотного, 27
Головна астрономічна обсерваторія НАН України
Головному редакторові
«Астрономічного календаря»
проф. Відьмаченкові А.П.

Редколегія звертається до зацікавлених осіб й установ з проханням надати спонсорську допомогу для підтримки цього популярного видання — найповнішого довідника з астрономії, який має на меті поширювати в Україні знання про Всесвіт.

*Наші реквізити: УАА ЄДРПОУ 14288097
р/р 26001066651001 в ПАТ «Банк національний кредит»
в м. Києві МФО 320702*

*Головний редактор Календаря
проф. А.П. Відьмаченко*

**ТАБЕЛЬ-КАЛЕНДАР
на 2022 рік**

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...
Січень				Лютий				Березень			
1	Сб	1	580.5	1	Вт	32	611.5	1	Вт	60	639.5
2	Нд	2	581.5	2	Ср	33	612.5	2	Ср	61	640.5
				3	Чт	34	613.5	3	Чт	62	641.5
3	Пн	3	582.5	4	Пт	35	614.5	4	Пт	63	642.5
4	Вт	4	583.5	5	Сб	36	615.5	5	Сб	64	643.5
5	Ср	5	584.5	6	Нд	37	616.5	6	Нд	65	644.5
6	Чт	6	585.5								
7	Пт	7	586.5	7	Пн	38	617.5	7	Пн	66	645.5
8	Сб	8	587.5	8	Вт	39	618.5	8	Вт	67	646.5
9	Нд	9	588.5	9	Ср	40	619.5	9	Ср	68	647.5
				10	Чт	41	620.5	10	Чт	69	648.5
10	Пн	10	589.5	11	Пт	42	621.5	11	Пт	70	649.5
11	Вт	11	590.5	12	Сб	43	622.5	12	Сб	71	650.5
12	Ср	12	591.5	13	Нд	44	623.5	13	Нд	72	651.5
13	Чт	13	592.5								
14	Пт	14	593.5	14	Пн	45	624.5	14	Пн	73	652.5
15	Сб	15	594.5	15	Вт	46	625.5	15	Вт	74	653.5
16	Нд	16	595.5	16	Ср	47	626.5	16	Ср	75	654.5
				17	Чт	48	627.5	17	Чт	76	655.5
17	Пн	17	596.5	18	Пт	49	628.5	18	Пт	77	656.5
18	Вт	18	597.5	19	Сб	50	629.5	19	Сб	78	657.5
19	Ср	19	598.5	20	Нд	51	630.5	20	Нд	79	658.5
20	Чт	20	599.5								
21	Пт	21	600.5	21	Пн	52	631.5	21	Пн	80	659.5
22	Сб	22	604.5	22	Вт	53	632.5	22	Вт	81	660.5
23	Нд	23	602.5	23	Ср	54	633.5	23	Ср	82	661.5
				24	Чт	55	634.5	24	Чт	83	662.5
24	Пн	24	603.5	25	Пт	56	635.5	25	Пт	84	663.5
25	Вт	25	604.5	26	Сб	57	636.5	26	Сб	85	664.5
26	Ср	26	605.5	27	Нд	58	637.5	27	Нд	86	665.5
27	Чт	27	606.5								
28	Пт	28	607.5	28	Пн	59	638.5	28	Пн	87	666.5
29	Сб	29	608.5					29	Вт	88	667.5
30	Нд	30	609.5					30	Ср	89	668.5
								31	Чт	90	669.5
31	Пн	31	610.5								

Продовження таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...
Квітень				Травень				Червень			
1	Пт	91	670.5	1	Нд	121	700.5	1	Ср	152	731.5
2	Сб	92	671.5					2	Чт	153	732.5
3	Нд	93	672.5	2	Пн	122	701.5	3	Пт	154	733.5
				3	Вт	123	702.5	4	Сб	155	734.5
4	Пн	94	673.5	4	Ср	124	703.5	5	Нд	156	735.5
5	Вт	95	674.5	5	Чт	125	704.5				
6	Ср	96	675.5	6	Пт	126	705.5	6	Пн	157	736.5
7	Чт	97	676.5	7	Сб	127	706.5	7	Вт	158	737.5
8	Пт	98	677.5	8	Нд	128	707.5	8	Ср	159	738.5
9	Сб	99	678.5					9	Чт	160	739.5
10	Нд	100	679.5	9	Пн	129	708.5	10	Пт	161	740.5
				10	Вт	130	709.5	11	Сб	162	741.5
11	Пн	101	680.5	11	Ср	131	710.5	12	Нд	163	742.5
12	Вт	102	681.5	12	Чт	132	711.5				
13	Ср	103	682.5	13	Пт	133	712.5	13	Пн	164	743.5
14	Чт	104	683.5	14	Сб	134	713.5	14	Вт	165	744.5
15	Пт	105	684.5	15	Нд	135	714.5	15	Ср	166	745.5
16	Сб	106	685.5					16	Чт	167	746.5
17	Нд	107	686.5	16	Пн	136	715.5	17	Пт	168	747.5
				17	Вт	137	716.5	18	Сб	169	748.5
18	Пн	108	687.5	18	Ср	138	717.5	19	Нд	170	749.5
19	Вт	119	688.5	19	Чт	139	718.5				
20	Ср	110	689.5	20	Пт	140	719.5	20	Пн	171	750.5
21	Чт	111	690.5	21	Сб	141	720.5	21	Вт	172	751.5
22	Пт	112	691.5	22	Нд	142	721.5	22	Ср	173	752.5
23	Сб	113	692.5					23	Чт	174	753.5
24	Нд	114	693.5	23	Пн	143	722.5	24	Пт	175	754.5
				24	Вт	144	723.5	25	Сб	176	755.5
25	Пн	115	694.5	25	Ср	145	724.5	26	Нд	177	756.5
26	Вт	116	695.5	26	Чт	146	725.5				
27	Ср	117	696.5	27	Пт	147	726.5	27	Пн	178	757.5
28	Чт	118	697.5	28	Сб	148	727.5	28	Вт	179	758.5
29	Пт	119	698.5	29	Нд	149	728.5	29	Ср	180	759.5
30	Сб	120	699.5					30	Чт	181	760.5
				30	Пн	150	729.5				
				31	Вт	151	730.5				

Продовження таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2459 ...
Липень				Серпень				Вересень			
1	Пт	182	761.5	1	Пн	213	792.5	1	Чт	244	823.5
2	Сб	183	762.5	2	Вт	214	793.5	2	Пт	245	824.5
3	Нд	184	763.5	3	Ср	215	794.5	3	Сб	246	825.5
				4	Чт	216	795.5	4	Нд	247	826.5
4	Пн	185	764.5	5	Пт	217	796.5				
5	Вт	186	765.5	6	Сб	218	797.5	5	Пн	248	827.5
6	Ср	187	766.5	7	Нд	219	798.5	6	Вт	249	828.5
7	Чт	188	767.5					7	Ср	250	829.5
8	Пт	189	768.5	8	Пн	220	799.5	8	Чт	251	830.5
9	Сб	190	769.5	9	Вт	221	800.5	9	Пт	252	831.5
10	Нд	191	770.5	10	Ср	222	801.5	10	Сб	253	832.5
				11	Чт	223	802.5	11	Нд	254	833.5
11	Пн	192	771.5	12	Пт	224	803.5				
12	Вт	193	772.5	13	Сб	225	804.5	12	Пн	255	834.5
13	Ср	194	773.5	14	Нд	226	805.5	13	Вт	256	835.5
14	Чт	195	774.5					14	Ср	257	836.5
15	Пт	196	775.5	15	Пн	227	806.5	15	Чт	258	837.5
16	Сб	197	776.5	16	Вт	228	807.5	16	Пт	259	838.5
17	Нд	198	777.5	17	Ср	229	808.5	17	Сб	260	839.5
				18	Чт	230	809.5	18	Нд	261	840.5
18	Пн	199	778.5	19	Пт	231	810.5				
19	Вт	200	779.5	20	Сб	232	811.5	19	Пн	262	841.5
20	Ср	201	780.5	21	Нд	233	812.5	20	Вт	263	842.5
21	Чт	202	781.5					21	Ср	264	843.5
22	Пт	203	782.5	22	Пн	234	813.5	22	Чт	265	844.5
23	Сб	204	783.5	23	Вт	235	814.5	23	Пт	266	845.5
24	Нд	205	784.5	24	Ср	236	815.5	24	Сб	267	846.5
				25	Чт	237	816.5	25	Нд	268	847.5
25	Пн	206	785.5	26	Пт	238	817.5				
26	Вт	207	786.5	27	Сб	239	818.5	26	Пн	269	848.5
27	Ср	208	787.5	28	Нд	240	819.5	27	Вт	270	849.5
28	Чт	209	788.5					28	Ср	271	850.5
29	Пт	210	789.5	29	Пн	241	820.5	29	Чт	272	851.5
30	Сб	211	790.5	30	Вт	242	821.5	30	Пт	273	852.5
31	Нд	212	791.5	31	Ср	243	822.5				

Закінчення таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2459 ...
Жовтень				Листопад				Грудень			
1	Сб	274	853.5	1	Вт	305	884.5	1	Чт	335	914.5
2	Нд	275	854.5	2	Ср	306	885.5	2	Пт	336	915.5
				3	Чт	307	886.5	3	Сб	337	916.5
3	Пн	276	855.5	4	Пт	308	887.5	4	Нд	338	917.5
4	Вт	277	856.5	5	Сб	309	888.5				
5	Ср	278	857.5	6	Нд	310	889.5	5	Пн	339	918.5
6	Чт	279	858.5					6	Вт	340	919.5
7	Пт	280	859.5	7	Пн	311	890.5	7	Ср	341	920.5
8	Сб	281	860.5	8	Вт	312	891.5	8	Чт	342	921.5
9	Нд	282	861.5	9	Ср	313	892.5	9	Пт	343	922.5
				10	Чт	314	893.5	10	Сб	344	923.5
10	Пн	283	862.5	11	Пт	315	894.5	11	Нд	345	924.5
11	Вт	284	863.5	12	Сб	316	895.5				
12	Ср	285	864.5	13	Нд	317	896.5	12	Пн	346	925.5
13	Чт	286	865.5					13	Вт	347	926.5
14	Пт	287	866.5	14	Пн	318	897.5	14	Ср	348	927.5
15	Сб	288	867.5	15	Вт	319	898.5	15	Чт	349	928.5
16	Нд	289	868.5	16	Ср	320	899.5	16	Пт	350	929.5
				17	Чт	321	900.5	17	Сб	351	930.5
17	Пн	290	869.5	18	Пт	322	901.5	18	Нд	352	931.5
18	Вт	291	870.5	19	Сб	323	902.5				
19	Ср	292	871.5	20	Нд	324	903.5	19	Пн	353	932.5
20	Чт	293	872.5					20	Вт	354	933.5
21	Пт	294	873.5	21	Пн	325	904.5	21	Ср	355	934.5
22	Сб	295	874.5	22	Вт	326	905.5	22	Чт	356	935.5
23	Нд	296	875.5	23	Ср	327	906.5	23	Пт	357	936.5
				24	Чт	328	907.5	24	Сб	358	937.5
24	Пн	297	876.5	25	Пт	329	908.5	25	Нд	359	938.5
25	Вт	298	877.5	26	Сб	330	909.5				
26	Ср	299	878.5	27	Нд	331	910.5	26	Пн	360	939.5
27	Чт	300	879.5					27	Вт	361	940.5
28	Пт	301	880.5	28	Пн	332	911.5	28	Ср	362	941.5
29	Сб	302	881.5	29	Вт	333	912.5	29	Чт	363	942.5
30	Нд	303	882.5	30	Ср	334	913.5	30	Пт	364	943.5
								31	Сб	365	944.5
31	Пн	304	883.5								

ДОВІДНИК СПОСТЕРІГАЧА

(моменти подано за всесвітнім часом)

Розміщення сузір'їв на небі для широти 50° на певну годину за місцевим часом для кожного місяця ілюструється за допомогою зоряних карт. Унаслідок обертання Землі навколо власної осі сузір'я зміщуються зі сходу на захід приблизно на 15° за годину. Крім того, через обертальний рух Землі навколо Сонця протягом року вигляд зоряного неба теж безперервно змінюється відносно горизонту так, що сузір'я зміщуються в західному напрямку кожного місяця на 30° , за півмісяця — на 15° , за добу — на 1° . Отже, розміщення сузір'їв на інші моменти доби за місцевим часом неважко передбачити.

Скорочені назви сузір'їв

And	Андромеда	Lac	Ящірка
Aqr	Водолій	Leo	Лев
Aql	Орел	LMi	Малий Лев
Ari	Овен	Lep	Заєць
Aur	Візничий	Lib	Терези
Boo	Волопас	Lup	Вовк
Cam	Жираф	Lyn	Рись
Cnc	Рак	Lyr	Ліра
CVn	Гончі Пси	Mon	Одноріг
CMa	Великий Пес	Oph	Змієносець
CMi	Малий Пес	Ori	Оріон
Cap	Козоріг	Peg	Пегас
Cas	Кассіопея	Per	Персей
Cep	Цефей	Psc	Риби
Cet	Кит	Sgr	Стрілець
CrB	Північна Корона	Sco	Скорпіон
Crv	Ворон	Sct	Щит
Crt	Чаша	Ser	Змія
Cyg	Лебідь	Tau	Телець
Del	Дельфін	Tri	Трикутник
Dra	Дракон	UMa	Велика Ведмедиця
Eri	Еридан	UMi	Мала Ведмедиця
Gem	Близнята	Vir	Діва
Her	Геркулес	Vul	Лисичка
Hya	Гідра		

Січень

Видимість планет: Меркурій (увечері — цілий місяць, крім останньої десятиденки; упродовж останньої п'ятиденки місяця — уранці); Венера (увечері — перша шестиденка місяця; уранці — після першої десятиденки місяця); Марс (уранці); Юпітер (увечері); Сатурн (увечері — цілий місяць, крім останньої п'ятиденки); Уран (на початку місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин; наприкінці місяця — перша половина ночі); Нептун (увечері).

Метеорні потоки: Квадрантиди (до 12.I), максимум 2—4.I.

Земля в перигелії: 4.I о 1 год.

Фази Місяця: новий Місяць — 2.I, перша чверть — 9.I, повний Місяць — 17.I, остання чверть — 25.I.

Місяць у перигеї — 1.I та 30.I, в апогеї — 14.I.

Комети: 67P/Чурюмов — Герасименко, 19P/Бореллі, C/2017 K2 (ПАНСТАРРС).

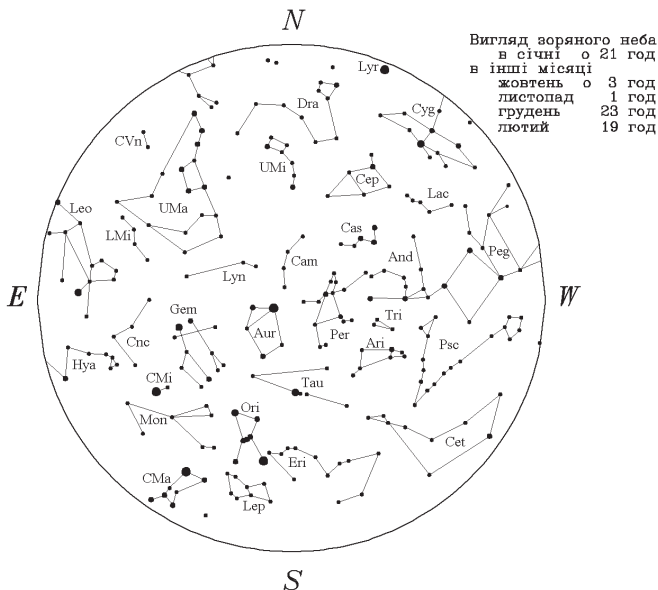
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ Овна, λ , ι , ζ Оріона, ι Рака.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Однорога.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Трикутника й Великої Ведмедиці.

Молочний Шлях проходить по західній половині неба, від південної частини горизонтонту до північної.



Лютий

Видимість планет: Меркурій (уранці); Венера (уранці); Марс (уранці); Юпітер (увечері — майже цілий місяць, крім останньої п'ятиденки); Уран (перша половина ночі); Нептун (увечері).

Метеорні потоки: Віргініди (друга половина місяця).

Фази Місяця: новий Місяць — 1.ІІ, перша чверть — 8.ІІ, повний Місяць — 16.ІІ, остання чверть — 23.ІІ.

Місяць в апогеї — 11.ІІ, у перигеї — 26.ІІ.

Комети: 19Р/Бореллі, 22Р/Копф, С/2017 К2 (ПАНСТАРРС).

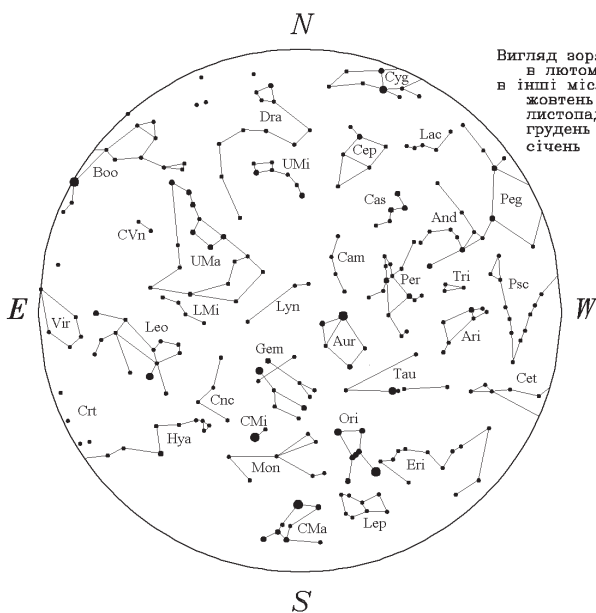
Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, γ, 54 Лева, χ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Одророга.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить через західну половину неба від південно-західної точки горизонту до північної.



Вигляд зоряного неба
в лютому о 21 год
в інші місяці
жовтень о 5 год
листопад 3 год
грудень 1 год
січень 23 год

Березень

Видимість планет: Меркурій (кілька днів на початку місяця — уранці); Венера (уранці); Марс (уранці); Сатурн (уранці); Уран (на початку місяця — перша половина ночі; наприкінці місяця — увечері); Нептун (кілька днів на початку місяця — увечері).

Метеорні потоки: Віргініди, максимум: 3.III—18.IV.

Весняне рівнодення: 20.III, 15 год 33 хв. Початок весни.

Фази Місяця: новий Місяць — 2.III, перша чверть — 10.III, повний Місяць — 18.III, остання чверть — 25.III.

Місяць в апогеї — 10.III, у перигеї — 23.III.

Комети: 19P/Бореллі, 22P/Копф, С/2017 К2 (ПАНСТАРРС).

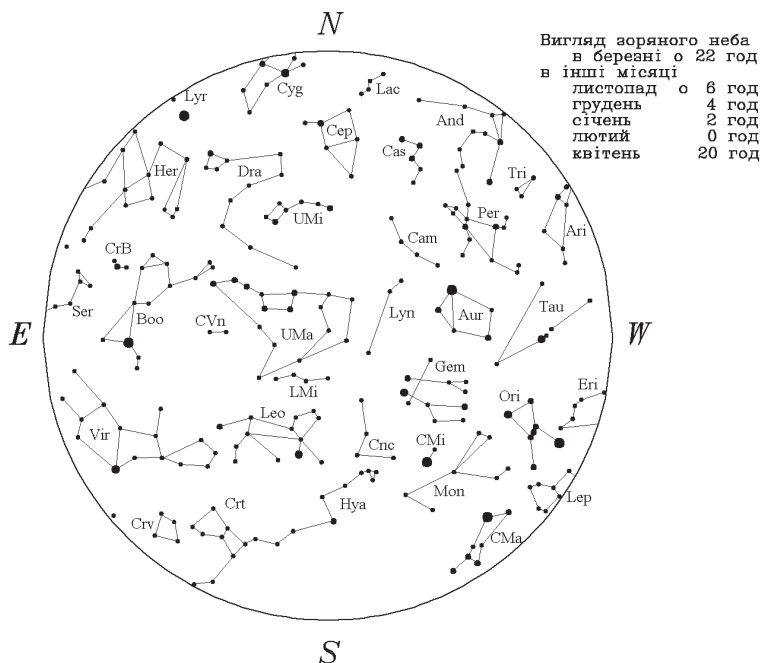
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, ξ , κ^2 , π , ε Волопаса, α Гончих Псів, γ Андромеди, η Кассіопеї, 23, λ , ι , ζ Оріона, ι Рака, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Овна.

Галактики: у сузір'ях Трикутника, Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить із заходу на схід низько над горизонтом.



Квітень

Видимість планет: Меркурій (увечері — цілий місяць, крім першої десятиденки); Венера (уранці); Марс (уранці); Юпітер (уранці — майже цілий місяць, крім першого тижня); Сатурн (уранці); Уран (увечері — цілий місяць, крім останньої п'ятиденки); Нептун (уранці — після першої десятиденки місяця).

Метеорні потоки: Віргініди, максимум: 3.III—18.IV; Ліриди 19—25.IV, максимум 21.IV; η -Аквариди — з 19.IV.

Фази Місяця: новий Місяць — 1.IV, перша чверть — 9.IV, повний Місяць — 16.IV, остання чверть — 23.IV, новий Місяць — 30.IV.

Місяць в апогеї — 7.IV, у перигеї — 19.IV.

Часткове сонячне затемнення 30 квітня (в Україні не видно).

Комети: 19P/Бореллі, 22P/Копф, C/2017 K2 (ПАНСТАРРС).

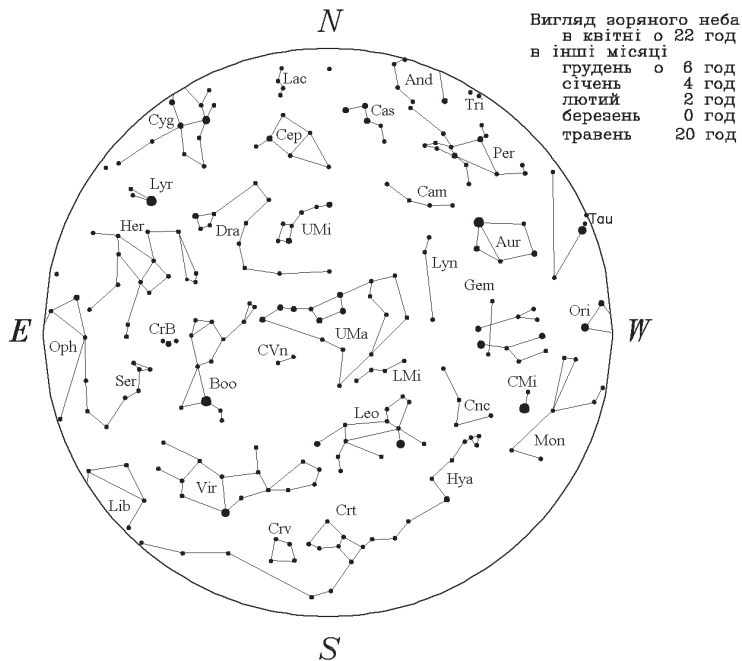
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, τ , μ , β , δ , λ Лебедя, κ^2 , π , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона.

Зоряні скупчення: Ясла.

Туманності: у сузір'ях Змієносія, Ліри, Лисички та Лебедя.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить низько над горизонтом, над його північною частиною.



Травень

Видимість планет: Меркурій (увечері — перша половина місяця); Венера (уранці); Марс (уранці); Юпітер (уранці); Сатурн (уранці, наприкінці місяця — друга половина ночі); Уран (уранці — упродовж останньої шестиденки місяця); Нептун (уранці).

Метеорні потоки: Віргініди (до 6.V); η -Аквариди, максимум 4—6.V; Арістиди — остання десятиденка місяця.

Фази Місяця: перша чверть — 9.V, повний Місяць — 16.V, остання чверть — 22.V, новий Місяць — 30.V.

Повне місячне затемнення 16 травня (в Україні не видно).

Місяць в апогеї — 5.V, у перигеї — 17.V.

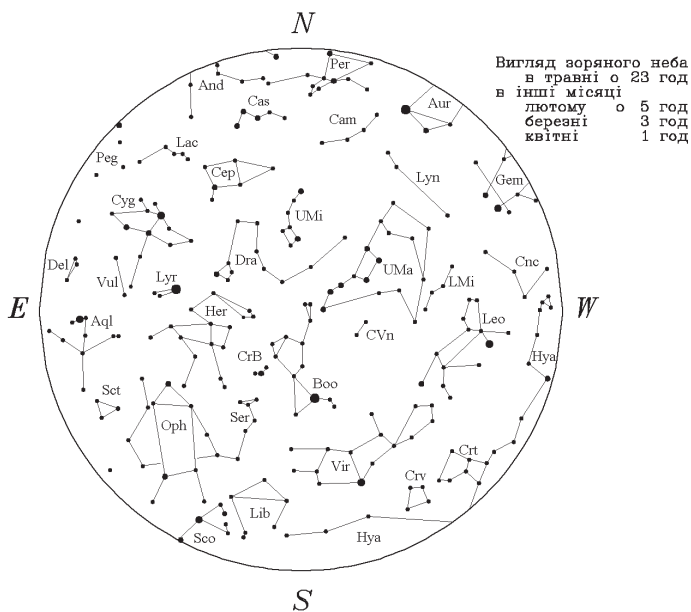
Комети: 19P/Бореллі, 22P/Копф, С/2017 K2 (ПАНСТАРПС).

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, τ , μ , β , δ , λ Лебедя, κ^2 , π , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів, δ Змії, ξ Скорпіона, ξ , α , ρ Геркулеса, ι Рака.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієноця, Ліри, Лебедя та Лисички.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить з північно-західної частини горизонту до південно-східної, високо піднявшись у східній частині неба.



Червень

Видимість планет: Меркурій (уранці — друга половина місяця); Венера (уранці); Марс (уранці); Юпітер (на початку місяця — уранці, наприкінці місяця — друга половина ночі); Сатурн (друга половина ночі); Уран (уранці); Нептун (на початку місяця — уранці, наприкінці місяця — друга половина ночі).

Метеорні потоки: Арістиди, максимум 7.VI.

Фази Місяця: перша чверть — 7.VI, повний Місяць — 14.VI, остання чверть — 21.VI, новий Місяць — 29.VI.

Місяць в апогеї — 2.VI та 29.VI, у перигеї — 14.VI.

Літнє сонцестояння: 21.VI, 9 год 14 хв. Початок літа.

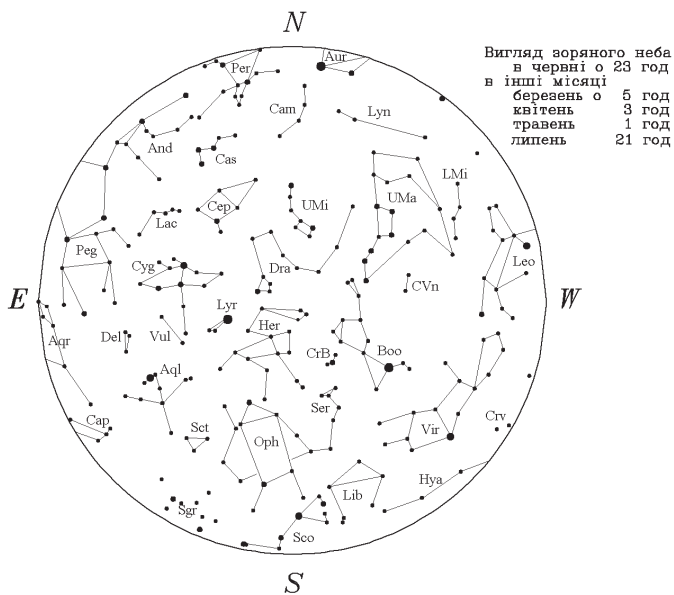
Комети: 22P/Копф, С/2017 К2 (ПАНСТАРРС).

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, τ , μ , β , δ , λ Лебеда, γ Дельфіна, κ^2 , π , ζ , ε Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів, δ Змії, ξ Скорпіона, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносія, Стрільця, Ліри та Лисички.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить високо над східною частиною неба з північної точки горизонту до південної.



Липень

Видимість планет: Меркурій (уранці — перший тиждень місяця); Венера (уранці); Марс (уранці; наприкінці місяця — друга половина ночі); Юпітер (на початку місяця — друга половина ночі, наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Сатурн (майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Уран (на початку місяця — уранці; наприкінці місяця — друга половина ночі); Нептун (друга половина ночі — на початку місяця; наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин).

Метеорні потоки: Арієтиди (до 3.VII); α -Каприкорніди, максимум 30.VII; δ -Аквариди північні — з 12.VII, максимум 30.VII; Персеїди — друга половина місяця; δ -Аквариди південні — остання десятиденка місяця, максимум 27.VII.

Земля в афелії: 4.VII, о 3 год.

Фази Місяця: перша чверть — 7.VII, повний Місяць — 13.VII, остання чверть — 20.VII, новий Місяць — 28.VII.

Місяць у перигеї — 13.VII, в апогеї — 26.VII.

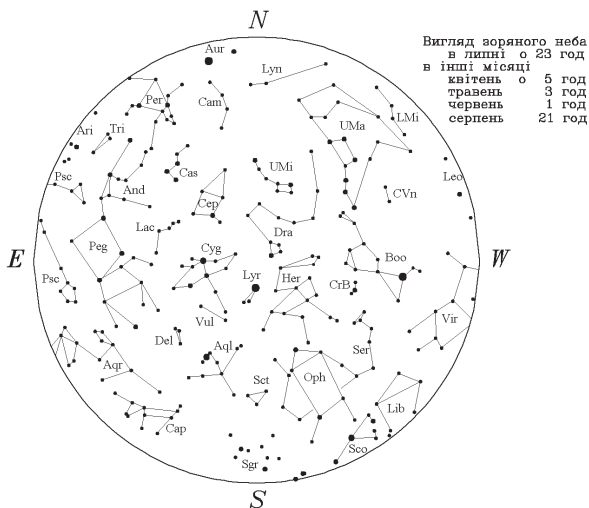
Комети: 22P/Копф, C/2017 K2 (ПАНСТАРРС)

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ξ , ε Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, δ Змії, ζ Скорпіона, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієноця, Стрільця, Ліри, Водоля та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці та Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить з північно-східної частини горизонту до південно-західної і високо піднімається у східній частині неба.



Серпень

Видимість планет: Меркурій (увечері — майже цілий місяць, крім останньої десятиденки); Венера (уранці); Марс (друга половина ночі; наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Юпітер (майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Сатурн (цілу ніч; упродовж останньої десятиденки — майже цілу ніч, крім уранішніх годин); Уран (на початку місяця — друга половина ночі; наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Нептун (майже цілу ніч, крім вечірніх годин — на початку місяця; наприкінці місяця — усю ніч).

Метеорні потоки: δ -Аквариди південні — перша половина місяця; Цигніди (3—25.VIII), максимум 20.VIII; α -Каприкорніди (до 20.VIII); δ -Аквариди північні (до 23.VIII); Персеїди (до 24.VIII), максимум 9—13.VIII; Оріоніди (останній тиждень місяця).

Фази Місяця: перша чверть — 5.VIII, повний Місяць — 12.VIII, остання чверть — 19.VIII, новий Місяць — 27.VIII.

Місяць у перигеї — 10.VIII, в апогеї — 22.VIII.

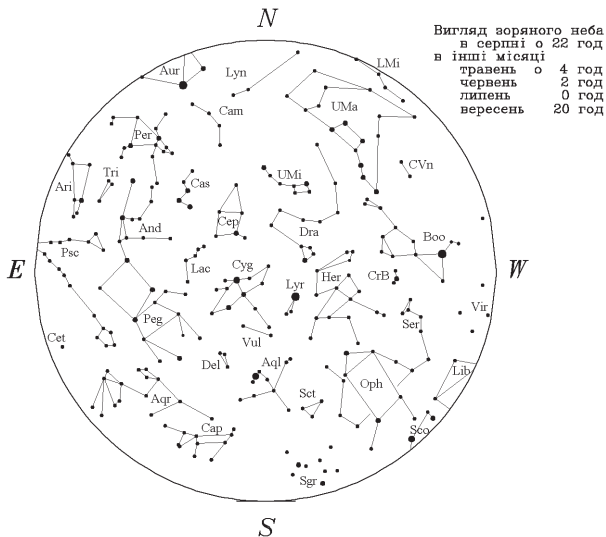
Комети: 22P/Копф), 73P/Швассманн — Вахманн 3, C/2017 K2 (ПАНСТАРРС).

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ξ , ε Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ξ Скорпіона, α , ζ , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносця, Стрільця, Лебедя, Ліри, Лисички та Водолія.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці, Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить через зеніт від північно-східної частини горизонту до південно-західної.



Вересень

Видимість планет: Меркурій (уранці — найостанніші дні місяця); Венера (уранці); Марс (майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Юпітер (упродовж першого тижня місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин, далі — цілу ніч); Сатурн (цілу ніч, крім уранішніх годин); Уран (майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Нептун (усю ніч; упродовж останнього тижня місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин).

Метеорні потоки: Оріоніди; Південні Тауриди (з 10.IX); Північні Тауриди (з 19.IX).

Фази Місяця: перша чверть — 3.IX, повний Місяць — 10.IX, остання чверть — 17.IX, новий Місяць — 25.IX.

Місяць у перигеї — 7.IX, в апогеї — 19.IX.

Осіньне рівнодення: 23.IX, 1 год 04 хв. Початок осені.

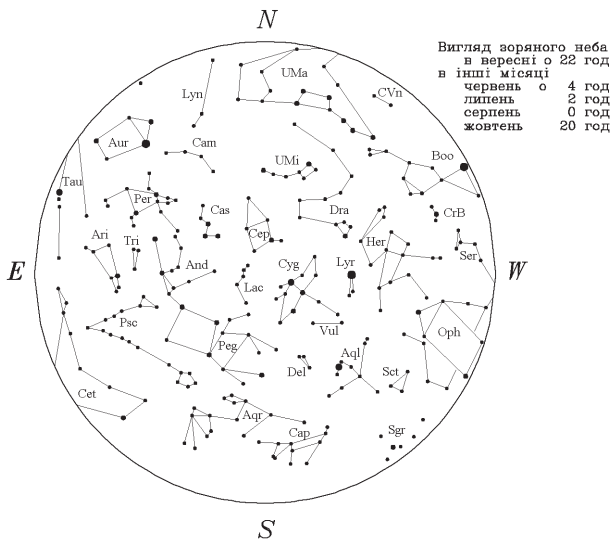
Комети: C/2017 K2 (ПАНСТАРПС).

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ζ , ε Волопаса, ψ Дракона, ζ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї, γ , λ Овна.

Зоряні скупчення: Гіади.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносеця, Стрільця, Ліри, Лисички, Водоля та Лебедя.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці, Трикутника. Молочний Шлях проходить зі сходу на захід через зеніт.



Жовтень

Видимість планет: Меркурій (уранці); Марс (майже цілу ніч, крім вечірніх годин); Юпітер (майже цілу ніч, крім уранішніх годин); Сатурн (на початку місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин; наприкінці місяця — перша половина ночі); Уран (цілу ніч, крім вечірніх годин; упродовж останньої десятиденки місяця — цілу ніч); Нептун (майже цілу ніч, крім уранішніх годин).

Метеорні потоки: Драконіди (6—10.X), максимум 9.X; Оріоніди, максимум 20—22.X; Північні Тауриди; Південні Тауриди, максимум 30.X—7.XI.

Фази Місяця: перша чверть — 3.X, повний Місяць — 9.X, остання чверть — 17.X, новий Місяць — 25.X.

Місяць у перигеї — 4.X та 29.X, в апогеї — 17.X.

Часткове сонячне затемнення 25 жовтня (в Україні видно).

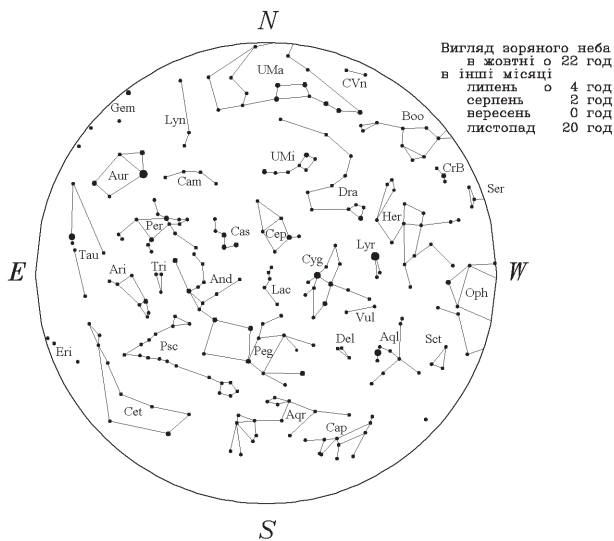
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ζ , ε Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї, γ , λ Овна.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Ліри, Лисички, Водоля та Лебедя.

Галактики: у сузір'ях Андромеди й Трикутника.

Молочний Шлях проходить через зеніт від східної частини горизонту до західної.



Листопад

Видимість планет: Марс (майже цілу ніч, крім вечірніх годин; упродовж останньої п'ятиденки — цілу ніч); Юпітер (на початку місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин; наприкінці місяця — перша половина ночі); Сатурн (на початку місяця — перша половина ночі; наприкінці місяця — увечері); Уран (цілу ніч — упродовж першої половини місяця; далі — майже цілу ніч, крім уранішніх годин); Нептун (на початку місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин; наприкінці місяця — перша половина ночі).

Метеорні потоки: Південні Тауриди, максимум 30.X—7.XI; Північні Тауриди, максимум 4—7.XI; Леоніди, максимум 17.XI; Орионіди (до 19.XI).

Фази Місяця: перша чверть — 1.XI, повний Місяць — 8.XI, остання чверть — 16.XI, новий Місяць — 23.XI, перша чверть — 30.XI. Місяць в апогеї — 14.XI, у перигеї — 26.XI.

Повне місячне затемнення 8 листопада (в Україні не видно).

Комети: 81P/Вілд 2.

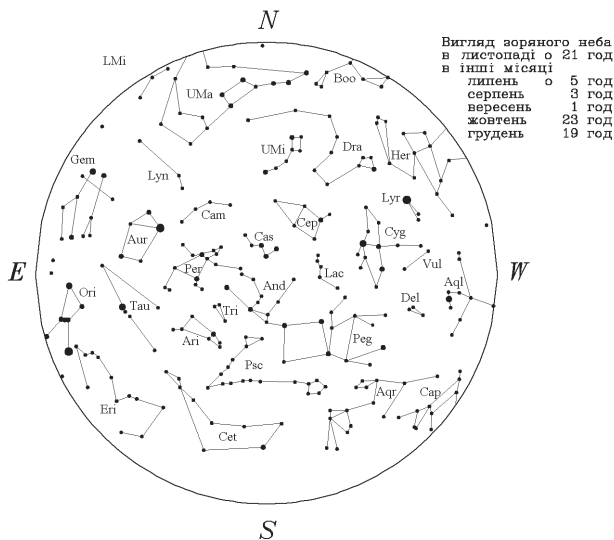
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, λ , μ , τ Лебеда, σ , ψ Дракона, ζ Цефея, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ , γ Овна, ξ , 23, λ , ι , ζ Оріона.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона, Ліри, Лисички, Водолія та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Андромеди й Трикутника.

Молочний Шлях проходить по небу від південно-східної частини горизонту до північно-західної, захоплюючи зенітну зону.



Грудень

Видимість планет: Меркурій (увечері — увесь місяць, крім першого тижня); Венера (увечері — увесь місяць, крім першого тижня); Марс (цілу ніч; упродовж останньої десятиденки місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин); Юпітер (перша половина ночі); Сатурн (увечері); Уран (майже цілу ніч, крім уранішніх годин); Нептун (на початку місяця — перша половина ночі; наприкінці місяця — увечері).

Метеорні потоки: Леоніди (до 3.XII); Північні Тауриди — перша десятиденка місяця; Гемініди (до 19.XII), максимум 13—14.XII; Урсиди (17—26.XII), максимум 22—23.XII.

Фази Місяця: повний Місяць — 8.XII, остання чверть — 16.XII, новий Місяць — 23.XII, перша чверть — 30.XII.

Місяць в апогеї — 12.XII, у перигеї — 24.XII.

Зимове сонцестояння: 21.XII, 21 год 48 хв. Початок зими.

Комети: 81P/Вілд 2.

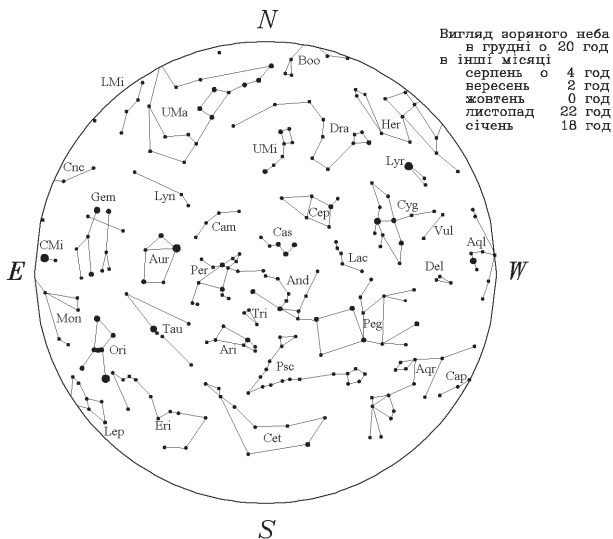
Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, λ, μ, τ Лебеда, ο, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ, γ Овна, 23, λ, ι, ζ Орiona, ι Рака.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Орiona, Однорога, Ліри, Лисички й Водоля.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Трикутника й Великої Ведмедиці.

Молочний Шлях простягнувся від південно-східної частини небосхилу до північно-західної, проходячи поблизу зеніту.



ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАЛЕНДАР

Календарем називають систему організації одиниць вимірювання часу для відліку їх на довгих проміжках. У сучасному світі налічується приблизно 40 різних календарів. Найпоширеніший з них — григоріанський.

В основі будь-якого календаря лежать природні періодичності — доба, місяць, рік. Із достатньою для календарних цілей точністю вважають, що тривалість тропічного року становить 365.24219 доби, синодичного місяця — 29.53059 доби. Оскільки ці періодичності не є спільномірними, то їх треба якимось чином узгоджувати.

У сонячному календарі узгоджено рік і добу, тому він добре відстежуватиме зміну пір року — усі сезонні події припадуть з року в рік на одні й ті ж дати календаря (пори року — на свої місяці, свята — на свої дні і т. п.). Але фази Місяця «мандруватимуть» по датах.

У місячному календарі узгоджено тривалість місяця та доби. У ньому фази Місяця завжди припадають на одні й ті ж числа місяця, але календар не узгоджується з порами року.

Календар третього типу (місячно-сонячний) узгоджує всі три періодичності.

* * *

Упродовж 1998—2015 рр. у цьому розділі ми подавали опис найвідоміших календарів (сонячних — юліанського, перського, індійського; місячного — арабського; місячно-сонячних — китайського, єврейського) та наводили довідковий матеріал щодо синхронізації їх з григоріанським (як найбільш поширеним у всьому світі). Надалі ми надаватимемо лише таблиці синхронізації календарів (за абеткою), а за описом їх читачі можуть звернутися до попередніх випусків «Астрономічного календаря».

Зауваження до таблиці. Новорічні свята відмічені знаком оклику (!) та виділені напівжирним шрифтом.

У місяців китайського календаря нема назв, а є тільки номери.

СИНХРОНІЗАЦІЯ КАЛЕНДАРІВ

Григоріанський	Арабський	Єврейський	Індійський	Китайський	Перський	Юліанський
2022 рік	1443 рік	5782 рік	1943 рік	рік Xin-chou (Бика)	1400 рік	2021 рік
1 січня!	27 Jumada I	28 Teveth	11 Pausa	29.11	11 Day	19 грудня
2 січня		29 Teveth		30.11		
3 січня		1 Shevat		1.12		
4 січня	30 Jumada I					
5 січня	1 Jumada II					
14 січня						
20 січня			30 Pausa		30 Day	2022 рік
21 січня			1 Magna		1 Bahman	1 січня!
31 січня				29.12		
				рік Ren-yin (Тигра)		
1 лютого	28 Jumada II	30 Shevat	12 Magna	1.01!	12 Bahman	19 січня
2 лютого	29 Jumada II	1 Adar I				
3 лютого	1 Rajab					
14 лютого						
19 лютого			30 Magna		30 Bahman	1 лютого
20 лютого			1 Phalguna		1 Esfandi	
1 березня	27 Rajab	28 Adar I	10 Phalguna	29.01	10 Esfandi	16 лютого
2 березня				30.01		
3 березня		30 Adar I		1.02		
4 березня	30 Rajab	1 Adar				
5 березня	1 Sha'ban					
14 березня						1 березня

Григоріанський	Арабський	Єврейський	Індійський	Китайський	Перський	Юліанський
20 березня			30 Phalguna		29 Esfandi	
21 березня			1944 рік 1 Chaitra!		1401 рік 1 Farvardin!	
22 березня			11 Chaitra	29.02	2 Farvardin	
31 березня		29 Adar		1.03	12 Farvardin	19 березня
1 квітня	28 Sha'ban	1 Nisan				
2 квітня	29 Sha'ban					
3 квітня	1 Ramadan					
14 квітня						1 квітня
20 квітня			30 Chaitra		31 Farvardin	
21 квітня			1 Vaisakha		1 Ordibehesht	
30 квітня				30.03		
1 травня	29 Ramadan	30 Nisan	11 Vaisakha	1.04	11 Ordibehesht	18 квітня
2 травня	30 Ramadan	1 Iyar				
3 травня	1 Shawwal					
14 травня						
21 травня			31 Vaisakha		31 Ordibehesht	1 травня
22 травня			1 Juaistha		1 Khordad	
29 травня				29.04		
30 травня		29 Iyar		1.05		
31 травня	29 Shawwal	1 Sivan				
1 червня	1 Dhu l-Qa'da	2 Sivan	11 Juaistha	3.05	11 Khordad	19 травня
14 червня						1 червня
22 червня			31 Juaistha		31 Khordad	
28 червня			1 Asadha	30.05	1 Tir	
29 червня		30 Sivan		1.06		
30 червня	30 Dhu l-Qa'da	1 Tammuz				

Продовження таблиці

Григоріанський	Арабський	Єврейський	Індійський	Китайський	Перський	Юліанський
1 липня	1 Dhu l-Hijja	2 Tammuz	10 Asadha	3.06	10 Tir	18 червня
14 липня						1 липня
22 липня			31 Asadha		31 Tir	
23 липня			1 Sravana		1 Mordad	
28 липня		29 Tammuz		30.06		
29 липня	29 Dhu l-Hijja	1 Av		1.07		
30 липня	1444 рік					
	1 Muharram!					
1 серпня	3 Muharram	4 Av	10 Sravana	4.07	10 Mordad	19 липня
14 серпня						1 серпня
22 серпня			31 Sravana		31 Mordad	
23 серпня			1 Bhadra		1 Shahrivar	
26 серпня				29.07		
27 серпня		30 Av		1.08		
28 серпня	30 Muharram	1 Elul				
29 серпня	1 Safar					
1 вересня	4 Safar	5 Elul	10 Bhadra	6.08	10 Shahrivar	19 серпня
14 вересня						1 вересня
22 вересня			31 Bhadra		31 Shahrivar	
23 вересня			1 Ashvina		1 Mehr	
25 вересня		29 Elul		30.08		
26 вересня	29 Safar	5783 рік		1.09		
		1 Tishri!				
27 вересня	1 Rabi'al-Awwal					
1 жовтня	5 Rabi'al-Awwal	6 Tishri	9 Ashvina	6.09	9 Mehr	18 вересня
14 жовтня						1 жовтня
22 жовтня			30 Ashvina		30 Mehr	

Григоріанський	Арабський	Єврейський	Індійський	Китайський	Перський	Юліанський
23 жовтня			1 Kartika		1 Aban	
24 жовтня				29.09		
25 жовтня		30 Tishri		1.10		
26 жовтня	30 Rabi'at-Awwal	1 Heshvan				
27 жовтня	1 Rabi'ath-Thani					
1 листопада	6 Rabi'ath-Thani	7 Heshvan	10 Kartika	8.10	10 Aban	19 жовтня
14 листопада						1 листопада
21 листопада			30 Kartika		30 Aban	
22 листопада			1 Agrahayana		1 Azar	
23 листопада				30.10		
24 листопада	29 Rabi'ath- Thani	30 Heshvan		1.11		
25 листопада	1 Jumada I	1 Kislev				
1 грудня	7 Jumada I	7 Kislev	10 Agrahayana	8.11	10 Azar	18 листопада
14 грудня						1 грудня
21 грудня						
22 грудня			30 Agrahayana		30 Azar	
23 грудня			1 Pausa	29.11	1 Day	
23 грудня				1.12		
24 грудня	30 Jumada I	30 Kislev				
25 грудня	1 Jumada II	1 Teveth				
2023 рік	1444 рік	5783 рік	1944 рік	рік Ren-yin (Тигра)	1401 рік	2022 рік
1 січня!	8 Jumada II	8 Teveth	11 Pausa	10.12	11 Day	19 грудня

СОНЦЕ, ЗЕМЛЯ ТА МІСЯЦЬ

ОСНОВНІ ДАНІ ПРО СОНЦЕ

Радіус $R_{\odot} = (6.960 \pm 0.001) \cdot 10^{10}$ см = 109.12 $R_3 \approx 7 \cdot 10^{10}$ см.
Маса $M_{\odot} = (1.991 \pm 0.002) \cdot 10^{33}$ г = 332 946 $M_3 \approx 2 \cdot 10^{33}$ г (що становить 99.866% маси Сонячної системи).
Вік приблизно дорівнює $4.5 \cdot 10^9$ року.
Площа поверхні $S_{\odot} = 6.069 \cdot 10^{22}$ см².
Об'єм $V_{\odot} = 1.4095 \cdot 10^{33}$ см³ = 1 303 800 $V_3 \approx 1.4 \cdot 10^{33}$ см³.
Середня густина $\rho_{\odot} = 1.410$ г/см³.
Густина в центрі Сонця приблизно становить 160 г/см³.
Температура в центрі Сонця приблизно дорівнює $1.5 \cdot 10^7$ К.
Прискорення вільного падіння на рівні видимої поверхні $g_{\odot} = (2.7398 \pm 0.0004) \cdot 10^4$ см/с².
Параболічна швидкість на поверхні Сонця дорівнює 617.7 км/с.
Світність $L_{\odot} = (3.86 \pm 0.003) \cdot 10^{33}$ ерг/с = $3.86 \cdot 10^{26}$ Вт $\approx 1.18 \cdot 10^{41}$ ерг*/рік.
Спектральний клас — dG2V (жовтий карлик).
Сидеричний період обертання на екваторі приблизно становить 25.0 доби.
Кутова швидкість обертання на екваторі дорівнює $2.90 \cdot 10^{-6}$ рад/с.
Лінійна швидкість обертання на екваторі приблизно становить 2.0 км/с.
Відцентрове прискорення на екваторі дорівнює -0.587 см/с².
Момент інерції дорівнює $5 \cdot 10^{53}$ г · см².
Кутовий момент становить $6.11 \cdot 10^{48}$ г · см²/с.
Кінетична енергія обертання становить $(1.9-2.4) \cdot 10^{42}$ ерг.
Робота, потрібна для розсіяння сонячної речовини в простір, дорівнює $7.4 \cdot 10^{48}$ ерг.
Загальна величина променевої енергії в Сонці становить $2.8 \cdot 10^{47}$ ерг.
Енергія іонізації та збудження не перевищує $2.7 \cdot 10^{48}$ ерг.
Значення напруженості загального магнітного поля Сонця на полюсах $H_p \approx 1-3$ Гс.**
Магнітний потік цього поля приблизно дорівнює $(1-3) \cdot 10^{22}$ Мкс.
Характеристики сонячного вітру на відстані 1 а. о. в площині екліптики:
швидкість 300—900 км/с;

* 1 ерг = 10^{-7} Дж.
** 1 Гс = 10^{-4} Тл.

густина $1-30$ часток/см³;
 напруженість магнітного поля $\approx 5 \cdot 10^{-5}$ Гс;
 температура $(5-15) \cdot 10^5$ К;
 склад: протони, електрони, ядра гелію (2—20%) та ін. (< 0.1%).

Швидкість втрати маси Сонця:

на сонячний вітер $(1-2) \cdot 10^{12}$ г/с = $(3-6) \cdot 10^{19}$ г/рік;

на фотонне випромінювання $L_{\odot} / c^2 = 4.3 \cdot 10^{12}$ г/с.

Середня тривалість циклу активності сонячних плям становить 11.07 року (змінюється від 7.5 року до 16 років).

Середня тривалість магнітного циклу сонячної активності (циклу Хела) дорівнює 22.11 року.

Тривалість вікового циклу сонячної активності становить 80—90 р.

Обертання Сонця

Нахил екватора до екліптики дорівнює $7^{\circ} 15'$.

Довгота висхідного вузла сонячного екватора становить $74^{\circ} 22' + 84' \cdot T$ (T виражене в століттях від 1900.0).

Добова кутова швидкість сидеричного обертання, визначена за переміщенням плям, становить $14.38^{\circ} - 2.7^{\circ} \sin^2 \varphi$ (залежить від широти φ).

Така ж величина для синодичного обертання сонячної поверхні дорівнює $13.39^{\circ} - 2.7^{\circ} \sin^2 \varphi$.

Період синодичного обертання для керрінгтонівської системи довгот (відповідає широті $\varphi = \pm 16^{\circ}$) становить 27.275 доби (13.20^o за добу).

Відповідний сидеричний період дорівнює 25.38 доби (14.18^o за добу).

Синодичний період 27.00 доби використовується в багатьох статистичних дослідженнях із геліофізики (він відповідає широті $\varphi = \pm 8^{\circ}$).

Сонце із Землі

Паралакс Сонця на середній відстані Землі від Сонця $p = 8.794'' \pm 0.002'' = 4.263 \cdot 10^{-5}$ рад. Паралакс Сонця змінюється від $8.65''$ до $8.94''$.

Середня відстань від Землі до Сонця (астрономічна одиниця, а. о.)

$A = (1.4960 \pm 0.0003) \cdot 10^{13}$ см $\approx 215 R_{\odot} = 23\,455.04 R_3$.

Середня відстань у перигелії становить $1.4710 \cdot 10^{13}$ см.

Середня відстань в афелії дорівнює $1.5210 \cdot 10^{13}$ см.

Середній кутовий діаметр Сонця становить $31'59.26'' = 1919.26''$;
кутовий діаметр змінюється від $32'31.4''$ (у січні) до $31'27.2''$
(у липні), або від $1951.4''$ до $1887.2''$ ($1''$ на поверхні Сонця в серед-
ньому відповідає 725.3 км, $1' - 43\,518$ км).

Тілесний кут сонячного диска на середній відстані становить $6.8000 \cdot 10^{-5}$ ср,
 $A/R_{\odot} = 214.94$, $(A/R_{\odot})^2 = 46\,200$.

Площа поверхні сфери з радіусом 1 а. о. $4\pi A^2 = 2.812 \cdot 10^{27}$ см².

Випромінювання Сонця

Середнє значення сонячної сталої поза атмосферою Землі на висоті 65 км становить 1.97 кал/(см² · хв) = $1.37 \cdot 10^6$ ерг/(с·см²); змінюється не більше ніж на 1.5% за тривалий період часу і на 0.4% з коротким періодом.

У діапазоні коротких хвиль ($\lambda < 1550$ Å) сонячна стала дорівнює $3-15$ ерг/(с·см²).

У рентгенівському діапазоні ($\lambda = 1-100$ Å) сонячна стала становить $0.1-1$ ерг/(с·см²).

Випромінювання на одиницю маси $L_{\odot}/M_{\odot} = 3.86 \cdot 10^{33}$ ерг/с :
 $1.99 \cdot 10^{33}$ г = 1.94 ерг/(с · г).

Середня інтенсивність випромінювання сонячного диска
 $F = 2.02 \cdot 10^{10}$ ерг/(с·см² · ср).

Потік випромінювання від фотосфери $F = \pi F = 6.35 \cdot 10^{10}$ ерг/(с·см²).

Інтенсивність випромінювання від центра диска

$$I(0) = 2.46 \cdot 10^{10} \text{ ерг/(с·см}^2 \cdot \text{ср)}.$$

Ефективна температура поверхні Сонця $T_{\text{еф}} = (5780 \pm 10)$ К.

Середня яскравість поверхні сонячного диска поза земною атмосферою становить $2.02 \cdot 10^5$ сб.

Яскравість центра диска дорівнює $2.52 \cdot 10^5$ сб.

Сила світла Сонця становить $3.07 \cdot 10^{27}$ кд (міжнар. св.).

Середня освітленість від Сонця (поза земною атмосферою) дорівнює $136\,000$ лк, або $548\,000$ повних Місяців у зеніті.

Сонце як зоря

Модуль відстані Сонця $M - m = 31.57$.

Показник кольору $M_{pg} - M_{pv} = m_{pg} - m_{pv} = +0.50$.

Показник кольору у системі $B - V$ має значення $+0.63$.

Зоряна величина	Видима	Абсолютна
Фотографічна	$m_{pg} = -26.26$	$M_{pg} = 5.31$
Фотовізуальна	$m_{pv} = -26.76$	$M_{pv} = 4.81$
Болометрична	$m_{bol} = -26.83$	$M_{bol} = 4.74$
У системі U	$m_U = -25.96$	$M_U = 5.61$
У системі B	$m_B = -26.17$	$M_B = 5.40$
У системі V	$m_V = -26.80$	$M_V = 4.77$

Швидкість руху Сонця відносно близьких зір становить 19.5 ± 0.5 км/с, або приблизно дорівнює $6 \cdot 10^8$ км/рік (у напрямку до сузір'я Геркулеса).

Апекс руху Сонця: $\alpha = 271^\circ$, $\delta = +30^\circ$ (1900.0).

Відстань Сонця від центра Галактики становить 8.2 ± 0.8 кпк $\approx 30\,000$ с. р.

Відстань Сонця від галактичної площини приблизно дорівнює 15 пк до півночі.

Швидкість руху Сонця навколо центра Галактики приблизно становить 220 ± 20 км/с.

Період обертання Сонця навколо центра Галактики приблизно дорівнює 200 млн років.

ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ЗЕМЛЮ (за всесвітнім часом)

Початок тропічного року $B\,2022.0$ — 31 грудня 2021 р. о 8 год 41 хв.

Весняне рівнодення: 20.III, 15 год 33 хв.

Літнє сонцестояння: 21.VI, 9 год 14 хв.

Осіньне рівнодення: 23.IX, 1 год 04 хв.

Зимове сонцестояння: 21.XII, 21 год 48 хв.

Земля в перигелії — 4 січня о 1 год; у цей момент відстань між Землею та Сонцем $R_{\min} = 0.983334$ а. о. = 147 104 673 км; швидкість Землі $v_{\max} = 30.27$ км/с.

Земля в афелії — 4 липня о 3 год; у цей момент відстань між Землею та Сонцем $R_{\max} = 1.016716$ а. о. = 152 098 549 км; швидкість Землі $v_{\min} = 29.27$ км/с.

Середня відстань від Землі до Сонця (1 а. о.) $au = 149\,597\,870\,700$ м (точно).

Світловий проміжок для одиничної відстані (світлове рівняння)

$$\tau_A = 499.00478384 \text{ с.}$$

Середній нахил екліптики до екватора $\varepsilon = 23^\circ 26' 10.91''$ для епохи $T = J2022.5$.

Ексцентриситет орбіти $e = 0.016699$ для епохи $T = J2022.5$.

Річна прецесія (для епохи $T = J2022.5$): по прямому піднесенню $m = 3.0752^s = 46.1279''$; по схиленню $n = 20.0400'' = 1.3360^s$; по довготі $p = 50.3800''$.

Радіуси Землі: екваторіальний $a_e = 6378,137$ км; полярний $a_p = 6356.752$ км.
Поверхня Землі $S_3 = 510\,069\,000$ км² = $83.8 \cdot 10^{-6}$ поверхні Сонця =
= 13.5 поверхні Місяця.

Об'єм Землі $V_3 = 1.083219 \cdot 10^{12}$ км³ = $0.77 \cdot 10^{-6}$ об'єму Сонця =
= 49.3 об'єму Місяця.

Середня густина Землі $\rho_3 = 5.574$ г/см³.

Відношення мас Землі та Сонця $M_3/M_\odot = 30.03 \cdot 10^{-7}$; відношення мас Землі та Місяця $M_3/M_M = 81.30$.

Довжина 1^о географічної довготи l_λ та географічної широти l_φ залежить від широти і дорівнює: $l_\lambda = (111.321 \cos \varphi - 0.094 \cos 3\varphi)$ км, $l_\varphi = (111.143 - 0.562 \cos 2\varphi)$ км; для Києва ($\varphi = 50^\circ 25'$) $l_\lambda = 71.0$ км і $l_\varphi = 111.25$ км.

Лінійна швидкість точки земної поверхні, зумовлена обертанням Землі, $v = 465.119 \cos \varphi$ м/с (для Києва $v = 296.28$ м/с).

Кутова швидкість обертання Землі $\omega = 7.292115 \cdot 10^{-5}$ рад/с.

Перша космічна швидкість на поверхні Землі $v_1 = 7.91$ км/с.

Друга космічна швидкість $v_{II} = 11.2$ км/с.

Середня температура поверхні Землі становить $+15^\circ \text{C}$.

ОСНОВНІ ДАНІ ПРО МІСЯЦЬ

Видимий кутовий діаметр Місяця $D = 31' 05.16''$ на середній відстані його від Землі $r = 384\,400$ км.

Середній лінійний радіус $R = 1738.0$ км = $0.2725 R_3$.

Об'єм $V = 21.99 \cdot 10^9$ км³ = $0.02 V_3$.

Площа поверхні $S = 37.96 \cdot 10^6$ км² = $0.074 S_3$.

Маса $M = 7.35 \cdot 10^{25}$ г = $(1/81.30) M_3$.

Середня густина $\rho = 3.34$ г/см³ = $0.607 \rho_3$.

Прискорення вільного падіння на поверхні Місяця $g = 1.623$ м/с² =
= $0.166 g_3$.

Перша космічна швидкість на поверхні Місяця $v_1 = 1.68$ км/с.

Друга космічна швидкість $v_2 = 2.38$ км/с.

Середній добовий паралакс $\pi = 57' 02.61''$.
 Середній ексцентриситет місячної орбіти $e = 0.055$; ексцентриситет змінюється від 0.044 до 0.072 з періодом 8.85 року; середній лінійний ексцентриситет місячної орбіти $e = 21\,000$ км.
 Середній нахил місячної орбіти до екліптики $i = 5^\circ 08' 43.4''$, він змінюється від $4^\circ 59'$ до $5^\circ 19'$ з періодом 173 доби.
 Середній нахил місячного екватора до екліптики $I = 1^\circ 32' 33''$.
 Нахил місячної орбіти до земного екватора змінюється від $18^\circ 18'$ до $28^\circ 36'$.
 Амплітуда оптичної лібрації за довготою $l = \pm 7^\circ 54'$.
 Амплітуда оптичної лібрації за широтою $b = \pm 6^\circ 50'$.
 Амплітуда паралактичної лібрації $k \approx 1^\circ$.
 Середня швидкість руху по орбіті $m = 1.023$ км/с.
 Видима кутова швидкість руху по небу $n = 13.2^\circ$ за добу.
 Прискорення Місяця в його русі навколо Землі $\omega = 0.272$ см/с².
 Сидеричний місяць $Z = 27$ діб 7 год 43 хв 11.47 с.
 Синодичний місяць $C = 29$ діб 12 год 44 хв 02.78 с. Змінюється внаслідок еліптичності місячної орбіти від 29.25 до 29.83 доби.
 Тропічний місяць $T = 27$ діб 7 год 43 хв 4.7 с.
 Аномалістичний місяць $A = 27$ діб 13 год 18 хв 33.2 с.
 Драконічний місяць $D = 27$ діб 5 год 5 хв 35.8 с.
 Період обертання лінії вузлів $P_\Omega = 18.61$ року.
 Період обертання лінії апсид $P_n = 8.85$ року.
 Кутова швидкість обертання лінії апсид $\omega = 40^\circ$ на рік.
 Максимум відбитого випромінювання Місяця припадає приблизно на довжину хвилі $\lambda = 0.6$ мкм; максимум власного випромінювання — на довжину хвилі $\lambda = 7$ мкм.
 Візуальна зоряна величина Місяця у повні $m_L = -12.91^m$.
 Освітленість від Місяця на середній відстані від Землі в повню $E = 0.449$ лк.
 Фазовий інтеграл Місяця в системі істинної повні $q = 0.509$.
 Геометричне альbedo в істинну повню $p_L = 0.147$.
 Сферичне альbedo в істинну повню $A_L = 0.075$.
 Середнє альbedo всієї місячної поверхні становить 12.44 %, материкових областей — 13.45%; морських областей — 7.30 %.
 Показник кольору $B - V = +1.2^m$.
 Середнє значення максимального ступеня поляризації світла поверхнею Місяця $P = 6-8$ % при фазових кутах $\alpha = 100-110^\circ$, материкових областей — 6.5—7.5 %; морських областей — 12—16%.
 Температура поверхні Місяця в підсонячній точці $t_0 \approx +130^\circ\text{C}$.
 Температура поверхні Місяця на його нічному боці $t \approx -(160-170)^\circ\text{C}$.

Концентрація газів біля поверхні Місяця вдень (на освітленому боці) становить 10^4 см^{-3} , тобто 10^{-13} концентрації молекул газів у земній атмосфері; уночі (на темному боці) — $2 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$.

Площа морських областей на всій поверхні Місяця становить 16.9 %; на видимій півкулі — 31.2 % її поверхні; на зворотній півкулі — 2.6 % її поверхні.

Середнє відношення глибини кратерів Місяця до їхнього діаметра становить 0.2.

Невидима із Землі частина поверхні Місяця дорівнює 41 % усієї поверхні; крайова, або лібраційна, зона становить 18 %.

Середня товщина шару реголіту дорівнює 2—3 м.

Середня товщина місячної кори дорівнює 60 км на видимій півкулі та 100 км на зворотній.

Густина анортозитових порід $\rho_a = 2.9 \text{ г/см}^3$; густина базальтових порід $\rho_b = 3.3 \text{ г/см}^3$.

Вік давніх материкових порід дорівнює 4.3—4.6 млрд років.

Середній вік місячних базальтів Імбірійської системи становить 3.7 млрд років; Ератосфенівської системи — 3.2 млрд років.

Вік кратера Коперник дорівнює 0.85 млрд років.

Таблиця 1

ЕФЕМЕРИДИ СОНЦЯ ТА МІСЯЦЯ
(на 0 годин земного часу)

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Січень

1	6	42	31	+3	18	18	45	48	-23	01.2	16	56	20	-23	55.2
2	6	46	28	+3	46	18	50	13	-22	56.2	18	02	42	-25	59.1
3	6	50	24	+4	14	18	54	38	-22	50.6	19	10	19	-26	07.0
4	6	54	21	+4	42	18	59	02	-22	44.6	20	16	15	-24	19.8
5	6	58	18	+5	09	19	03	26	-22	38.2	21	18	12	-20	55.4
6	7	02	14	+5	36	19	07	49	-22	31.4	22	15	16	-16	20.6
7	7	06	11	+6	02	19	12	12	-22	24.0	23	07	43	-11	02.7
8	7	10	07	+6	28	19	16	34	-22	16.3	23	56	30	-5	24.6
9	7	14	04	+6	53	19	20	56	-22	08.1	0	42	49	+0	16.2
10	7	18	00	+7	18	19	25	18	-21	59.5	1	27	50	+5	46.8
11	7	21	57	+7	42	19	29	38	-21	50.4	2	12	37	+10	56.8
12	7	25	54	+8	06	19	33	58	-21	40.9	2	58	07	+15	36.8
13	7	29	50	+8	28	19	38	18	-21	31.0	3	45	03	+19	37.8
14	7	33	47	+8	51	19	42	37	-21	20.7	4	33	54	+22	50.2
15	7	37	43	+9	12	19	46	55	-21	10.0	5	24	45	+25	03.3
16	7	41	40	+9	33	19	51	12	-20	58.8	6	17	15	+26	11.7
17	7	45	36	+9	54	19	55	29	-20	47.3	7	10	37	+26	06.3
18	7	49	33	+10	13	19	59	45	-20	35.4	8	03	54	+24	46.8
19	7	53	29	+10	32	20	04	01	-20	23.1	8	56	10	+22	16.3
20	7	57	26	+10	50	20	08	15	-20	10.4	9	46	53	+18	42.5
21	8	01	22	+11	08	20	12	29	-19	57.3	10	35	56	+14	15.7
22	8	05	19	+11	24	20	16	42	-19	43.8	11	23	41	+9	08.0
23	8	09	16	+11	40	20	20	55	-19	30.0	12	10	47	+3	31.9
24	8	13	12	+11	55	20	25	07	-19	15.8	12	58	11	-2	19.5
25	8	17	09	+12	10	20	29	17	-19	01.3	13	46	56	-8	11.8
26	8	21	05	+12	23	20	33	28	-18	46.4	14	38	12	-13	48.4
27	8	25	02	+12	36	20	37	37	-18	31.2	15	33	03	-18	49.2
28	8	28	58	+12	48	20	41	46	-18	15.6	16	32	05	-22	50.9
29	8	32	55	+12	59	20	45	53	-17	59.7	17	35	09	-25	28.6
30	8	36	52	+13	10	20	50	00	-17	43.5	18	40	50	-26	22.0
31	8	40	48	+13	19	20	54	07	-17	27.0	19	46	43	-25	22.3

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Лютий

1	8	44	45	+13	28	20	58	12	-17	10.1	20	50	16	-22	36.8
2	8	48	41	+13	36	21	02	17	-16	53.0	21	49	53	-18	26.0
3	8	52	38	+13	43	21	06	20	-16	35.5	22	45	06	-13	16.6
4	8	56	34	+13	50	21	10	23	-16	17.8	23	36	25	-7	34.7
5	9	00	31	+13	55	21	14	25	-15	59.8	0	24	48	-1	42.3
6	9	04	27	+14	00	21	18	27	-15	41.5	1	11	22	+4	03.6
7	9	08	24	+14	04	21	22	27	-15	22.9	1	57	10	+9	29.8
8	9	12	20	+14	07	21	26	27	-15	04.1	2	43	10	+14	26.0
9	9	16	17	+14	09	21	30	25	-14	45.0	3	30	11	+18	42.6
10	9	20	14	+14	11	21	34	24	-14	25.7	4	18	46	+22	11.1
11	9	24	10	+14	11	21	38	21	-14	06.1	5	09	09	+24	42.4
12	9	28	07	+14	11	21	42	17	-13	46.3	6	01	13	+26	08.6
13	9	32	03	+14	10	21	46	13	-13	26.3	6	54	24	+26	23.2
14	9	36	00	+14	09	21	50	08	-13	06.0	7	47	52	+25	23.1
15	9	39	56	+14	06	21	54	02	-12	45.6	8	40	44	+23	09.7
16	9	43	53	+14	03	21	57	55	-12	24.9	9	32	21	+19	48.7
17	9	47	50	+13	59	22	01	48	-12	04.1	10	22	26	+15	29.5
18	9	51	46	+13	55	22	05	40	-11	43.0	11	11	09	+10	24.1
19	9	55	43	+13	50	22	09	32	-11	21.8	11	59	01	+4	46.2
20	9	59	39	+13	44	22	13	22	-11	00.4	12	46	48	-1	09.6
21	10	03	36	+13	37	22	17	12	-10	38.8	13	35	28	-7	07.3
22	10	07	32	+13	30	22	21	02	-10	17.1	14	26	01	-12	49.9
23	10	11	29	+13	22	22	24	50	-9	55.2	15	19	26	-17	58.3
24	10	15	25	+13	14	22	28	39	-9	33.1	16	16	22	-22	11.5
25	10	19	22	+13	05	22	32	26	-9	10.9	17	16	53	-25	08.1
26	10	23	18	+12	56	22	36	13	-8	48.5	18	20	03	-26	29.4
27	10	27	15	+12	46	22	40	00	-8	26.1	19	24	06	-26	04.9
28	10	31	12	+12	35	22	43	46	-8	03.5	20	26	51	-23	56.2

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Березень

1	10	35	08	+12	24	22	47	31	-7	40.7	21	26	39	-20	16.9
2	10	39	05	+12	12	22	51	16	-7	17.9	22	22	44	-15	28.6
3	10	43	01	+12	00	22	55	01	-6	55.0	23	15	13	-9	55.5
4	10	46	58	+11	48	22	58	45	-6	31.9	0	04	49	-4	00.6
5	10	50	54	+11	35	23	02	28	-6	08.8	0	52	29	+1	56.5
6	10	54	51	+11	21	23	06	11	-5	45.6	1	39	11	+7	39.5
7	10	58	48	+11	07	23	09	54	-5	22.3	2	25	49	+12	55.3
8	11	02	44	+10	53	23	13	36	-4	58.9	3	13	10	+17	32.8
9	11	06	41	+10	38	23	17	18	-4	35.5	4	01	49	+21	22.3
10	11	10	37	+10	23	23	21	00	-4	12.0	4	52	02	+24	15.0
11	11	14	34	+10	08	23	24	41	-3	48.5	5	43	47	+26	03.1
12	11	18	30	+9	52	23	28	21	-3	24.9	6	36	38	+26	40.5
13	11	22	27	+9	36	23	32	02	-3	01.3	7	29	55	26	03.9
14	11	26	23	+9	20	23	35	42	-2	37.6	8	22	49	+24	13.3
15	11	30	20	+9	03	23	39	22	-2	13.9	9	14	45	+21	12.5
16	11	34	16	+8	46	23	43	02	-1	50.2	10	05	24	+17	08.9
17	11	38	13	+8	29	23	46	41	-1	26.5	10	54	49	+12	12.6
18	11	42	10	+8	12	23	50	20	-1	02.8	11	43	28	+6	36.4
19	11	46	06	+7	54	23	53	59	-0	39.1	12	32	01	+0	35.0
20	11	50	03	+7	36	23	57	38	-0	15.4	13	21	21	-5	34.7
21	11	53	59	+7	18	0	01	17	+0	08.3	14	12	24	-11	33.6
22	11	57	56	+7	01	0	04	56	+0	32.0	15	06	03	-17	00.8
23	12	01	52	+6	43	0	08	34	+0	55.7	16	02	56	-21	33.8
24	12	05	49	+6	25	0	12	13	+1	19.4	17	03	02	-24	50.9
25	12	09	46	+6	07	0	15	51	+1	43.0	18	05	32	-26	34.2
26	12	13	42	+5	48	0	19	30	+2	06.6	19	08	46	-26	33.7
27	12	17	39	+5	30	0	23	08	+2	30.1	20	10	47	-24	50.7
28	12	21	35	+5	12	0	26	47	+2	53.6	21	10	00	-21	36.8
29	12	25	32	+4	54	0	30	25	+3	17.0	22	05	42	-17	10.9
30	12	29	28	+4	36	0	34	04	+3	40.4	22	58	00	-11	54.3
31	12	33	25	+4	18	0	37	42	+4	03.7	23	47	32	-6	08.0

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Квітень

1	12	37	21	+4	01	0	41	21	+4	26.9	0	35	10	-0	11.0
2	12	41	18	+3	43	0	45	00	+4	50.1	1	21	51	+5	40.0
3	12	45	14	+3	25	0	48	39	+5	13.1	2	08	29	+11	10.3
4	12	49	11	+3	08	0	52	18	+5	36.1	2	55	48	+16	06.8
5	12	53	08	+2	51	0	55	57	+5	59.0	3	44	23	+20	18.2
6	12	57	04	+2	34	0	59	37	+6	21.7	4	34	29	+23	34.3
7	13	01	01	+2	17	1	03	16	+6	44.4	5	26	04	+25	46.5
8	13	04	57	+2	00	1	06	56	+7	06.9	6	18	44	+26	48.5
9	13	08	54	+1	43	1	10	37	+7	29.3	7	11	48	+26	36.8
10	13	12	50	+1	27	1	14	17	+7	51.6	8	04	30	+25	11.4
11	13	16	47	+1	11	1	17	57	+8	13.8	8	56	16	+22	35.5
12	13	20	44	+0	55	1	21	38	+8	35.8	9	46	46	+18	55.0
13	13	24	40	+0	40	1	25	19	+8	57.7	10	36	06	+14	18.3
14	13	28	37	+0	25	1	29	00	+9	19.4	11	24	41	+8	55.6
15	13	32	33	+0	10	1	32	42	+9	40.9	12	13	12	+2	59.3
16	13	36	30	-0	05	1	36	24	+10	02.3	13	02	32	-3	15.2
17	13	40	26	-0	19	1	40	07	+10	23.6	13	53	42	-9	29.2
18	13	44	23	-0	33	1	43	49	+10	44.6	14	47	38	-15	20.4
19	13	48	19	-0	46	1	47	33	+11	05.5	15	45	02	-20	23.5
20	13	52	16	-0	59	1	51	16	+11	26.2	16	45	59	-24	12.8
21	13	56	12	-1	11	1	55	00	+11	46.7	17	49	36	-26	26.5
22	14	00	09	-1	24	1	58	45	+12	07.0	18	54	05	-26	52.3
23	14	04	06	-1	35	2	02	30	+12	27.2	19	57	12	-25	31.0
24	14	08	02	-1	46	2	06	15	+12	47.1	20	57	11	-22	35.8
25	14	11	59	-1	57	2	10	01	+13	06.8	21	53	15	-18	25.0
26	14	15	55	-2	07	2	13	47	+13	26.3	22	45	32	-13	21.7
27	14	19	52	-2	17	2	17	34	+13	45.6	23	34	45	-7	45.8
28	14	23	48	-2	26	2	21	22	+14	04.6	0	21	53	-1	55.0
29	14	27	45	-2	34	2	25	10	+14	23.5	1	07	57	+3	55.1
30	14	31	42	-2	42	2	28	58	+14	42.0	1	53	55	+9	30.5

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Травень

1	14	35	38	-2	50	2	32	47	+15	00.4	2	40	35	+14	38.1
2	14	39	35	-2	57	2	36	37	+15	18.5	3	28	34	+19	05.6
3	14	43	31	-3	03	2	40	27	+15	36.3	4	18	13	+22	41.7
4	14	47	28	-3	09	2	44	18	+15	53.9	5	09	30	+25	16.2
5	14	51	24	-3	15	2	48	09	+16	11.2	6	02	01	+26	41.7
6	14	55	21	-3	20	2	52	00	+16	28.3	6	55	02	+26	53.7
7	14	59	17	-3	24	2	55	53	+16	45.1	7	47	41	+25	52.0
8	15	03	14	-3	28	2	59	46	+17	01.6	8	39	18	+23	39.8
9	15	07	10	-3	31	3	03	39	+17	17.8	9	29	28	+20	23.0
10	15	11	07	-3	33	3	07	33	+17	33.7	10	18	16	+16	09.6
11	15	15	04	-3	35	3	11	27	+17	49.3	11	06	04	+11	08.3
12	15	19	00	-3	37	3	15	22	+18	04.6	11	53	36	+5	29.2
13	15	22	57	-3	38	3	19	18	+18	19.6	12	41	48	-0	35.7
14	15	26	53	-3	38	3	23	14	+18	34.3	13	31	43	-6	50.7
15	15	30	50	-3	38	3	27	11	+18	48.7	14	24	30	-12	56.3
16	15	34	46	-3	38	3	31	08	+19	02.8	15	21	08	-18	27.5
17	15	38	43	-3	36	3	35	06	+19	16.5	16	22	03	-22	55.5
18	15	42	40	-3	34	3	39	04	+19	30.0	17	26	42	-25	52.2
19	15	46	36	-3	32	3	43	03	+19	43.1	18	33	17	-26	57.6
20	15	50	33	-3	29	3	47	03	+19	55.8	19	39	08	-26	06.9
21	15	54	29	-3	26	3	51	03	+20	08.2	20	41	50	-23	31.2
22	15	58	26	-3	21	3	55	03	+20	20.3	21	40	06	-19	32.6
23	16	02	22	-3	17	3	59	05	+20	32.0	22	33	52	-14	36.1
24	16	06	19	-3	12	4	03	06	+20	43.4	23	23	53	-9	04.5
25	16	10	15	-3	06	4	07	09	+20	54.4	0	11	13	-3	16.7
26	16	14	12	-3	00	4	11	11	+21	05.1	0	57	03	+2	32.0
27	16	18	08	-2	53	4	15	15	+21	15.4	1	42	26	+8	08.5
28	16	22	05	-2	46	4	19	18	+21	25.3	2	28	19	+13	20.9
29	16	26	02	-2	38	4	23	22	+21	34.9	3	15	28	+17	57.6
30	16	29	58	-2	30	4	27	27	+21	44.1	4	04	20	+21	47.1
31	16	33	55	-2	22	4	31	32	+21	52.9	4	55	01	+24	38.8

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Червень

1	16	37	51	-2	13	4	35	38	+22	01.3	5	47	12	+26	23.8
2	16	41	48	-2	03	4	39	44	+22	09.4	6	40	10	+26	56.3
3	16	45	44	-1	54	4	43	50	+22	17.0	7	32	57	+26	14.8
4	16	49	41	-1	44	4	47	57	+22	24.2	8	24	42	+24	22.0
5	16	53	38	-1	33	4	52	04	+22	31.2	9	14	52	+21	24.4
6	16	57	34	-1	22	4	56	11	+22	37.7	10	03	21	+17	30.0
7	17	01	31	-1	11	5	00	18	+22	43.7	10	50	28	+12	48.3
8	17	05	27	-1	00	5	04	26	+22	49.4	11	36	51	+7	28.5
9	17	09	24	-0	49	5	08	34	+22	54.7	12	23	26	+1	41.0
10	17	13	20	-0	37	5	12	43	+22	59.6	13	11	17	-4	22.4
11	17	17	17	-0	25	5	16	51	+23	04.0	14	01	38	-10	26.0
12	17	21	13	-0	13	5	21	00	+23	08.1	14	55	41	-16	09.4
13	17	25	10	+0	00	5	25	09	+23	11.8	15	54	24	-21	06.4
14	17	29	06	+0	12	5	29	18	+23	15.0	16	57	54	-24	46.6
15	17	33	03	+0	25	5	33	27	+23	17.8	18	05	01	-26	42.3
16	17	37	00	+0	38	5	37	36	+23	20.3	19	13	10	-26	37.5
17	17	40	56	+0	50	5	41	46	+23	22.3	20	19	18	-24	35.0
18	17	44	53	+1	03	5	45	55	+23	23.9	21	21	12	-20	54.4
19	17	48	49	+1	16	5	50	05	+23	25.1	22	18	06	-16	03.9
20	17	52	46	+1	29	5	54	14	+23	25.9	23	10	29	-10	31.1
21	17	56	42	+1	42	5	58	24	+23	26.2	23	59	22	-4	38.9
22	18	00	39	+1	56	6	02	34	+23	26.2	0	46	03	+1	15.0
23	18	04	36	+2	08	6	06	43	+23	25.7	1	31	42	+6	56.8
24	18	08	32	+2	22	6	10	53	+23	24.9	2	17	24	+12	15.0
25	18	12	29	+2	34	6	15	02	+23	23.6	3	04	02	+16	59.0
26	18	16	25	+2	47	6	19	12	+23	21.9	3	52	13	+20	58.4
27	18	20	22	+3	00	6	23	21	+23	19.8	4	42	14	+24	03.0
28	18	24	18	+3	12	6	27	30	+23	17.2	5	33	56	+26	03.4
29	18	28	15	+3	25	6	31	39	+23	14.3	6	26	43	+26	52.9
30	18	32	11	+3	37	6	35	47	+23	11.0	7	19	38	+26	28.4

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Липень

1	18	36	08	+3	49	6	39	56	+23	07.2	8	11	45	+24	51.6
2	18	40	04	+4	00	6	44	04	+23	03.1	9	02	19	+22	08.1
3	18	44	01	+4	12	6	48	12	+22	58.5	9	51	02	+18	26.7
4	18	47	58	+4	23	6	52	20	+22	53.6	10	38	02	+13	57.4
5	18	51	54	+4	33	6	56	27	+22	48.2	11	23	53	+8	50.5
6	18	55	51	+4	44	7	00	34	+22	42.5	12	09	21	+3	16.2
7	18	59	47	+4	54	7	04	40	+22	36.4	12	55	28	-2	34.4
8	19	03	44	+5	03	7	08	46	+22	29.8	13	43	24	-8	28.8
9	19	07	40	+5	12	7	12	52	+22	22.9	14	34	24	-14	10.6
10	19	11	37	+5	21	7	16	57	+22	15.6	15	29	38	-19	19.0
11	19	15	34	+5	30	7	21	02	+22	07.9	16	29	50	-23	27.5
12	19	19	30	+5	37	7	25	07	+21	59.8	17	34	43	-26	07.3
13	19	23	27	+5	45	7	29	11	+21	51.4	18	42	33	-26	54.4
14	19	27	23	+5	52	7	33	14	+21	42.6	19	50	26	-25	39.4
15	19	31	20	+5	58	7	37	17	+21	33.4	20	55	27	-22	32.3
16	19	35	16	+6	04	7	41	19	+21	23.8	21	55	54	-17	57.9
17	19	39	13	+6	09	7	45	21	+21	13.9	22	51	31	-12	26.8
18	19	43	09	+6	14	7	49	23	+21	03.6	23	43	03	-6	26.9
19	19	47	06	+6	18	7	53	24	+20	53.0	0	31	40	-0	21.0
20	19	51	02	+6	22	7	57	24	+20	42.0	1	18	36	+5	34.1
21	19	54	59	+6	26	8	01	24	+20	30.7	2	05	01	+11	05.1
22	19	58	56	+6	28	8	05	23	+20	19.0	2	51	52	+16	01.3
23	20	02	52	+6	31	8	09	22	+20	07.0	3	39	54	+20	12.9
24	20	06	49	+6	32	8	13	20	+19	54.6	4	29	34	+23	30.6
25	20	10	45	+6	33	8	17	18	+19	41.9	5	20	54	+25	45.7
26	20	14	42	+6	34	8	21	15	+19	28.9	6	13	27	+26	51.0
27	20	18	38	+6	34	8	25	11	+19	15.6	7	06	26	+26	42.6
28	20	22	35	+6	33	8	29	07	+19	01.9	7	58	54	+25	20.7
29	20	26	32	+6	32	8	33	03	+18	47.9	8	50	03	+22	49.9
30	20	30	28	+6	30	8	36	57	+18	33.6	9	39	23	+19	18.3
31	20	34	25	+6	27	8	40	51	+18	19.1	10	26	55	+14	56.2

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Серпень

1	20	38	21	+6	24	8	44	45	+18	04.2	11	12	59	+9	54.8
2	20	42	18	+6	20	8	48	37	+17	49.0	11	58	17	+4	25.4
3	20	46	14	+6	16	8	52	30	+17	33.5	12	43	42	-1	20.4
4	20	50	11	+6	11	8	56	21	+17	17.8	13	30	17	-7	10.0
5	20	54	07	+6	05	9	00	12	+17	01.7	14	19	10	-12	49.2
6	20	58	04	+5	59	9	04	02	+16	45.4	15	11	31	-18	00.5
7	21	02	00	+5	52	9	07	52	+16	28.8	16	08	14	-22	22.1
8	21	05	57	+5	45	9	11	41	+16	12.0	17	09	37	-25	29.0
9	21	09	54	+5	37	9	15	30	+15	54.9	18	14	46	-26	57.1
10	21	13	50	+5	28	9	19	18	+15	37.5	19	21	35	-26	30.2
11	21	17	47	+5	19	9	23	05	+15	19.9	20	27	19	-24	07.4
12	21	21	43	+5	09	9	26	52	+15	02.1	21	29	45	-20	04.7
13	21	25	40	+4	59	9	30	38	+14	44.0	22	27	53	-14	48.5
14	21	29	36	+4	48	9	34	23	+14	25.7	23	21	54	-8	48.6
15	21	33	33	+4	36	9	38	08	+14	07.1	0	12	42	-2	31.6
16	21	37	30	+4	24	9	41	53	+13	48.4	1	01	23	+3	40.7
17	21	41	26	+4	12	9	45	37	+13	29.4	1	49	05	+9	31.5
18	21	45	23	+3	59	9	49	21	+13	10.2	2	36	47	+14	47.6
19	21	49	19	+3	45	9	53	04	+12	50.7	3	25	18	+19	18.5
20	21	53	16	+3	31	9	56	46	+12	31.1	4	15	08	+22	54.6
21	21	57	12	+3	17	10	00	28	+12	11.3	5	06	26	+25	27.8
22	22	01	09	+3	02	10	04	10	+11	51.3	5	58	56	+26	51.4
23	22	05	05	+2	47	10	07	51	+11	31.1	6	51	59	+27	01.1
24	22	09	02	+2	31	10	11	32	+11	10.7	7	44	43	+25	56.5
25	22	12	58	+2	15	10	15	13	+10	50.1	8	36	22	+23	40.7
26	22	16	55	+1	58	10	18	53	+10	29.4	9	26	24	+20	20.9
27	22	20	52	+1	41	10	22	32	+10	08.5	10	14	40	+16	06.4
28	22	24	48	+1	24	10	26	11	+9	47.4	11	01	26	+11	08.4
29	22	28	45	+1	06	10	29	50	+9	26.2	11	47	15	+5	38.9
30	22	32	41	+0	48	10	33	29	+9	04.8	12	32	54	-0	09.5
31	22	36	38	+0	30	10	37	07	+8	43.3	13	19	19	-6	03.2

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Вересень

1	22	40	34	+0	11	10	40	45	+8	21.6	14	07	31	-11	47.5
2	22	44	31	-0	08	10	44	22	+7	59.8	14	58	34	-17	05.2
3	22	48	28	-0	28	10	47	59	+7	37.9	15	53	17	-21	36.9
4	22	52	24	-0	47	10	51	36	+7	15.9	16	52	07	-25	00.6
5	22	56	21	-1	07	10	55	13	+6	53.7	17	54	34	-26	54.9
6	23	00	17	-1	27	10	58	49	+6	31.4	18	59	07	-27	03.3
7	23	04	14	-1	48	11	02	25	+6	09.1	20	03	33	-25	20.6
8	23	08	10	-2	08	11	06	01	+5	46.6	21	05	44	-21	55.4
9	23	12	07	-2	29	11	09	37	+5	24.0	22	04	27	-17	07.2
10	23	16	03	-2	50	11	13	13	+5	01.4	22	59	30	-11	22.0
11	23	20	00	-3	11	11	16	48	+4	38.6	23	51	28	-5	06.0
12	23	23	56	-3	32	11	20	23	+4	15.8	0	41	16	+1	16.7
13	23	27	53	-3	54	11	23	59	+3	52.9	1	29	58	+7	26.1
14	23	31	50	-4	15	11	27	34	+3	30.0	2	18	30	+13	05.4
15	23	35	46	-4	36	11	31	09	+3	06.9	3	07	39	+18	01.2
16	23	39	43	-4	58	11	34	44	+2	43.9	3	57	57	+22	02.3
17	23	43	39	-5	20	11	38	19	+2	20.7	4	49	34	+24	59.8
18	23	47	36	-5	41	11	41	54	+1	57.5	5	42	18	+26	46.7
19	23	51	32	-6	02	11	45	29	+1	34.3	6	35	34	+27	18.9
20	23	55	29	-6	24	11	49	04	+1	11.0	7	28	35	+26	35.6
21	23	59	26	-6	45	11	52	40	+0	47.7	8	20	35	+24	39.6
22	0	03	22	-7	06	11	56	15	+0	24.4	9	11	04	+21	36.9
23	0	07	19	-7	27	11	59	50	+0	01.0	9	59	53	+17	35.9
24	0	11	15	-7	48	12	03	26	-0	22.3	10	47	13	+12	46.4
25	0	15	12	-8	09	12	07	02	-0	45.7	11	33	35	+7	19.8
26	0	19	08	-8	30	12	10	38	-1	09.1	12	19	44	+1	28.6
27	0	23	05	-8	50	12	14	14	-1	32.4	13	06	33	-4	33.2
28	0	27	01	-9	11	12	17	50	-1	55.8	13	54	58	-10	29.7
29	0	30	58	-9	31	12	21	26	-2	19.1	14	45	59	-16	02.5
30	0	34	54	-9	51	12	25	03	-2	42.5	15	40	23	-20	51.2

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Жовтень

1	0	38	51	-10	10	12	28	40	-3	05.8	16	38	32	-24	33.8
2	0	42	48	-10	30	12	32	17	-3	29.0	17	39	58	-26	49.4
3	0	46	44	-10	48	12	35	55	-3	52.2	18	43	22	-27	22.9
4	0	50	41	-11	07	12	39	33	-4	15.4	19	46	41	-26	08.7
5	0	54	37	-11	26	12	43	11	-4	38.5	20	48	00	-23	13.6
6	0	58	34	-11	44	12	46	49	-5	01.6	21	46	07	-18	53.9
7	1	02	30	-12	02	12	50	28	-5	24.6	22	40	49	-13	31.4
8	1	06	27	-12	19	12	54	07	-5	47.5	23	32	33	-7	29.3
9	1	10	24	-12	36	12	57	47	-6	10.4	0	22	14	-1	10.0
10	1	14	20	-12	52	13	01	27	-6	33.1	1	10	51	+5	06.3
11	1	18	17	-13	08	13	05	08	-6	55.8	1	59	21	+11	01.5
12	1	22	13	-13	24	13	08	49	-7	18.4	2	48	32	+16	19.7
13	1	26	10	-13	39	13	12	30	-7	40.9	3	38	57	+20	47.2
14	1	30	06	-13	53	13	16	12	-8	03.3	4	30	47	+24	12.5
15	1	34	03	-14	07	13	19	55	-8	25.5	5	23	50	+26	27.1
16	1	37	59	-14	20	13	23	38	-8	47.7	6	17	30	+27	25.8
17	1	41	56	-14	33	13	27	22	-9	09.7	7	10	56	+27	07.5
18	1	45	52	-14	45	13	31	06	-9	31.6	8	03	20	+25	35.0
19	1	49	49	-14	57	13	34	51	-9	53.4	8	54	07	+22	54.2
20	1	53	46	-15	08	13	38	37	-10	15.0	9	43	07	+19	12.8
21	1	57	42	-15	18	13	42	23	-10	36.5	10	30	34	+14	40.0
22	2	01	39	-15	28	13	46	10	-10	57.8	11	16	58	+9	25.6
23	2	05	35	-15	37	13	49	58	-11	19.0	12	03	04	+3	40.2
24	2	09	32	-15	45	13	53	46	-11	40.0	12	49	48	-2	23.4
25	2	13	28	-15	52	13	57	35	-12	00.8	13	38	10	-8	30.1
26	2	17	25	-15	59	14	01	25	-12	21.4	14	29	12	-14	21.2
27	2	21	22	-16	05	14	05	16	-12	41.9	15	23	47	-19	34.5
28	2	25	18	-16	10	14	09	07	-13	02.1	16	22	19	-23	45.3
29	2	29	15	-16	15	14	12	59	-13	22.2	17	24	24	-26	29.7
30	2	33	11	-16	19	14	16	51	-13	42.0	18	28	36	-27	30.1
31	2	37	08	-16	22	14	20	45	-14	01.6	19	32	41	-26	39.9

Продовження табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'

Листопад

1	2	41	04	-16	24	14	24	39	-14	21.0	20	34	32	-24	06.2
2	2	45	01	-16	26	14	28	34	-14	40.1	21	32	49	-20	06.2
3	2	48	57	-16	27	14	32	30	-14	59.1	22	27	20	-15	01.7
4	2	52	54	-16	26	14	36	27	-15	17.7	23	18	36	-9	14.9
5	2	56	50	-16	26	14	40	24	-15	36.1	0	07	34	-3	06.4
6	3	00	47	-16	24	14	44	22	-15	54.3	0	55	20	+3	05.6
7	3	04	44	-16	22	14	48	21	-16	12.2	1	42	56	+9	04.3
8	3	08	40	-16	18	14	52	21	-16	29.8	2	31	15	+14	33.9
9	3	12	37	-16	14	14	56	22	-16	47.2	3	20	57	+19	19.9
10	3	16	33	-16	09	15	00	23	-17	04.2	4	12	21	+23	09.0
11	3	20	30	-16	03	15	04	26	-17	21.0	5	05	17	+25	50.2
12	3	24	26	-15	56	15	08	29	-17	37.5	5	59	10	+27	16.0
13	3	28	23	-15	49	15	12	33	-17	53.6	6	53	04	+27	23.7
14	3	32	20	-15	40	15	16	38	-18	09.5	7	45	59	+26	15.3
15	3	36	16	-15	31	15	20	44	-18	25.0	8	37	11	+23	56.9
16	3	40	13	-15	21	15	24	51	-18	40.3	9	26	23	+20	36.6
17	3	44	09	-15	10	15	28	58	-18	55.2	10	13	42	+16	24.0
18	3	48	06	-14	58	15	33	07	-19	09.7	10	59	39	+11	28.2
19	3	52	02	-14	45	15	37	16	-19	23.9	11	45	00	+5	58.6
20	3	55	59	-14	32	15	41	26	-19	37.8	12	30	43	+0	05.4
21	3	59	55	-14	18	15	45	37	-19	51.3	13	17	54	-5	59.1
22	4	03	52	-14	02	15	49	49	-20	04.5	+14	07	42	-11	59.0
23	4	07	48	-13	46	15	54	01	-20	17.3	15	01	13	-17	33.5
24	4	11	45	-13	29	15	58	15	-20	29.7	15	59	15	-22	16.9
25	4	15	42	-13	12	16	02	29	-20	41.7	17	01	46	-25	40.9
26	4	19	38	-12	54	16	06	44	-20	53.4	18	07	29	-27	21.0
27	4	23	35	-12	34	16	11	00	-21	04.6	19	13	57	-27	04.0
28	4	27	31	-12	15	16	15	16	-21	15.5	20	18	26	-24	53.8
29	4	31	28	-11	54	16	19	33	-21	26.0	21	19	01	-21	08.4
30	4	35	24	-11	33	16	23	51	-21	36.0	22	15	07	-16	13.0

Закінчення табл. 1

Дата	Зоряний час S_0			Рівняння часу		Сонце					Місяць				
						Пряме піднесення			Схилення		Пряме піднесення			Схилення	
	год	хв	с	хв	с	год	хв	с	°	'	год	хв	с	°	'
Грудень															
1	4	39	21	-11	11	16	28	09	-21	45.6	23	07	14	-10	32.7
2	4	43	17	-10	49	16	32	28	-21	54.9	23	56	22	-4	29.5
3	4	47	14	-10	26	16	36	48	-22	03.7	0	43	45	+1	38.5
4	4	51	11	-10	02	16	41	08	-22	12.1	1	30	34	+7	35.8
5	4	55	07	-9	38	16	45	28	-22	20.0	2	17	50	+13	08.3
6	4	59	04	-9	13	16	49	50	-22	27.5	3	06	23	+18	02.8
7	5	03	00	-8	48	16	54	12	-22	34.6	3	56	42	+22	06.2
8	5	06	57	-8	22	16	58	34	-22	41.2	4	48	52	+25	06.7
9	5	10	53	-7	56	17	02	57	-22	47.4	5	42	25	+26	55.0
10	5	14	50	-7	29	17	07	20	-22	53.2	6	36	26	+27	25.8
11	5	18	46	-7	02	17	11	44	-22	58.5	7	29	49	+26	39.2
12	5	22	43	-6	34	17	16	08	-23	03.3	8	21	37	+24	40.5
13	5	26	40	-6	07	17	20	32	-23	07.7	9	11	16	+21	38.0
14	5	30	36	-5	38	17	24	57	-23	11.6	9	58	43	+17	42.1
15	5	34	33	-5	10	17	29	22	-23	15.1	10	44	23	+13	02.8
16	5	38	29	-4	41	17	33	48	-23	18.1	11	28	57	+7	49.7
17	5	42	26	-4	12	17	38	13	-23	20.6	12	13	20	+2	12.2
18	5	46	22	-3	42	17	42	39	-23	22.7	12	58	38	-3	39.8
19	5	50	19	-3	13	17	47	05	-23	24.3	13	46	03	-9	34.2
20	5	54	15	-2	43	17	51	32	-23	25.4	14	36	52	-15	14.5
21	5	58	12	-2	13	17	55	58	-23	26.1	15	32	14	-20	19.1
22	6	02	09	-1	44	18	00	24	-23	26.3	16	32	46	-24	20.5
23	6	06	05	-1	14	18	04	51	-23	26.0	17	38	01	-26	49.1
24	6	10	59	-0	37	18	10	21	-23	25.0	18	45	58	-27	21.8
25	6	13	58	-0	14	18	13	44	-23	24.0	19	53	33	-25	51.3
26	6	17	55	+0	16	18	18	10	-23	22.4	20	57	57	-22	29.8
27	6	21	51	+0	46	18	22	37	-23	20.2	21	57	38	-17	43.3
28	6	25	48	+1	15	18	27	03	-23	17.6	22	52	37	-12	02.1
29	6	29	44	+1	45	18	31	29	-23	14.5	23	43	44	-5	53.3
30	6	33	41	+2	14	18	35	54	-23	10.9	0	32	17	+0	21.3
31	6	37	38	+2	43	18	40	20	-23	06.9	1	19	32	+6	24.7

Таблиця 2

**СХІД І ЗАХІД СОНЦЯ НА ШИРОТІ 50°
(за місцевим часом)**

Дата	Схід		Захід		Дата	Схід		Захід			
	год	хв	год	хв		год	хв	год	хв		
Січень	1	7	58	16	09	Липень	4	3	57	20	11
	5	7	58	16	13		8	4	00	20	09
	9	7	56	16	18		12	4	04	20	07
	13	7	54	16	24		16	4	09	20	03
	17	7	51	16	29		20	4	13	19	59
	21	7	47	16	36		24	4	18	19	54
	25	7	43	16	42		28	4	24	19	49
	29	7	38	16	49		Серпень	1	4	29	19
Лютий	2	7	32	16	56	5	4	35	19	36	
	6	7	26	17	03	9	4	41	19	30	
	10	7	20	17	09	13	4	46	19	22	
	14	7	13	17	16	17	4	52	19	15	
	18	7	05	17	23	21	4	58	19	07	
	22	6	58	17	30	25	5	04	18	59	
	26	6	50	17	37	29	5	10	18	51	
	Березень	2	6	42	17	43	Вересень	2	5	16	18
6	6	33	17	50	6	5	22	18	34		
10	6	25	17	57	10	5	28	18	25		
14	6	16	18	03	14	5	34	18	16		
18	6	08	18	09	18	5	40	18	07		
22	5	59	18	16	22	5	46	17	59		
26	5	50	18	22	26	5	52	17	50		
30	5	42	18	28	30	5	58	17	41		
Квітень	3	5	33	18	35	Жовтень	4	6	04	17	32
	7	5	24	18	41	86	11	17	24		
	11	5	16	18	47	12	6	17	17	15	
	15	5	08	18	54	16	6	23	17	07	
	19	5	00	19	00	20	6	30	16	59	
	23	4	52	19	06	24	6	36	16	52	
	27	4	44	19	12	28	6	43	16	44	
	Травень	1	4	37	19	18	Листопад	1	6	49	16
5	4	30	19	25	5	6	56	16	31		
9	4	23	19	31	9	7	03	16	24		
13	4	17	19	36	13	7	09	16	19		
17	4	12	19	42	17	7	16	16	14		
21	4	07	19	47	21	7	22	16	09		
25	4	02	19	52	25	7	28	16	05		
29	3	58	19	57	29	7	34	16	02		
Червень	2	3	55	20	01	Грудень	3	7	39	16	00
	6	3	53	20	05	7	7	44	15	59	
	10	3	51	20	08	11	7	48	15	58	
	14	3	50	20	10	15	7	52	15	58	
	18	3	50	20	12	19	7	55	15	59	
	22	3	51	20	13	23	7	57	16	01	
	26	3	52	20	13	27	7	58	16	04	
	30	3	54	20	13	31	7	59	16	07	

Таблиця 3

**ПОПРАВКИ ЧАСУ СХОДУ СОНЦЯ
ДЛЯ РІЗНИХ ШИРОТ (у хвилинах)**

Дата	Географічна широта, град.									
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Січень	1	-23	-20	-16	-12	-8	-4	0	+5	+10
	9	-22	-19	-16	-12	-8	-4	0	+4	+9
	17	-21	-18	-15	-11	-8	-4	0	+4	+8
Лютий	25	-18	-16	-13	-10	-7	-4	0	+3	+7
	2	-16	-13	-11	-8	-5	-3	0	+3	+7
	10	-13	-12	-9	-7	-5	-3	0	+2	+5
Березень	18	-10	-8	-7	-6	-4	-2	0	+2	+4
	26	-8	-6	-5	-4	-2	-2	0	+2	+3
	6	-4	-4	-3	-2	-2	-1	0	+1	+2
Квітень	14	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	+1
	22	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0
	30	+4	+3	+2	+2	+1	0	0	-1	-2
Травень	7	+7	+6	+5	+4	+3	+2	0	-1	-3
	15	+10	+8	+7	+6	+4	+2	0	-2	-4
	23	+12	+10	+8	+7	+4	+2	0	-3	-5
Червень	1	+15	+13	+10	+8	+5	+3	0	-3	-6
	9	+18	+16	+13	+10	+7	+4	0	-3	-7
	17	+20	+18	+14	+11	+8	+4	0	-4	-8
Липень	25	+22	+20	+16	+12	+8	+4	0	-4	-9
	2	+24	+21	+17	+13	+9	+4	0	-4	-10
	10	+26	+22	+18	+14	+10	+5	0	-5	-10
Серпень	18	+26	+22	+18	+14	+10	+5	0	-5	-11
	26	+26	+22	+18	+14	+10	+5	0	-6	-11
	4	+26	+22	+18	+14	+9	+5	0	-5	-10
Вересень	12	+24	+21	+17	+13	+9	+5	0	-4	-10
	20	+22	+19	+16	+12	+8	+4	0	-4	-9
	28	+20	+17	+14	+10	+7	+4	0	-4	-8
Жовтень	5	+17	+14	+12	+9	+6	+3	0	-4	-7
	13	+14	+12	+10	+8	+6	+2	0	-3	-6
	21	+12	+10	+8	+6	+4	+2	0	-2	-4
Листопад	29	+10	+8	+7	+5	+4	+2	0	-2	-3
	6	+7	+6	+5	+4	+3	+2	0	-1	-2
	14	+4	+3	+3	+2	+1	+1	0	-1	-2
Січень	22	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	0
	30	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0	+1
	8	-5	-4	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
Лютий	16	-8	-6	-5	-4	-3	-2	0	+2	+3
	24	-10	-8	-7	-5	-4	-2	0	+2	+4
	1	-13	-11	-9	-7	-5	-3	0	+3	+5
Березень	9	-16	-14	-11	-9	-6	-3	0	+3	+6
	17	-18	-16	-13	-10	-7	-4	0	+4	+7
	25	-21	-18	-15	-11	-8	-4	0	+4	+8
Квітень	3	-23	-19	-16	-12	-8	-4	0	+4	+9
	11	-24	-20	-16	-13	-9	-4	0	+5	+10
	19	-25	-21	-17	-13	-9	-5	0	+4	+10
Травень	27	-24	-21	-17	-13	-9	-5	0	+5	+10
	4	-23	-20	-16	-12	-8	-4	0	+5	+10

Примітка. Для заходу Сонця поправки слід брати з протилежним знаком.

Таблиця 4

**АЗИМУТИ ТОЧОК СХОДУ ТА ЗАХОДУ СОНЦЯ
(дотикання верхньої точки диска до горизонту)**

Дата		Географічна широта, град.				Дата		Географічна широта, град.			
		40	45	50	55			40	45	50	55
Січень	1	60°	57°	54°	49°	Липень	10	120°	123°	127°	133°
	11	62	59	56	51		20	118	121	125	130
	21	64	62	59	55		30	115	118	121	125
	31	68	66	64	60		Серпень	9	112	114	116
Лютий	10	72	70	68	66	19		108	109	111	114
	20	76	75	74	72	29	103	104	106	108	
Березень	2	81	81	80	79	Вересень	8	98	99	100	101
	12	86	86	86	85		18	93	94	94	95
	22	92	92	92	92		28	88	88	88	88
Квітень	1	97	98	98	99	Жовтень	8	83	82	82	81
	11	102	103	104	106		18	78	77	76	74
	21	106	108	110	112		28	74	72	70	68
Травень	1	111	113	115	119	Листопад	7	69	67	65	62
	11	115	117	120	124		17	66	64	61	57
	21	118	120	124	128		27	63	60	57	53
	31	120	123	127	132		Грудень	7	61	58	55
Червень	10	122	125	129	135	17		60	57	53	48
	20	122	125	129	136	27		60	57	53	48
	30	122	125	129	135	Січень	6	61	58	55	50

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу Сонця та на захід для заходу Сонця.

Таблиця 5

ТРИВАЛІСТЬ ГРОМАДЯНСЬКИХ ПРИСМЕРКІВ (у хвиликах)

Дата		Географічна широта, град.				Дата		Географічна широта, град.			
		40	45	50	55			40	45	50	55
Січень	1	31	34	38	45	Липень	10	32	36	43	55
	11	30	33	37	44		20	31	35	41	51
	21	29	32	36	42		30	30	34	39	47
	31	28	31	35	40		Серпень	9	30	33	37
Лютий	10	28	31	34	38	19		29	31	35	41
	20	28	30	33	38	29	28	30	34	39	
Березень	2	27	30	33	37	Вересень	8	27	29	33	37
	12	27	29	32	36		18	27	29	32	36
	22	27	29	32	36		28	27	29	32	36
Квітень	1	27	30	33	37	Жовтень	8	27	29	33	36
	11	28	31	34	38		18	28	30	33	37
	21	29	32	35	40		28	28	31	34	38
Травень	1	30	33	37	42	Листопад	7	29	31	34	39
	11	30	34	39	46		17	29	32	36	41
	21	31	35	41	50		27	30	33	37	43
	31	32	36	43	54		Грудень	7	30	34	38
Червень	10	33	37	44	57	17		31	34	38	45
	20	33	37	44	58	27		31	33	38	45
	30	32	37	44	57	Січень	6	30	33	38	44

**СХІД, КУЛЬМІНАЦІЯ ТА ЗАХІД МІСЯЦЯ
ДЛЯ ШИРОТИ 50° ТА СХІДНОЇ ДОВГОТИ 2^h 02^m
(за місцевим часом)**

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Січень												
1	6	38	-3.5	130	10	35	43.8	-162.9	14	28	-2.1	228
2	7	57	-3.0	134	11	41	52.0	-166.7	15	26	-2.8	226
3	9	00	-2.3	133	12	48	04.4	-161.8	16	40	-3.3	228
4	9	46	-1.6	128	13	51	01.8	-150.2	18	03	-3.5	234
5	10	19	-1.2	121	14	48	48.8	-136.3	19	28	-3.5	242
6	10	44	-0.9	113	15	41	07.5	-123.7	20	50	-3.3	251
7	11	03	-0.7	104	16	28	53.3	-114.1	22	08	-3.1	260
8	11	19	-0.6	95	17	13	23.8	-108.0	23	21	-3.0	269
9	11	34	-0.6	86	17	56	01.1	-105.2	—	—	—	—
10	11	49	-0.6	78	18	38	01.0	-105.3	0	32	-2.9	278
11	12	05	-0.7	70	19	20	29.6	-107.9	1	42	-2.9	287
12	12	23	-0.8	62	20	04	20.9	-112.4	2	52	-2.9	295
13	12	46	-1.0	56	20	50	12.2	-117.9	4	00	-2.8	302
14	13	14	-1.3	51	21	38	16.6	-123.2	5	08	-2.8	308
15	13	51	-1.7	48	22	28	16.6	-127.0	6	12	-2.6	312
16	14	38	-2.2	47	23	19	23.9	-128.3	7	10	-2.2	313
17	15	35	-2.6	48	—	—	—	—	7	58	-1.8	313
18	16	41	-2.9	52	0	10	31.9	-126.7	8	36	-1.4	309
19	17	51	-3.0	58	1	00	37.6	-122.9	9	07	-1.1	304
20	19	05	-3.1	65	1	48	52.5	-122.4	9	30	-0.9	298
21	20	18	-3.1	74	2	35	34.7	-114.1	9	50	-0.8	290
22	21	32	-3.1	83	3	20	42.8	-111.5	10	07	-0.7	281
23	22	47	-3.2	93	4	05	11.9	-111.3	10	23	-0.7	272
24	—	—	—	—	4	50	05.4	-114.1	10	39	-0.7	263
25	0	04	-3.3	102	5	36	37.5	-120.2	10	56	-0.8	254
26	1	24	-3.4	112	6	26	07.2	-129.4	11	16	-0.9	245
27	2	48	-3.5	121	7	19	45.0	-141.1	11	42	-1.2	237
28	4	12	-3.5	128	8	18	09.7	-152.8	12	17	-1.7	230
29	5	33	-3.2	133	9	20	50.2	-160.9	13	06	-2.4	227
30	6	42	-2.5	134	10	25	43.4	-162.2	14	11	-3.0	227
31	7	35	-1.9	131	11	29	47.5	-155.8	15	30	-3.5	230

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Лютий												
1	8	14	-1.4	125	12	30	20.3	-144.6	16	55	-3.6	237
2	8	43	-1.0	117	13	26	04.2	-132.2	18	21	-3.5	246
3	9	05	-0.8	109	14	17	04.3	-121.5	19	42	-3.3	256
4	9	22	-0.7	99	15	04	16.2	-113.7	21	00	-3.2	265
5	9	38	-0.6	90	15	48	53.9	-109.2	22	14	-3.1	275
6	9	53	-0.6	81	16	32	12.6	-107.6	23	27	-3.0	284
7	10	09	-0.7	73	17	15	20.7	-108.7	—	—	—	—
8	10	27	-0.8	65	17	59	17.0	-111.9	0	37	-2.9	292
9	10	48	-1.0	58	18	44	45.9	-116.5	1	48	-2.9	300
10	11	14	-1.2	52	19	32	12.2	-121.5	2	57	-2.8	306
11	11	47	-1.6	48	20	21	34.5	-125.8	4	02	-2.6	311
12	12	30	-2.0	46	21	12	22.2	-128.1	5	02	-2.4	313
13	13	24	-2.5	47	22	03	40.5	-127.9	5	54	-2.0	313
14	14	27	-2.8	50	22	54	28.1	-125.3	6	36	-1.6	311
15	15	37	-3.0	56	23	43	56.4	-121.3	7	09	-1.2	306
16	16	51	-3.1	63	—	—	—	—	7	35	-0.9	300
17	18	06	-3.1	71	0	31	44.2	-117.1	7	55	-0.8	292
18	19	21	-3.1	80	1	18	00.3	-114.0	8	13	-0.7	284
19	20	37	-3.2	90	2	03	19.0	-112.9	8	29	-0.7	275
20	21	54	-3.3	100	2	48	32.9	-114.1	8	45	-0.7	265
21	23	14	-3.4	109	3	34	46.4	-118.3	9	02	-0.7	256
22	—	—	—	—	4	22	09.5	-125.4	9	21	-0.9	247
23	0	35	-3.4	118	5	14	47.9	-134.8	9	44	-1.1	239
24	1	58	-3.5	126	6	10	25.2	-145.1	10	15	-1.5	232
25	3	19	-3.2	132	7	09	57.6	-153.5	10	57	-2.0	227
26	4	30	-2.7	134	8	12	09.7	-157.0	11	54	-2.7	226
27	5	28	-2.1	133	9	14	43.4	-154.1	13	06	-3.2	228
28	6	11	-1.5	128	10	15	10.1	-146.0	14	27	-3.5	234

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Березень												
1	6	42	-1.1	121	11	11	51.2	-135.6	15	52	-3.5	242
2	7	06	-0.9	113	12	04	20.8	-125.5	17	15	-3.4	251
3	7	25	-0.7	104	12	53	07.8	-117.6	18	35	-3.2	261
4	7	42	-0.7	94	13	39	11.3	-112.4	19	51	-3.1	270
5	7	57	-0.6	85	14	23	38.3	-109.9	21	06	-3.1	280
6	8	12	-0.7	76	15	07	33.2	-110.1	22	19	-3.0	289
7	8	29	-0.8	68	15	51	53.6	-112.3	23	31	-3.0	297
8	8	49	-0.9	60	16	37	24.4	-116.1	—	—	—	—
9	9	12	-1.1	54	17	24	34.4	-120.5	0	42	-2.9	304
10	9	43	-1.5	49	18	13	29.4	-124.6	1	50	-2.7	310
11	10	22	-1.8	46	19	03	49.5	-127.2	2	53	-2.5	313
12	11	11	-2.3	46	19	54	52.0	-127.7	3	48	-2.1	314
13	12	11	-2.7	48	20	45	43.4	-126.0	4	33	-1.7	313
14	13	19	-3.0	53	21	35	37.1	-122.8	5	09	-1.3	309
15	14	32	-3.1	59	22	24	07.3	-119.1	5	37	-1.1	303
16	15	47	-3.1	67	23	11	14.8	-116.2	6	00	-0.8	296
17	17	03	-3.2	76	23	57	26.0	-114.9	6	18	-0.7	287
18	18	20	-3.2	86	—	—	—	—	6	35	-0.7	278
19	19	39	-3.3	96	0	43	26.7	-115.8	6	51	-0.7	269
20	21	00	-3.4	106	1	30	15.2	-119.4	7	07	-0.7	259
21	22	23	-3.5	116	2	18	54.4	-126.6	7	25	-0.8	250
22	23	47	-3.5	124	3	10	31.7	-134.1	7	47	-1.0	241
23	—	—	—	—	4	05	43.1	-143.5	8	16	-1.4	233
24	1	10	-3.3	131	5	04	29.9	-151.2	8	54	-1.8	228
25	2	24	-2.9	134	6	05	46.9	-154.8	9	46	-2.5	225
26	3	26	-2.3	134	7	07	31.9	-152.5	10	52	-3.0	227
27	4	12	-1.6	131	8	07	36.7	-140.6	12	10	-3.4	231
28	4	45	-1.2	124	9	03	56.4	-135.4	13	32	-3.4	238
29	5	10	-0.9	117	9	56	27.0	-125.8	14	54	-3.4	247
30	5	30	-0.8	108	10	45	21.8	-117.9	16	13	-3.2	256
31	5	47	-0.7	98	11	31	33.2	-112.6	17	30	-3.2	266

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна ν , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна ν , с	год	хв	годинна зміна ν , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Квітень												
1	6	02	-0.6	89	12	16	04.9	-110.0	18	45	-3.1	276
2	6	17	-0.6	80	13	00	00.0	-109.9	19	59	-3.1	285
3	6	33	-0.7	71	13	44	14.7	-112.0	21	12	-3.0	294
4	6	51	-0.8	63	14	29	35.0	-115.5	22	25	-3.2	301
5	7	12	-1.0	56	15	16	29.8	-119.8	23	35	-2.8	308
6	7	40	-1.3	51	16	05	07.1	-123.8	—	—	—	—
7	8	15	-1.7	47	16	55	09.5	-126.5	0	41	-2.6	312
8	9	00	-2.1	45	17	45	57.1	-127.2	1	40	-2.3	314
9	9	56	-2.5	47	18	36	38.6	-125.7	2	30	-1.9	314
10	11	00	-2.8	50	19	26	27.0	-122.7	3	09	-1.4	311
11	12	10	-3.0	56	20	14	55.5	-119.1	3	39	-1.1	306
12	13	24	-3.1	63	21	02	02.6	-116.2	4	03	-0.9	300
13	14	39	-3.2	72	21	48	12.6	-114.7	4	23	-0.8	292
14	15	56	-3.2	82	22	34	09.2	-115.6	4	40	-0.7	283
15	17	15	-3.3	92	23	20	51.5	-119.1	4	56	-0.7	273
16	18	36	-3.4	102	—	—	—	—	5	12	-0.7	263
17	20	00	-3.6	112	0	09	26.5	-125.5	5	29	-0.8	254
18	21	28	-3.7	122	1	01	01.5	-134.4	5	49	-0.9	244
19	22	54	-3.5	129	1	56	27.1	-144.6	6	15	-1.3	236
20	—	—	—	—	2	55	52.1	-153.5	6	51	-1.7	229
21	0	15	-3.1	134	3	58	15.1	-158.0	7	39	-2.3	225
22	1	22	-2.5	135	5	01	23.8	-156.1	8	42	-2.9	225
23	2	13	-1.8	132	6	02	42.3	-148.3	9	58	-3.3	229
24	2	50	-1.3	127	7	00	15.3	-137.5	11	19	-3.4	236
25	3	17	-1.0	119	7	53	22.8	-126.6	12	41	-3.6	244
26	3	37	-0.8	111	8	42	27.2	-117.8	14	00	-3.2	253
27	3	54	-0.7	102	9	28	26.2	-111.7	15	16	-3.1	263
28	4	09	-0.6	92	10	12	29.0	-108.5	16	30	-3.1	272
29	4	24	-0.6	83	10	55	43.7	-108.1	17	43	-3.0	282
30	4	39	-0.6	74	11	39	12.2	-110.0	18	56	-3.0	291

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Травень												
1	4	55	-0.7	66	12	23	45.1	-113.6	20	09	-3.0	299
2	5	15	-0.9	59	13	09	57.0	-118.3	21	20	-2.9	306
3	5	40	-1.2	52	13	58	01.4	-122.8	22	29	-2.8	311
4	6	12	-1.5	48	14	47	44.0	-126.0	23	31	-2.4	314
5	6	53	-1.9	46	15	38	24.0	-127.1	—	—	—	—
6	7	44	-2.3	46	16	29	05.3	-125.7	0	25	-2.0	315
7	8	45	-2.7	48	17	18	52.9	-122.5	1	07	-1.5	313
8	9	52	-2.9	53	18	07	12.2	-118.4	1	41	-1.2	309
9	11	04	-3.0	60	18	53	55.6	-114.8	2	07	-0.9	303
10	12	17	-3.1	68	19	39	24.0	-112.6	2	27	-0.8	295
11	13	32	-3.1	77	20	24	20.4	-112.6	2	45	-0.7	287
12	14	48	-3.2	87	21	09	44.5	-115.4	3	01	-0.6	278
13	16	07	-3.4	97	21	56	47.9	-121.5	3	16	-0.6	268
14	17	30	-3.5	107	22	46	48.6	-130.7	3	32	-0.7	258
15	18	57	-3.7	117	23	40	57.9	-142.4	3	51	-0.9	249
16	20	26	-3.7	126	—	—	—	—	4	14	-1.1	239
17	21	53	-3.5	132	0	39	55.2	-154.5	4	45	-1.5	232
18	23	10	-2.9	135	1	43	11.9	-162.5	5	28	-2.1	226
19	—	—	—	—	2	48	41.4	-163.5	6	28	-2.8	225
20	0	09	-2.1	134	3	53	14.5	-156.7	7	42	-3.3	227
21	0	52	-1.5	129	4	54	04.0	-144.9	9	04	-3.5	233
22	1	22	-1.1	122	5	49	49.8	-132.0	10	28	-3.5	241
23	1	44	-0.8	113	6	40	40.0	-120.9	11	49	-3.3	250
24	2	02	-0.7	104	7	27	33.7	-112.8	13	06	-3.1	260
25	2	18	-0.6	95	8	11	48.2	-108.2	14	20	-3.1	269
26	2	32	-0.6	86	8	54	42.3	-106.6	15	33	-3.0	279
27	2	46	-0.6	77	9	37	26.4	-107.7	16	45	-3.0	288
28	3	02	-0.7	69	10	21	00.6	-111.0	17	56	-3.0	296
29	3	21	-0.8	61	11	06	10.2	-115.7	19	08	-3.0	303
30	3	43	-1.0	54	11	53	18.9	-120.8	20	18	-2.8	309
31	4	12	-1.4	49	12	42	23.0	-125.0	21	22	-2.5	313

Примітка. Азимуту відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Червень												
1	4	50	-1.8	46	13	32	47.8	-127.0	22	19	-2.2	315
2	5	38	-2.2	45	14	23	34.5	-126.3	23	06	-1.7	314
3	6	35	-2.6	47	15	13	38.6	-123.2	23	42	-1.3	310
4	7	40	-2.8	51	16	02	11.1	-118.6	—	—	—	—
5	8	50	-3.0	57	16	48	51.0	-114.0	0	10	-1.0	305
6	10	01	-3.0	65	17	33	49.5	-110.6	0	32	-0.8	298
7	11	13	-3.0	73	18	17	43.5	-109.1	0	50	-0.7	290
8	12	27	-3.1	82	19	01	28.8	-110.4	1	06	-0.6	282
9	13	42	-3.2	92	19	46	16.1	-114.9	1	21	-0.6	273
10	15	01	-3.4	102	20	33	26.4	-123.0	1	36	-0.7	263
11	16	24	-3.6	112	21	24	25.4	-134.5	1	53	-0.8	253
12	17	52	-3.7	122	22	20	25.8	-148.2	2	13	-0.9	244
13	19	21	-3.7	129	23	21	54.3	-160.9	2	39	-1.3	235
14	20	45	-3.3	134	—	—	—	—	3	16	-1.8	229
15	21	55	-2.5	135	0	27	43.6	-167.9	4	08	-2.6	225
16	22	46	-1.8	131	1	34	57.3	-166.0	5	18	-3.0	226
17	23	22	-1.3	125	2	39	56.4	-156.0	6	40	-3.6	230
18	23	49	-0.9	117	3	40	04.5	-142.1	8	07	-3.6	238
19	—	—	—	—	4	34	36.4	-128.7	9	32	-3.5	247
20	0	08	-0.7	107	5	24	11.7	-118.1	10	53	-3.3	257
21	0	25	-0.6	98	6	10	08.5	-111.1	12	10	-3.1	266
22	0	39	-0.6	89	6	53	52.8	-107.6	13	23	-3.0	276
23	0	54	-0.6	80	7	36	45.3	-107.2	14	35	-3.0	285
24	1	09	-0.7	71	8	19	55.4	-109.4	15	47	-3.0	294
25	1	27	-0.8	63	9	04	19.2	-113.5	16	58	-2.9	301
26	1	48	-1.0	56	9	50	33.3	-118.6	18	08	-2.9	308
27	2	14	-1.3	51	10	38	48.9	-123.3	19	15	-2.6	312
28	2	49	-1.7	47	11	28	44.6	-126.4	20	14	-2.3	314
29	3	34	-2.1	45	12	19	29.4	-126.8	21	04	-1.9	314
30	4	28	-2.4	46	13	09	55.7	-124.5	21	43	-1.4	311

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Липень												
1	5	31	-2.8	50	13	59	02.3	-120.1	22	13	-1.1	307
2	6	40	-2.9	55	14	46	12.9	-114.9	22	37	-0.9	300
3	7	50	-3.0	62	15	31	23.1	-110.4	22	56	-0.7	293
4	9	02	-3.0	70	16	14	58.7	-107.4	23	12	-0.6	285
5	10	13	-3.0	79	16	57	46.6	-106.9	23	27	-0.6	276
6	11	26	-3.1	89	17	40	50.2	-109.4	23	41	-0.6	267
7	12	41	-3.2	98	18	25	25.5	-115.2	23	56	-0.7	257
8	13	59	-3.4	108	19	12	56.3	-124.7	—	—	—	—
9	15	22	-3.6	118	20	04	48.0	-137.4	0	14	-0.8	248
10	16	49	-3.6	126	21	02	05.0	-151.6	0	37	-1.1	239
11	18	15	-3.4	132	22	04	51.6	-163.5	1	07	-1.5	232
12	19	32	-2.9	135	23	11	26.5	-168.5	1	50	-2.2	227
13	20	33	-2.2	134	—	—	—	—	2	51	-2.9	225
14	21	17	-1.5	128	0	18	29.5	-164.3	4	09	-3.5	228
15	21	48	-1.1	120	1	22	29.2	-152.9	5	36	-3.7	234
16	22	11	-0.8	111	2	21	20.1	-139.1	7	06	-3.7	243
17	22	29	-0.7	102	3	14	47.0	-126.6	8	31	-3.5	253
18	22	45	-0.6	92	4	03	45.1	-117.3	9	52	-3.3	263
19	23	00	-0.6	83	4	49	36.9	-111.7	11	09	-3.2	273
20	23	15	-0.7	74	5	33	47.6	-109.4	12	24	-3.1	282
21	23	32	-0.8	66	6	17	33.6	-110.0	13	36	-3.0	291
22	23	52	-0.9	58	7	01	58.7	-112.9	14	49	-3.0	299
23	—	—	—	—	7	47	49.9	-117.3	15	59	-2.9	306
24	0	17	-1.2	52	8	35	31.5	-121.9	17	07	-2.7	311
25	0	49	-1.5	48	9	24	57.7	-125.6	18	09	-2.4	314
26	1	30	-1.9	46	10	15	31.8	-127.0	19	01	-2.0	315
27	2	22	-2.4	46	11	06	13.5	-125.7	19	44	-1.6	313
28	3	23	-2.7	49	11	55	58.4	-122.0	20	17	-1.2	308
29	4	31	-2.9	54	12	43	58.8	-117.0	20	42	-0.9	302
30	5	41	-3.0	60	13	29	56.5	-112.0	21	02	-0.8	295
31	6	53	-3.0	68	14	14	03.0	-108.2	21	19	-0.7	287

Примітка. Азимуті відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Серпень												
1	8	04	-3.0	77	14	56	55.1	-106.3	21	34	-0.6	278
2	9	16	-3.0	86	15	39	26.2	-106.9	21	48	-0.6	269
3	10	29	-3.1	95	16	22	42.6	-110.6	22	02	-0.6	260
4	11	45	-3.2	105	17	07	59.7	-117.7	22	18	-0.7	251
5	13	04	-3.4	114	17	56	38.4	-127.9	22	38	-0.9	242
6	14	27	-3.5	123	18	49	50.8	-140.7	23	04	-1.3	234
7	15	51	-3.4	130	19	48	17.0	-153.5	23	40	-1.8	228
8	17	10	-3.1	134	20	51	24.2	-162.5	—	—	—	—
9	18	17	-2.5	135	21	57	01.8	-164.2	0	31	-2.5	225
10	19	08	-1.8	131	23	01	56.4	-158.0	1	39	-3.2	226
11	19	45	-1.3	125	—	—	—	—	3	02	-3.7	230
12	20	11	-1.0	116	0	03	20.7	-146.7	4	32	-3.8	238
13	20	32	-0.8	106	0	59	57.1	-134.5	6	01	-3.6	248
14	20	49	-0.7	96	1	51	56.5	-124.3	7	26	-3.5	258
15	21	04	-0.6	86	2	40	20.5	-117.1	8	47	-3.3	269
16	21	19	-0.7	77	3	26	27.0	-113.3	10	05	-3.2	279
17	21	36	-0.7	68	4	11	32.5	-112.5	11	20	-3.1	288
18	21	55	-0.9	60	4	56	44.3	-114.1	12	35	-3.1	297
19	22	18	-1.1	54	5	42	54.2	-117.5	13	48	-3.0	304
20	22	47	-1.4	49	6	30	34.3	-121.6	14	57	-2.8	310
21	23	25	-1.8	46	7	19	50.1	-125.2	16	02	-2.5	314
22	—	—	—	—	8	10	17.7	-127.1	16	58	-2.1	315
23	0	14	-2.3	45	9	01	08.3	-126.6	17	44	-1.7	314
24	1	13	-2.6	47	9	51	22.5	-123.7	18	19	-1.3	310
25	2	19	-2.8	52	10	40	09.7	-119.3	18	47	-1.0	305
26	3	29	-3.0	58	11	27	03.8	-114.4	19	08	-0.8	298
27	4	42	-3.0	65	12	12	05.3	-110.2	19	26	-0.7	290
28	5	54	-3.0	74	12	55	41.4	-107.7	19	41	-0.6	281
29	7	07	-3.0	83	13	38	37.5	-107.3	19	55	-0.6	272
30	8	20	-3.1	93	14	21	50.7	-109.7	20	09	-0.6	263
31	9	35	-3.2	103	15	06	28.6	-114.9	20	25	-0.7	253

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Вересень												
1	10	53	-3.3	112	15	53	42.3	-123.1	20	43	-0.8	244
2	12	14	-3.4	121	16	44	39.2	-133.8	21	06	-1.1	236
3	13	36	-3.4	128	17	40	04.7	-145.3	21	37	-1.5	230
4	14	56	-3.2	134	18	39	53.7	-154.8	22	20	-2.1	225
5	16	06	-2.6	136	19	42	44.8	-159.0	23	20	-2.9	225
6	17	02	-2.0	134	20	46	09.1	-156.3	—	—	—	—
7	17	42	-1.4	128	21	47	28.8	-148.2	0	36	-3.4	228
8	18	12	-1.1	120	22	45	03.1	-137.8	2	01	-3.7	234
9	18	34	-0.8	111	23	38	29.4	-128.1	3	30	-3.7	243
10	18	52	-0.7	101	—	—	—	—	4	56	-3.5	253
11	19	08	-0.6	91	0	28	24.2	-120.7	6	20	-3.4	264
12	19	23	-0.6	81	1	15	51.9	-116.4	7	40	-3.3	274
13	19	39	-0.7	72	2	02	03.6	-114.8	8	58	-3.2	284
14	19	57	-0.8	63	2	48	04.5	-115.8	10	15	-3.2	293
15	20	18	-1.0	56	3	34	48.0	-118.5	11	30	-3.1	301
16	20	45	-1.3	50	4	22	48.4	-122.2	12	43	-3.0	308
17	21	20	-1.7	46	5	12	16.5	-125.6	13	51	-2.7	313
18	22	05	-2.1	45	6	02	54.4	-127.6	14	51	-2.3	315
19	23	00	-2.5	46	6	53	59.9	-127.4	15	41	-1.6	315
20	—	—	—	—	7	44	37.8	-125.0	16	20	-1.4	312
21	0	04	-2.8	49	8	33	58.8	-120.9	16	50	-1.1	307
22	1	13	-3.0	55	9	21	33.6	-116.2	17	13	-0.9	301
23	2	26	-3.0	62	10	07	19.1	-112.1	17	32	-0.7	293
24	3	39	-3.0	71	10	51	37.6	-109.3	17	48	-0.6	284
25	4	52	-3.1	80	11	35	09.3	-108.6	18	02	-0.6	275
26	6	07	-3.1	89	12	18	48.2	-110.4	18	16	-0.6	266
27	7	22	-3.2	99	13	03	36.9	-114.9	18	31	-0.7	256
28	8	41	-3.3	109	13	50	42.3	-122.2	18	48	-0.8	247
29	10	02	-3.5	119	14	41	07.3	-131.9	19	09	-1.0	238
30	11	26	-3.5	127	15	35	36.2	-142.4	19	38	-1.4	231

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Жовтень												
1	12	47	-3.2	133	16	34	08.0	-151.3	20	17	-1.9	226
2	14	00	-2.8	136	17	35	35.3	-155.7	21	10	-2.6	224
3	14	59	-2.1	135	18	37	48.3	-153.9	22	20	-3.2	226
4	15	43	-1.6	131	19	38	21.6	-146.9	23	41	-3.5	231
5	16	15	-1.1	124	20	35	34.0	-137.4	—	—	—	—
6	16	38	-0.9	115	21	28	54.8	-128.1	1	07	-3.6	239
7	16	57	-0.7	106	22	18	50.6	-120.8	2	32	-3.5	249
8	17	13	-0.6	96	23	06	19.5	-116.3	3	55	-3.4	259
9	17	28	-0.6	86	23	06	22.7	-114.7	5	15	-3.3	269
10	17	43	-0.7	76	—	—	—	—	6	34	-3.3	280
11	18	00	-0.7	67	0	38	27.2	-115.6	7	52	-3.2	289
12	18	19	-0.9	59	1	25	06.9	-118.5	9	09	-3.2	298
13	18	43	-1.2	52	2	13	07.4	-122.3	10	24	-3.1	306
14	19	15	-1.5	47	3	02	42.2	-126.1	11	36	-2.9	311
15	19	56	-1.9	45	3	53	36.6	-128.5	12	41	-2.5	315
16	20	47	-2.3	45	4	45	07.6	-128.6	13	36	-2.0	316
17	21	48	-2.7	47	5	36	16.7	-126.3	14	19	-1.6	314
18	22	55	-2.9	52	6	26	09.7	-122.1	14	52	-1.2	310
19	—	—	—	—	7	14	12.1	-117.2	15	17	-0.9	304
20	0	06	-3.0	59	8	00	18.1	-112.7	15	37	-0.8	296
21	1	19	-3.0	67	8	44	47.8	-109.5	15	54	-0.6	288
22	2	32	-3.1	76	9	28	21.3	-108.5	16	08	-0.6	279
23	3	46	-3.1	85	10	11	53.9	-109.9	16	22	-0.6	270
24	5	02	-3.2	95	10	56	29.2	-114.3	16	37	-0.6	260
25	6	20	-3.4	105	11	43	17.9	-121.6	16	53	-0.7	251
26	7	43	-3.5	115	12	33	28.8	-131.4	17	13	-0.9	241
27	9	08	-3.6	124	13	27	53.1	-142.6	17	38	-1.2	233
28	10	33	-3.5	131	14	26	39.7	-152.5	18	14	-1.8	227
29	11	52	-3.0	135	15	28	45.4	-157.7	19	04	-2.4	224
30	12	56	-2.4	136	16	31	52.9	-156.3	20	10	-3.0	225
31	13	45	-1.7	133	17	33	20.9	-148.9	21	28	-3.4	229

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Продовження табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Листопад												
1	14	19	-1.2	126	18	31	11.7	-138.4	22	52	-3.6	236
2	14	44	-0.9	118	19	24	46.3	-128.0	—	—	—	—
3	15	04	-0.7	109	20	14	30.5	-119.8	0	17	-3.5	245
4	15	20	-0.6	99	21	01	26.8	-114.5	1	38	-3.4	255
5	15	35	-0.6	90	21	46	48.1	-112.4	2	58	-3.3	265
6	15	49	-0.6	80	22	31	46.6	-113.1	4	15	-3.2	275
7	16	04	-0.7	71	23	17	25.2	-116.0	5	32	-3.2	285
8	16	22	-0.8	62	—	—	—	—	6	48	-3.2	294
9	16	44	-1.1	55	0	04	30.9	-120.4	8	04	-3.1	303
10	17	13	-1.3	49	0	53	27.7	-125.1	9	18	-3.0	309
11	17	49	-1.7	45	1	44	08.6	-128.6	10	27	-2.7	314
12	18	37	-2.2	44	2	35	52.8	-129.8	11	27	-2.3	316
13	19	34	-2.6	46	3	27	36.4	-128.0	12	15	-1.8	315
14	20	39	-2.8	50	4	18	11.4	-123.8	12	52	-1.3	312
15	21	49	-3.0	56	5	06	49.8	-118.3	13	20	-1.0	306
16	23	00	-3.0	63	5	53	14.4	-112.9	13	42	-0.8	300
17	—	—	—	—	6	37	39.2	-108.8	13	59	-0.7	292
18	0	11	-3.0	72	7	20	43.3	-106.6	14	14	-0.6	283
19	1	23	-3.0	81	8	03	21.2	-107.1	14	28	-0.6	274
20	2	37	-3.1	90	8	46	40.3	-110.6	14	42	-0.6	265
21	3	53	-3.3	100	9	31	56.0	-117.5	14	57	-0.6	255
22	5	14	-3.5	110	10	20	29.0	-127.6	15	14	-0.8	246
23	6	39	-3.6	120	11	13	31.8	-140.2	15	37	-1.1	237
24	8	07	-3.7	128	12	11	45.0	-152.9	16	09	-1.6	230
25	9	32	-3.3	134	13	14	36.8	-161.8	16	54	-2.2	225
26	10	45	-2.7	136	14	19	56.4	-163.4	17	55	-2.9	224
27	11	42	-2.0	134	15	24	28.8	-156.9	19	13	-3.5	227
28	12	21	-1.4	129	16	25	23.4	-145.2	20	38	-3.6	234
29	12	50	-1.0	121	17	21	20.7	-132.7	22	04	-3.5	243
30	13	11	-0.8	112	18	12	32.9	-122.1	23	27	-3.4	252

Примітка. Азимуті відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Закінчення табл. 6

Дата	Схід				Кульмінація				Захід			
	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{сх}$, град.	год	хв	с	годинна зміна v , с	год	хв	годинна зміна v , хв	азимут $A_{зах}$, град.
Грудень												
1	13	28	-0.6	102	19	00	03.5	-114.8	—	—	—	—
2	13	42	-0.6	93	19	45	14.5	-111.0	0	47	-3.2	262
3	13	57	-0.6	83	20	29	27.7	-110.5	2	03	-3.2	272
4	14	11	-0.6	74	21	13	56.3	-112.7	3	19	-3.1	282
5	14	28	-0.8	65	21	59	39.8	-116.9	4	34	-3.1	291
6	14	48	-0.9	57	22	47	17.1	-122.1	5	49	-3.1	300
7	15	13	-1.2	51	23	36	57.6	-126.8	7	03	-3.0	307
8	15	47	-1.7	47	—	—	—	—	8	14	-2.8	312
9	16	30	-2.0	44	0	28	14.5	-129.5	9	17	-2.4	315
10	17	24	-2.5	45	1	20	07.6	-129.2	10	10	-2.0	315
11	18	27	-2.8	48	2	11	20.6	-125.8	10	51	-1.5	313
12	19	35	-2.9	54	3	00	47.3	-120.3	11	22	-1.1	308
13	20	45	-2.9	60	3	47	51.6	-114.1	11	45	-0.9	302
14	21	55	-2.9	68	4	32	32.5	-108.7	12	04	-0.7	295
15	23	05	-2.9	77	5	15	19.1	-105.0	12	19	-0.6	287
16	—	—	—	—	5	57	01.3	-103.8	12	33	-0.6	278
17	0	16	-3.0	86	6	38	43.1	-105.5	12	46	-0.6	269
18	1	29	-3.1	96	7	21	38.6	-110.9	13	00	-0.6	260
19	2	45	-3.3	105	8	07	13.1	-119.4	13	16	-0.7	250
20	4	06	-3.5	115	8	56	52.3	-131.6	13	36	-0.9	241
21	5	32	-3.7	124	9	51	52.0	-146.2	14	02	-1.3	233
22	7	00	-3.6	131	10	52	41.3	-159.8	14	40	-1.9	227
23	8	21	-3.1	136	11	58	13.4	-167.7	15	34	-2.7	224
24	9	28	-2.4	135	13	05	28.5	-166.4	16	47	-3.3	225
25	10	16	-1.7	131	14	10	41.1	-156.8	18	12	-3.7	231
26	10	50	-1.2	124	15	11	11.1	-143.2	19	43	-3.7	239
27	11	15	-0.9	115	16	06	14.8	-129.2	21	10	-3.5	249
28	11	34	-0.7	105	16	56	28.9	-120.1	22	33	-3.4	259
29	11	49	-0.6	95	17	43	20.9	-113.8	23	53	-3.2	269
30	12	04	-0.6	86	18	28	18.4	-111.1	—	—	—	—
31	12	18	-0.6	76	19	12	44.2	-111.6	1	09	-3.1	279

Примітка. Азимуту відлічуємо від точки півночі за годинниковою стрілкою.

Таблиця 7

**ПОПРАВКИ МОМЕНТІВ СХОДУ ТА ЗАХОДУ МІСЯЦЯ
(у хвиликах)**

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
Січень										
1	-28	+30	-20	+21	-10	+11	0	0	+12	-12
2	-32	+32	-22	+22	-12	+12	0	0	+13	-13
3	-31	+30	-21	+21	-11	+11	0	0	+13	-13
4	-26	+25	-18	+18	-9	+9	0	0	+11	-10
5	-20	+19	-14	+13	-7	+7	0	0	+9	-7
6	-15	+13	-10	+9	-5	+5	0	0	+5	-5
7	-9	+6	-6	+4	-3	+2	0	0	+3	-3
8	-3	+1	-2	+1	-1	+1	0	0	+1	0
9	+2	—	+2	—	+1	—	0	—	-1	—
10	+7	-5	+5	-3	+3	-1	0	0	-3	+2
11	+12	-10	+9	-7	+4	-4	0	0	-5	+4
12	+18	-16	+13	-11	+7	-6	0	0	-6	+6
13	+22	-21	+16	-14	+8	-7	0	0	-9	+9
14	+27	-26	+19	-18	+10	-9	0	0	-11	+11
15	+30	-29	+21	-21	+11	-11	0	0	-12	+12
16	+31	-32	+22	-22	+11	-12	0	0	-13	+13
17	+30	-31	+21	-21	+11	-11	0	0	-12	+12
18	+26	-27	+18	-19	+9	-10	0	0	-11	+12
19	+22	-23	+15	-16	+8	-9	0	0	-8	+9
20	+15	-17	+10	-12	+5	-6	0	0	-7	+7
21	+10	-12	+7	-8	+4	-4	0	0	-4	+5
22	+5	-7	+3	-5	+2	-2	0	0	-1	+3
23	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	+1	0
24	—	+4	—	+3	—	+1	—	0	—	-2
25	-7	+10	-5	+7	-2	+3	0	0	+3	-4
26	-13	+16	-9	+11	-5	+6	0	0	+6	-6
27	-21	+22	-14	+16	-8	+8	0	0	+8	-9
28	-26	+28	-18	+20	-9	+11	0	0	+11	-11
29	-31	+32	-22	+22	-12	+12	0	0	+13	-13
30	-32	+32	-22	+22	-12	+12	0	0	+13	-13
31	-29	+28	-20	+19	-10	+10	0	0	+12	-12
Лютий										
1	-23	+22	-16	+16	-8	+8	0	0	+10	-9
2	-18	+15	-12	+10	-7	+5	0	0	+7	-7

Продовження табл.7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
3	-12	+9	-8	+7	-5	+4	0	0	+4	-3
4	-5	+3	-4	+2	-2	+1	0	0	+2	-1
5	0	-2	0	-2	0	-1	0	0	0	+1
6	+6	-9	+4	-6	+2	-4	0	0	-2	+3
7	+11	—	+7	—	+4	—	0	—	-4	—
8	+15	-14	+11	-9	+5	-5	0	0	-7	+6
9	+20	-20	+14	-14	+7	-7	0	0	-9	+7
10	+25	-25	+17	-18	+9	-9	0	0	-11	+10
11	+30	-28	+21	-20	+11	-10	0	0	-12	+12
12	+32	-31	+22	-21	+12	-11	0	0	-13	+13
13	+31	-31	+22	-22	+11	-12	0	0	-13	+13
14	+28	-29	+20	-20	+11	-11	0	0	-11	+12
15	+24	-25	+17	-17	+9	-9	0	0	-9	+10
16	+18	-20	+12	-14	+7	-7	0	0	-7	+7
17	+12	-13	+8	-9	+4	-4	0	0	-5	+6
18	+6	-8	+5	-5	+3	-3	0	0	-2	+3
19	0	-2	0	-2	0	-1	0	0	0	+1
20	-6	+3	-4	+2	-2	+1	0	0	+3	-1
21	-13	+8	-9	+5	-5	+3	0	0	+5	-4
22	—	+14	—	+10	—	+5	—	0	—	-6
23	-18	+20	-13	+14	-6	+7	0	0	+8	-8
24	-25	+26	-17	+18	-9	+9	0	0	+11	-11
25	-30	+31	-21	+22	-11	+11	0	0	+12	-13
26	-32	+32	-22	+23	-12	+12	0	0	+14	-14
27	-31	+30	-22	+21	-11	+11	0	0	+13	-13
28	-26	+25	-18	+18	-10	+9	0	0	+11	-10

Березень

1	-20	+18	-14	+13	-7	+6	0	0	+9	-8
2	-14	+12	-10	+8	-5	+4	0	0	+6	-5
3	-8	+5	-6	+4	-3	+2	0	0	+3	-3
4	-3	0	-2	0	-1	0	0	0	+1	+1
5	+3	-6	+2	-4	+1	-2	0	0	-1	+2
6	+9	-12	+6	-8	+3	-4	0	0	-3	+5
7	+14	-18	+10	-12	+5	-6	0	0	-5	+7
8	+19	—	+13	—	+6	—	0	—	-8	—
9	+25	-23	+17	-16	+9	-9	0	0	-9	+9
10	+28	-28	+20	-19	+10	-10	0	0	-12	+11
11	+31	-31	+22	-22	+11	-11	0	0	-13	+13
12	+32	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-13	+13

Продовження табл.7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
13	+30	-30	+21	-21	+11	-11	0	0	-12	+13
14	+25	-26	+18	-18	+9	-9	0	0	-11	+11
15	+20	-21	+14	-15	+7	-8	0	0	-9	+9
16	+14	-16	+10	-11	+5	-6	0	0	-6	+6
17	+9	-10	+6	-7	+3	-3	0	0	-3	+5
18	+3	-5	+2	-3	+1	-2	0	0	0	+2
19	-4	+1	-3	0	-1	0	0	0	+2	0
20	-11	+7	-7	+5	-4	+2	0	0	+4	-2
21	-17	+13	-12	+9	-6	+5	0	0	+7	-5
22	-23	+19	-16	+13	-8	+7	0	0	+10	-7
23	—	+25	—	+17	—	+9	—	0	—	-11
24	-29	+30	-21	+21	-11	+11	0	0	+12	-12
25	-32	+33	-22	+23	-12	+12	0	0	+14	-14
26	-33	+32	-23	+22	-12	+12	0	0	+13	-13
27	-29	+27	-20	+19	-11	+10	0	0	+11	-12
28	-22	+21	-15	+15	-8	+8	0	0	+10	-9
29	-16	+15	-11	+10	-6	+5	0	0	+7	-6
30	-10	+9	-7	+6	-4	+3	0	0	+4	-3
31	-5	+3	-4	+2	-2	+1	0	0	+2	0

Квітень

1	+1	-3	0	-2	0	-1	0	0	0	+2
2	+6	-9	+4	-6	+2	-3	0	0	-2	+4
3	+11	-15	+8	-10	+4	-5	0	0	-5	+6
4	+17	-21	+12	-15	+6	-8	0	0	-7	+8
5	+23	-26	+16	-18	+9	-9	0	0	-8	+11
6	+27	—	+19	—	+10	—	0	—	-11	—
7	+31	-30	+22	-21	+11	-11	0	0	-13	+13
8	+33	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-13	+14
9	+31	-32	+22	-23	+11	-12	0	0	-13	+13
10	+28	-29	+19	-20	+10	-11	0	0	-12	+12
11	+23	-24	+16	-17	+9	-9	0	0	-9	+10
12	+17	-19	+12	-13	+6	-7	0	0	-7	+8
13	+12	-13	+8	-9	+5	-5	0	0	-4	+5
14	+5	-8	+4	-5	+2	-3	0	0	-2	+3
15	-1	-2	-1	-2	-1	-1	0	0	0	+1
16	-7	+4	-5	+2	-3	+1	0	0	+3	-2
17	-14	+10	-9	+7	-5	+3	0	0	+6	-4
18	-22	+17	-15	+12	-8	+6	0	0	+8	-6

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
19	-27	+23	-19	+16	-10	+9	0	0	+12	-9
20	—	+28	—	+20	—	+10	—	0	—	-12
21	-32	+32	-23	+23	-12	+12	0	0	+13	-14
22	-33	+33	-23	+23	-12	+12	0	0	+14	-14
23	-30	+29	-21	+20	-11	+10	0	0	+13	-13
24	-25	+23	-17	+16	-9	+8	0	0	+10	-10
25	-19	+16	-13	+11	-7	+6	0	0	+7	-7
26	-12	+10	-8	+7	-4	+4	0	0	+5	-4
27	-7	+5	-4	+3	-2	+2	0	0	+3	-2
28	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	+1	+1
29	+4	-7	+2	-5	+1	-2	0	0	-2	+3
30	+9	-13	+6	-9	+3	-5	0	0	-4	+5

Травень

1	+15	-19	+11	-13	+6	-7	0	0	-5	+7
2	+21	-24	+14	-17	+8	-9	0	0	-8	+10
3	+25	-29	+18	-20	+9	-11	0	0	-10	+12
4	+30	-32	+21	-22	+11	-12	0	0	-12	+14
5	+32	—	+23	—	+12	—	0	—	-13	—
6	+33	-33	+23	-23	+12	-12	0	0	-13	+13
7	+30	-30	+21	-21	+11	-11	0	0	-12	+13
8	+26	-27	+18	-19	+10	-10	0	0	-10	+10
9	+20	-22	+14	-15	+7	-8	0	0	-8	+8
10	+14	-15	+10	-11	+5	-5	0	0	-5	+7
11	+8	-10	+5	-7	+3	-4	0	0	-3	+4
12	+2	-5	+1	-4	+1	-2	0	0	-1	+1
13	-4	+1	-3	+1	-1	0	0	0	+2	-1
14	-11	+7	-8	+5	-4	+2	0	0	+4	-3
15	-18	+13	-13	+9	-7	+4	0	0	+7	-6
16	-25	+20	-17	+14	-9	+7	0	0	+10	-8
17	-30	+26	-21	+18	-11	+10	0	0	+13	-11
18	-34	+32	-24	+22	-13	+12	0	0	+14	-13
19	—	+33	—	+23	—	+12	—	0	—	-14
20	-32	+31	-22	+21	-12	+11	0	0	+13	-13
21	-27	+26	-19	+18	-10	+9	0	0	+11	-10
22	-21	+19	-14	+13	-7	+7	0	0	+8	-8
23	-14	+12	-10	+8	-5	+4	0	0	+6	-5
24	-8	+6	-6	+4	-3	+2	0	—	+4	-3
25	-3	+1	-3	0	-2	0	0	0	+1	0
26	+2	-6	+1	-4	+1	-2	0	0	-1	+2

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
27	+8	-11	+6	-8	+3	-4	0	0	-3	+4
28	+13	-16	+9	-11	+5	-6	0	0	-5	+7
29	+18	-22	+12	-16	+6	-8	0	0	-8	+9
30	+24	-28	+17	-20	+9	-10	0	0	-9	+11
31	+29	-31	+20	-21	+11	-11	0	0	-11	+13

Червень

1	+31	-32	+22	-23	+11	-12	0	0	-13	+14
2	+32	-32	+22	-22	+12	-12	0	0	-14	+12
3	+31	-28	+22	-20	+11	-10	0	0	-13	+11
4	+27	—	+19	—	+10	—	0	—	-11	—
5	+21	-23	+15	-16	+8	-9	0	0	-9	+9
6	+16	-18	+11	-12	+6	-6	0	0	-6	+7
7	+11	-12	+8	-9	+4	-4	0	0	-4	+5
8	+4	-7	+3	-5	+1	-3	0	0	-2	+3
9	-1	-2	-1	-1	0	-1	0	0	+1	0
10	-8	+4	-5	+3	-3	+1	0	0	+3	-2
11	-14	+10	-10	+6	-5	+3	0	0	+6	-4
12	-22	+16	-15	+11	-8	+6	0	0	+8	-7
13	-28	+23	-20	+16	-10	+9	0	0	+11	-9
14	-33	+29	-23	+20	-12	+11	0	0	+13	-12
15	-33	+33	-23	+23	-13	+12	0	0	+13	-14
16	-29	+32	-20	+22	-10	+12	0	0	+12	-14
17	-23	+28	-16	+20	-8	+11	0	0	+10	-11
18	-17	+22	-12	+15	-7	+8	0	0	+6	-8
19	—	+15	—	+11	—	+6	—	0	—	-6
20	-10	+8	-7	+6	-3	+3	0	0	+5	-3
21	-5	+2	-4	+1	-2	0	0	0	+2	-1
22	+1	-3	+1	-2	+1	-1	0	0	0	+2
23	+6	-9	+4	-6	+2	-3	0	0	-2	+4
24	+12	-15	+8	-10	+4	-5	0	0	-4	+6
25	+16	-20	+11	-14	+6	-7	0	0	-7	+9
26	+22	-26	+15	-18	+8	-9	0	0	-9	+11
27	+27	-31	+19	-22	+10	-12	0	0	-11	+12
28	+31	-32	+22	-23	+11	-12	0	0	-13	+13
29	+32	-32	+22	-23	+12	-12	0	0	-14	+13
30	+32	-29	+22	-20	+12	-11	0	0	-13	+12

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
Липень										
1	+29	-24	+20	-17	+11	-9	0	0	-11	+10
2	+23	-20	+16	-14	+8	-7	0	0	-10	+8
3	+18	-14	+13	-10	+7	-5	0	0	-7	+5
4	+12	-9	+8	-6	+4	-3	0	0	-5	+4
5	+7	-4	+5	-3	+3	-1	0	0	-2	+1
6	+1	+2	+1	+1	0	+1	0	0	0	-1
7	-5	+8	-4	+6	-2	+3	0	0	+2	-3
8	-11	—	-8	—	-4	—	0	—	+5	—
9	-18	+14	-12	+10	-6	+5	0	0	+7	-5
10	-25	+20	-18	+13	-9	+7	0	0	+10	-8
11	-31	+26	-22	+18	-11	+10	0	0	+13	-10
12	-33	+32	-23	+22	-12	+12	0	0	+14	-13
13	-31	+33	-22	+23	-12	+12	0	0	+13	-14
14	-26	+30	-18	+21	-10	+11	0	0	+11	-13
15	-20	+25	-13	+18	-7	+10	0	0	+8	-10
16	-13	+17	-9	+12	-5	+6	0	0	+5	-7
17	-7	+11	-4	+8	-2	+4	0	0	+3	-4
18	-1	+5	-1	+3	0	+2	0	0	+1	-2
19	+4	-2	+3	-1	+1	0	0	0	-2	+1
20	+10	-8	+7	-6	+4	-3	0	0	-4	+3
21	+15	-13	+10	-9	+5	-4	0	0	-6	+6
22	+20	-20	+14	-14	+7	-7	0	0	-8	+7
23	—	-24	—	-17	—	-9	—	0	—	+10
24	+25	-29	+18	-20	+9	-11	0	0	-11	+12
25	+30	-32	+21	-23	+11	-12	0	0	-13	+13
26	+32	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-13	+14
27	+32	-30	+22	-21	+12	-11	0	0	-14	+12
28	+29	-26	+21	-19	+11	-10	0	0	-12	+10
29	+25	-21	+17	-15	+9	-8	0	0	-11	+8
30	+20	-16	+14	-11	+7	-6	0	0	-8	+6
31	+14	-10	+9	-7	+5	-4	0	0	-6	+4
Серпень										
1	+9	-5	+6	-4	+3	-2	0	0	-3	+2
2	+3	0	+2	0	+1	0	0	0	-1	0
3	-3	+6	-2	+4	-1	+2	0	0	+2	-2
4	-9	+12	-7	+9	-3	+5	0	0	+4	-4
5	-16	+18	-11	+12	-6	+7	0	0	+6	-7
6	-23	+24	-16	+17	-8	+9	0	0	+9	-10

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
7	-29	+29	-20	+21	-11	+11	0	0	+12	-12
8	-33	—	-23	—	-12	—	0	—	+14	—
9	-33	+33	-23	+23	-12	+12	0	0	+14	-14
10	-29	+33	-20	+23	-10	+12	0	0	+12	-13
11	-23	+28	-16	+20	-8	+11	0	0	+9	-11
12	-16	+21	-11	+15	-5	+8	0	0	+7	-9
13	-10	+14	-7	+10	-4	+5	0	0	+4	-6
14	-4	+7	-3	+5	-2	+3	0	0	+1	-3
15	+2	+1	+2	+1	+1	0	0	0	-1	0
16	+8	-5	+6	-4	+3	-2	0	0	-3	+2
17	+13	-11	+9	-7	+5	-4	0	0	-5	+5
18	+19	-18	+13	-12	+6	-7	0	0	-8	+7
19	+24	-23	+17	-16	+9	-9	0	0	-10	+9
20	+29	-28	+20	-19	+11	-10	0	0	-12	+12
21	+33	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-13	+13
22	—	-33	—	-23	—	-12	—	0	—	+14
23	+33	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-14	+13
24	+30	-28	+21	-19	+11	-10	0	0	-13	+11
25	+27	-23	+19	-16	+10	-9	0	0	-11	+9
26	+22	-17	+15	-12	+8	-6	0	0	-8	+7
27	+15	-12	+11	-9	+5	-5	0	0	-7	+4
28	+10	-7	+7	-5	+4	-2	0	0	-4	+2
29	+4	-1	+3	-1	+1	0	0	0	-2	+1
30	-1	+5	-1	+3	0	+2	0	0	+1	-1
31	-7	+10	-5	+7	-2	+3	0	0	+3	-4

Вересень

1	-14	+16	-10	+11	-5	+5	0	0	+6	-7
2	-21	+22	-14	+15	-7	+8	0	0	+8	-9
3	-27	+28	-18	+19	-9	+10	0	0	+12	-12
4	-32	+33	-22	+23	-12	+12	0	0	+13	-13
5	-33	+34	-23	+24	-12	+12	0	0	+15	-14
6	-32	—	-22	—	-12	—	0	—	+13	—
7	-26	+30	-18	+21	-9	+11	0	0	+11	-13
8	-20	+25	-14	+18	-7	+9	0	0	+8	-10
9	-13	+17	-9	+12	-5	+6	0	0	+5	-7
10	-7	+11	-5	+8	-2	+4	0	0	+3	-4
11	-1	+4	-1	+2	0	+1	0	0	0	-2
12	+5	-3	+4	-2	+2	-1	0	0	-2	+1
13	+11	-9	+7	-6	+4	-3	0	0	-4	+3
14	+16	-15	+11	-11	+6	-6	0	0	-7	+6

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
15	+22	-21	+16	-14	+8	-7	0	0	-9	+9
16	+28	-26	+19	-18	+10	-10	0	0	-11	+11
17	+31	-31	+22	-21	+12	-11	0	0	-13	+13
18	+33	-33	+23	-23	+12	-12	0	0	-14	+14
19	+32	-32	+23	-23	+12	-12	0	0	-14	+14
20	—	-29	—	-20	—	-11	—	0	—	+12
21	+29	-25	+20	-17	+11	-9	0	0	-12	+10
22	+24	-19	+17	-13	+9	-7	0	0	-9	+8
23	+18	-14	+12	-10	+6	-5	0	0	-8	+5
24	+12	-9	+8	-6	+4	-3	0	0	-5	+3
25	+6	-3	+5	-2	+2	-1	0	0	-2	+1
26	0	+3	0	+2	0	+1	0	0	-1	-1
27	-5	+8	-4	+6	-2	+3	0	0	+3	-3
28	-12	+14	-8	+10	-4	+5	0	0	+5	-5
29	-18	+21	-13	+15	-6	+8	0	0	+8	-8
30	-26	+26	-18	+18	-10	+9	0	0	+10	-11
Жовтень										
1	-31	+32	-22	+22	-12	+11	0	0	+13	-14
2	-34	+35	-24	+24	-13	+13	0	0	+14	-14
3	-33	+32	-23	+23	-12	+12	0	0	+14	-14
4	-28	+27	-20	+19	-10	+10	0	0	+12	-11
5	-23	—	-16	—	-8	—	0	—	+9	—
6	-15	+20	-11	+14	-5	+7	0	0	+7	-9
7	-9	+14	-7	+9	-3	+5	0	0	+4	-5
8	-3	+7	-2	+5	-1	+2	0	0	+1	-3
9	+2	+1	+2	+1	+1	0	0	0	-1	0
10	+8	-6	+6	-4	+3	-2	0	0	-3	+2
11	+14	-13	+9	-9	+5	-5	0	0	-6	+4
12	+20	-19	+14	-13	+7	-7	0	0	-8	+7
13	+26	-24	+18	-17	+10	-9	0	0	-10	+10
14	+30	-29	+21	-21	+11	-11	0	0	-13	+12
15	+33	-33	+12	-23	+12	-12	0	0	-14	+14
16	+33	-34	+24	-24	+12	-13	0	0	-14	+14
17	+31	-32	+22	-22	+11	-12	0	0	-13	+13
18	+27	-27	+19	-19	+10	-10	0	0	-10	+11
19	—	-22	—	-15	—	-8	—	0	—	+9
20	+21	-16	+15	-11	+8	-6	0	0	-8	+7
21	+15	-11	+10	-8	+5	-4	0	0	-6	+4
22	+9	-5	+6	-3	+3	-2	0	0	-4	+3
23	+3	0	+2	0	+1	0	0	0	-1	0

Продовження табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
24	-3	+6	-2	+4	-1	+2	0	0	+1	-3
25	-9	+12	-6	+8	-3	+4	0	0	+4	-5
26	-16	+18	-12	+12	-6	+6	0	0	+6	-8
27	-23	+25	-16	+18	-8	+9	0	0	+9	-10
28	-29	+31	-21	+21	-11	+11	0	0	+12	-13
29	-34	+34	-24	+24	-13	+12	0	0	+14	-14
30	-34	+33	-23	+23	-12	+12	0	0	+15	-14
31	-30	+29	-21	+21	-11	+11	0	0	+12	-12
Листопад										
1	-24	+23	-17	+16	-9	+9	0	0	+10	-9
2	-17	—	-12	—	-6	—	0	—	+8	—
3	-12	+16	-8	+11	-4	+5	0	0	+4	-7
4	-6	+10	-4	+7	-2	+4	0	0	+2	-3
5	0	+3	0	+2	0	+1	0	0	-1	-1
6	+6	-3	+4	-2	+2	-1	0	0	-2	+1
7	+12	-10	+9	-7	+5	-4	0	0	-4	+3
8	+18	-16	+13	-11	+7	-5	0	0	-7	+6
9	+24	-22	+17	-15	+9	-8	0	0	-9	+9
10	+28	-27	+19	-19	+10	-10	0	0	-12	+12
11	+33	-32	+23	-22	+12	-12	0	0	-13	+13
12	+33	-34	+23	-24	+12	-13	0	0	-14	+14
13	+32	-33	+23	-23	+12	-12	0	0	-13	+13
14	+28	-29	+20	-21	+11	-11	0	0	-11	+12
15	+23	-24	+16	-17	+8	-9	0	0	-10	+10
16	+17	-19	+12	-14	+6	-7	0	0	-7	+7
17	—	-14	—	-9	—	-5	—	0	—	+5
18	+12	-8	+8	-6	+4	-3	0	0	-4	+3
19	+6	-3	+4	-2	+2	-1	0	0	-2	+1
20	0	+3	0	+2	0	+1	0	0	0	-2
21	-6	+8	-4	+6	-2	+3	0	0	+3	-4
22	-13	+16	-9	+11	-5	+6	0	0	+5	-5
23	-20	+22	-14	+15	-7	+8	0	0	+8	-8
24	-27	+28	-19	+19	-10	+10	0	0	+11	-12
25	-33	+33	-23	+23	-12	+12	0	0	+13	-14
26	-34	+35	-24	+24	-12	+13	0	0	+15	-14
27	-32	+31	-23	+21	-12	+11	0	0	+13	-13
28	-26	+25	-18	+17	-9	+9	0	0	+11	-10
29	-20	+18	-14	+13	-7	+7	0	0	+8	-7
30	-14	+11	-10	+8	-5	+4	0	0	+5	-4

Закінчення табл. 7

Дата	Географічна широта									
	44°		46°		48°		50°		52°	
	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід	схід	захід
Грудень										
1	-8	—	-5	—	-3	—	0	—	+3	—
2	-1	+4	-1	+3	0	+1	0	0	+1	-2
3	+4	-1	+2	-1	+1	0	0	0	-2	+1
4	+10	-8	+7	-5	+4	-3	0	0	-4	+3
5	+15	-14	+11	-9	+5	-5	0	0	-6	+5
6	+21	-20	+15	-14	+8	-7	0	0	-8	+8
7	+27	-25	+19	-18	+10	-9	0	0	-10	+11
8	+31	-31	+21	-21	+11	-11	0	0	-13	+12
9	+33	-33	+23	-23	+12	-12	0	0	-14	+14
10	+33	-34	+23	-24	+12	-13	0	0	-14	+13
11	+29	-31	+20	-22	+11	-12	0	0	-13	+12
12	+25	-27	+17	-19	+9	-10	0	0	-11	+10
13	+19	-21	+13	-14	+7	-7	0	0	-8	+9
14	+14	-16	+9	-11	+5	-6	0	0	-6	+6
15	+8	-10	+6	-7	+3	-3	0	0	-3	+4
16	—	-5	—	-3	—	-2	—	0	—	+2
17	+3	+1	+2	+1	+1	+1	0	0	-1	0
18	-3	+6	-2	+5	-1	+3	0	0	+1	-2
19	-9	+12	-6	+8	-3	+4	0	0	+4	-4
20	-16	+18	-11	+13	-5	+6	0	0	+7	-7
21	-23	+25	-16	+18	-8	+9	0	0	+10	-10
22	-30	+31	-21	+21	-11	+11	0	0	+12	-13
23	-34	+34	-24	+24	-13	+13	0	0	+14	-14
24	-34	+33	-24	+23	-13	+12	0	0	+14	-14
25	-29	+28	-20	+20	-10	+11	0	0	+12	-11
26	-22	+20	-15	+14	-8	+7	0	0	+9	-9
27	-16	+14	-11	+10	-6	+5	0	0	+6	-5
28	-10	+7	-7	+5	-4	+3	0	0	+3	-2
29	-3	0	-2	0	-1	0	0	0	+2	-1
30	+2	—	+2	—	+1	—	0	—	-1	—
31	+8	-6	+6	-4	+3	-2	0	0	-3	+2

Таблиця 8

ФАЗИ МІСЯЦЯ
(за всесвітнім часом)

Новий Місяць			Перша чверть			Повний Місяць			Остання чверть		
дата	год	хв	дата	год	хв	дата	год	хв	дата	год	хв
I.02	18	36	I.09	18	13	I.17	23	51	I.25	13	43
II.01	5	49	II.08	13	52	II.16	17	00	II.23	22	35
III.02	17	38	III.10	10	46	III.18	7	21	III.25	5	39
IV.01	6	28	IV.09	6	48	IV.16	18	58	IV.23	11	58
IV.30	20	31	V.09	0	22	V.16	4	16	V.22	18	45
V.30	11	32	VI.07	14	49	VI.14	11	53	VI.21	3	12
VI.29	2	53	VII.07	2	15	VII.13	18	38	VII.20	14	19
VII.28	17	55	VIII.05	11	08	VIII.12	1	36	VIII.19	4	37
VIII.27	8	17	IX.03	18	09	IX.10	9	59	IX.17	21	52
IX.25	21	54	X.03	0	15	X.09	20	55	X.17	17	16
X.25	10	48	XI.01	6	39	XI.08	11	03	XI.16	13	29
XI.23	22	57	XI.30	14	39	XII.08	4	10	XII.16	8	59
XII.23	10	18	XII.30	1	23						

Таблиця 9

ПРОХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ ЧЕРЕЗ ПЕРИГЕЙ І АПОГЕЙ
(за всесвітнім часом)

Перигей					Апогей				
дата	год	діаметр видимого диска		відстань від Землі, км	дата	год	діаметр видимого диска		відстань від Землі, км
		'	"				'	"	
I.01	23.0	33	23	358036	I.14	9.5	29	27	405804
I.30	7.2	32	59	362249	II.11	2.7	29	31	404896
II.26	22.3	32	29	367785	III.10	23.1	29	33	404267
III.23	23.5	32	19	369762	IV.07	19.2	29	33	404437
IV.19	15.3	32	44	365142	V.05	12.8	29	29	405286
V.17	15.4	33	10	360297	VI.02	1.2	29	25	406190
VI.14	23.4	33	26	357433	VI.29	6.2	29	23	406580
VII.13	9.2	33	27	357263	VII.26	10.4	29	25	406274
VIII.10	17.3	33	13	359829	VIII.22	21.9	29	28	405418
IX.07	18.3	32	47	364490	IX.19	14.8	29	32	404555
X.04	17.0	32	21	369334	X.17	10.4	29	33	404329
X.29	14.8	32	27	368287	XI.14	6.7	29	31	404923
XI.26	1.5	32	56	362825	XII.12	0.5	29	27	405868
XII.24	8.6	33	21	358269					

Таблиця 10

**ПРОХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ ЧЕРЕЗ ВУЗЛИ СВОЄЇ ОРБИТИ
(за всесвітнім часом)**

Висхідний вузол			Низхідний вузол		
дата	год	хв	дата	год	хв
I.13	4	19	I.27	6	14
II.09	6	12	II.23	6	54
III.08	8	22	III.22	8	12
IV.04	13	05	IV.18	14	01
V.01	19	53	V.15	23	44
V.29	2	33	VI.12	10	02
VI.25	7	10	VII.09	17	28
VII.22	9	21	VIII.05	20	30
VIII.18	10	59	IX.01	21	12
IX.14	14	49	IX.28	23	43
X.11	21	49	X.26	6	30
XI.08	6	08	XI.22	16	23
XII.05	12	39	XII.20	1	36

Таблиця 11

**ВХОДЖЕННЯ СОНЦЯ В ЗНАКИ ЗОДІАКУ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Зодіакальний знак	
	год	хв		
Січень	20	2	38	Водолія
Лютий	18	16	43	Риб
Березень	20	15	35	Овна
Квітень	20	2	28	Тельця
Травень	21	1	27	Близнят
Червень	21	9	18	Рака
Липень	22	20	10	Лева
Серпень	23	3	19	Діви
Вересень	23	1	07	Терезів
Жовтень	23	10	39	Скорпіона
Листопад	22	8	23	Стрільця
Грудень	21	21	50	Козорога

Таблиця 12

**ВХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ В ЗНАКИ ЗОДІАКУ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв			год	хв			год	хв	
Січень				Лютий				Березень			
1	23	03	Козорога	2	11	00	Риб	1	20	54	Риб
3	22	45	Водоля	4	14	57	Овна	4	0	53	Овна
6	0	17	Риб	6	22	53	Тельця	6	8	01	Тельця
8	5	27	Овна	9	10	27	Близнят	8	18	40	Близнят
10	14	48	Тельця	11	23	27	Рака	11	7	25	Рака
13	3	09	Близнят	14	11	18	Лева	13	19	32	Лева
15	16	12	Рака	16	20	43	Діви	16	4	59	Діви
18	4	4	Лева	19	3	52	Терезів	18	11	27	Терезів
20	14	3	Діви	21	9	20	Скорпіона	20	15	45	Скорпіона
22	22	3	Терезів	23	13	30	Стрільця	22	19	00	Стрільця
25	3	58	Скорпіона	25	16	28	Козорога	24	21	55	Козорога
27	7	35	Стрільця	27	18	37	Водоля	27	0	56	Водоля
29	9	10	Козорога					29	4	32	Риб
31	9	43	Водоля					31	9	31	Овна
Квітень				Травень				Червень			
2	16	51	Тельця	2	10	47	Близнят	1	5	50	Рака
5	3	5	Близнят	4	23	06	Рака	3	18	39	Лева
7	15	31	Рака	7	11	50	Лева	6	6	23	Діви
10	4	0	Лева	9	22	54	Діви	8	15	23	Терезів
12	14	8	Діви	12	6	35	Терезів	10	20	42	Скорпіона
14	20	47	Терезів	14	10	35	Скорпіона	12	22	32	Стрільця
17	0	23	Скорпіона	16	11	51	Стрільця	14	22	15	Козорога
19	2	17	Стрільця	18	12	03	Козорога	16	21	45	Водоля
21	3	53	Козорога	20	12	54	Водоля	18	23	02	Риб
23	6	18	Водоля	22	15	50	Риб	21	3	38	Овна
25	10	15	Риб	24	21	40	Овна	23	11	59	Тельця
27	16	10	Овна	27	6	23	Тельця	25	23	14	Близнят
30	0	19	Тельця	29	17	23	Близнят	28	11	54	Рака
Липень				Серпень				Вересень			
1	0	40	Лева	2	4	06	Терезів	2	22	40	Стрільця
3	12	32	Діви	4	11	48	Скорпіона	5	2	03	Козорога
5	22	25	Терезів	6	16	39	Стрільця	7	3	42	Водоля
8	5	16	Скорпіона	8	18	40	Козорога	9	4	43	Риб

Закінчення табл. 12

Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв			год	хв			год	хв	
Липень			Серпень			Вересень					
10	8	35	Стрільця	10	18	46	Водоля	11	6	48	Овна
12	9	02	Козорога	12	18	45	Риб	13	11	40	Тельця
14	8	14	Водоля	14	20	43	Овна	15	20	17	Близнят
16	8	19	Риб	17	2	23	Тельця	18	8	00	Рака
18	11	18	Овна	19	12	07	Близнят	20	20	38	Лева
20	18	23	Тельця	22	0	30	Рака	23	7	54	Діви
23	5	11	Близнят	24	13	10	Лева	25	16	44	Терезів
25	17	55	Рака	27	0	25	Діви	27	23	15	Скорпіона
28	6	37	Лева	29	9	46	Терезів	30	4	04	Стрільця
30	18	11	Діви	31	17	12	Скорпіона				
Жовтень			Листопад			Грудень					
2	7	39	Козорога	2	18	47	Риб	2	4	42	Овна
4	10	21	Водоля	4	23	08	Овна	4	11	39	Тельця
6	12	48	Риб	7	5	15	Тельця	6	20	49	Близнят
8	15	58	Овна	9	13	38	Близнят	9	7	50	Рака
10	21	04	Тельця	12	0	23	Рака	11	20	10	Лева
13	5	09	Близнят	14	12	49	Лева	14	8	46	Діви
15	16	12	Рака	17	1	04	Діви	16	19	50	Терезів
18	4	45	Лева	19	10	58	Терезів	19	3	32	Скорпіона
20	16	26	Діви	21	17	17	Скорпіона	21	7	14	Стрільця
23	1	25	Терезів	23	20	16	Стрільця	23	7	50	Козорога
25	7	19	Скорпіона	25	21	19	Козорога	25	7	15	Водоля
27	10	55	Стрільця	27	22	08	Водоля	27	7	35	Риб
29	13	22	Козорога	30	0	16	Риб	29	10	37	Овна
31	15	44	Водоля					31	17	09	Тельця

Таблиця 13

ЕФЕМЕРИДИ ДЛЯ ФІЗИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ СОНЦЯ
(на 0 год усесвітнього часу)

Дата	P	B_0	L_0	Дата	P	B_0	L_0		
Січень	1	2.1	-3.0	142.6	Липень	4	-1.4	3.2	234.1
	5	0.1	-3.5	89.9		8	0.4	3.6	181.2
	9	-1.8	-3.9	37.2		12	2.2	4.0	128.3
	13	-3.7	-4.3	344.5		16	4.0	4.4	75.3
	17	-5.6	-4.7	291.9		20	5.8	4.8	22.4
	21	-7.4	-5.1	239.2		24	7.5	5.1	329.5
	25	-9.2	-5.5	186.5		28	9.2	5.5	276.6
	29	-10.9	-5.8	133.9		Серпень	1	10.8	5.8
Лютий	2	-12.5	-6.1	81.2	5		12.3	6.0	170.7
	6	-14.1	-6.3	28.5	9		13.8	6.3	117.9
	10	-15.6	-6.6	335.9	13		15.3	6.5	65.0
	14	-17.0	-6.8	283.2	17		16.6	6.7	12.1
	18	-18.3	-6.9	230.5	21		17.9	6.9	319.2
	22	-19.6	-7.1	177.9	25		19.1	7.0	266.4
	26	-20.7	-7.2	125.2	29		20.2	7.1	213.5
	Березень	2	-21.7	-7.2	72.5	Вересень	2	21.3	7.2
6		-22.7	-7.2	19.8	6		22.2	7.2	107.9
10		-23.5	-7.2	327.1	10		23.1	7.2	55.0
14		-24.2	-7.2	274.4	14		23.8	7.2	2.2
18		-24.8	-7.1	221.7	18		24.5	7.2	309.4
22		-25.4	-7.0	168.9	22		25.1	7.1	256.6
26		-25.7	-6.8	116.2	26		25.5	6.9	203.8
30		-26.0	-6.7	63.4	30		25.9	6.8	151.0
Квітень	3	-26.2	-6.4	10.7	Жовтень	4	26.1	6.6	98.2
	7	-26.3	-6.2	317.9		8	26.2	6.4	45.5
	11	-26.2	-5.9	265.1		12	26.2	6.1	352.7
	15	-26.0	-5.6	212.3		16	26.1	5.8	299.9
	19	-25.7	-5.3	159.4		20	25.9	5.5	247.2
	23	-25.3	-5.0	106.6		24	25.6	5.2	194.4
	27	-24.8	-4.6	53.8		28	25.1	4.8	141.7
	Травень	1	-24.1	-4.2		0.9	Листопад	1	24.5
5		-23.4	-3.8	308.0	5	23.8		4.0	36.2
9		-22.5	-3.4	255.2	9	22.9		3.6	343.4
13		-21.5	-2.9	202.3	13	21.9		3.1	290.7
17		-20.4	-2.5	149.4	17	20.9		2.6	238.0
21		-19.2	-2.0	96.5	21	19.6		2.2	185.2
25		-17.9	-1.5	43.5	25	18.3		1.7	132.5
29		-16.5	-1.1	350.6	29	16.9		1.2	79.8
Червень	2	-15.1	-0.6	297.7	Грудень	3	15.3	0.7	27.1
	6	-13.5	-0.1	244.7		7	13.7	0.2	334.4
	10	-11.9	0.4	191.8		11	12.0	-0.4	281.6
	14	-10.2	0.9	138.9		15	10.2	-0.9	228.9
	18	-8.5	1.3	85.9		19	8.4	-1.4	176.2
	22	-6.8	1.8	33.0		23	6.5	-1.9	123.6
	26	-5.0	2.3	340.0		27	4.6	-2.4	70.9
	30	-3.2	2.7	287.1		31	2.7	-2.8	18.2

Таблиця 14

ЕФЕМЕРИДИ ДЛЯ ФІЗИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ МІСЯЦЯ
(на 0 год усесвітнього часу)

Дата	l	b	$90^\circ - l_\odot$	b_\odot	P	T	Φ	k	
Січень	1	-1.8	1.7	246.7	-1.0	4.8	3.5	154.8	0.05
	3	2.1	4.7	271.0	-1.0	352.0	41.7	175.2	0.00
	5	5.5	6.4	295.4	-1.0	342.0	350.5	148.7	0.07
	7	7.4	6.5	319.8	-1.1	337.5	340.4	122.7	0.23
	9	7.4	5.1	344.1	-1.2	338.0	337.5	98.6	0.42
	11	5.7	2.9	8.4	-1.2	342.0	340.0	75.9	0.62
	13	3.1	0.2	32.7	-1.2	348.8	347.1	54.2	0.79
	15	0.2	-2.5	57.0	-1.3	357.9	359.4	32.8	0.92
	17	-2.3	-4.8	81.3	-1.4	8.0	25.0	11.6	0.99
	19	-4.3	-6.3	105.5	-1.4	16.6	353.6	12.2	0.99
	21	-5.5	-6.6	129.8	-1.4	21.7	14.6	34.6	0.91
	23	-6.0	-5.6	154.1	-1.4	22.7	20.8	58.1	0.76
	25	-5.7	-3.5	178.4	-1.4	19.5	20.5	82.6	0.56
27	-4.3	-0.4	202.7	-1.4	12.2	13.9	108.4	0.34	
29	-1.9	2.8	227.1	-1.4	1.1	0.3	135.2	0.14	
31	1.4	5.4	251.4	-1.4	348.8	336.5	162.4	0.02	
Лютий	2	4.5	6.5	275.8	-1.4	340.2	5.9	168.5	0.01
	4	6.4	6.0	300.2	-1.5	337.3	342.8	143.2	0.10
	6	6.5	4.2	324.6	-1.5	338.9	339.5	119.0	0.26
	8	4.9	1.7	348.9	-1.5	344.0	342.6	96.2	0.45
	10	2.3	-1.0	13.3	-1.5	351.7	350.4	74.4	0.63
	12	-0.5	-3.6	37.6	-1.6	1.4	2.2	52.9	0.80
	14	-2.8	-5.5	61.8	-1.6	11.3	17.4	31.2	0.93
	16	-4.4	-6.5	86.1	-1.6	18.9	49.3	9.6	0.99
	18	-5.0	-6.2	110.4	-1.6	22.5	6.2	16.1	0.98
	20	-4.8	-4.7	134.7	-1.6	21.9	18.7	39.9	0.88
	22	-4.0	-2.1	159.0	-1.6	17.2	17.9	64.9	0.71
	24	-2.7	1.1	183.3	-1.5	8.5	10.0	90.6	0.49
	26	-0.7	4.0	207.6	-1.5	356.8	356.4	116.9	0.27
28	1.7	6.0	232.0	-1.5	345.6	339.9	143.5	0.10	
Березень	2	4.0	6.5	256.4	-1.4	338.8	311.3	169.2	0.01
	4	5.4	5.4	280.8	-1.4	337.4	350.6	163.3	0.02
	6	5.3	3.2	305.2	-1.4	340.2	341.7	139.5	0.12
	8	3.7	0.5	329.6	-1.4	346.2	344.8	116.6	0.28
	10	1.2	-2.2	354.0	-1.4	354.8	353.2	94.7	0.46
	12	-1.5	-4.6	18.4	-1.4	4.8	4.7	73.1	0.64
	14	-3.8	-6.1	42.7	-1.4	14.1	17.2	51.2	0.81
	16	-5.0	-6.6	67.0	-1.4	20.5	29.9	28.4	0.94
	18	-5.0	-5.8	91.3	-1.4	22.7	72.8	5.8	1.00
	20	-4.1	-3.7	115.6	-1.3	20.7	14.9	21.6	0.96
	22	-2.5	-0.6	139.9	-1.3	14.4	15.5	47.4	0.84
	24	-0.7	2.6	164.2	-1.2	4.2	6.2	73.6	0.64
	26	1.2	5.2	188.6	-1.2	352.3	352.5	99.9	0.41
28	3.0	6.5	213.0	-1.1	342.6	339.2	125.9	0.21	
30	4.4	6.3	237.4	-1.1	337.8	328.3	151.4	0.06	

Продовження табл. 14

Дата	l	b	$90^\circ - l_\odot$	b_\odot	P	T	Φ	k	
Квітень	1	4.9	4.8	261.9	-1.0	337.9	288.4	175.1	0.00
	3	4.3	2.2	286.3	-1.0	341.8	344.8	159.3	0.03
	5	2.6	-0.6	310.8	-1.0	348.7	346.6	136.6	0.14
	7	0.1	-3.3	335.2	-0.9	358.0	355.4	114.7	0.29
	9	-2.6	-5.4	359.6	-0.9	8.0	6.8	92.9	0.47
	11	-4.8	-6.6	23.9	-0.9	16.5	17.9	70.9	0.66
	13	-6.0	-6.6	48.3	-0.8	21.6	26.5	47.9	0.84
	15	-5.7	-5.3	72.6	-0.8	22.5	32.8	23.5	0.96
	17	-4.1	-2.7	97.0	-0.7	19.1	344.6	3.4	1.00
	19	-1.7	0.6	121.3	-0.7	11.2	13.7	29.6	0.94
	21	0.9	3.8	145.7	-0.6	359.8	3.0	56.7	0.77
	23	3.2	6.0	170.0	-0.6	348.0	349.3	83.3	0.56
	25	4.8	6.8	194.4	-0.5	340.2	338.3	109.2	0.34
	27	5.5	6.0	218.9	-0.4	337.4	332.1	134.1	0.15
	29	5.2	3.9	243.3	-0.4	338.9	329.9	158.2	0.04
Травень	1	3.9	1.2	267.8	-0.3	343.8	11.4	178.1	0.00
	3	1.8	-1.7	292.3	-0.3	351.7	347.3	155.8	0.04
	5	-0.8	-4.2	316.7	-0.2	1.4	357.1	133.9	0.15
	7	-3.4	-6.0	341.2	-0.2	11.2	8.5	112.1	0.31
	9	-5.7	-6.8	5.6	-0.1	18.6	18.4	90.0	0.50
	11	-6.9	-6.4	30.0	-0.1	22.3	24.9	67.0	0.70
	13	-6.6	-4.7	54.4	0.0	22.0	27.0	42.4	0.87
	15	-4.8	-1.7	78.8	0.0	17.3	23.3	16.1	0.98
	17	-1.8	1.7	103.1	0.0	8.0	16.2	11.5	0.99
	19	1.7	4.8	127.5	0.0	355.6	1.2	39.5	0.89
	21	4.7	6.5	151.9	0.2	344.6	347.2	66.7	0.70
	23	6.4	6.6	176.3	0.3	338.5	337.9	92.6	0.48
	25	6.7	5.3	200.7	0.3	337.5	334.4	117.3	0.27
	27	5.7	2.9	225.2	0.4	340.4	336.1	140.8	0.11
	29	3.9	0.1	249.7	0.4	346.4	344.4	163.6	0.02
31	1.5	-2.7	274.2	0.5	355.0	334.0	173.9	0.00	
Червень	2	-1.2	-5.0	298.7	0.6	5.0	356.7	152.2	0.06
	4	-3.8	-6.4	323.2	0.6	14.1	9.4	130.4	0.18
	6	-6.0	-6.8	347.6	0.6	20.3	18.7	108.3	0.34
	8	-7.3	-5.9	12.1	0.7	22.6	23.7	85.4	0.54
	10	-7.3	-3.8	36.5	0.7	21.0	23.9	61.0	0.74
	12	-5.6	-0.7	60.9	0.8	15.1	17.4	34.8	0.91
	14	-2.3	2.7	85.2	0.8	4.7	349.6	7.3	1.00
	16	1.7	5.5	109.6	0.8	352.0	3.4	21.8	0.96
	18	5.3	6.7	134.0	0.9	342.0	346.5	49.5	0.82
	20	7.3	6.2	158.4	0.9	337.7	338.3	75.7	0.62
	22	7.6	4.4	182.9	1.0	338.2	336.4	100.3	0.41
	24	6.3	1.8	207.3	1.0	342.3	339.9	123.5	0.22
	26	4.1	-1.1	231.8	1.1	349.4	349.0	145.9	0.09
	28	1.4	-3.6	256.3	1.1	358.7	10.0	167.5	0.01
	30	-1.3	-5.6	280.8	1.2	8.6	344.1	169.5	0.01

Продовження табл. 14

Дата	l	b	$90^\circ - l_\odot$	b_\odot	P	T	Φ	k		
Липень	2	-3.8	-6.6	305.3	1.2	16.8	8.4	148.1	0.08	
	4	-5.8	-6.4	329.8	1.2	21.5	18.4	125.9	0.21	
	6	-7.1	-5.1	354.3	1.3	22.5	22.6	102.9	0.39	
	8	-7.3	-2.7	18.7	1.3	19.6	21.4	78.7	0.60	
	10	-5.9	0.5	43.1	1.3	12.5	13.8	52.8	0.80	
	12	-2.9	3.6	67.5	1.3	1.3	356.6	25.4	0.95	
	14	1.2	5.9	91.9	1.3	348.7	44.2	5.6	1.00	
	16	5.1	6.6	116.3	1.4	340.2	348.2	31.7	0.92	
	18	7.4	5.5	140.7	1.4	337.5	339.2	58.1	0.76	
	20	7.8	3.2	165.1	1.4	339.3	338.3	82.8	0.56	
	22	6.4	0.5	189.5	1.4	344.6	343.0	105.9	0.36	
	24	4.1	-2.2	214.0	1.5	352.7	352.5	128.1	0.19	
	26	1.4	-4.6	238.5	1.5	2.5	7.3	149.7	0.07	
	28	-1.3	-6.1	263.0	1.5	12.0	40.6	170.5	0.01	
	30	-3.5	-6.6	287.5	1.5	19.0	359.7	165.2	0.02	
	Серпень	1	-5.2	-5.9	312.0	1.5	22.3	17.0	143.1	0.10
		3	-6.3	-4.1	336.4	1.5	21.8	21.2	119.9	0.25
		5	-6.5	-1.4	0.9	1.6	17.6	19.0	95.7	0.45
7		-5.4	1.8	25.3	1.5	9.3	10.2	70.1	0.67	
9		-2.8	4.6	49.7	1.5	357.5	354.7	43.2	0.86	
11		0.9	6.3	74.1	1.5	345.8	328.7	15.8	0.98	
13		4.5	6.3	98.4	1.5	338.9	358.5	13.8	0.99	
15		6.9	4.7	122.8	1.5	337.6	340.8	39.8	0.88	
17		7.3	2.1	147.2	1.5	340.8	340.0	64.5	0.72	
19		6.0	-0.8	171.6	1.5	347.1	345.6	87.7	0.52	
21		3.7	-3.4	196.0	1.5	356.0	355.6	109.8	0.33	
23		1.0	-5.4	220.5	1.5	6.1	8.8	131.5	0.17	
25		-1.5	-6.5	245.0	1.5	14.9	24.4	153.1	0.05	
27		-3.4	-6.4	269.5	1.5	20.6	72.0	173.7	0.00	
29		-4.7	-5.2	293.9	1.5	22.5	12.3	160.4	0.03	
31	-5.3	-2.8	318.4	1.5	20.6	19.7	136.9	0.14		
Вересень	2	-5.1	0.1	342.9	1.4	14.9	16.5	112.3	0.31	
	4	-4.0	3.2	7.3	1.4	5.3	6.5	86.7	0.53	
	6	-1.9	5.6	31.7	1.4	353.3	351.7	60.2	0.75	
	8	1.1	6.6	56.0	1.4	343.1	335.4	33.2	0.92	
	10	4.1	5.9	80.4	1.3	338.0	298.4	7.2	1.00	
	12	6.0	3.8	104.7	1.3	338.2	344.6	20.9	0.97	
	14	6.4	0.9	129.1	1.2	342.4	341.6	45.4	0.85	
	16	5.1	-2.0	153.4	1.2	349.8	347.8	68.6	0.68	
	18	2.9	-4.4	177.8	1.2	359.4	358.3	90.8	0.49	
	20	0.3	-6.1	202.2	1.1	9.3	10.6	112.5	0.31	
	22	-2.1	-6.7	226.7	1.1	17.3	22.3	134.4	0.15	
	24	-3.7	-6.1	251.1	1.1	21.7	33.4	156.9	0.04	
	26	-4.5	-4.4	275.6	1.1	22.2	311.0	176.5	0.00	
	28	-4.4	-1.6	300.0	1.0	18.9	17.9	154.5	0.05	
	30	-3.6	1.6	324.5	1.0	11.7	14.2	129.0	0.18	

Закінчення табл. 14

Дата	l	b	$90^\circ - l_\odot$	b_\odot	P	T	Φ	k	
Жовтень	2	-2.1	4.4	348.9	1.0	0.8	2.8	103.1	0.39
	4	-0.1	6.3	13.3	0.9	349.1	348.5	76.8	0.61
	6	2.2	6.6	37.6	0.8	340.8	336.3	50.4	0.82
	8	4.2	5.4	62.0	0.8	337.6	327.4	24.3	0.96
	10	5.4	2.9	86.3	0.7	339.1	31.9	2.7	1.00
	12	5.3	-0.1	110.6	0.6	344.4	342.6	25.9	0.95
	14	4.0	-3.0	134.9	0.6	352.7	349.3	49.0	0.83
	16	1.8	-5.2	159.3	0.5	2.8	0.4	71.2	0.66
	18	-0.8	-6.6	183.6	0.5	12.3	12.1	92.9	0.48
	20	-3.1	-6.8	208.0	0.4	19.1	21.7	114.8	0.29
	22	-4.6	-5.7	232.4	0.4	22.3	27.9	137.5	0.13
	24	-5.0	-3.6	256.8	0.4	21.6	31.1	161.6	0.03
	26	-4.2	-0.5	281.2	0.3	16.9	15.6	173.0	0.00
	28	-2.5	2.8	305.7	0.3	8.1	12.8	146.7	0.08
30	-0.2	5.4	330.1	0.2	356.2	359.6	120.0	0.25	
Листопад	1	2.0	6.7	354.4	0.2	345.3	345.9	93.5	0.47
	3	3.9	6.4	18.8	0.1	339.0	336.4	67.5	0.69
	5	5.0	4.6	43.1	0.0	337.7	332.5	42.1	0.87
	7	5.3	1.9	67.4	0.0	340.5	334.3	17.4	0.98
	9	4.6	-1.2	91.7	-0.1	346.8	337.4	6.3	1.00
	11	3.0	-3.9	116.0	-0.2	355.9	349.3	29.2	0.94
	13	0.8	-5.8	140.3	-0.3	6.1	1.6	51.2	0.81
	15	-1.8	-6.8	164.6	-0.3	14.9	13.1	72.9	0.65
	17	-4.2	-6.6	188.9	-0.4	20.5	21.4	94.7	0.46
	19	-5.8	-5.2	213.3	-0.4	22.4	25.5	117.3	0.27
	21	-6.1	-2.7	237.6	-0.4	20.6	24.7	141.4	0.11
	23	-4.9	0.5	262.0	-0.5	14.7	14.4	167.2	0.01
	25	-2.3	3.8	286.4	-0.5	4.5	17.1	165.5	0.02
	27	0.9	6.0	310.8	-0.5	352.1	358.0	138.0	0.13
29	3.8	6.8	335.2	-0.6	342.4	344.3	110.9	0.32	
Грудень	1	5.7	5.8	359.5	-0.7	338.0	336.7	84.9	0.54
	3	6.3	3.6	23.8	-0.7	338.3	335.4	60.0	0.75
	5	5.7	0.7	48.1	-0.8	342.4	340.0	36.2	0.90
	7	4.4	-2.2	72.4	-0.9	349.7	355.2	13.3	0.99
	9	2.4	-4.6	96.7	-0.9	359.4	337.4	9.8	0.99
	11	0.1	-6.2	120.9	-1.0	9.3	0.9	31.4	0.93
	13	-2.5	-6.7	145.2	-1.0	17.2	13.3	52.9	0.80
	15	-4.9	-6.1	169.5	-1.1	21.5	20.9	74.5	0.63
	17	-6.7	-4.3	193.8	-1.1	22.2	23.9	97.0	0.44
	19	-7.3	-1.7	218.2	-1.1	19.4	21.6	120.9	0.24
	21	-6.0	1.5	242.5	-1.1	12.4	12.1	146.5	0.08
	23	-3.0	4.5	266.9	-1.2	1.1	332.3	173.0	0.00
	25	1.0	6.4	291.3	-1.2	348.7	0.8	157.2	0.04
	27	4.7	6.4	315.7	-1.2	340.3	344.0	129.5	0.18
29	6.9	4.9	340.0	-1.2	337.6	337.5	103.1	0.39	
31	7.4	2.3	4.3	-1.3	339.5	337.6	78.4	0.60	
Січень	2	6.4	-0.6	28.6	-1.3	344.8	343.6	55.0	0.79

МЕРКУРІЙ

Упродовж 2022 р. буде чотири періоди вечірньої і три періоди ранкової видимості планети.

До кінця другої десятиденки січня буде *перший період вечірньої видимості*, який почався торік в останню десятиденку грудня. Меркурій видно на південному заході після настання темряви. Тривалість видимості планети спочатку збільшується впродовж першої декади січня з майже 40 хвилин до 1 год, а потім меншає. Блиск планети спадає з 0.7 зоряної величини до +3.0. На 7 січня припадає найбільша східна елонгація $E = 19.2^\circ$, на 14 січня — стояння, а на 23 січня — нижнє сполучення Меркурія.

Упродовж останньої п'ятиденки місяця Меркурій можна спостерігати вже перед світанком на південному сході, ближче до сходу — розпочнеться перший період ранкової видимості планети, який закінчиться наприкінці першої п'ятиденки березня. Тривалість видимості планети збільшується з кількох хвилин до 25 хв наприкінці січня. За цей період блиск Меркурія зростає з +3.0 зоряної величини до +1.5.

Видимий діаметр Меркурія на початку місяця становитиме $6.0''$, а наприкінці місяця — $9.2''$. До стояння 14 січня він переміщується прямим рухом, а потім назаднім, по сузір'ях Стрільця, Козорога та знову Стрільця.

У лютому Меркурій сходить перед світанком на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця приблизно о 6 год 30 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 6 год 06 хв. Тривалість його видимості збільшується з 30 хв до 40 (6—9 лютого), а потім до кінця місяця зменшується до кількох хвилин. Блиск планети зростає з +1.2 зоряної величини до -0.1.

На 16 лютого припадає найбільша західна елонгація $W = 26.3^\circ$ Меркурія. До стояння 3 лютого він переміщується назаднім рухом, а потім прямим, по сузір'ях Стрільця і Козорога. Видимий діаметр планети до кінця лютого зменшиться до $5.8''$.

Меркурій доступний для спостережень у перші три дні березня, але тривалість його видимості становить кілька хвилин і планета миститиметься низько над горизонтом.

На 2 квітня припадає верхнє сполучення Меркурія. Його буде видно з початку другої декади квітня на північному заході, ближче до заходу, після настання темряви — розпочнеться *другий період вечірньої видимості* планети, який закінчиться в середині травня. Тривалість видимості планети збільшується з 6 хв до 1 год 30 хв (27—29 квітня). Блиск її зменшується з -1.5 зоряної величини до $+0.4$. На 29 квітня припадає найбільша східна елонгація $E = 20.6^\circ$ Меркурія. Планета переміщується прямим рухом по сузір'ях Риб, Овна і Тельця. Видимий діаметр Меркурія на початку періоду видимості становитиме $5.2''$, а наприкінці квітня — $8.2''$.

Упродовж першої половини травня Меркурій можна спостерігати на заході після настання темряви. Тривалість його видимості скорочується з 1 год 30 хв до нуля. Блиск планети зменшується з $+0.5$ зоряної величини до $+3.6$. До стояння 10 травня Меркурій переміщується прямим рухом, а потім назаднім, по сузір'ю Тельця. Його видимий діаметр наприкінці періоду видимості становитиме $11.6''$. На 21 травня припадає нижнє сполучення Меркурія.

Від початку другого тижня червня, коли розпочнеться *другий період ранкової видимості* Меркурія, планету можна спостерігати перед світанком до кінця місяця. Вона сходить на північному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на північному сході): спочатку приблизно о 4 год за літнім часом, наприкінці місяця — приблизно о 3 год 45 хв. Блиск планети збільшується з $+0.8$ зоряної величини до -0.6 . На 16 червня припадає найбільша західна елонгація $W = 23.2^\circ$ Меркурія. До стояння 3 червня планета переміщується назаднім рухом, а потім прямим, по сузір'ю Тельця. Її видимий діаметр наприкінці червня становитиме $5.8''$.

У липні Меркурій видно впродовж першого тижня перед світанком у північно-східній ділянці неба. На початку тижня планета сходить о 3 год 50 хв літнього часу, наприкінці тижня — о 4 год 10 хв. Блиск планети зростає з -0.7 зоряної величини до -1.4 . На 16 липня припадає верхнє сполучення Меркурія. Він переміщується прямим рухом по сузір'ях Тельця і Близнят. Видимий діаметр планети наприкінці першого тижня липня становитиме $5.2''$.

У найостанніші дні липня Меркурій, як зорю -0.8 зоряної величини, можна спостерігати вже на північному заході, ближче до заходу, після настання темряви. Почнеться третій період вечірньої видимості планети, який триватиме ще й в серпні. Упродовж цих липневих днів Меркурій перебуватиме в сузір'ї Лева. Його видимий діаметр становитиме $5.2''$.

У серпні Меркурій можна спостерігати нетривалий час після настання темряви. Його видно цілий місяць, крім останньої шестиденки, на південному заході, ближче до заходу (наприкінці періоду видимості — на заході) низько над горизонтом. Блиск планети зменшується з -0.6 зоряної величини до $+0.2$. На 27 серпня припадає найбільша східна елонгація $E = 27.3^\circ$ Меркурія. Він переміщується прямим рухом по сузір'ях Лева і Діви. Видимий діаметр планети становитиме приблизно $7.1''$.

На 23 вересня припадає нижнє сполучення Меркурія.

Наприкінці вересня (останні три дні місяця) розпочнеться *третій період ранкової видимості* Меркурія, який триватиме до кінця жовтня. Планету видно на сході приблизно о 6 год за літнім часом. Тривалість її видимості швидко зростає з кількох хвилин до 30 хв. Блиск планети збільшується з $+3.2$ зоряної величини до $+1.8$. Її видимий діаметр становитиме наприкінці вересня $8.8''$. Меркурій переміщується по сузір'ю Діви назаднім рухом (9 вересня відбулося стояння планети).

У жовтні Меркурій сходить на сході перед світанком: на початку місяця — приблизно о 5 год 45 хв за літнім часом, 29 жовтня — о 7 год 04 хв літнього часу, 30 жовтня — о 6 год 10 хв уже за київським часом, а 31 жовтня планета зникає у променях ранкової зорі. На 8 жовтня припадає найбільша західна елонгація $W = 18.0^\circ$ Меркурія. Блиск планети збільшується з $+1.4$ зоряної величини до -1.1 . До стояння 1 жовтня вона переміщується назаднім рухом, а потім прямим, по сузір'ю Діви. Видимий діаметр планети наприкінці жовтня становитиме $4.8''$.

На 8 листопада припадає верхнє сполучення планети.

У грудні розпочинається *четвертий період вечірньої видимості* Меркурія, який закінчиться наступного року. Планету видно (крім першої п'ятиденки) на південному заході після настання темряви. Тривалість видимості планети збільшується з кількох хвилин до 50 хв (25 грудня), а потім меншає і 31 грудня становитиме 34 хв. На 21 грудня припадає найбільша східна елонгація $E = 20.1^\circ$ Меркурія. Блиск планети зменшується з -0.6 зоряної величини до $+0.9$. До стояння 29 грудня вона переміщується прямим рухом, а потім назаднім, по сузір'ю Стрільця. Видимий діаметр планети наприкінці грудня становитиме $8.6''$.

ВЕНЕРА

У 2022 р. буде три періоди видимості Венери — два вечірніх і один ранковий. Через велику яскравість планети її можна спостерігати не ли-

ше в темну пору доби, але й під час вечірніх чи ранкових громадянських приимерків. Це треба мати на увазі, бо нижче наведено тривалість видимості тільки в темну пору доби.

У січні Венеру, як зорю -4.2 зоряної величини, можна спостерігати впродовж першої шестиденки на південному заході після настання темряви і до заходу планети. Триває *період вечірньої видимості* планети, що почався торік у другій половині квітня. Тривалість видимості Венери швидко скорочується з 34 хв до нуля. На 9 січня припадає нижнє сполучення планети.

Після першої декади місяця розпочнеться *перший період ранкової видимості* Венери. Планета сходитиме вже перед світанком на південному сході, ближче до сходу: на початку періоду ранкової видимості — приблизно о 7 год за київським часом, наприкінці місяця — о 5 год 22 хв. Тривалість її видимості збільшується з кількох хвилин до 1 год 38 хв. Блиск планети становить в середньому -4.4 зоряної величини. До стяння 29 січня планета переміщується назаднім рухом, а потім прямим, по сузір'ю Стрільця. Її видимий діаметр на початку місяця становитиме $61.8''$, наприкінці місяця — $49.6''$.

У лютому Венеру видно на південному сході, ближче до сходу, як зорю -4.6 зоряної величини. На початку місяця вона сходить о 5 год 19 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 4 год 33 хв. Тривалість видимості (до світанку) Венери спочатку збільшується з 1 год 40 хв до 1 год 51 хв (10—16 лютого), потім меншає і 28 лютого становить 1 год 40 хв. Планета переміщується прямим рухом по сузір'ю Стрільця. Її видимий діаметр наприкінці місяця становитиме $31.8''$.

Венера в березні сходить на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця о 4 год 33 хв за київським часом, 27 березня — о 5 год 13 хв уже за літнім часом, 31 березня — о 5 год 09 хв. Тривалість її видимості (до світанку) зменшується впродовж місяця з 1 год 38 хв до 58 хв. Блиск планети становить у середньому -4.4 зоряної величини. На 20 березня припадає найбільша західна елонгація $W = 46.6^\circ$ Венери. Вона переміщується прямим рухом по сузір'ях Стрільця, Козорога, Водоля і знову Козорога. Видимий діаметр планети наприкінці місяця становитиме $21.8''$.

У квітні Венера сходить на південному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на сході): на початку місяця о 5 год 06 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 4 год 27 хв. Тривалість її видимості (до світанку) зменшується впродовж місяця з 56 хв до 35. Блиск планети становить у середньому -4.2 зоряної величини. Венера переміщується прямим рухом по сузір'ях Козорога, Водоля і Риб. Її видимий діаметр наприкінці місяця становитиме $16.8''$.

Венера, як зоря -4.0 зоряної величини, сходить у травні зранку на сході (наприкінці місяця — на північному сході, ближче до сходу): на

початку місяця о 4 год 25 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 3 год 36 хв. Тривалість її видимості (до світанку) становить приблизно 34 хв. Планета переміщується прямим рухом по сузір'ях Риб, Кита, знову Риб, входить до сузір'я Овна. Її видимий діаметр наприкінці місяця становитиме 13.6".

У червні Венера, як зоря -3.9 зоряної величини, сходить на північному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на північному сході): на початку місяця о 3 год 35 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 3 год 06 хв. Тривалість її видимості (до світанку) збільшується з 35 хв до 1 год. Венера переміщується прямим рухом по сузір'ях Овна і Тельця. Видимий діаметр планети наприкінці місяця становитиме 11.8".

Упродовж липня — серпня Венера, як зоря -3.9 зоряної величини, сходить на північному сході (наприкінці серпня — у східній ділянці неба): на початку липня о 3 год 06 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 3 год 30 хв, наприкінці серпня — о 4 год 52 хв. Тривалість її видимості (перед світанком) упродовж липня збільшиться з 1 год 05 хв до 1 год 19 хв, а в серпні меншає і наприкінці місяця становитиме 47 хв. Упродовж липня — серпня Венера переміщується прямим рухом по сузір'ях Тельця, Оріона, Близнят, Рака й Лева. Її видимий діаметр наприкінці серпня становитиме 10.0".

У вересні Венера, як зоря -3.9 зоряної величини, сходить на північному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на сході): на початку місяця о 4 год 55 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 6 год 23 хв. Тривалість її видимості (перед світанком) зменшується впродовж місяця з 47 хв до нуля. Упродовж вересня Венера переміщується прямим рухом по сузір'ях Лева й Діви. Її видимий діаметр наприкінці місяця становитиме 9.8".

У жовтні та листопаді планету не видно. На 22 жовтня припадає верхнє сполучення Венери.

У грудні (крім першої десятиденки) Венеру, як зорю -3.9 зоряної величини, можна спостерігати на південному заході після настання темряви. Почнеється *другий період вечірньої видимості* планети, який закінчиться наступного року. Тривалість її видимості зросте з кількох хвилин до 40 хв. Венера переміщується прямим рухом по сузір'ю Стрільця. Її видимий діаметр наприкінці грудня становитиме 10.4".

МАРС

У січні Марс, як зоря $+1.5$ зоряної величини, сходить на південному сході. На початку місяця о 5 год 58 хв за київським часом, а наприкінці місяця — о 5 год 42 хв. Тривалість його видимості становить приблизно 1 год 20 хв. Блиск планети збільшиться з $+1.5$ зоря-

ної величини до +1.4. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Змієноця і Стрільця. Його видимий діаметр упродовж місяця зросте з 4.0 до 4.3".

У лютому Марс, як зоря +1.3 зоряної величини, сходить на південному сході: на початку місяця о 5 год 41 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 5 год 08 хв. Тривалість його видимості впродовж місяця трохи скоротиться: з 1 год 18 хв до 1 год 05 хв. Планета переміщується прямим рухом по сузір'ю Стрільця. Видимий діаметр Марса наприкінці лютого становитиме 4.7".

Упродовж березня Марс, як зоря +1.2 зоряної величини, сходить уранці на південному сході (наприкінці місяця — на південному сході, ближче до сходу): на початку місяця о 5 год 07 хв за київським часом, 26 березня — о 4 год 21 хв за київським часом, а впродовж 27—31 березня вже за літнім часом о 5 год 19 хв — 5 год 10 хв. Тривалість його видимості (до світанку) становить приблизно 1 год. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Стрільця і Козорога. Наприкінці березня його видимий діаметр становитиме 5.1".

У квітні Марс, як зоря +1.0 зоряної величини, сходить уранці на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця приблизно о 5 год 10 хв літнього часу, наприкінці місяця — приблизно о 4 год. Тривалість видимості планети (до світанку) становить приблизно 58 хв. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Козорога і Водоля. Наприкінці квітня видимий діаметр планети становитиме 5.7".

Упродовж травня Марс, як зоря +0.8 зоряної величини, сходить уранці на сході: на початку місяця о 4 год за літнім часом, наприкінці місяця — о 2 год 40 хв. Тривалість видимості планети (до світанку) збільшується з 1 год 02 хв до 1 год 33 хв. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Водоля і Риб. Видимий діаметр планети наприкінці травня становитиме 6.4".

Марс у червні, як зоря +0.6 зоряної величини, сходить на сході: на початку місяця о 2 год 38 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 1 год 24 хв. Тривалість видимості планети збільшується з 1 год 36 хв до 2 год 45 хв. Вона переміщується прямим рухом по сузір'ях Риб, Кита, далі знову по сузір'ю Риб. Видимий діаметр Марса наприкінці червня становитиме 7.2".

У липні Марс, як зоря +0.3 зоряної величини, сходить на північному сході, ближче до сходу: на початку місяця — о 1 год 20 хв за літнім часом, наприкінці місяця — приблизно опівночі. Видно його до світанку. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Риб і Овна. Його видимий діаметр наприкінці липня становитиме 8.2".

У серпні Марс, як зоря +0.1 зоряної величини, сходить на північному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на

північному сході): приблизно опівночі за літнім часом на початку місяця й о 22 год 52 хв. наприкінці місяця. Видно планету до світанку. Марс переміщується прямим рухом по сузір'ях Овна і Тельця. Видимий діаметр планети в кінці серпня становитиме 9.7".

Марс у вересні сходить на північному сході: на початку місяця о 22 год 50 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 21 год 37 хв. Видно його до світанку. Блиск планети збільшується впродовж місяця з -0.1 зоряної величини до -0.6 . Марс переміщується прямим рухом по сузір'ю Тельця. Видимий діаметр планети наприкінці вересня становитиме 11.8".

У жовтні Марс сходить на північному сході: на початку місяця о 21 год 34 хв за літнім часом, 29 жовтня — о 19 год 58 хв за літнім часом, а 30 і 31 жовтня — приблизно о 18 год 51 хв уже за київським часом. Видно його до світанку. Блиск планети збільшується з -0.6 зоряної величини до -1.2 . До стояння 30 жовтня Марс переміщується прямим рухом, а потім назаднім, по сузір'ю Тельця. Видимий діаметр планети наприкінці жовтня становитиме 15.0".

Марс у листопаді сходить на північному сході. На початку місяця це відбувається приблизно за 1 год 30 хв після настання темряви. Поступово моменти сходу зміщуються на більш ранні години, тому впродовж останньої п'ятиденки місяця планета сходитиме ще до настання темряви. Отже Марс буде видно на тільки-но потемнілому небі як такий, що вже піднявся на деяку висоту. Його можна спостерігати до світанку. Блиск планети збільшується з -1.2 зоряної величини до -1.8 . Марс переміщується назаднім рухом по сузір'ю Тельця. Видимий діаметр планети наприкінці листопада становитиме 17.1".

У грудні Марс можна спостерігати на північному сході після настання темряви. Видно його цілу ніч. Однак упродовж останньої десятиденки місяця тривалість видимості планети меншає, бо вона заходить ще перед настанням ранкових приміроків (спочатку за 15 хв, наприкінці місяця — за 1 год 15 хв). На 8 грудня припадає протистояння Марса. Блиск планети впродовж місяця зменшується з -1.8 зоряної величини до -1.2 . Вона переміщується назаднім рухом по сузір'ю Тельця. Видимий діаметр Марса наприкінці грудня становитиме 14.7".

ЮПІТЕР

У 2022 р. Юпітер доступний для спостережень майже цілий рік, крім березня і першого тижня квітня. Його блиск не буде менший ніж -2.0 зоряної величини, а тому планету можна спостерігати не лише вночі,

але й на тлі ранкової зорі та вечірньої заграви. Це варто мати на увазі, бо нижче наведено тривалість видимості Юпітера тільки в темну пору доби.

У січні Юпітер, як зорю -2.1 зоряної величини, можна спостерігати на південному заході після настання темряви. Тривалість видимості планети (до її заходу) зменшується впродовж місяця з 3 год 40 хв до 1 год 43 хв. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ю Водолія. Його видимі діаметри впродовж січня зменшаться: екваторіальний від 35.4 до $33.6''$, полярний — від 33.1 до $31.5''$.

Юпітер, як зорю -2.0 зоряної величини, в лютому можна спостерігати після настання темряви і до його заходу майже цілий місяць на південному заході. Наприкінці місяця планета заходить ще до настання темряви. Тривалість її видимості скорочується з 1 год 38 хв до нуля. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ю Водолія. Видимі діаметри планети наприкінці лютого становитимуть: екваторіальний $33.0''$, полярний $30.9''$.

У березні Юпітер не видно. На 5 березня припадає сполучення планети.

Юпітер, як зорю -2.1 зоряної величини, можна спостерігати з початку другого тижня квітня. Планета сходить у східній ділянці неба 8 квітня о 5 год 45 хв літнього часу, а 30 квітня — о 4 год 27 хв. Видно її до світанку. Тривалість видимості Юпітера збільшиться з кількох хвилин до 35 хв. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ях Водолія і Риб. Наприкінці місяця видимі діаметри планети становитимуть: екваторіальний $34.7''$, полярний $32.4''$.

У травні Юпітер, як зорю -2.2 зоряної величини, видно цілий місяць. Він сходить на сході: 1 травня о 4 год 23 хв літнього часу, 31 травня — о 2 год 36 хв. Тривалість видимості планети (до світанку) збільшується з 37 хв до 1 год 38 хв. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ю Риб. Наприкінці місяця видимі діаметри планети становитимуть: екваторіальний $37.2''$, полярний $34.8''$.

Юпітер, як зоря -2.3 зоряної величини, сходить в червні на сході: 1 червня о 2 год 32 хв літнього часу, а 30 червня в 0 год 45 хв. Планету видно до світанку. Тривалість її видимості збільшується з 1 год 41 хв до 3 год 25 хв. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ю Риб і Кита. Наприкінці місяця видимі діаметри планети становитимуть: екваторіальний $40.6''$, полярний $38.0''$.

У липні Юпітер видно впродовж усього місяця. Як зоря -2.6 зоряної величини він сходить на сході й доступний для спостережень до світанку. Моменти сходу такі: 1 липня — 0 год 42 хв літнього часу, 31 липня — 22 год 43 хв. Тривалість видимості планети далі збільшується з 3 год 29 хв до 6 год 02 хв. До стояння 29 липня планета переміщується прямим рухом, а потім назаднім, по сузір'ю Кита. На-

прикінці місяця видимі діаметри Юпітера становитимуть: екваторіальний 44.9", полярний 42.0".

Упродовж серпня Юпітер, як зорю -2.8 зоряної величини, можна спостерігати на сході. На початку місяця планету видно через 1 год 15 хв після настання темряви (наприкінці місяця — через 19 хв). Видно Юпітер до світанку. Він переміщується назаднім рухом по сузір'ю Кита. Видимі діаметри планети наприкінці серпня становитимуть: екваторіальний 48.6", полярний 45.4".

У вересні Юпітер, як зоря -2.9 зоряної величини, сходить на сході через 15 хв після настання темряви на початку першого тижня місяця і через 5 хв наприкінці тижня. Після першого тижня планета сходитиме ще до настання темряви. Отже Юпітер буде видно на тільки-но потемнілому небі як такий, що вже піднявся на деяку висоту. Його можна спостерігати до світанку. На 26 вересня припадає протистояння Юпітера. Планета переміщується назаднім рухом по сузір'ю Кита й Риб. Наприкінці вересня її видимі діаметри становитимуть: екваторіальний 49.8", полярний 46.6".

Юпітер, як зорю -2.9 зоряної величини, у жовтні після настання темряви можна спостерігати на сході (наприкінці місяця — на південному сході, ближче до сходу). Видно планету до її заходу: на початку місяця о 6 год 28 хв за літнім часом, 29 жовтня — о 4 год 29 хв літнього часу, а 30 жовтня — о 3 год 25 хв уже за київським часом. Юпітер переміщується назаднім рухом по сузір'ю Риб. Видимі діаметри планети наприкінці жовтня становитимуть: екваторіальний 47.7", полярний 44.6".

У листопаді Юпітер, як зорю -2.7 зоряної величини, після настання темряви видно на південному сході, ближче до сходу (наприкінці місяця — на південному сході). Видно планету до її заходу: на початку місяця о 3 год 16 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 1 год 18 хв. До стояння 24 листопада Юпітер переміщується назаднім рухом, а потім прямим, по сузір'ю Риб. Видимі діаметри планети наприкінці листопада становитимуть: екваторіальний 43.7", полярний 40.8".

Юпітер, як зорю -2.5 зоряної величини, у грудні видно після настання темряви на південному сході (наприкінці місяця — на півдні). Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 1 год 10 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 23 год 25 хв. Юпітер переміщується прямим рухом по сузір'ю Риб. Видимі діаметри планети наприкінці грудня становитимуть: екваторіальний 39.4", полярний 36.9".

САТУРН

У 2022 р. планету можна спостерігати впродовж усього року, окрім лютого. Планета перебуватиме в межах сузір'я Козорога. До стояння

5 червня вона переміщуватиметься прямим рухом, далі — назаднім до стояння 23 жовтня, а потім знову прямим.

У січні Сатурн, як зорю +0.7 зоряної величини, можна спостерігати на південному заході після настання темряви. У перші дні місяця тривалість його видимості становить приблизно 2 год. Поступово вона зменшується, а 27 січня планета зникає у променях вечірньої заграви — закінчується період вечірньої видимості Сатурна. Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети на початку місяця становитимуть приблизно 15.4 і 13.7", а наприкінці періоду видимості — приблизно 15.2 і 13.6" відповідно.

Упродовж лютого Сатурн не доступний для спостережень. На 4 лютого припадає сполучення планети.

У березні Сатурн, як зорю +0.8 зоряної величини, можна спостерігати на вранішньому небі. Він сходить на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця приблизно о 6 год за київським часом, 26 березня — о 4 год 34 хв за київським часом, далі — вже за літнім часом: о 5 год 31 хв (27 березня) і о 5 год 16 хв (31 березня). Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети на початку березня становитимуть приблизно 15.3 і 13.6", а наприкінці місяця — 15.7 і 14.0" відповідно.

Упродовж квітня Сатурн, як зоря +0.9 зоряної величини, сходить перед світанком на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця о 5 год 12 хв літнього часу, наприкінці місяця — о 3 год 23 хв. Його видно до світанку. Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети наприкінці квітня становитимуть приблизно 16.4 і 14.6" відповідно.

У травні Сатурн, як зоря +0.8 зоряної величини, сходить на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця о 3 год 19 хв літнього часу, наприкінці місяця — о 1 год 24 хв. Планету можна спостерігати до світанку. Її видимі екваторіальний і полярний діаметри наприкінці травня становитимуть приблизно 17.3 і 15.4" відповідно.

Сатурн, як зоря +0.7 зоряної величини, сходить у червні на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця о 1 год 20 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 23 год 22 хв. Планету можна спостерігати до світанку. Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети наприкінці червня становитимуть приблизно 18.1 і 16.1" відповідно.

У липні Сатурн, як зоря +0.5 зоряної величини, сходить на південному сході, ближче до сходу: на початку місяця о 23 год 18 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 21 год 16 хв. Упродовж трьох останніх днів місяця він сходитиме під час вечірніх присмерків. Отже після настання темряви планету буде видно як таку, що вже піднялася на деяку висоту над горизонтом. Спостерігати її можна до світанку. Видимі екваторіаль-

ний і полярний діаметри планети наприкінці липня становитимуть приблизно 18.6 і 16.6" відповідно.

Упродовж серпня Сатурн, як зорю +0.3 зоряної величини, після настання темряви видно на південному сході, ближче до сходу, — на початку місяця і на південному сході — наприкінці місяця. Планету можна спостерігати цілу ніч. Упродовж останньої десятиденки місяця тривалість видимості Сатурна меншає, бо він заходить ще до світанку: 22 серпня — о 5 год 21 хв за літнім часом, 31 серпня — о 4 год 42 хв. На 14 серпня припадає протистояння Сатурна. Його видимі екваторіальний і полярний діаметри наприкінці серпня становитимуть приблизно 18.6 і 16.6" відповідно.

Сатурн, як зорю +0.4 зоряної величини, у вересні можна спостерігати на південному сході після настання темряви. Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 4 год 38 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 2 год 35 хв. Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети наприкінці вересня становитимуть приблизно 18.1 і 16.1" відповідно.

Сатурн в жовтні видно після настання темряви на південному сході (наприкінці місяця — на південному сході, ближче до півдня), як зорю +0.6 зоряної величини. Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 2 год 30 хв за літнім часом, 30 жовтня — в 0 год 35 хв за літнім часом і о 23 год 31 хв вже за київським часом, 31 жовтня — о 23 год 27 хв за київським часом. Видимі екваторіальний і полярний діаметри Сатурна становитимуть наприкінці жовтня приблизно 17.2 і 15.4" відповідно.

Упродовж листопада Сатурн, як зорю +0.7 зоряної величини, можна спостерігати після настання темряви на південному сході, ближче до півдня (наприкінці місяця — на півдні). Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 21 год 36 хв. Видимі екваторіальний і полярний діаметри планети наприкінці листопада становитимуть приблизно 16.4 і 14.6" відповідно.

У грудні Сатурн, як зорю +0.8 зоряної величини, можна спостерігати після настання темряви на півдні (наприкінці місяця — на південному заході). Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 21 год 32 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 19 год 48 хв. Тривалість видимості планети наприкінці грудня становитиме 3 год 02 хв. Її видимі екваторіальний і полярний діаметри впродовж місяця зменшаться до приблизно 15.7 і 14.0" відповідно.

УРАН

У 2022 р. буде два періоди видимості Урана. Перший період, який почався ще торік, закінчиться наприкінці квітня. Уран буде видно на небі після настання темряви й до його заходу: спочатку — майже цілу

ніч, наприкінці періоду видимості — ввечері. *Другий період* розпочнеться в останню п'ятиденку травня й триватиме до кінця року. Спершу планету буде видно зранку, потім — упродовж другої половини ночі, а наприкінці року — майже цілу ніч (до четвертої години ранку).

У січні Уран можна спостерігати після настання темряви і до заходу планети: на початку місяця о 3 год 09 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 1 год 11 хв. Тривалість видимості планети зменшується впродовж січня з 10 год 22 хв до 7 год 44 хв.

Уран у лютому доступний для спостережень після настання темряви і до його заходу: 1 лютого о 1 год 07 хв за київським часом, а 28 лютого — о 23 год 20 хв. До кінця місяця тривалість видимості планети зменшується до 5 год 07 хв.

У березні й квітні Уран можна спостерігати після смеркання у південно-західній та західній ділянках неба. Він заходить на початку березня о 23 год 16 хв за київським часом, а наприкінці квітня — о 20 год 37 хв літнього часу, коли вже настануть громадянські примірки. Тривалість видимості планети впродовж цього періоду зменшуватиметься і 27 квітня планета зникне у променях вечірньої заграви.

На 5 травня припадає сполучення Урана із Сонцем.

Уран можна спостерігати знову, вже на ранковому небі, з початку останньої п'ятиденки травня — настане другий період видимості планети, який закінчиться наступного року. Уран сходитиме: 25 травня — о 4 год 19 хв за літнім часом, наприкінці травня — о 3 год 56 хв, наприкінці червня — о 2 год 01 хв, наприкінці липня — о 23 год 58 хв, 31 серпня — о 21 год 57 хв. Планету видно до світанку: на початку періоду видимості — кілька хвилин, наприкінці серпня — 7 год 39 хв.

У вересні Уран можна спостерігати з вечора (на початку місяця планета сходить о 21 год 53 хв за літнім часом, наприкінці місяця — о 19 год 57 хв) і до світанку. На початку останнього тижня жовтня Уран сходитиме ще під час вечірніх примірок (23 жовтня — о 18 год 25 хв за літнім часом). Наприкінці жовтня тривалість видимості планети становитиме 13 год. На 9 листопада припадає протистояння Урана із Сонцем. З кінця другої декади листопада тривалість видимості планети меншає, бо вона заходитиме ще до світанку (17 листопада — о 6 год 38 хв за київським часом). 30 листопада Уран зайде за горизонт о 5 год 44 хв за київським часом, а наприкінці грудня — о 3 год 37 хв. До кінця року тривалість видимості планети зменшиться до 10 год 52 хв.

Блиск Урана впродовж року становитиме приблизно +5.7 зоряної величини, видимий діаметр планети змінюватиметься в межах 3.3—3.6". До стояння 18 січня Уран переміщується назаднім рухом, далі до стояння 24 серпня — прямим, після чого знову назаднім. Планета увесь рік перебуватиме в сузір'ї Овна.

НЕПТУН

Цю планету не видно неозброєним оком. Її можна спостерігати лише через бінокль чи телескоп. У 2022 р. буде *два періоди видимості* Нептуна. *Перший період*, який почався ще минулого року, закінчиться після першої п'ятиденки березня. *Другий період* розпочнеться після першого тижня квітня й триватиме до кінця року.

Упродовж січня, лютого та першої п'ятиденки березня Нептун можна спостерігати в південній та південно-західній частині неба після настання темряви і до його заходу. На початку січня Нептун заходить за горизонт о 22 год 23 хв за київським часом, на початку лютого — о 20 год 25 хв, а наприкінці першого тижня березня зникає у променях вечірньої заграви. Тривалість видимості планети скоротиться впродовж цього періоду з 5 год 36 хв до нуля. На 13 березня припадає сполучення Нептуна із Сонцем.

Нептун знову буде доступним для спостережень наприкінці першої декади квітня вже перед світанком — настане другий період видимості, котрий закінчиться наступного року. На початку другого періоду видимості (8 квітня) планета зійде о 5 год 47 хв за літнім часом. 1 травня момент сходу Нептуна — 4 год 18 хв за літнім часом. На початку літніх місяців моменти сходу будуть такі: червень — 2 год 17 хв, липень — 0 год 16 хв, серпень — 22 год 14 хв за літнім часом. Тривалість видимості Нептуна збільшується з кількох хвилин до 6 год 36 хв.

З 28 серпня планета сходить на тлі вечірньої заграви, тобто до настання темряви, тому на потемнілому небі її можна спостерігати над горизонтом уже на певній висоті. Упродовж останніх днів серпня й першої половини вересня Нептун видно всю ніч — тривалість видимості планети сягне 10 год 45 хв. На 16 вересня припадає його протистояння із Сонцем. З початку третьої декади вересня планета заходитиме ще до настання ранкових присмерків (24 вересня — о 6 год 14 хв за літнім часом), тому тривалість її видимості меншає.

Упродовж наступних місяців моменти заходу Нептуна будуть такими: 1 жовтня — 5 год 45 хв літнього часу, 1 листопада — 2 год 40 хв київського часу, 1 грудня — 0 год 40 хв, 31 грудня — 22 год 39 хв. Планету можна спостерігати після закінчення вечірніх присмерків. Тривалість її видимості далі скорочуватиметься і наприкінці року становитиме 5 год 53 хв.

Блиск Нептуна впродовж року становитиме приблизно +7.9 зоряної величини; його видимий діаметр — в середньому 2.2". До перших днів травня планета перебуватиме в сузір'ї Водоля. Потім до кінця другої декади серпня — в сузір'ї Риб, а далі — знову в сузір'ї Водоля. До стояння 28 червня Нептун переміщуватиметься прямим рухом, далі до стояння 4 грудня — назаднім, а потім знову прямим.

ПЛАНЕТНІ КОНФІГУРАЦІЇ
(за всесвітнім часом)

Дата	Час		Конфігурація
	год	хв	
			Меркурій
Січень	07	11	найбільша східна елонгація E 19°13
	14	01	стояння
	23	10	нижнє сполучення
Лютий	03	22	стояння
	16	21	найбільша західна елонгація W 26°17
Квітень	02	23	верхнє сполучення
	29	08	найбільша східна елонгація E 20°36
Травень	10	22	стояння
	21	19	нижнє сполучення
Червень	03	00	стояння
	16	14	найбільша західна елонгація W 23°12
Липень	16	19	верхнє сполучення
Серпень	27	16	найбільша східна елонгація E 27°19
Вересень	09	19	стояння
	23	06	нижнє сполучення
Жовтень	01	14	стояння
	08	21	найбільша західна елонгація W 17°59
Листопад	08	16	верхнє сполучення
Грудень	21	15	найбільша східна елонгація E 20°08
	29	02	стояння
			Венера
Січень	09	00	нижнє сполучення
	29	08	стояння
Березень	20	09	найбільша західна елонгація W 46°35
Жовтень	22	21	верхнє сполучення
			Марс
Жовтень	30	10	стояння
Грудень	08	05	протистояння
			Юпітер
Березень	05	14	сполучення
Липень	29	11	стояння
Вересень	26	19	протистояння
Листопад	24	12	стояння
			Сатурн
Лютий	04	19	сполучення
Червень	05	14	стояння
Серпень	14	17	протистояння
Жовтень	23	08	стояння
			Уран
Січень	18	19	стояння
Травень	05	07	сполучення
Серпень	24	15	стояння
Листопад	09	08	протистояння
			Нептун
Березень	13	11	сполучення
Червень	28	23	стояння
Вересень	16	22	протистояння
Грудень	04	10	стояння

Таблиця 16

**СПОЛУЧЕННЯ ПЛАНЕТ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Сполучення	Видима відстань		
	год	хв				
Лютий	13	1	20	Венера з Марсом	6°	35' N
Березень	2	12	35	Меркурій з Сатурном	0	42 S
	12	14	13	Венера з Марсом	4	00 N
	20	22	18	Меркурій з Юпітером	1	17 S
	23	12	20	Меркурій з Нептуном	1	02 S
	29	13	13	Венера з Сатурном	2	10 N
Квітень	4	22	06	Марс з Сатурном	0	19 S
	12	20	07	Юпітер із Нептуном	0	06 N
	18	13	46	Меркурій з Ураном	2	08 N
	27	19	09	Венера з Нептуном	0	00.4* S
Травень	30	18	43	Венера з Юпітером	0	15 S
	17	23	09	Марс із Нептуном	0	34 S
	29	0	05	Марс із Юпітером	0	38 S
Червень	11	13	18	Венера з Ураном	1	36 S
Серпень	1	9	28	Марс із Ураном	1	22 S
Вересень	26	1	15	Меркурій з Венерою	3	45 S
Листопад	22	16	35	Меркурій з Венерою	1	21 S
Грудень	29	9	19	Меркурій з Венерою	1	24 N

Примітка. Літера N (або S) в останньому стовпчику таблиці вказує, що перша планета міститься далі на північ (або далі на південь), ніж друга.

**Зауваження.* У разі сполучення Венери з Нептуном 27 квітня видимої відстань наведено з додатковим десятковим знаком, бо вона не дорівнює нулеві точно.

Таблиця 17

**СПОЛУЧЕННЯ ПЛАНЕТ ІЗ МІСЯЦЕМ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Планета	Видима відстань		
	год	хв				
Січень	3	8	11	Венера	7°	32' N
	4	1	22	Меркурій	3	07 N
	4	16	48	Сатурн	4	12 N
	6	0	12	Юпітер	4	27 N
	7	9	47	Нептун	4	05 N
	11	11	28	Уран	1	27 N
	29	15	04	Марс	2	24 N
	30	1	51	Венера	10	09 N
	31	0	20	Меркурій	7	34 N

Примітка. Літера S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься далі на південь (або далі на північ), ніж центр Місяця.

Продовження табл. 17

Дата	Час		Планета	Видима відстань			
	год	хв					
Лютий	1	8	58	Сатурн	4°	13'	N
	2	21	11	Юпітер	4	19	N
	3	21	14	Нептун	3	52	N
	7	19	40	Уран	1	10	N
	27	6	30	Венера	8	45	N
	27	9	00	Марс	3	31	N
	28	20	07	Меркурій	3	44	N
	28	23	46	Сатурн	4	18	N
Березень	2	18	36	Юпітер	4	08	N
	3	9	04	Нептун	3	43	N
	7	6	09	Уран	0	50	N
	28	2	54	Марс	4	06	N
	28	9	50	Венера	6	41	N
	28	11	43	Сатурн	4	26	N
	30	14	37	Юпітер	3	56	N
	30	19	19	Нептун	3	41	N
Квітень	1	0	26	Меркурій	2	33	N
	3	17	28	Уран	0	34	N
	24	20	56	Сатурн	4	31	N
	25	22	07	Марс	3	54	N
	27	1	52	Венера	3	47	N
	27	3	22	Нептун	3	43	N
	27	8	27	Юпітер	3	39	N
	27	8	27	Юпітер	3	39	N
Травень	1	4	12	Уран	0	24	N
	2	14	19	Меркурій	1	51	N
	22	4	44	Сатурн	4	28	N
	24	10	02	Нептун	3	40	N
	24	19	25	Марс	2	47	N
	25	0	03	Юпітер	3	15	N
	27	2	52	Венера	0	12	N
	28	13	43	Уран	0	15	N
Червень	29	12	54	Меркурій	3	43	S
	18	12	23	Сатурн	4	16	N
	20	16	52	Нептун	3	31	N
	21	13	37	Юпітер	2	45	N
	22	18	17	Марс	0	57	N
	24	22	14	Уран	0	03	N
	26	8	11	Венера	2	42	S
	27	8	20	Меркурій	3	56	S
Липень	15	20	18	Сатурн	4	03	N
	18	0	51	Нептун	3	17	N
	19	1	01	Юпітер	2	14	N

Примітка. Літера S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься далі на південь (або далі на північ), ніж центр Місяця.

Закінчення табл. 17

Дата	Час		Планета	Видима відстань		
	год	хв				
Липень	21	16	48	Марс	1° 03'	S
	22	6	23	Уран	0 14	S
	26	14	12	Венера	4 10	S
	29	21	09	Меркурій	3 36	S
Серпень	12	3	57	Сатурн	3 55	N
	14	9	54	Нептун	3 05	N
	15	9	43	Юпітер	1 52	N
	18	14	39	Уран	0 33	S
	19	12	18	Марс	2 41	S
	25	20	59	Венера	4 17	S
	29	10	53	Меркурій	6 39	S
Вересень	8	10	32	Сатурн	3 56	N
	10	18	55	Нептун	3 02	N
	11	15	18	Юпітер	1 49	N
	14	23	00	Уран	0 47	S
	17	01	44	Марс	3 37	S
	25	5	09	Венера	2 45	S
	25	8	16	Меркурій	6 39	S
Жовтень	5	15	52	Сатурн	4 05	N
	8	2	34	Нептун	3 06	N
	8	18	13	Юпітер	2 04	N
	12	6	47	Уран	0 51	S
	15	4	32	Марс	3 37	S
	24	15	45	Меркурій	0 23	S
	25	12	06	Венера	0 00	N
Листопад	1	21	09	Сатурн	4 11	N
	4	8	21	Нептун	3 12	N
	4	20	25	Юпітер	2 24	N
	8	13	12	Уран	0 45	S
	11	13	47	Марс	2 28	S
	24	14	03	Венера	2 20	N
	24	15	04	Меркурій	0 56	N
Грудень	29	4	41	Сатурн	4 10	N
	1	13	23	Нептун	3 10	N
	2	0	58	Юпітер	2 31	N
	5	18	00	Уран	0 39	S
	8	4	26	Марс	0 33	S
	24	11	29	Венера	3 28	N
	24	18	31	Меркурій	3 46	N
	26	16	12	Сатурн	4 01	N
	28	20	04	Нептун	2 59	N
	29	10	35	Юпітер	2 18	N

Примітка. Літера S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься далі на південь (або далі на північ), ніж центр Місяця.

Таблиця 18

ЕФЕМЕРИДИ ПЛАНЕТ

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Видимий діаметр	Фаза	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмінація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = \gamma^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "		"		°	год хв	год хв	год хв	

МЕРКУРІЙ

I	1 20 02.7	-22 18	-0.7	5.89	0.78	55.6	9 13	13 21	17 30	55
	5 20 24.6	-20 39	-0.7	6.41	0.67	69.6	9 08	13 27	17 46	58
	9 20 41.4	-18 52	-0.4	7.12	0.52	87.2	8 58	13 27	17 56	61
	13 20 49.8	-17 15	0.1	8.02	0.34	108.8	8 41	13 18	17 56	63
	17 20 46.8	-16 11	1.4	9.03	0.15	134.1	8 16	12 58	17 40	65
	21 20 32.1	-15 57	3.6	9.87	0.03	160.5	7 44	12 27	17 09	65
	25 20 11.3	-16 27	4.1	10.18	0.02	165.0	7 11	11 50	16 30	65
	29 19 53.4	-17 19	2.2	9.87	0.10	142.7	6 43	11 18	15 52	63
II	2 19 44.2	-18 12	1.0	9.21	0.23	122.8	6 23	10 54	15 24	62
	6 19 44.2	-18 55	0.5	8.48	0.35	107.0	6 12	10 39	15 05	60
	10 19 51.8	-19 23	0.2	7.81	0.46	94.4	6 07	10 31	14 56	60
	14 20 04.6	-19 33	0.1	7.24	0.55	84.4	6 05	10 29	14 53	59
	18 20 21.3	-19 23	0.0	6.77	0.62	76.2	6 05	10 30	14 55	60
	22 20 40.5	-18 53	0.0	6.38	0.68	69.2	6 05	10 33	15 02	61
	26 21 01.4	-18 02	-0.0	6.06	0.73	63.1	6 06	10 39	15 12	62
III	2 21 23.7	-16 51	-0.1	5.80	0.77	57.5	6 05	10 45	15 26	64
	6 21 47.0	-15 19	-0.2	5.58	0.81	52.2	6 04	10 53	15 42	67
	10 22 11.0	-13 27	-0.3	5.40	0.84	47.0	6 03	11 01	16 01	70
	14 22 35.6	-11 15	-0.4	5.25	0.87	41.6	6 00	11 10	16 21	73
	18 23 00.9	-8 44	-0.6	5.13	0.91	35.7	5 57	11 20	16 44	77
	22 23 26.9	-5 53	-0.8	5.04	0.94	29.0	5 54	11 30	17 08	82
	26 23 53.8	-2 45	-1.1	4.99	0.97	21.2	5 50	11 41	17 35	87
	30 0 21.6	+0 40	-1.5	4.98	0.99	12.0	5 45	11 53	18 04	92
IV	3 0 50.4	+4 17	-2.0	5.02	1.00	3.0	5 41	12 07	18 35	98
	7 1 20.2	+8 01	-1.8	5.13	0.99	13.7	5 37	12 21	19 07	103
	11 1 50.5	+11 42	-1.5	5.33	0.94	29.3	5 33	12 35	19 41	109
	15 2 20.5	+15 07	-1.2	5.65	0.84	46.5	5 29	12 49	20 13	115
	19 2 48.9	+18 04	-0.9	6.10	0.72	63.9	5 25	13 02	20 41	120
	23 3 14.4	+20 23	-0.5	6.69	0.58	80.5	5 21	13 11	21 04	124
	27 3 34.0	+22 02	0.0	7.41	0.45	95.8	5 16	13 17	21 18	127
V	1 3 52.7	+23 00	0.5	8.25	0.33	110.0	5 11	13 17	21 23	128
	5 4 04.1	+23 20	1.2	9.18	0.22	123.5	5 04	13 12	21 19	129
	9 4 09.7	+23 03	2.0	10.15	0.14	136.8	4 56	13 01	21 05	128
	13 4 09.6	+22 14	3.0	11.06	0.07	150.1	4 45	12 45	20 43	127
	17 4 04.8	+20 58	4.3	11.78	0.02	163.7	4 33	12 24	20 13	125

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Продовження табл. 18

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Види- мий діаметр	Фаза	Фазо- вий кут	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	°	'	"	"	°	год хв	год хв	год хв	
V 21	3 57.1+19	25	5.8	12.18	0.00	176.5	4 19	12 00	19 40	122
25	3 48.7+17	51	4.8	12.17	0.01	168.4	4 04	11 36	19 07	119
29	3 42.1+16	32	3.5	11.80	0.04	155.6	3 49	11 14	18 38	117
VI 2	3 38.9+15	43	2.6	11.14	0.10	143.5	3 35	10 56	18 16	116
6	3 40.0+15	27	1.8	10.34	0.16	132.4	3 22	10 41	18 01	115
10	3 45.7+15	45	1.3	9.49	0.24	121.9	3 10	10 32	17 54	116
14	3 55.7+16	30	0.8	8.67	0.31	111.9	3 00	10 26	17 54	117
18	4 10.1+17	38	0.4	7.90	0.40	101.8	2 52	10 25	18 00	119
22	4 28.6+19	00	0.1	7.22	0.49	91.2	2 47	10 28	18 11	121
26	4 51.4+20	27	-0.3	6.62	0.59	79.7	2 45	10 36	18 28	124
30	5 18.3+21	51	-0.6	6.11	0.70	66.8	2 48	10 47	18 48	126
VII 4	5 49.4+22	59	-1.0	5.69	0.81	52.2	2 56	11 03	19 12	128
8	6 24.0+23	39	-1.4	5.38	0.90	36.1	3 10	11 22	19 35	129
12	7 00.8+23	41	-1.8	5.17	0.97	19.6	3 31	11 44	19 55	130
16	7 38.2+22	59	-2.1	5.06	1.00	5.6	3 58	12 05	20 12	128
20	8 14.5+21	37	-1.7	5.03	0.99	12.6	4 27	12 26	20 22	126
24	8 48.5+19	41	-1.3	5.07	0.96	24.5	4 57	12 44	20 28	122
28	9 19.8+17	22	-0.9	5.17	0.91	34.7	5 27	12 59	20 29	118
VIII 1	9 48.4+14	47	-0.6	5.31	0.86	43.3	5 54	13 11	20 27	114
5	10 14.5+12	04	-0.4	5.48	0.82	50.7	6 19	13 21	20 22	109
9	10 38.2 +9	16	-0.2	5.70	0.77	57.3	6 41	13 29	20 15	105
13	10 59.9 +6	30	-0.1	5.94	0.72	63.4	7 00	13 35	20 07	101
17	11 19.6 +3	47	0.0	6.23	0.68	69.3	7 17	13 39	19 58	96
21	11 37.4 +1	12	0.1	6.57	0.63	75.3	7 32	13 40	19 47	92
25	11 53.1 -1	13	0.2	6.95	0.57	81.6	7 43	13 40	19 36	89
29	12 06.5 -3	22	0.3	7.40	0.51	88.7	7 51	13 37	19 23	85
IX 2	12 17.1 -5	11	0.4	7.93	0.44	96.8	7 54	13 32	19 09	82
6	12 24.0 -6	31	0.7	8.52	0.36	106.4	7 51	13 22	18 53	80
10	12 26.4 -7	13	1.0	9.17	0.26	118.0	7 41	13 08	18 36	79
14	12 23.8 -7	02	1.7	9.81	0.16	132.3	7 20	12 49	18 18	80
18	12 14.2 -5	49	2.9	10.30	0.07	149.6	6 49	12 24	17 59	82
22	12 00.9 -3	35	4.6	10.41	0.01	168.4	6 09	11 54	17 41	85
26	11 47.4 -0	51	3.9	10.00	0.02	162.7	5 27	11 26	17 25	89
30	11 39.4 +1	28	1.8	9.14	0.12	139.1	4 53	11 03	17 13	93
X 4	11 40.3 +2	40	0.4	8.11	0.29	114.9	4 33	10 49	17 05	95
8	11 50.5 +2	31	-0.4	7.16	0.48	92.0	4 29	10 44	16 59	95
12	12 07.6 +1	11	-0.8	6.40	0.66	71.6	4 37	10 46	16 54	92
16	12 29.0 -0	58	-0.9	5.83	0.79	54.4	4 53	10 52	16 49	89

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Продовження табл. 18

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Види- мий діаметр	Фаза	Фазо- вий кут	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год уесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "	"	"	°	год хв	год хв	год хв	°	
X 20	12 52.7	-3 33	-1.0	5.43	0.88	40.2	5 13	11 00	16 45	85
24	13 17.2	-6 20	-1.0	5.14	0.94	28.8	5 35	11 09	16 40	81
28	13 42.0	-9 08	-1.1	4.94	0.97	19.5	5 58	11 18	16 36	76
XI 1	14 07.0	-11 51	-1.2	4.81	0.99	11.8	6 21	11 27	16 31	72
5	14 32.0	-14 25	-1.3	4.72	1.00	5.3	6 44	11 36	16 27	68
9	14 57.2	-16 47	-1.3	4.67	1.00	0.4	7 06	11 46	16 24	64
13	15 22.5	-18 56	-1.1	4.65	1.00	5.6	7 28	11 55	16 21	60
17	15 48.2	-20 50	-0.9	4.66	0.99	10.5	7 49	12 05	16 20	57
21	16 14.1	-22 27	-0.8	4.70	0.98	15.3	8 09	12 15	16 21	54
25	16 40.5	-23 46	-0.7	4.77	0.97	20.2	8 28	12 26	16 23	52
29	17 07.1	-24 46	-0.6	4.88	0.95	25.4	8 46	12 37	16 28	50
XII 3	17 33.8	-25 26	-0.6	5.03	0.93	31.2	9 01	12 48	16 34	49
7	18 00.5	-25 43	-0.6	5.23	0.90	37.9	9 14	12 59	16 44	48
11	18 26.7	-25 37	-0.6	5.49	0.85	45.8	9 23	13 09	16 55	49
15	18 51.6	-25 08	-0.6	5.85	0.78	55.4	9 29	13 18	17 08	50
19	19 14.1	-24 18	-0.6	6.32	0.69	67.5	9 29	13 24	17 20	51
23	19 32.3	-23 10	-0.4	6.95	0.56	82.7	9 24	13 26	17 29	53
27	19 43.3	-21 54	-0.0	7.77	0.40	101.9	9 10	13 20	17 31	56
31	19 43.6	-20 45	0.9	8.74	0.21	125.6	8 47	13 03	17 20	57
I 4	19 31.0	-19 56	2.8	9.62	0.06	152.9	8 13	12 34	16 54	59
ВЕНЕРА										
I 1	19 38.5	-18 35	-4.3	60.95	0.02	162.0	8 25	12 53	17 22	61
9	19 18.4	-17 20	-4.0	62.77	0.00	173.4	7 26	12 02	16 37	63
17	18 58.9	-16 29	-4.3	60.31	0.03	160.6	6 31	11 11	15 51	65
25	18 47.5	-16 10	-4.5	54.84	0.09	145.5	5 47	10 29	15 11	65
II 2	18 46.9	-16 17	-4.6	48.43	0.16	132.7	5 15	9 57	14 39	65
10	18 56.4	-16 36	-4.6	42.41	0.23	122.2	4 55	9 36	14 16	64
18	19 13.8	-16 53	-4.6	37.25	0.30	113.6	4 43	9 22	14 00	64
26	19 37.1	-16 57	-4.6	32.97	0.36	106.3	4 35	9 14	13 52	64
III 6	20 04.5	-16 38	-4.5	29.46	0.41	100.0	4 29	9 10	13 50	64
14	20 34.8	-15 52	-4.4	26.57	0.46	94.5	4 24	9 08	13 53	66
22	21 06.8	-14 36	-4.4	24.17	0.50	89.5	4 17	9 09	14 01	68
30	21 39.9	-12 51	-4.3	22.16	0.54	85.0	4 10	9 10	14 12	71
IV 7	22 13.5	-10 39	-4.3	20.46	0.58	80.8	4 00	9 13	14 25	74
15	22 47.3	-8 03	-4.2	19.02	0.61	76.8	3 50	9 15	14 41	78
23	23 21.1	-5 07	-4.1	17.78	0.65	73.0	3 38	9 17	14 57	83

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Продовження табл. 18

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Видимий діаметр	Фаза	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмінація	Захід	Азимуті точок сходу та заходу
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "	"	"	°	год хв	год хв	год хв	°	
V 1	23 55.1	-1 57	-4.1	16.70	0.68	69.4	3 25	9 20	15 15	88
9	0 29.2	+1 22	-4.1	15.77	0.70	65.8	3 12	9 22	15 33	93
17	1 03.6	+4 45	-4.0	14.96	0.73	62.4	2 58	9 25	15 53	98
25	1 38.5	+8 07	-4.0	14.24	0.76	59.0	2 45	9 28	16 12	103
VI 2	2 14.1	+11 21	-4.0	13.61	0.78	55.7	2 33	9 33	16 33	109
10	2 50.7	+14 22	-3.9	13.05	0.80	52.5	2 22	9 38	16 54	113
18	3 28.4	+17 04	-3.9	12.56	0.83	49.2	2 14	9 44	17 15	118
26	4 07.3	+19 21	-3.9	12.13	0.85	46.0	2 08	9 51	17 36	122
VII 4	4 47.4	+21 07	-3.9	11.74	0.87	42.8	2 06	10 00	17 55	125
12	5 28.4	+22 18	-3.9	11.41	0.88	39.6	2 07	10 09	18 12	127
20	6 10.1	+22 50	-3.9	11.11	0.90	36.4	2 14	10 20	18 25	128
28	6 52.2	+22 40	-3.9	10.85	0.92	33.3	2 26	10 30	18 34	128
VIII 5	7 34.0	+21 49	-3.9	10.62	0.93	30.1	2 42	10 40	18 38	126
13	8 15.4	+20 17	-3.9	10.42	0.95	26.9	3 01	10 50	18 38	123
21	8 55.9	+18 07	-3.9	10.25	0.96	23.8	3 23	10 59	18 34	120
29	9 35.5	+15 25	-3.9	10.11	0.97	20.7	3 46	11 07	18 27	115
IX 6	10 14.0	+12 15	-3.9	10.00	0.98	17.6	4 10	11 14	18 17	110
14	10 51.7	+8 43	-3.9	9.90	0.98	14.5	4 34	11 20	18 05	104
22	11 28.7	+4 56	-3.9	9.83	0.99	11.5	4 59	11 26	17 51	98
30	12 05.3	+0 58	-3.9	9.77	0.99	8.6	5 23	11 31	17 37	92
X 8	12 41.9	-3 02	-3.9	9.74	1.00	5.7	5 47	11 36	17 23	86
16	13 18.8	-7 00	-3.9	9.72	1.00	3.0	6 11	11 41	17 10	80
24	13 56.3	-10 48	-3.9	9.72	1.00	1.5	6 36	11 47	16 57	74
XI 1	14 34.8	-14 21	-3.9	9.74	1.00	3.4	7 02	11 54	16 46	68
9	15 14.4	-17 30	-3.9	9.77	1.00	6.0	7 27	12 02	16 37	63
17	15 55.3	-20 10	-3.9	9.81	0.99	8.7	7 52	12 12	16 31	58
25	16 37.5	-22 13	-3.9	9.88	0.99	11.3	8 15	12 22	16 30	55
XII 3	17 20.7	-23 35	-3.9	9.96	0.98	14.0	8 35	12 34	16 33	52
11	18 04.6	-24 12	-3.9	10.05	0.98	16.6	8 51	12 47	16 42	51
19	18 48.6	-24 00	-3.9	10.16	0.97	19.2	9 02	12 59	16 56	52
27	19 32.2	-23 02	-3.9	10.29	0.96	21.8	9 08	13 11	17 15	53
I 4	20 14.8	-21 19	-3.9	10.44	0.96	24.5	9 08	13 22	17 37	57

МАРС

I 1	16 46.6	-22 30	1.5	4.00	0.98	17.1	5 58	10 04	14 09	54
9	17 11.2	-23 11	1.5	4.07	0.97	18.7	5 55	9 57	13 58	53
17	17 36.2	-23 38	1.5	4.15	0.97	20.3	5 52	9 50	13 49	52
25	18 01.5	-23 51	1.4	4.24	0.96	21.8	5 47	9 44	13 41	52

Примітка. Азимуті відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Види- мий діаметр	Фаза	Фазо- вий кут	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год уесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	°	'	"	"	°	год хв	год хв	год хв	
II 2	18 26.9	-23 48	1.4	4.33	0.96	23.3	5 40	9 38	13 36	52
10	18 52.5	-23 29	1.4	4.43	0.95	24.8	5 32	9 32	13 32	53
18	19 18.0	-22 56	1.3	4.54	0.95	26.3	5 23	9 26	13 29	54
26	19 43.5	-22 07	1.3	4.65	0.94	27.7	5 12	9 20	13 29	55
III 6	20 08.7	-21 04	1.2	4.76	0.94	29.1	4 59	9 14	13 29	57
14	20 33.7	-19 47	1.2	4.89	0.93	30.5	4 45	9 07	13 30	59
22	20 58.3	-18 18	1.1	5.01	0.92	31.9	4 29	9 00	13 32	62
30	21 22.6	-16 37	1.1	5.15	0.92	33.2	4 12	8 53	13 34	64
IV 7	21 46.4	-14 47	1.0	5.29	0.91	34.4	3 55	8 45	13 36	67
15	22 10.0	-12 47	1.0	5.43	0.91	35.6	3 36	8 37	13 39	71
23	22 33.1	-10 41	0.9	5.59	0.90	36.8	3 17	8 29	13 41	74
V 1	22 55.9	-8 29	0.9	5.74	0.89	37.9	2 58	8 20	13 43	77
9	23 18.5	-6 12	0.8	5.91	0.89	39.0	2 37	8 11	13 45	81
17	23 40.7	-3 54	0.8	6.08	0.88	40.0	2 17	8 02	13 47	85
25	0 02.8	-1 34	0.7	6.26	0.88	40.9	1 57	7 52	13 49	88
VI 2	0 24.7	+0 45	0.7	6.45	0.87	41.8	1 36	7 43	13 50	92
10	0 46.4	+3 02	0.6	6.64	0.87	42.6	1 15	7 33	13 51	95
18	1 08.0	+5 16	0.6	6.85	0.86	43.4	0 54	7 23	13 52	99
26	1 29.5	+7 25	0.5	7.07	0.86	44.1	0 34	7 13	13 52	102
VII 4	1 50.9	+9 28	0.4	7.30	0.86	44.7	0 14	7 03	13 52	105
12	2 12.1	+11 24	0.4	7.55	0.85	45.2	23 51	6 52	13 52	109
20	2 33.2	+13 11	0.3	7.82	0.85	45.6	23 31	6 42	13 51	112
28	2 54.1	+14 50	0.2	8.11	0.85	45.9	23 12	6 31	13 49	114
VIII 5	3 14.6	+16 19	0.2	8.43	0.85	46.1	22 53	6 20	13 46	117
13	3 34.7	+17 38	0.1	8.78	0.85	46.1	22 34	6 09	13 42	119
21	3 54.2	+18 48	0.0	9.16	0.85	45.9	22 15	5 57	13 36	121
29	4 13.0	+19 47	-0.1	9.59	0.85	45.6	21 57	5 44	13 29	123
IX 6	4 30.8	+20 37	-0.2	10.06	0.85	45.0	21 38	5 30	13 21	124
14	4 47.3	+21 19	-0.3	10.59	0.86	44.2	21 18	5 15	13 10	125
22	5 02.4	+21 54	-0.4	11.19	0.87	43.0	20 58	4 59	12 57	126
30	5 15.5	+22 22	-0.6	11.85	0.88	41.4	20 37	4 40	12 42	127
X 8	5 26.4	+22 47	-0.7	12.58	0.89	39.4	20 13	4 20	12 24	128
16	5 34.6	+23 09	-0.9	13.37	0.90	36.7	19 47	3 56	12 02	129
24	5 39.5	+23 31	-1.1	14.23	0.92	33.4	19 18	3 30	11 38	129
XI 1	5 40.7	+23 52	-1.2	15.10	0.94	29.3	18 45	3 00	11 10	130
9	5 37.9	+24 14	-1.4	15.93	0.96	24.3	18 08	2 25	10 38	131
17	5 31.0	+24 34	-1.6	16.62	0.97	18.5	17 27	1 47	10 02	131
25	5 20.5	+24 50	-1.7	17.07	0.99	11.9	16 43	1 05	9 22	132

Зауваження. 9 липня дата подвійного сходу Марса: в 0 год 01 хв та о 23 год 59 хв.

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Види- мый діаметр	Фаза	Фазо- вий кут	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "	"	"	°	год хв	год хв	год хв	°	
XII 3	5 07.5+24	59	-1.8	17.18	1.00	4.9	15 57	0 21	8 38	132
11	4 53.9+24	59	-1.8	16.88	1.00	2.9	15 13	23 30	7 53	132
19	4 41.5+24	52	-1.6	16.23	0.99	9.5	14 30	22 47	7 09	132
27	4 31.6+24	41	-1.4	15.31	0.98	15.6	13 50	22 06	6 27	131
I 4	4 25.7+24	32	-1.1	14.25	0.97	21.0	13 14	21 29	5 48	131

Зауваження. 6 грудня — дата подвійної кульмінації Марса: в 0 год 04 хв та о 23 год 58 хв.

Дата	α	δ	Зоряна величи- на m	Видимий діаметр (екватор.) D_e	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	Азимути точок сходу та заходу	
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "	"	"	°	год хв	год хв	год хв		°

ЮПІТЕР

I	1	22 11.9	-12 13	-2.1	35.37	8.7	10 24	15 28	20 31	72
	17	22 24.5	-11 01	-2.1	34.31	6.8	9 28	14 37	19 47	73
II	2	22 38.0	-9 41	-2.0	33.56	4.7	8 32	13 48	19 04	76
	18	22 52.2	-8 15	-2.0	33.11	2.4	7 36	12 59	18 22	78
III	6	23 06.6	-6 47	-2.0	32.97	0.2	6 40	12 10	17 41	80
	22	23 20.9	-5 18	-2.0	33.11	2.5	5 44	11 22	17 00	82
IV	7	23 34.8	-3 50	-2.0	33.55	4.8	4 48	10 33	16 17	85
	23	23 48.0	-2 26	-2.1	34.28	6.9	3 52	9 43	15 34	87
V	9	0 00.3	-1 09	-2.1	35.30	8.8	2 55	8 52	14 50	89
	25	0 11.3	-0 01	-2.2	36.62	10.3	1 58	8 00	14 03	91
VI	10	0 20.6	+0 55	-2.3	38.24	11.3	0 59	7 07	13 14	92
	26	0 27.8	+1 37	-2.4	40.14	11.8	0 00	6 11	12 21	93
							23 57			
VII	12	0 32.4	+2 02	-2.5	42.25	11.6	22 56	5 12	11 25	94
	28	0 34.3	+2 09	-2.6	44.47	10.6	21 55	4 11	10 24	94
VIII	13	0 33.0	+1 56	-2.8	46.61	8.8	20 51	3 07	9 19	94
	29	0 28.8	+1 25	-2.8	48.40	6.1	19 47	2 00	8 09	93
IX	14	0 22.3	+0 40	-2.9	49.53	2.9	18 41	0 51	6 56	92
	30	0 14.6	-0 11	-2.9	49.78	0.8	17 34	23 36	5 42	90

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Видимий діаметр (екватор.) D_e	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмінація	Захід	Азимути точок сходу та заходу
	на 0 год усвітнього часу					для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ' "	"	"	°	год хв	год хв	год хв	
X 16	0 07.1	-0 58	-2.9	49.07	4.2	16 28	22 25	4 28	89
XI 1	0 01.3	-1 33	-2.8	47.55	7.2	15 22	21 17	3 16	88
17	23 58.3	-1 49	-2.7	45.50	9.5	14 17	20 11	2 09	88
XII 3	23 58.4	-1 43	-2.6	43.23	10.9	13 14	19 08	1 07	88
19	0 01.6	-1 17	-2.5	40.98	11.4	12 12	18 09	0 09	89
I 4	0 07.8	-0 33	-2.4	38.94	11.2	11 12	17 12	23 13	90

САТУРН

I 1	20 58.4	-18 01	0.7	15.40	3.0	9 42	14 14	18 46	62
17	21 05.7	-17 30	0.7	15.24	1.7	8 43	13 18	17 54	63
II 2	21 13.3	-16 58	0.7	15.18	0.3	7 45	12 23	17 01	64
18	21 20.9	-16 25	0.7	15.21	1.2	6 47	11 28	16 09	65
III 6	21 28.3	-15 52	0.8	15.34	2.5	5 48	10 32	15 16	66
22	21 35.1	-15 21	0.8	15.55	3.7	4 49	9 36	14 23	66
IV 7	21 41.0	-14 54	0.9	15.84	4.7	3 50	8 39	13 28	67
23	21 45.8	-14 32	0.9	16.20	5.4	2 50	7 41	12 32	68
V 9	21 49.3	-14 17	0.8	16.62	5.8	1 49	6 41	11 34	68
25	21 51.2	-14 10	0.8	17.08	5.8	0 47	5 40	10 33	68
VI 10	21 51.6	-14 11	0.7	17.54	5.4	23 41	4 38	9 31	68
26	21 50.4	-14 21	0.6	17.98	4.6	22 38	3 34	8 26	68
VII 12	21 47.7	-14 37	0.5	18.34	3.3	21 34	2 28	7 19	68
28	21 43.8	-14 59	0.4	18.58	1.9	20 29	1 21	6 10	67
VIII 13	21 39.3	-15 24	0.3	18.68	0.2	19 23	0 14	5 00	66
29	21 34.7	-15 48	0.3	18.62	1.5	18 18	23 02	3 51	66
IX 14	21 30.6	-16 08	0.4	18.41	3.0	17 13	21 55	2 42	65
30	21 27.5	-16 22	0.5	18.07	4.3	16 08	20 49	1 35	65
X 16	21 25.9	-16 29	0.6	17.65	5.2	15 04	19 45	0 30	65
XI 1	21 26.0	-16 28	0.7	17.19	5.7	14 02	18 42	23 23	65
17	21 27.8	-16 18	0.7	16.73	5.7	13 00	17 41	22 23	65
XII 3	21 31.2	-16 01	0.8	16.30	5.4	11 59	16 42	21 25	65
19	21 36.0	-15 37	0.8	15.94	4.7	10 58	15 44	20 29	66
I 4	21 42.0	-15 07	0.8	15.65	3.6	9 59	14 47	19 35	67

Зауваження. 26 червня — дата подвійного сходу Юпітера: в 0 год 00 хв та о 23 год 57 хв. 25 вересня — дата подвійної кульмінації Юпітера: в 0 год 02 хв та о 23 год 58 хв. 21 грудня — дата подвійного заходу Юпітера: в 0 год 02 хв та о 23 год 59 хв. 6 червня — дата подвійного сходу Сатурна: в 0 год 0 та о 23 год 57 хв. 16 серпня — дата подвійної кульмінації Сатурна: в 0 год 01 хв 23 год 57 хв.

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Продовження табл. 18

Дата	α	δ	Зоряна величина <i>m</i>	Видимий діаметр	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмінація	Захід	Азимуті точок сходу та заходу
	на 0 год усвітнього часу					для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ′		"	°	год хв	год хв	год хв	

УРАН

I	1	2 34.6	+14 44	5.7	3.65	2.5	12 34	19 49	3 09	114
	17	2 34.1	+14 42	5.7	3.60	2.8	11 30	18 46	2 05	114
II	2	2 34.4	+14 44	5.8	3.55	2.9	10 28	17 43	1 03	114
	18	2 35.6	+14 50	5.8	3.50	2.7	9 25	16 42	0 02	114
23 58										
III	6	2 37.6	+15 00	5.8	3.46	2.4	8 23	15 41	22 58	114
	22	2 40.3	+15 12	5.8	3.42	1.9	7 22	14 40	21 59	115
IV	7	2 43.5	+15 27	5.9	3.40	1.3	6 21	13 41	21 00	115
	23	2 47.0	+15 43	5.9	3.39	0.6	5 20	12 41	20 02	116
V	9	2 50.6	+16 00	5.9	3.38	0.2	4 19	11 42	19 05	116
	25	2 54.2	+16 16	5.9	3.39	0.9	3 19	10 43	18 07	117
VI	10	2 57.7	+16 30	5.8	3.41	1.6	2 18	9 43	17 09	117
	26	3 00.7	+16 43	5.8	3.44	2.2	1 17	8 43	16 10	117
VII	12	3 03.2	+16 53	5.8	3.47	2.6	0 15	7 43	15 10	118
	28	3 05.0	+17 01	5.8	3.52	2.9	23 10	6 42	14 10	118
VIII	13	3 06.1	+17 05	5.8	3.57	2.9	22 07	5 40	13 09	118
	29	3 06.3	+17 05	5.7	3.62	2.8	21 04	4 37	12 06	118
IX	14	3 05.6	+17 03	5.7	3.66	2.5	20 01	3 34	11 02	118
	30	3 04.2	+16 57	5.7	3.70	1.9	18 57	2 29	9 57	118
X	16	3 02.1	+16 48	5.7	3.73	1.2	17 53	1 24	8 51	117
XI	1	2 59.6	+16 38	5.6	3.75	0.4	16 49	0 19	7 45	117
	17	2 57.0	+16 26	5.6	3.75	0.4	15 44	23 09	6 38	117
XII	3	2 54.5	+16 16	5.6	3.73	1.2	14 40	22 04	5 32	117
	19	2 52.4	+16 07	5.7	3.70	1.9	13 36	20 59	4 26	116
I	4	2 50.9	+16 01	5.7	3.66	2.4	12 32	19 55	3 21	116

Зауваження. 18 лютого — дата подвійного заходу Урана: в 0 год 02 хв та о 23 год 58 хв.
15 липня — дата подвійного сходу Урана: в 0 год 04 хв та о 24 год 00 хв. 5 листопада — дата подвійної кульмінації Урана: в 0 год 02 хв та о 23 год 58 хв.

Примітка. Азимуті відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Закінчення табл. 18

Дата	α	δ	Зоряна величина m	Видимий діаметр	Фазовий кут	Схід	Верхня кульмінація	Захід	Азимуті точок сходу та заходу
	на 0 год усесвітнього часу					для $\lambda = 2^h$, $\varphi = 50^\circ$ (час місцевий)			
	год хв	° ′		"	°	год хв	год хв	год хв	

НЕПТУН

I	1	23 27.5	-4 44	7.9	2.22	1.8	11 03	16 43	22 23	83
	17	23 28.7	-4 36	7.9	2.20	1.5	10 00	15 41	21 22	84
II	2	23 30.4	-4 25	7.9	2.18	1.2	8 58	14 40	20 21	84
	18	23 32.4	-4 12	8.0	2.17	0.7	7 56	13 39	19 21	84
III	6	23 34.6	-3 58	8.0	2.17	0.2	6 54	12 38	18 22	85
	22	23 36.8	-3 44	8.0	2.17	0.3	5 53	11 37	17 22	85
IV	7	23 39.0	-3 30	8.0	2.17	0.8	4 51	10 37	16 23	85
	23	23 40.9	-3 18	7.9	2.18	1.2	3 49	9 36	15 23	86
V	9	23 42.6	-3 07	7.9	2.20	1.6	2 47	8 34	14 22	86
	25	23 43.9	-3 00	7.9	2.21	1.8	1 45	7 33	13 21	86
VI	10	23 44.8	-2 55	7.9	2.23	1.9	0 42	6 31	12 19	86
	26	23 45.1	-2 54	7.9	2.25	1.9	23 35	5 28	11 17	86
VII	12	23 45.0	-2 55	7.9	2.27	1.8	22 33	4 25	10 14	86
	28	23 44.3	-3 00	7.8	2.29	1.5	21 29	3 22	9 10	86
VIII	13	23 43.3	-3 08	7.8	2.30	1.1	20 26	2 18	8 05	86
	29	23 41.9	-3 17	7.8	2.31	0.6	19 22	1 13	7 00	86
IX	14	23 40.3	-3 28	7.8	2.32	0.1	18 19	0 09	5 55	85
	30	23 38.7	-3 38	7.8	2.32	0.4	17 15	23 00	4 49	85
X	16	23 37.2	-3 48	7.8	2.31	0.9	16 11	21 56	3 44	85
XI	1	23 36.0	-3 55	7.8	2.29	1.4	15 08	20 52	2 40	85
	17	23 35.2	-4 00	7.9	2.28	1.7	14 05	19 48	1 36	84
XII	3	23 34.9	-4 01	7.9	2.26	1.8	13 02	18 45	0 32	84
	19	23 35.1	-3 59	7.9	2.24	1.9	11 59	17 42	23 26	84
I	4	23 35.9	-3 54	7.9	2.22	1.8	10 56	16 40	22 24	85

Зауваження. 20 червня — дата подвійного сходу Нептуна: в 0 год 03 хв та о 23 год 59 хв.

16 вересня — дата подвійної кульмінації Нептуна: в 0 год 01 хв та о 23 год 57 хв.

11 грудня — дата подвійного заходу Нептуна: в 0 год 01 хв та о 23 год 57 хв.

Примітка. Азимуті відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

Таблиця 19

ВИДИМІСТЬ ЯСКРАВИХ ПЛАНЕТ НА ШИРОТІ 50°
(за місцевим часом)

Дата	Початок і кінець видимості		Тривалість видимості		Дата	Початок і кінець видимості		Тривалість видимості					
	год	хв	год	хв		год	хв	год	хв				
МЕРКУРІЙ					ВЕНЕРА								
Вечірня видимість					Вечірня видимість								
I.01	16	47	17	30	0	43	I.01	16	47	17	22	0	35
I.05	16	51	17	46	0	55	I.05	16	51	17	00	0	09
I.09	16	56	17	56	1	00	I.07	16	53	16	49	[-0	04]
I.13	17	01	17	56	0	55							
I.17	17	06	17	40	0	34	Ранкова видимість						
I.21	17	12	17	09	[-0	03]	I.11	7	12	7	18	0	06
							I.15	6	44	7	16	0	32
Ранкова видимість													
I.26	7	03	7	06	0	03	I.19	6	19	7	13	0	54
I.30	6	37	7	01	0	24	I.23	5	56	7	09	1	13
II.03	6	20	6	56	0	36	I.27	5	38	7	05	1	27
II.07	6	10	6	50	0	40	I.31	5	22	7	00	1	38
II.11	6	06	6	44	0	38	II.04	5	09	6	55	1	46
II.15	6	05	6	37	0	32	II.08	4	59	6	49	1	50
II.19	6	05	6	30	0	25	II.12	4	52	6	43	1	51
II.23	6	05	6	23	0	18	II.16	4	45	6	36	1	51
II.27	6	06	6	15	0	09	II.20	4	41	6	29	1	48
III.03	6	05	6	07	0	02	II.24	4	37	6	21	1	44
III.07	6	04	5	59	[-0	05]	II.28	4	33	6	13	1	40
							III.04	4	31	6	05	1	34
Вечірня видимість													
IV.09	19	18	19	24	0	06	III.08	4	28	5	57	1	29
IV.13	19	24	19	57	0	33	III.12	4	25	5	48	1	23
IV.17	19	31	20	28	0	57	III.16	4	22	5	40	1	18
IV.21	19	38	20	53	1	15	III.20	4	19	5	31	1	12
IV.25	19	45	21	12	1	27	III.24	4	16	5	22	1	06
IV.29	19	52	21	22	1	30	III.28	4	12	5	13	1	01
V.03	19	59	21	23	1	24	IV.01	4	08	5	04	0	56
V.07	20	06	21	13	1	07	IV.05	4	03	4	56	0	53
V.11	20	12	20	55	0	43	IV.09	3	58	4	47	0	49
V.15	20	19	20	28	0	09	IV.13	3	53	4	38	0	45
V.17	20	22	20	13	[-0	09]	IV.17	3	47	4	29	0	42
							IV.21	3	41	4	21	0	40
Ранкова видимість													
VI.12	3	05	3	07	0	02	IV.25	3	35	4	12	0	37
VI.16	2	56	3	06	0	10	IV.29	3	28	4	04	0	36
VI.20	2	49	3	06	0	17	V.03	3	22	3	56	0	34
							V.07	3	15	3	49	0	34
							V.11	3	09	3	42	0	33
							V.15	3	02	3	35	0	33

Зауваження. Від'ємне число в квадратних дужках вказує на те, що планета зайшла ще перед настанням темряви (під час вечірньої видимості) або сходить після закінчення ранкових призмєрків (під час ранкової видимості).

Продовження табл. 19

Дата	Початок і кінець видимості				Тривалість видимості		Дата	Початок і кінець видимості				Тривалість видимості	
	год	хв	год	хв	год	хв		год	хв	год	хв	год	хв
VI.24	2	46	3	07	0	21	V.19	2	55	3	29	0	34
VI.28	2	46	3	09	0	23	V.23	2	49	3	23	0	34
VII.02	2	51	3	11	0	20	V.27	2	42	3	18	0	36
VII.06	3	02	3	15	0	13	V.31	2	36	3	14	0	38
VII.10	3	20	3	19	[-0	01]	VI.04	2	30	3	11	0	41
Вечірня видимість							VI.08	2	25	3	08	0	43
VII.28	20	28	20	29	0	01	VI.12	2	20	3	07	0	47
VIII.01	20	21	20	27	0	06	VI.16	2	16	3	06	0	50
VIII.05	20	14	20	22	0	08	VI.20	2	12	3	06	0	54
VIII.09	20	07	20	15	0	08	VI.24	2	09	3	07	0	58
VIII.13	19	59	20	07	0	08	VI.28	2	07	3	09	1	02
VIII.17	19	50	19	58	0	08	VII.02	2	06	3	11	1	05
VIII.21	19	42	19	47	0	05	VII.06	2	06	3	15	1	09
VIII.25	19	33	19	36	0	03	VII.10	2	07	3	19	1	12
VIII.27	19	29	19	29	0	00	VII.14	2	09	3	24	1	15
Ранкова видимість							VII.18	2	12	3	29	1	17
IX.27	5	18	5	21	0	03	VII.22	2	17	3	35	1	18
X.01	4	47	5	27	0	40	VII.26	2	22	3	41	1	19
X.05	4	31	5	34	1	03	VII.30	2	29	3	47	1	18
X.09	4	30	5	40	1	10	VIII.03	2	37	3	54	1	17
X.13	4	40	5	46	1	06	VIII.07	2	46	4	00	1	14
X.17	4	57	5	52	0	55	VIII.11	2	56	4	07	1	11
X.21	5	19	5	58	0	39	VIII.15	3	06	4	13	1	07
X.25	5	41	6	04	0	23	VIII.19	3	17	4	20	1	03
X.29	6	04	6	11	0	07	VIII.23	3	29	4	26	0	57
X.31	6	15	6	14	[-0	01]	VIII.27	3	40	4	33	0	53
Вечірня видимість							VIII.31	3	52	4	39	0	47
XII.05	16	37	16	39	0	02	IX.04	4	04	4	46	0	42
XII.09	16	36	16	49	0	13	IX.08	4	16	4	52	0	36
XII.13	16	36	17	01	0	25	IX.12	4	28	4	58	0	30
XII.17	16	37	17	14	0	37	IX.16	4	40	5	04	0	24
XII.21	16	39	17	25	0	46	IX.20	4	53	5	11	0	18
XII.25	16	41	17	31	0	50	IX.24	5	05	5	17	0	12
XII.29	16	44	17	27	0	43	IX.28	5	17	5	23	0	06
I.02	16	48	17	09	0	21	X.02	5	29	5	29	0	00
Вечірня видимість							XII.08	16	36	16	38	0	02
Вечірня видимість							XII.12	16	36	16	43	0	07
Вечірня видимість							XII.16	16	37	16	50	0	13
Вечірня видимість							XII.20	16	38	16	58	0	20
Вечірня видимість							XII.24	16	40	17	07	0	27
Вечірня видимість							XII.28	16	43	17	17	0	34
Вечірня видимість							I.01	16	47	17	28	0	41

Зауваження. Від'ємне число в квадратних дужках вказує на те, що планета зайшла ще перед настанням темряви (під час вечірньої видимості) або сходить після закінчення ранкових присмерків (під час ранкової видимості).

Продовження табл. 19

Дата	Початок і кінець видимості		Тривалість видимості		Початок і кінець видимості		Тривалість видимості		Початок і кінець видимості		Тривалість видимості											
	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв										
	МАРС				ЮПТЕР				САТУРН													
I.01	5	58	7	20	1	22	16	47	20	31	3	44	16	47	18	46	1	59				
I.09	5	56	7	19	1	23	16	56	20	09	3	13	16	56	18	20	1	24				
I.17	5	52	7	14	1	22	17	06	19	47	2	41	17	06	17	54	0	48				
I.25	5	47	7	07	1	20	17	18	19	25	2	07	17	18	17	27	0	09				
II.02	5	40	6	58	1	18	17	30	19	04	1	34	—	—	—	—	—	—				
II.10	5	32	6	46	1	14	17	43	18	43	1	00	—	—	—	—	—	—				
II.18	5	23	6	32	1	09	17	56	18	22	0	26	—	—	—	—	—	—				
II.26	5	12	6	17	1	05	18	09	18	02	[−0 09]	—	6	17	6	17	0	00				
III.06	4	59	6	01	1	02	—	—	—	—	—	—	5	48	6	01	0	13				
III.14	4	45	5	44	0	59	—	—	—	—	—	—	5	19	5	44	0	25				
III.22	4	29	5	27	0	58	—	—	—	—	—	—	4	49	5	27	0	38				
III.30	4	12	5	09	0	57	—	—	—	—	—	—	4	20	5	09	0	49				
IV.07	3	55	4	51	0	56	4	48	4	51	0	03	3	50	4	51	1	01				
IV.15	3	36	4	33	0	57	4	20	4	33	0	13	3	20	4	33	1	13				
IV.23	3	17	4	16	0	59	3	52	4	16	0	24	2	50	4	16	1	26				
V.01	2	58	4	00	1	02	3	23	4	00	0	37	2	19	4	00	1	41				
V.09	2	37	3	45	1	08	2	55	3	45	0	50	1	49	3	45	1	56				
V.17	2	17	3	32	1	15	2	26	3	32	1	06	1	18	3	32	2	14				
V.25	1	57	3	21	1	24	1	58	3	21	1	23	0	47	3	21	2	34				
VI.02	1	36	3	12	1	36	1	29	3	12	1	43	0	16	3	12	2	56				
VI.10	1	15	3	07	1	52	0	59	3	07	2	08	<u>23 45</u>	<u>3 07</u>	<u>3 2</u>	<u>3 2</u>	<u>3 2</u>	<u>3 2</u>				
VI.18	0	54	3	06	2	12	0	30	3	06	2	36	<u>23 41</u>	<u>3 07</u>	<u>3 26</u>	<u>3 26</u>	<u>3 26</u>	<u>3 26</u>				
VI.26	0	34	3	08	2	34	0	00	3	08	3	08	<u>23 09</u>	<u>3 06</u>	<u>3 57</u>	<u>3 57</u>	<u>3 57</u>	<u>3 57</u>				
VII.04	0	14	3	13	2	59	23 57	<u>3 08</u>	3	11	22 38	<u>3 08</u>	<u>22 42</u>	<u>3 08</u>	<u>4 26</u>	<u>4 26</u>	<u>4 26</u>	<u>4 26</u>				
VII.12	<u>23 54</u>	3	21	3	27	<u>23 30</u>	<u>3 13</u>	3	43	<u>22 10</u>	<u>3 13</u>	5	03	<u>23 27</u>	<u>3 14</u>	3	47	22 06	<u>3 14</u>	5	08	
VII.20	<u>23 31</u>	<u>3 23</u>	3	32	3	58	<u>22 56</u>	<u>3 23</u>	4	27	<u>21 34</u>	<u>3 23</u>	5	49	<u>23 34</u>	<u>3 32</u>	6	27	<u>21 05</u>	<u>3 32</u>	6	27
VII.28	<u>23 14</u>	<u>3 44</u>	4	30	4	30	<u>22 26</u>	<u>3 33</u>	5	07	<u>21 01</u>	<u>3 33</u>	6	32	<u>23 12</u>	<u>3 46</u>	4	34	<u>20 33</u>	<u>3 44</u>	7	11
	<u>23 12</u>	<u>3 46</u>	4	34	4	34	<u>21 55</u>	<u>3 46</u>	5	45	<u>20 29</u>	<u>3 46</u>	7	11	<u>23 12</u>	<u>3 46</u>	4	34	<u>20 29</u>	<u>3 46</u>	7	11

Зауваження. Від'ємне число в квадратних дужках вказує на те, що планета заходить ще перед настанням темряви (під час вечірньої видимості) або сходить після закінчення ранкових присмерків (під час ранкової видимості). Моменти, які підкреслено однією рисою, належать попередній даті. Моменти, які підкреслено подвійною рисою, належать наступній даті.

Примітка. Моменти, які підкреслено однією рисою, належать попередній даті. Моменти, які підкреслено подвійною рисою, належать наступній даті.

Закінчення табл. 19

Дата	Початок і кінець видимості		Тривалість видимості		Початок і кінець видимості		Тривалість видимості		Початок і кінець видимості		Тривалість видимості	
	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв	год	хв
VIII.05	<u>22 55</u>	3 57	5 02		<u>21 27</u>	3 57	6 30		<u>20 16</u>	3 57	7 41	
	22 53	<u>3 58</u>	5 05		21 23	<u>3 58</u>	6 35		20 14	<u>3 58</u>	7 44	
VIII.13	<u>22 36</u>	4 10	5 34		<u>20 55</u>	4 10	7 15		<u>20 01</u>	4 10	8 09	
	22 34	<u>4 12</u>	5 38		20 51	<u>4 12</u>	7 21		19 59	<u>4 12</u>	8 13	
VIII.21	<u>22 18</u>	<u>4 23</u>	6 05		<u>20 23</u>	<u>4 23</u>	8 00		<u>19 44</u>	<u>4 23</u>	8 39	
	22 15	<u>4 25</u>	6 10		20 19	<u>4 25</u>	8 06		19 42	<u>4 21</u>	8 39	
VIII.29	<u>21 59</u>	<u>4 36</u>	6 37		<u>19 51</u>	<u>4 36</u>	8 45		<u>19 27</u>	<u>3 51</u>	8 24	
	21 57	<u>4 38</u>	6 41		19 47	<u>4 38</u>	8 51		19 25	<u>3 46</u>	8 21	
IX.06	<u>21 40</u>	4 49	7 09		<u>19 18</u>	4 49	9 31		<u>19 09</u>	3 16	8 07	
	21 38	<u>4 50</u>	7 12		19 14	<u>4 50</u>	9 36		19 07	<u>3 12</u>	8 05	
IX.14	<u>21 21</u>	<u>5 01</u>	7 40		<u>18 51</u>	<u>5 01</u>	10 10		<u>18 51</u>	<u>2 42</u>	7 51	
	21 18	<u>5 03</u>	7 45		18 49	<u>5 03</u>	10 14		18 49	<u>2 38</u>	7 49	
IX.22	<u>21 01</u>	<u>5 14</u>	8 13		<u>18 33</u>	<u>5 14</u>	10 41		<u>18 33</u>	<u>2 08</u>	7 35	
	20 58	<u>5 15</u>	8 17		18 31	<u>5 15</u>	10 44		18 31	<u>2 04</u>	7 33	
IX.30	<u>20 39</u>	5 26	8 47		<u>18 15</u>	5 26	11 11		<u>18 15</u>	1 35	7 20	
	20 37	<u>5 27</u>	8 50		18 13	<u>5 27</u>	11 14		18 13	<u>1 31</u>	7 18	
X.08	<u>20 16</u>	<u>5 38</u>	9 22		<u>17 58</u>	<u>5 04</u>	11 06		<u>17 58</u>	1 02	7 04	
	20 13	<u>5 40</u>	9 27		17 56	<u>5 00</u>	11 04		17 56	<u>0 58</u>	7 02	
X.16	<u>19 50</u>	<u>5 50</u>	10 00		<u>17 42</u>	4 28	10 46		<u>17 42</u>	0 30	6 48	
	19 47	<u>5 52</u>	10 05		17 40	<u>4 23</u>	10 43		17 40	<u>0 26</u>	6 46	
X.24	<u>19 22</u>	<u>6 03</u>	10 41		<u>17 27</u>	<u>3 51</u>	10 24		17 25	<u>23 54</u>	6 29	
	19 18	<u>6 04</u>	10 46		17 25	<u>3 47</u>	10 22					
XI.01	<u>18 49</u>	6 15	11 26		<u>17 13</u>	3 16	10 03		17 11	23 23	6 12	
	18 45	<u>6 17</u>	11 32		17 11	<u>3 12</u>	10 01					
XI.09	<u>18 13</u>	6 28	12 15		<u>17 01</u>	2 42	9 41		16 59	22 53	5 54	
	18 08	<u>6 29</u>	12 21		16 59	<u>2 38</u>	9 39					
XI.17	<u>17 32</u>	6 40	13 08		<u>16 51</u>	2 09	9 18		16 49	22 23	5 34	
	17 27	<u>6 41</u>	13 14		16 49	<u>2 05</u>	9 16					
XI.25	<u>16 48</u>	6 51	14 03		<u>16 43</u>	1 37	8 54		16 42	21 54	5 12	
	16 42	<u>6 53</u>	14 11		16 42	<u>1 33</u>	8 51					
XII.03	<u>16 38</u>	7 01	14 23		<u>16 38</u>	1 07	8 29		16 38	21 25	4 47	
	16 38	<u>7 03</u>	14 25		16 38	<u>1 03</u>	8 25					
XII.11	<u>16 36</u>	<u>7 10</u>	14 34		<u>16 36</u>	<u>0 37</u>	8 01		16 36	20 57	4 21	
	16 36	<u>7 11</u>	14 35		16 36	<u>0 34</u>	7 58					
XII.19	<u>16 37</u>	7 09	14 32		<u>16 37</u>	<u>0 09</u>	7 32		16 38	20 29	3 51	
	16 38	<u>7 03</u>	14 25		16 38	<u>0 06</u>	7 28					
XII.27	<u>16 42</u>	6 27	13 45		16 42	23 39	6 57		16 42	20 02	3 20	
	16 42	<u>6 22</u>	13 40									
I.04	<u>16 49</u>	5 48	12 59		16 50	23 13	6 23		16 50	19 35	2 45	
	16 50	<u>5 44</u>	12 54									

Таблиця 20

**ГЕЛІОЦЕНТРИЧНІ ДОВГОТИ (l) І ВІДСТАНІ (r) ПЛАНЕТ,
ГЕОЦЕНТРИЧНІ ВІДСТАНІ (ρ)**

Дата	Меркурій			Венера			
	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	
Січень	1	353.8	0.363	1.142	95.7	0.719	0.274
	5	13.2	0.341	1.048	102.2	0.719	0.267
	9	35.1	0.322	0.945	108.7	0.719	0.266
	13	59.0	0.310	0.838	115.2	0.719	0.269
	17	84.1	0.308	0.744	121.7	0.719	0.277
	21	109.0	0.315	0.681	128.2	0.718	0.289
	25	132.2	0.331	0.661	134.7	0.718	0.304
Лютий	29	153.0	0.352	0.682	141.2	0.719	0.323
	2	171.3	0.375	0.730	147.7	0.719	0.345
	6	187.4	0.398	0.794	154.2	0.719	0.368
	10	201.7	0.419	0.862	160.7	0.719	0.393
	14	214.8	0.436	0.929	167.1	0.719	0.420
	18	226.9	0.450	0.994	173.6	0.720	0.448
	22	238.4	0.460	1.054	180.1	0.720	0.477
Березень	26	249.5	0.465	1.110	186.6	0.720	0.506
	2	260.5	0.467	1.160	193.1	0.721	0.536
	6	271.6	0.463	1.206	199.5	0.721	0.566
	10	282.9	0.455	1.246	205.9	0.722	0.597
	14	294.9	0.443	1.281	212.4	0.723	0.628
	18	307.6	0.427	1.311	218.8	0.723	0.659
	22	321.4	0.408	1.333	225.2	0.724	0.690
Квітень	26	336.8	0.386	1.348	231.6	0.724	0.722
	30	354.0	0.363	1.351	238.0	0.725	0.753
	3	13.4	0.341	1.340	244.3	0.725	0.784
	7	35.2	0.322	1.311	250.7	0.726	0.815
	11	59.2	0.310	1.261	257.1	0.726	0.846
	15	84.3	0.308	1.190	263.4	0.727	0.877
	19	109.2	0.315	1.102	269.7	0.727	0.908
Травень	23	132.4	0.331	1.005	276.1	0.727	0.939
	27	153.1	0.352	0.908	282.4	0.728	0.969
	1	171.4	0.375	0.815	288.7	0.728	0.999
	5	187.4	0.398	0.733	295.0	0.728	1.029
	9	201.8	0.419	0.663	301.4	0.728	1.058
	13	214.9	0.436	0.608	307.7	0.728	1.087
	17	227.0	0.450	0.571	314.0	0.728	1.116
Червень	21	238.5	0.460	0.552	320.4	0.728	1.144
	25	249.6	0.466	0.552	326.7	0.728	1.172
	29	260.6	0.467	0.570	333.0	0.728	1.199
	2	271.6	0.463	0.604	339.4	0.728	1.226
	6	283.0	0.455	0.650	345.7	0.727	1.253
	10	295.0	0.443	0.708	352.1	0.727	1.278
	14	307.7	0.427	0.776	358.4	0.727	1.304
Червень	18	321.6	0.408	0.851	4.8	0.726	1.328
	22	336.9	0.386	0.932	11.1	0.726	1.352
	26	354.1	0.363	1.017	17.5	0.725	1.376

Дата	Меркурій			Венера			
	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	
Червень	30	13.6	0.341	1.102	23.9	0.725	1.399
Липень	4	35.4	0.322	1.182	30.3	0.724	1.421
	8	59.4	0.310	1.251	36.7	0.724	1.442
	12	84.5	0.308	1.301	43.1	0.723	1.463
	16	109.4	0.316	1.330	49.5	0.723	1.483
	20	132.6	0.331	1.337	55.9	0.722	1.502
	24	153.3	0.352	1.326	62.4	0.722	1.521
Серпень	28	171.5	0.375	1.301	68.8	0.721	1.538
	1	187.6	0.398	1.267	75.2	0.721	1.555
	5	201.9	0.419	1.226	81.7	0.720	1.571
	9	215.0	0.436	1.181	88.1	0.720	1.587
	13	227.1	0.450	1.131	94.6	0.719	1.601
	17	238.6	0.460	1.079	101.1	0.719	1.614
	21	249.7	0.466	1.024	107.6	0.719	1.627
	25	260.7	0.467	0.967	114.0	0.719	1.639
Вересень	29	271.7	0.463	0.908	120.5	0.719	1.650
	2	283.1	0.455	0.848	127.0	0.718	1.660
	6	295.1	0.443	0.789	133.5	0.718	1.669
	10	307.8	0.427	0.733	140.0	0.718	1.678
	14	321.7	0.408	0.685	146.5	0.719	1.685
	18	337.0	0.386	0.653	153.0	0.719	1.692
	22	354.3	0.363	0.646	159.5	0.719	1.698
	26	13.7	0.340	0.673	166.0	0.719	1.703
	30	35.6	0.322	0.736	172.5	0.720	1.708
	Жовтень	4	59.6	0.310	0.830	179.0	0.720
8		84.7	0.308	0.940	185.5	0.720	1.714
12		109.6	0.316	1.052	191.9	0.721	1.716
16		132.7	0.332	1.153	198.4	0.721	1.717
20		153.4	0.353	1.239	204.8	0.722	1.717
24		171.7	0.376	1.307	211.3	0.722	1.717
28		187.7	0.398	1.360	217.7	0.723	1.716
Листопад		1	202.0	0.419	1.399	224.1	0.724
	5	215.1	0.437	1.426	230.5	0.724	1.712
	9	227.2	0.450	1.441	236.9	0.725	1.708
	13	238.6	0.460	1.447	243.2	0.725	1.705
	17	249.8	0.466	1.443	249.6	0.726	1.700
	21	260.8	0.467	1.430	256.0	0.726	1.695
	25	271.8	0.463	1.409	262.3	0.726	1.689
	29	283.2	0.455	1.378	268.6	0.727	1.683
	Грудень	3	295.2	0.443	1.337	275.0	0.727
7		307.9	0.427	1.287	281.3	0.728	1.668
11		321.8	0.408	1.224	287.6	0.728	1.660
15		337.2	0.386	1.150	293.9	0.728	1.651
19		354.4	0.362	1.064	300.3	0.728	1.642
23		13.9	0.340	0.967	306.6	0.728	1.632
27		35.8	0.322	0.865	312.9	0.728	1.621
31		59.8	0.310	0.770	319.3	0.728	1.610
Січень	4	84.9	0.308	0.699	325.6	0.728	1.599

Продовження табл. 20

Дата		Земля		Марс		
		<i>l</i> , град.	<i>r</i> , а. о.	<i>l</i> , град.	<i>r</i> , а. о.	ρ , а. о.
Січень	1	100.5	0.983	236.0	1.537	2.341
	9	108.7	0.983	240.1	1.526	2.298
	17	116.8	0.984	244.3	1.516	2.254
	25	125.0	0.984	248.5	1.505	2.208
Лютий	2	133.1	0.985	252.8	1.495	2.160
	10	141.2	0.987	257.2	1.485	2.112
	18	149.3	0.988	261.6	1.474	2.063
	26	157.4	0.990	266.1	1.464	2.014
Березень	6	165.4	0.992	270.7	1.455	1.965
	14	173.4	0.994	275.3	1.445	1.915
	22	181.4	0.996	279.9	1.436	1.866
	30	189.3	0.999	284.7	1.428	1.818
Квітень	7	197.2	1.001	289.4	1.420	1.769
	15	205.0	1.003	294.3	1.413	1.722
	23	212.8	1.005	299.2	1.406	1.675
Травень	1	220.6	1.007	304.1	1.400	1.629
	9	228.4	1.009	309.0	1.395	1.584
	17	236.1	1.011	314.0	1.390	1.539
	25	243.8	1.013	319.1	1.387	1.495
Червень	2	251.5	1.014	324.1	1.384	1.452
	10	259.1	1.015	329.2	1.382	1.409
	18	266.8	1.016	334.3	1.381	1.366
	26	274.4	1.017	339.4	1.381	1.324
Липень	4	282.0	1.017	344.4	1.382	1.282
	12	289.7	1.017	349.5	1.384	1.239
	20	297.3	1.016	354.6	1.387	1.197
	28	304.9	1.016	359.6	1.391	1.154
Серпень	5	312.6	1.015	4.6	1.395	1.110
	13	320.3	1.013	9.5	1.401	1.066
	21	328.0	1.012	14.4	1.407	1.021
	29	335.7	1.010	19.3	1.413	0.976
Вересень	6	343.4	1.008	24.1	1.421	0.930
	14	351.2	1.006	28.9	1.429	0.883
	22	359.0	1.004	33.6	1.437	0.837
	30	6.8	1.002	38.3	1.446	0.790
Жовтень	8	14.7	0.999	42.9	1.456	0.744
	16	22.6	0.997	47.4	1.466	0.700
	24	30.6	0.995	51.9	1.476	0.658
	Листопад	1	38.6	0.993	56.3	1.486
Грудень	9	46.6	0.991	60.7	1.496	0.588
	17	54.6	0.989	65.0	1.507	0.563
	25	62.7	0.987	69.2	1.517	0.548
	3	70.8	0.986	73.4	1.528	0.545
	11	78.9	0.985	77.5	1.538	0.554
Січень	19	87.0	0.984	81.6	1.548	0.577
	27	95.2	0.984	85.6	1.558	0.611
	4	103.3	0.983	89.6	1.568	0.657

Дата		Юпітер			Сатурн		
		l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.
Січень	1	339.2	4.993	5.567	314.9	9.920	10.746
	21	341.0	4.989	5.776	315.5	9.916	10.871
Лютий	10	342.9	4.985	5.913	316.1	9.911	10.894
	2	344.7	4.981	5.970	316.7	9.907	10.816
Березень	22	346.5	4.978	5.946	317.4	9.903	10.642
	11	348.3	4.974	5.841	318.0	9.898	10.390
Травень	1	350.1	4.971	5.665	318.6	9.894	10.083
	21	351.9	4.968	5.429	319.2	9.889	9.752
Червень	10	353.8	4.966	5.148	319.8	9.885	9.430
	30	355.6	4.963	4.843	320.5	9.880	9.153
Липень	20	357.4	4.961	4.541	321.1	9.876	8.955
	9	359.2	4.959	4.271	321.7	9.871	8.862
Серпень	29	1.1	4.957	4.068	322.3	9.866	8.887
	18	2.9	4.956	3.963	323.0	9.861	9.026
Вересень	8	4.7	4.954	3.974	323.6	9.857	9.262
	28	6.6	4.953	4.103	324.2	9.852	9.563
Листопад	17	8.4	4.952	4.328	324.9	9.847	9.892
	7	10.2	4.952	4.616	325.5	9.842	10.211
Грудень	27	12.1	4.951	4.931	326.1	9.837	10.484
	16	13.9	4.951	5.240	326.7	9.832	10.685

Дата		Уран			Нептун		
		l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.	l , град.	r , а. о.	ρ , а. о.
Січень	1	43.4	19.723	19.207	352.6	29.920	30.240
	21	43.6	19.720	19.527	352.6	29.920	30.540
Лютий	10	43.9	19.717	19.868	352.7	29.919	30.765
	2	44.1	19.714	20.188	352.8	29.919	30.891
Березень	22	44.3	19.711	20.452	352.9	29.919	30.904
	11	44.5	19.709	20.632	353.1	29.918	30.806
Травень	1	44.8	19.706	20.711	353.2	29.918	30.608
	21	45.0	19.703	20.682	353.3	29.917	30.333
Червень	10	45.2	19.700	20.550	353.4	29.917	30.010
	30	45.4	19.697	20.328	353.5	29.917	29.675
Липень	20	45.7	19.694	20.037	353.7	29.916	29.366
	9	45.9	19.691	19.708	353.8	29.916	29.117
Серпень	29	46.1	19.688	19.374	353.9	29.915	28.958
	18	46.3	19.685	19.072	354.0	29.915	28.910
Вересень	8	46.5	19.683	18.841	354.2	29.914	28.981
	28	46.8	19.680	18.710	354.3	29.914	29.163
Листопад	17	47.0	19.677	18.697	354.4	29.914	29.435
	7	47.2	19.674	18.806	354.5	29.913	29.763
Грудень	27	47.4	19.671	19.023	354.6	29.913	30.108
	16	47.7	19.668	19.319	354.8	29.912	30.428

ГРАФІЧНИЙ КАЛЕНДАР ФАЗ МІСЯЦЯ ТА ВИДИМОСТІ ПЛАНЕТ ДЛЯ ШИРОТИ 50°

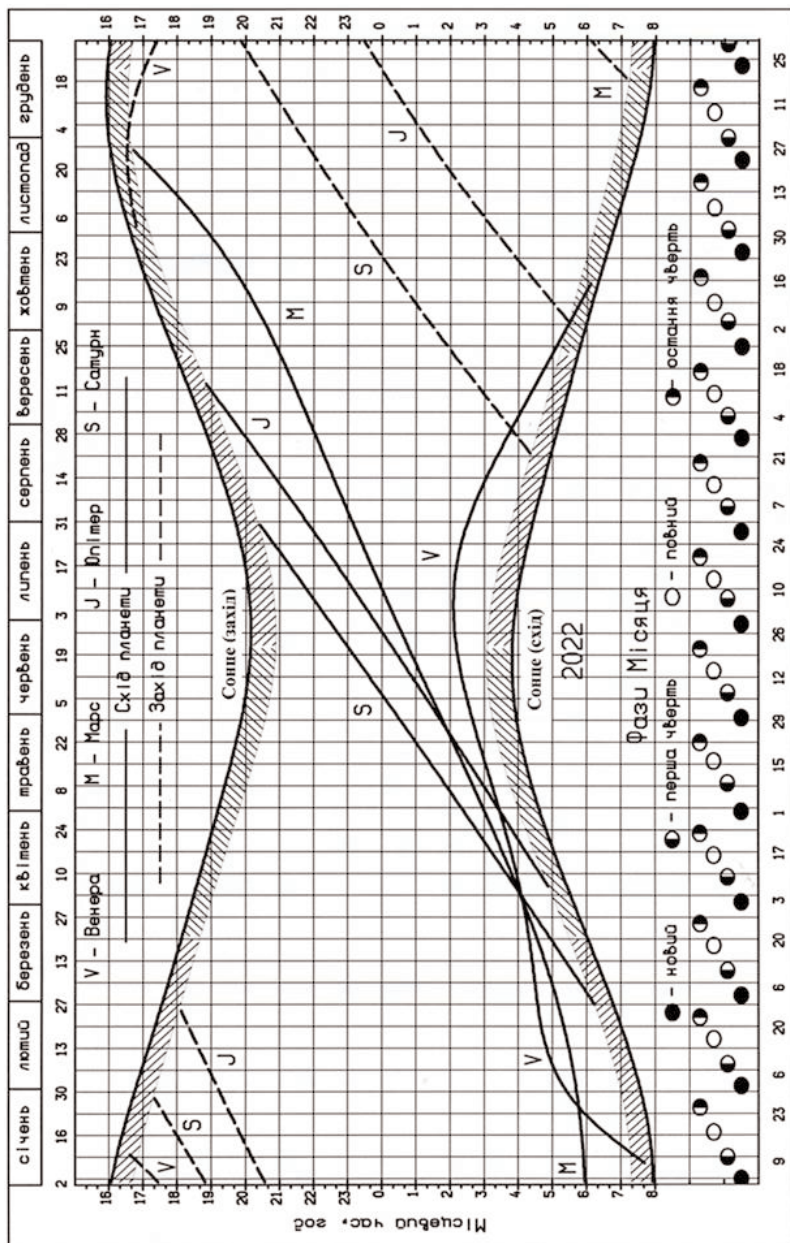
Графічний календар дає змогу встановити дати фаз Місяця, визначити умови видимості яскравих планет для будь-якої календарної дати, а також наочно простежити зміну цих умов упродовж року.

У календарі по горизонталі розміщено дати 2022 року. Сітка вертикальних ліній (ліній дати), виконана з інтервалом сім днів, фіксує дати неділей, що дає змогу легко ідентифікувати інші дні тижня. На вертикальній осі календаря відкладено місцевий середній час меридіану спостерігача. Щоб перейти до шкали київського часу, яким користуємось у побуті, слід додати до визначеного моменту величину (2 год — λ), де λ — географічна довгота пункту спостереження (у часовій мірі), яку беруть з табл. 48 або з географічної карти. У разі запровадження в країні літнього часу слід у період його дії додавати величину (3 год — λ).

На основному полі календаря, обмеженому лініями сходу та заходу Сонця, зображено графіки моментів сходу (суцільні криві) та заходу (штрихові криві) для чотирьох яскравих планет: Венери (V), Марса (M), Юпітера (J), Сатурна (S).

Щоб визначити умови видимості планет, слід від потрібної дати на горизонтальній осі провести вертикально лінію дати. Точки перетину лінії дати з кривими графіків укажуть моменти сходу та заходу планет і Сонця, а також кінець вечірніх і початок ранкових громадянських присмерків, смуги яких на малюнку заштриховано. Зміна напрямку штриховки означає зміну астрономічних пір року і, таким чином, указує на дати сонцестоянь і рівнодень.

Видимість планети умовно обмежують її сходом (або заходом) і присмерками. Реальні моменти початку і кінця видимості планети залежать від багатьох чинників. У календарі враховано певною мірою тільки середні блиски планет. Якщо лінія дати після перетину кривої заходу Сонця перетинає лінію заходу планети, то цю планету буде видно приблизно з моменту закінчення вечірніх присмерків до її заходу; якщо ж лінія дати спочатку перетинає криву сходу планети, а потім криву сходу Сонця, то видимість планети триває з моменту її сходу до ранкових присмерків. Наприклад, у ніч проти 3 жовтня 2022 р. Сатурн можна буде спостерігати від закінчення вечірніх присмерків (приблизно о 18 год) і до його заходу близько 1 год 30 хв. Марс зійде о 20 год 30 хв і буде доступним для спостережень до початку ранкових присмерків (5 год 30 хв). Яскраву ж Венеру можна буде бачити лише нетривалий час на тлі ранкової зорі, а от Юпітер перебуватиме над го-



Графічний календар фаз Місяця та видимості планет для широти 50°

ризонтом усю ніч, у чому неважко переконатися, екстраполювавши його лінії сходу та заходу на вказану дату.

Спостереження планет слід починати через півгодини-годину після їхнього сходу і завершувати дещо раніше заходу, оскільки поблизу горизонту атмосфера дуже послаблює світло небесних тіл. Для умов видимості важливе значення має також блиск світила. Так, яскраву Венеру добре видно навіть у присмерках, а значно слабший Марс, як правило, — тільки за цілковитої темряви.

Щоб визначити фазу Місяця в ту чи ту дату, слід провести вертикальну лінію через центр найближчого до цієї дати значка, який зображує деяку фазу. Так, на малюнку найближче до 2 жовтня зображення місячної фази («перша чверть») припадає на 3 жовтня, а отже в ніч проти 3 жовтня Місяць буде близький до першої чверті і спостерігатиметься в першій половині ночі.

Графічний календар складено для широти 50° . Для інших географічних широт він подаватиме моменти астрономічних явищ із похибками, які, однак, не перевищуватимуть 30 хв для більшої частини України, за винятком південних регіонів. Щоб забезпечити вищу точність моментів, слід звернутися до таблиць.

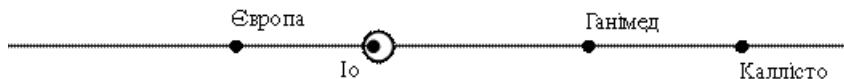
Календар можна використовувати для планування навчальних й аматорських астрономічних спостережень.

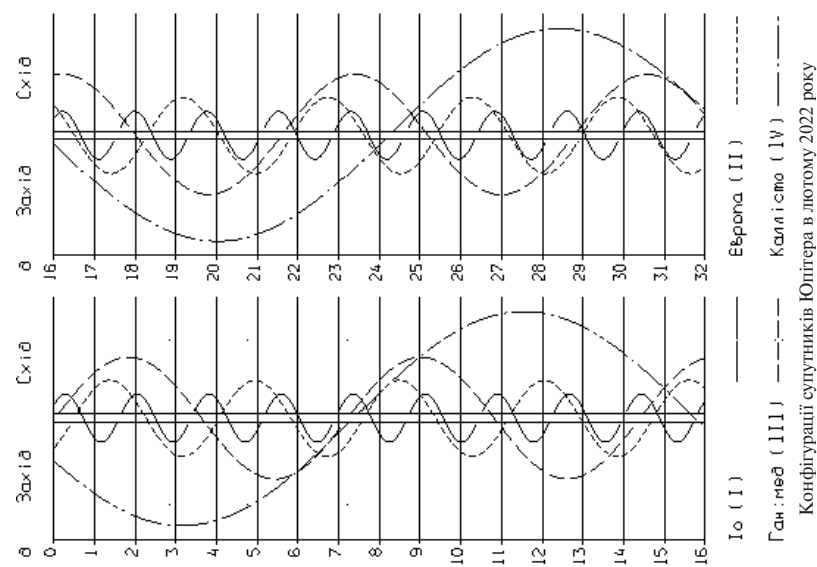
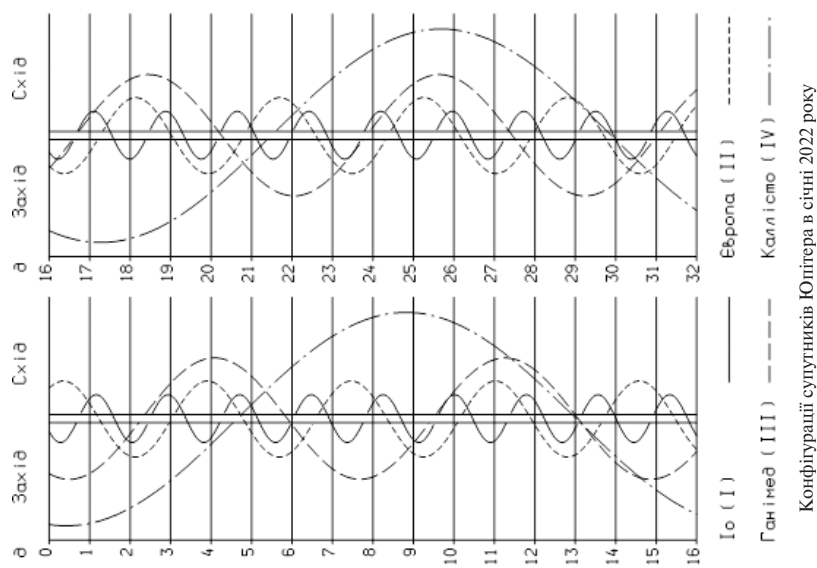
ГАЛЛЕЄВІ СУПУТНИКИ ЮПІТЕРА

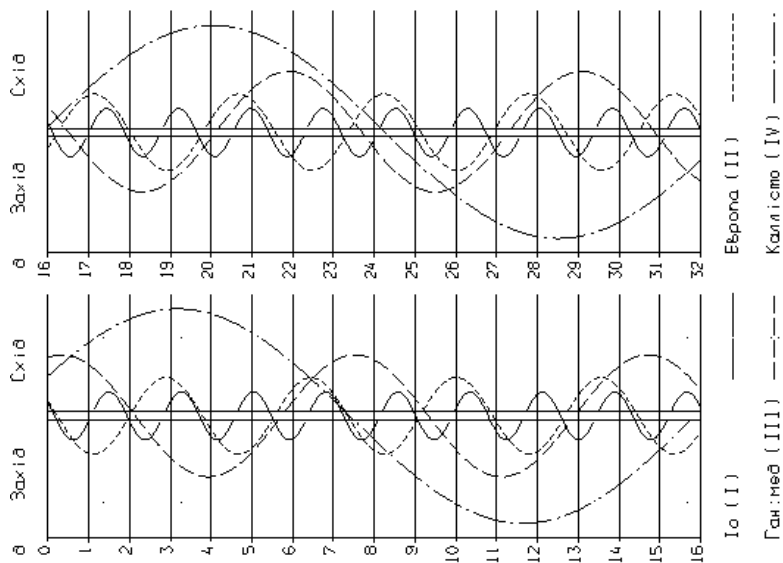
Нижче подано графіки конфігурацій найяскравіших супутників Юпітера: Іо (I), Європи (II), Ганімеда (III), Каллісто (IV), які можна спостерігати в невеликий телескоп або бінокль на території України в темний час доби. Для земного спостерігача орбіти цих супутників видно з ребра, тому вони перебувають поблизу лінії, яка є продовженням екваторіальної смуги Юпітера. На графіках центральна вертикальна смуга зображує диск Юпітера в різні моменти всесвітнього часу. Горизонтальні лінії зазначають початок календарних діб, тобто відповідають 0 год 00 хв за всесвітнім часом для наведених біля цих ліній дат.

Положення супутників щодо Юпітера зображено кривими різних типів. Конфігурації наведено для спостережень у телескоп-рефрактор, тобто схід — праворуч від диска, а захід — ліворуч від нього. Щоб дізнатися про конфігурації супутників у певний момент усесвітнього часу, слід провести горизонтальну лінію, яка відповідає даному моментові. Точки перетину цієї лінії з кривими графіків дадуть уявлення про розташування того чи іншого супутника відносно планети. Можна визначити відстань між супутником і Юпітером в одиницях його діаметра (радіуса).

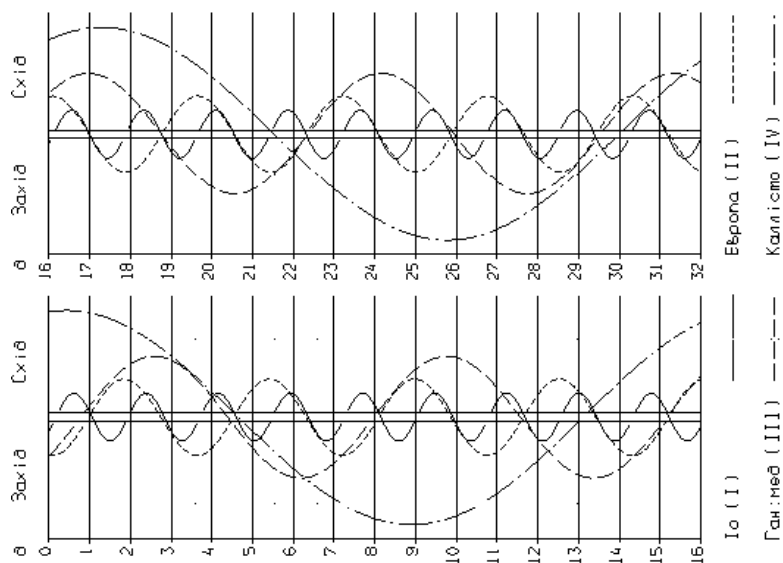
Нижче наведено приклад розташування супутників відносно диска Юпітера в його екваторіальній площині в 0 год усесвітнього часу 3 жовтня 2022 року.



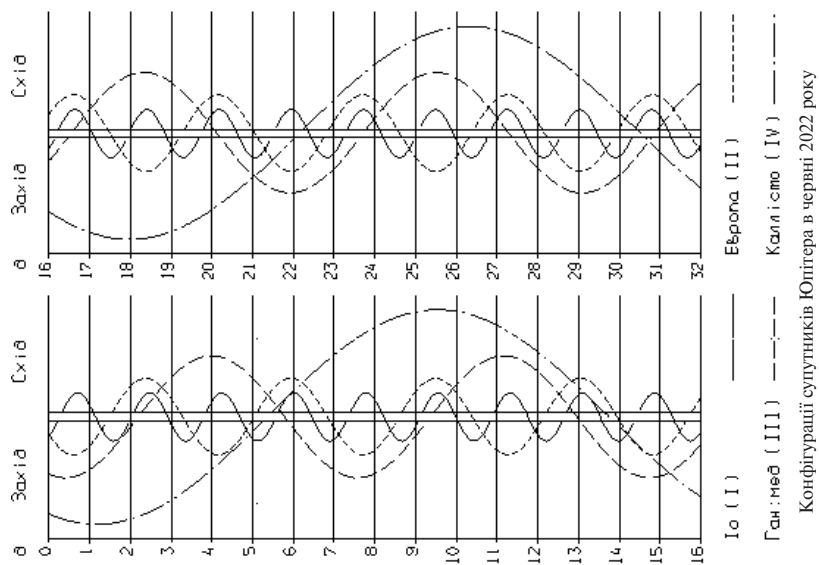
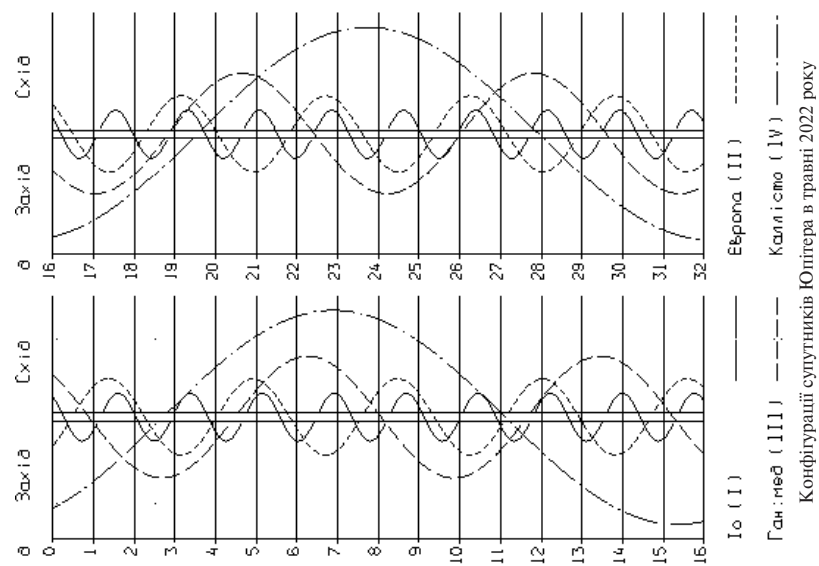


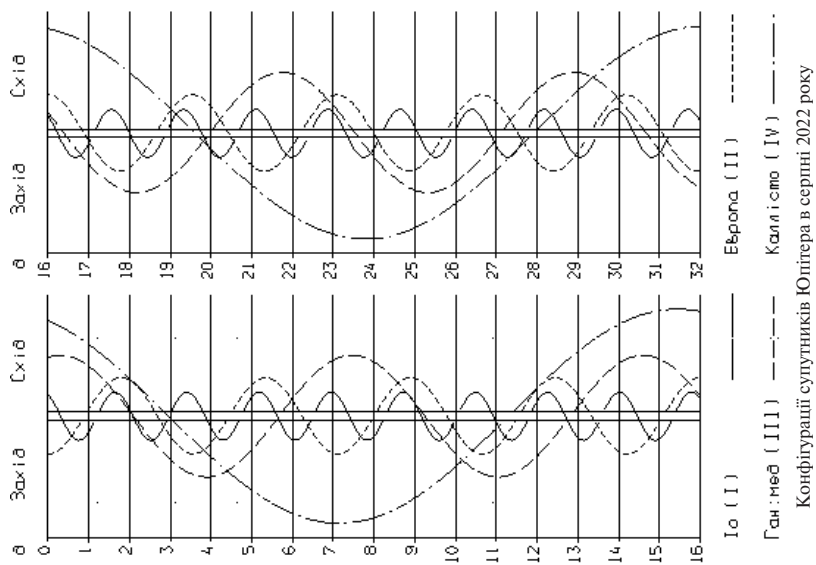
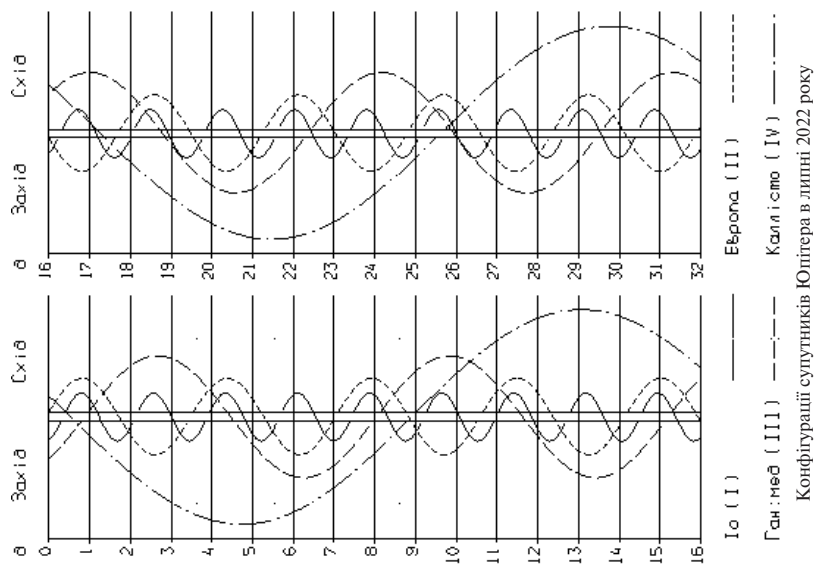


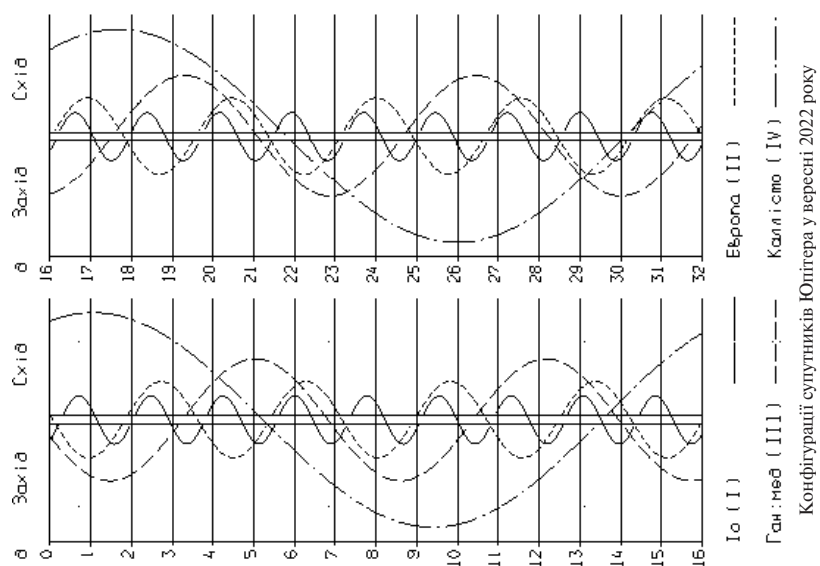
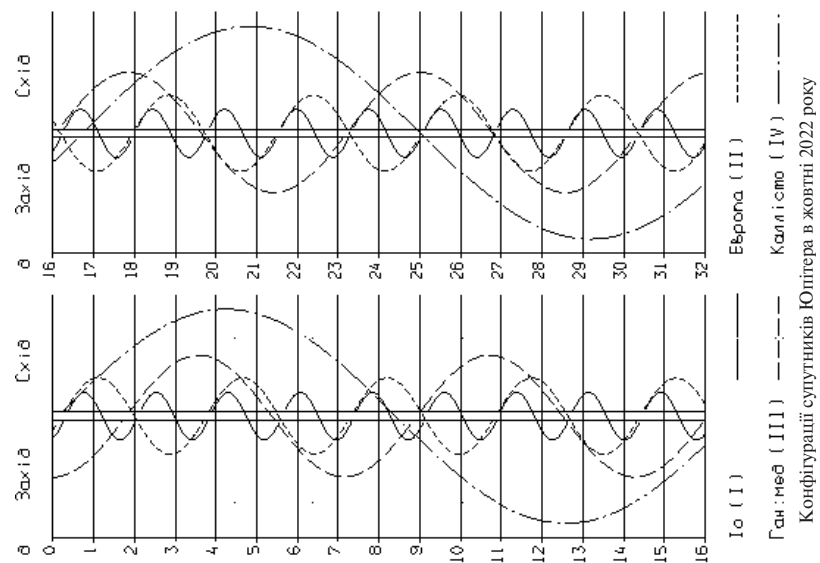
Конфігурації супутників Юпітера у квітні 2022 року

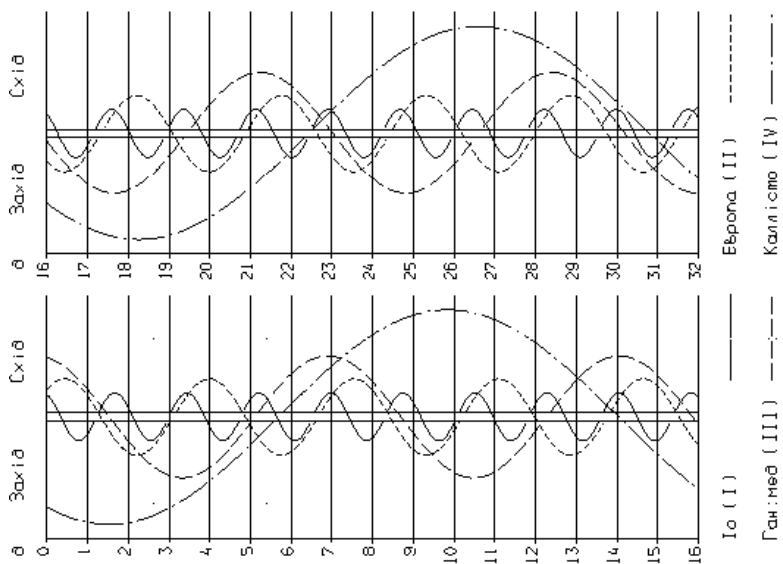


Конфігурації супутників Юпітера в березні 2022 року

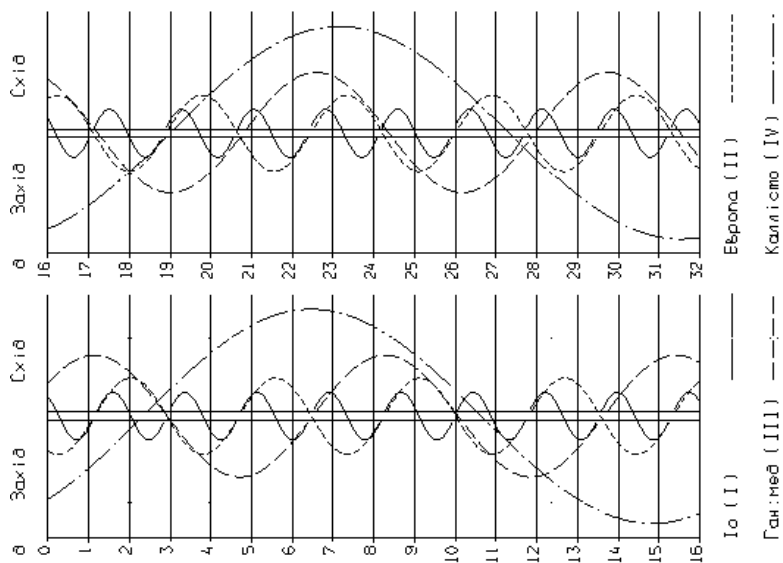








Конфігурації супутників Юпітера в грудні 2022 року



Конфігурації супутників Юпітера в листопаді 2022 року

Таблиця 21

СЕРЕДНІ ЕЛЕМЕНТИ ОРБИТ ПЛАНЕТ НА ЕПОХУ J2000.0

Планети	Нахил i	Довгота		Добовий рух n	Ексцентриситет e	Середня довгота L
		висхідного вузла	перигелію			
	град.				град.	
Меркурій	7.00	48.33	77.46	4.09	0.21	252.25
Венера	3.39	76.68	131.53	1.60	0.01	181.98
Земля	—	0.00	102.95	1.00	0.02	100.47
Марс	1.85	49.58	336.04	0.52	0.09	355.45
Юпітер	1.31	100.56	14.75	0.08	0.05	34.40
Сатурн	2.48	113.72	92.43	0.03	0.05	49.94
Уран	0.77	73.98	173.03	0.01	0.05	314.06
Нептун	1.77	131.79	48.12	0.01	0.01	304.35

Таблиця 22

ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНЕТ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

Планети	Середній екваторіальний радіус, км	Маса в одиницях маси Землі	Об'єм в одиницях об'єму Землі	Густина, г/см ³	Стиснення геометричне	Сидеричний період обертання в одн. тропічного року
Меркурій	2439.7	0.055	0.056	5.43	0	0.24
Венера	6051.8	0.815	0.858	5.24	0	0.62
Земля	6378.14	1.000	1.000	5.513	0.003	1.00
Марс	3396.19	0.107	0.150	3.93	0.006	1.88
Юпітер	71492	317.828	1317.933	1.33	0.065	11.86
Сатурн	60268	95.161	749.718	0.69	0.098	29.42
Уран	25559	14.536	61.513	1.27	0.023	83.75
Нептун	24764	17.148	53.909	1.64	0.017	163.72

Планети	Середня відстань від Сонця		Мінімальна геоцентрична відстань	Максимальний кутовий екваторіальний діаметр	Візуальний блиск	
	а. о.	млн км			V	V_0
					m	
Меркурій	0.39	58.34	0.549	12.3	-0.60	—
Венера	0.72	107.71	0.265	63.0	-4.47	—
Земля	1.00	149.60	—	—	-3.86	—
Марс	1.52	227.39	0.373	25.1	-1.52	-2.01
Юпітер	5.20	777.91	3.945	49.9	-9.40	-2.70
Сатурн	9.58	1433.15	8.032	20.7	-8.88	+0.67
Уран	19.20	2872.28	17.292	4.1	-7.19	+5.52
Нептун	30.05	4495.42	28.814	2.4	-6.87	+7.84

ВИДИМІСТЬ КОМЕТ УПРОДОВЖ 2022 РОКУ

У 2022 р. очікується проходження через перигелій 84 раніше відкритих комет (з них 74 — короткоперіодичні)¹. У табл. 24 подано елементи орбіт цих комет, у табл. 25 — ефемериди найяскравіших з них ($m_1 < 12^m$). У табл. 23 зірочкою (*) відмічено комети, які будуть доступними для візуальних спостережень з аматорськими телескопами в Україні.

У таблицях і в тексті прийнято такі позначення:

r — відстань комети від Сонця, а. о.;

Δ — відстань комети від Землі, а. о.;

H_y — абсолютний блиск (абсолютна зоряна величина) комети, тобто блиск, який мала б комета на відстані 1 а. о. від Сонця та Землі ($r = \Delta = 1$ а. о.). Величина H_y (табл. 24) відповідає середньостатистичному законові зміни інтегрального блиску голови комети пропорційно $1/r^4$;

m_1 — інтегральний блиск голови комети (у зоряних величинах), причому $m_1 = H + 5\lg\Delta + 2.5n \cdot \lg r$, де n — параметр, який характеризує закон зміни блиску залежно від відстані комети до Сонця;

m_2 — інтегральний блиск насколяядерного (центрального) згущення, який зазвичай на $1-4^m$ слабший, ніж блиск голови комети ($m_2 > m_1$);

T — момент за земним часом (TT) проходження кометою перигелію;

q — перигелійна відстань, а. о. ;

e — ексцентриситет;

ω — кутова відстань перигелію від вузла (аргумент перигелію), град.;

Ω — довгота висхідного вузла на екліптиці, град.;

a — велика піввісь орбіти, а. о.;

i — нахил площини орбіти до екліптики, град.;

P — період обертання навколо Сонця, роки;

N — номер чергового повернення комети до перигелію з моменту відкриття;

$\alpha_{J2000.0}$, $\delta_{J2000.0}$ — екваторіальні координати комети (пряме піднесення та схилення відповідно), віднесені до рівнодення $J2000.0$;

¹ Інформацію подано за станом на 1 березня 2021 р.

E — елонгація, тобто видима кутова віддаль комети від Сонця на небосхилі, град.;

$Y(t, A, h)$ — набір величин, які характеризують найсприятливіші умови видимості комет (уважаючи, що величина заглиблення Сонця під горизонт не менша від 10°): t — момент за всесвітнім часом (UT), коли комета має найбільшу висоту h над горизонтом; A — астрономічний азимут (його відлічують від точки півдня за ходом годинникової стрілки). Ці величини розраховано для Головної астрономічної обсерваторії НАН України ($\lambda = +30^\circ 30.5'$, $\varphi = +50^\circ 21.9'$, висота над рівнем моря — 188 м).

Найсприятливіші умови для спостережень комет — у протистоянні (елонгація $E \approx 180^\circ$). Однак такі умови трапляються дуже рідко. Коли елонгація $E \approx 0^\circ$, то комета перебуває у сполученні зі Сонцем і її спостереження неможливі.

Зауваження. У назвах деяких комет трапляються незрозумілі, на перший погляд, аббревіатури. У наведеному нижче списку розкрито їхній зміст.

АТЛАС (англ. ATLAS — Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System) — система раннього попередження про можливе зіткнення з астероїдом, розроблена Гавайським університетом та профінансована НАСА. Складається з двох 0.5-м телескопів, розташованих на відстані 100 миль один від одного, які автоматично сканують кожної ночі все небо кілька разів з метою пошуку рухомих об'єктів.

ВАЙЗ (англ. WISE — Wide-field Infrared Survey Explorer) — ширококутний інфрачервоний космічний телескоп, головним завданням якого є повний огляд неба в чотирьох ІЧ-діапазонах. Детектори телескопа за допомогою рідкого водню охолоджувалися до температури 12 К (-261°C). У вересні 2010 р. рідкий водень скінчився, і телескоп розпочав «теплу» частину своєї місії, що одержала назву **NEOWISE**. Температура детекторів під час цієї частини місії становила близько 70 К (-203°C).

ЛІНЕАР (англ. LINEAR — LIncoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research) — спільний проєкт НАСА, Військово-повітряних сил США та Лабораторії імені Лінкольна Массачусетського технологічного інституту зі спостереження навколоземних астероїдів.

ЛОНЕОС (англ. LONEOS — Lowell Observatory Near-Earth Object Search) — проєкт обсерваторії Ловелла, який був створений для пошуку навколоземних астероїдів і комет.

НЕАТ (англ. NEAT — Near-Earth Asteroid Tracking) — спільна програма НАСА та Лабораторії реактивного руху зі спостереження за навколоземними астероїдами.

ПАНСТАППС (англ. PANSTARRS — PANoramic Survey Telescope And Rapid Response System) — надсучасна система з чотирьох 1.8-м

дзеркальних телескопів, оснащених великоформатними ПЗЗ-камерами, яка може просканувати впродовж ночі близько 6 тис. кв. град. небесної сфери й отримати зображення об'єктів до 24^m .

Комети, які будуть доступними для візуальних аматорських спостережень в Україні

У січні 2022 р. ще буде доступною для візуальних аматорських спостережень комета **67P/Чурюмов — Герасименко**, яка пройшла перигелій у 2021 р. (див. «Астрономічний календар 2021»). Комету буде видно високо над горизонтом упродовж майже цілої ночі в сузір'ї Рака, а втім яскравість її швидко спадатиме, і наприкінці місяця блиск комети буде слабшим за 12^m .

На початку лютого перигелій пройде відома короткоперіодична комета **19P/Бореллі**. Комету відкрив 28 грудня 1904 р. Альфонс Луї Ніколя Бореллі під час тривалих пошуків комет. У вересні 2001 р. за допомогою космічного апарата «Deep Space» були отримані зображення комети з високим розділенням.

Комету можна буде спостерігати після заходу Сонця. Від початку року до середини березня вона поволі підніматиметься над горизонтом. Аматори зможуть спостерігати комету аж до середини травня, коли яскравість її суттєво зменшиться. Комета пройде сузір'ями Кита, Риб, Овна, Персея, Візничого.

У березні до перигелію наблизиться короткоперіодична комета **22P/Копф**, яку відкрив 23 серпня 1906 р. Август Копф (обсерваторія Кенігштуль, Гайдельберг, Німеччина).

У 2022 р. комета з'явиться на вранішньому небі вже наприкінці лютого як дифузний об'єкт 9.8^m , а втім до кінця травня висота комети над горизонтом не перевищить 8° . Лише в червні комета стане швидко підніматися над горизонтом. На початку серпня висота комети над горизонтом становитиме 40° , але яскравість її вже не перевищить 12^m .

Упродовж серпня аматори зможуть спостерігати комету **73P/Швассманн — Вахманн 3**, яку виявили А. Швассманн та А. Вахманн (Гамбурзька обсерваторія, Німеччина) на фотознімках, отриманих ними 2 травня 1930 р.

У теперішній появі комету буде видно ввечері дуже низько над горизонтом у сузір'ї Діви. Яскравість комети не перевищить 11.4^m , а її висота над горизонтом не перевищить 7° , тож спостереження комети будуть складними.

У середині грудня перигелій пройде комета **81P/Вілд 2**. Комету відкрив Пауль Вілд (Берн, Швейцарія) 6 січня 1978 р. У січні 2004 р. космічний апарат «Stardust» пройшов на відстані 240 км від ядра коме-

ти з боку Сонця. За його допомогою на Землю було доставлено зразки кометного пилу.

У теперішній появі комету можна буде спостерігати в листопаді — грудні після заходу Сонця низько над горизонтом у сузір'ї Діви. Яскравість комети та її висота над горизонтом будуть поволі збільшуватись. Наприкінці грудня комета перейде в сузір'я Терезів, яскравість комети залишатиметься стабільною (близько 11.4^m), а її висота над горизонтом становитиме понад 20° .

Останньою в 2022 р. перигелій пройде (19 грудня) нова комета **C/2017 K2 (ПАНСТАРРС)**. Комета була відкрита 21 травня 2017 р. за допомогою 1.8-м телескопа під час пошуку комет за програмою ПАНСТАРРС.

Умови спостережень комети в 2022 р. будуть досить сприятливими. Комету буде видно на вранішньому небі неподалік Сонця в сузір'ї Змієноця як слабкий дифузний об'єкт (яскравість його становитиме приблизно 11.3^m). У березні комета перейде в сузір'я Орла. Яскравість комети збільшуватиметься, а висота над горизонтом зростатиме. У травні — липні комета знову переміщуватиметься сузір'ям Змієноця і буде доступною для спостережень упродовж майже всієї ночі. 31 серпня комета пройде неподалік (близько 0.5°) яскравої зорі δ Скорпіона ($m_V = 2.29^m$). Яскравість комети в цей час сягне близько 6.7^m , але висота над горизонтом на вечірньому небі не перевищить 10° . У вересні комета далі переміщуватися на південь і перестане бути доступною для спостережень з території України.

КОМЕТИ, ЯКІ ПРОХОДЯТЬ ПЕРИГЕЛІЙ У 2022 р.

Комета	P , роки	N	T	H_y
P/2008 QR20 (ЛІНЕАР — Гілл)	6.52	3	Січень 2.1288	15.5
C/2021 A1 (Леонард)	—	1	Січень 3.2910	8.5
181P/Шумейкер — Леві 6	7.52	5	Січень 8.7857	11.5
C/2019 L3 (АТЛАС)	—	1	Січень 9.5679	4.5
104P/Ковал 2	5.74	8	Січень 11.15221	16.0
152P/Гелін — Лоуренс	9.54	4	Січень 13.3967	11.5
205P/Джакобіні	6.68	20	Січень 13.4429	13.0
P/2006 S4 (Кристенсен)	15.6	2	Січень 14.6461	11.0
*19P/Бореллі	6.84	18	Лютий 1.7491	4.5
86P/Вілд 3	6.84	7	Лютий 7.4741	11.0
P/2011 W1 (ПАНСТАРРС)	10.1	2	Лютий 7.7228	11.5
259P/Гаррад	4.51	4	Лютий 8.3689	15.5
348P/ПАНСТАРРС	5.60	2	Лютий 12.2124	14.0
P/2015 Q1 (Скотті)	6.35	2	Лютий 13.6108	14.0
97P/Меткаф — Брєвінгтон	10.5	15	Лютий 15.0191	5.5
382P/Борсон	16.5	2	Лютий 17.4161	8.0
P/2016 J1-A (ПАНСТАРРС)	5.65	2	Лютий 20.4817	16.5
C/2020 R2 (ПАНСТАРРС)	8 064	1	Лютий 24.1894	9.0
288P/(300163)	5.33	4	Березень 3.2595	16.0
9P/Темпель 1	5.58	27	Березень 4.9501	9.0
*22P/Копф	6.38	19	Березень 18.0505	3.0
230P/ЛІНЕАР	6.41	3	Березень 19.0818	13.0
P/1997 B1 (Кобаясі)	25.2	2	Березень 28.7874	15.0
325P/Янг — Жао	6.61	3	Березень 29.1303	14.0
319P/Каталіна — Мак-Нот	6.76	3	Березень 31.4219	15.0
135P/Шумейкер — Леві 8	7.41	5	Квітень 7.3489	9.0
C/2020 U4 (ПАНСТАРРС)	—	1	Квітень 7.6758	7.0
274P/Томбо — Тенагра	9.15	11	Квітень 8.5909	13.0
99P/Ковал 1	15.1	4	Квітень 12.5091	4.5
44P/Рейнмут 2	7.09	12	Квітень 23.6303	8.3
45P/Хонда — Мркос — Пайдушакова	5.33	15	Квітень 25.5738	13.5
C/2020 U5 (ПАНСТАРРС)	—	1	Квітень 27.7750	8.0
182P/ЛОНЕОС	5.10	5	Травень 12.3358	18.0
286P/Крістенсен	8.33	3	Травень 12.5525	14.0
P/2009 Q1 (Гілл)	13.0	2	Травень 24.1371	11.5
179P/Єдіке	14.3	3	Травень 28.8592	2.5
P/2012 O3 (Мак-Нот)	9.72	2	Травень 29.7551	16.5
113P/Спіталер	7.06	20	Травень 31.3819	13.5
238P/Рід	5.63	4	Червень 6.6585	14.5
C/2019 T4 (АТЛАС)	30 483	1	Червень 9.2403	5.0
148P/Андерсон — ЛІНЕАР	6.88	9	Червень 13.6673	9.0

Комета	<i>P</i> , роки	N	<i>T</i>	<i>H_y</i>
C/2020 Y2 (АТЛАС)	38 849	1	Червень 17.7376	13.2
P/2013 G4 (ПАНСТАРРС)	9.32	2	Червень 19.5007	15.0
337P/ВАЙЗ	5.96	5	Липень 1.0487	17.0
117P/Гелін — Роман — Алю 1	8.25	5	Липень 7.7288	9.0
169P/HEAT	4.20	6	Липень 9.7748	16.0
C/2020 F2 (АТЛАС)	—	1	Липень 16.7620	4.5
116P/Вілд 4	6.52	6	Липень 17.0478	2.5
272P/HEAT	9.36	3	Липень 17.2678	16.0
119P/Паркер — Гартлі	8.85	5	Серпень 9.8387	3.5
100P/Гартлі 1	6.35	7	Серпень 10.9621	9.0
127P/Голт — Олмстед	6.41	6	Серпень 11.1544	11.0
335P/Джиббс	6.78	3	Серпень 12.1321	17.0
P/2014 R5 (Леммон — ПАНСТАРРС)	8.19	2	Серпень 19.0245	15.0
P/2011 Q3 (Мак-Нот)	11.4	2	Серпень 19.4600	13.5
107P/Вілсон — Гаррінгтон	4.26	18	Серпень 24.7413	9.0
*73P/Швассманн — Вахманн 3	5.44	18	Серпень 25.5882	11.5
189P/HEAT	5.06	5	Серпень 28.7616	19.0
327P/Вен Несс	6.74	4	Вересень 2.5063	16.0
P/2015 X1 (ПАНСТАРРС)	6.91	2	Вересень 7.1773	16.0
255P/Леві	5.05	4	Вересень 7.5655	9.0
157P/Трігтон	6.29	8	Вересень 8.2260	10.0
41P/Таттл — Джакобіні — Кресак	5.42	31	Вересень 13.4059	10.0
P/2017 S8 (ПАНСТАРРС)	4.63	2	Вересень 16.0003	16.0
C/2020 R7 (АТЛАС)	471 640	1	Вересень 16.2577	7.0
214P/ЛІНЕАР	6.87	4	Вересень 26.3590	13.0
408P/Новічонок — Герке	10.4	2	Вересень 30.0050	10.5
224P/ЛІНЕАР — HEAT	6.29	4	Вересень 30.0202	15.5
51P—A/Гаррінгтон	7.16	11	Жовтень 1.8573	16.0
211P/Гілл	6.71	3	Жовтень 4.6092	12.5
P/2007 S1 (Жао)	7.40	3	Жовтень 8.4397	13.0
61P/Шайн — Шалдах	7.09	11	Жовтень 24.4027	6.0
196P/Тихий	7.33	4	Жовтень 30.0014	13.5
204P/ЛІНЕАР — HEAT	6.99	4	Листопад 15.9365	14.0
244P/Скотті	10.8	3	Листопад 16.1564	9.0
P/2010 TO20 (ЛІНЕАР - Грауер)	14.1	2	Листопад 19.4098	9.0
118P/Шумейкер - Леві 4	6.12	6	Листопад 20.5911	12.0
176P/ЛІНЕАР	5.71	5	Листопад 23.6201	15.1
P/2007 A2 (Крістенсен)	15.9	2	Листопад 29.3318	13.5
129P/Шумейкер - Леві 3	8.88	5	Листопад 30.0298	11.0
197P/ЛІНЕАР	4.85	5	Грудень 7.5625	16.5
80P/Петерс - Гартлі	8.07	23	Грудень 8.7442	9.0
*81P/Вілд 2	6.42	8	Грудень 15.7919	7.0
*C/2017 K2 (ПАНСТАРРС)	-	1	Грудень 19.6705	1.5

ЕЛЕМЕНТИ КОМЕТНИХ ОРБІТ

Комета	e	q	ω	Ω	i
P/2008 QR20 (ЛІНЕАР — Гілл)	0.492073	1.804960	75.5770	322.0734	7.5225
C/2021 A1 (Леонард)	1.000063	0.614939	225.0899	255.8720	132.6859
181P/Шумейкер — Леві 6	0.700503	1.159659	336.2457	35.4121	17.4867
C/2019 L3 (АТЛАС)	1.001702	3.554326	171.6104	290.7902	48.3612
104P/Ковал 2	0.665947	1.071904	227.0028	207.5184	5.7176
152P/Гелін — Лоуренс	0.308958	3.095248	163.8803	91.8635	9.8797
205P/Джакобіні	0.567991	1.530307	154.2050	179.6038	15.3041
P/2006 S4 (Кристенсен)	0.508150	3.105215	305.1459	36.0896	39.5334
19P/Бореллі	0.637932	1.305971	351.8557	74.3078	29.3220
86P/Вілд 3	0.372508	2.260859	179.3609	72.3644	15.4740
P/2011 W1 (ПАНСТАРРС)	0.287162	3.322198	282.7404	161.7903	3.7186
259P/Гаррад	0.338549	1.806031	257.6149	51.4534	15.8895
348P/ПАНСТАРРС	0.306700	2.184696	135.5800	312.9421	17.7406
P/2015 Q1 (Скотті)	0.478249	1.812637	199.8374	202.9069	22.3828
97P/Меткаф — Бревінгтон	0.460893	2.571391	229.8165	184.0940	17.9368
382P/Ларсон	0.316973	4.419757	170.9859	173.7409	8.3106
P/2016 J1-A (ПАНСТАРРС)	0.228062	2.449836	46.9301	199.8136	14.3262
C/2020 R2 (ПАНСТАРРС)	0.988330	4.692947	211.6859	195.0925	53.2226
288P/(300163)	0.201388	2.434891	280.6025	83.1887	3.2398
9P/Темпель 1	0.509147	1.544233	179.3495	68.7143	10.4700
22P/Копф	0.548880	1.552774	162.9835	120.8373	4.7420
230P/ЛІНЕАР	0.546509	1.566595	313.4225	107.0231	15.4900
P/1997 B1 (Кобаясі)	0.760148	2.055638	183.3510	328.8827	12.3395
325P/Янг — Жао	0.593593	1.432159	343.6879	257.5731	16.6961
319P/Каталіна — Мак-Нот	0.666604	1.189508	203.6423	111.3773	15.0951
135P/Шумейкер — Леві 8	0.294934	2.680093	22.3232	213.0247	6.0631
C/2020 U4 (ПАНСТАРРС)	1.002640	5.353827	69.5159	120.0212	167.0375
274P/Томбо — Тенагра	0.438918	2.453103	38.4959	81.3383	15.8175
99P/Ковал 1	0.230377	4.705486	174.9185	28.1250	4.3379
44P/Рейнмут 2	0.427058	2.113514	58.1238	286.4828	5.8984
45P/Хонда—Мркос—Пайдушакіова	0.817525	0.556741	327.9336	87.7054	4.3240
C/2020 U5 (ПАНСТАРРС)	1.000043	3.755786	75.4099	107.3432	97.2811
182P/ЛОНЕОС	0.662781	0.996118	54.0298	72.5728	16.2239
286P/Кристенсен	0.425338	2.361730	24.8104	283.9610	17.0449
P/2009 Q1 (Гілл)	0.494845	2.788722	157.1265	173.9597	14.5056
179P/Єдіке	0.306177	4.119606	296.7086	115.5244	19.8987
P/2012 O3 (Мак-Нот)	0.646982	1.614760	344.7197	336.4120	16.6154
113P/Спіталер	0.422050	2.140322	115.3083	306.7177	5.3009
238P/Рід	0.252279	2.366400	324.5917	51.6403	1.2643
C/2019 T4 (АТЛАС)	0.995652	4.242879	351.1993	199.9401	53.6287

Комета	e	q	ω	Ω	i
1148P/Андерсон — ЛІНЕАР	0.549781	1.628712	8.0315	89.2055	3.6579
C/2020 Y2 (АТЛАС)	0.997269	3.132664	266.1002	26.5061	101.2774
P/2013 G4 (ПАНСТАРРС)	0.512996	3.354780	51.4118	221.3956	5.4663
337P/ВАЙЗ	0.496836	1.654097	160.9941	106.0707	15.3727
117P/Гелін — Роман — Алю 1	0.255479	3.039612	222.9483	58.8420	8.7040
169P/НЕАТ	0.768115	0.603206	218.0538	176.0996	11.2979
C/2020 F2 (АТЛАС)	1.001794	8.817428	48.3685	250.2491	163.5732
116P/Вілд 4	0.370685	2.195927	173.3567	20.9884	3.6035
272P/НЕАТ	0.454250	2.431805	27.9541	109.4661	18.0762
119P/Паркер — Гартлі	0.391527	2.326526	321.5028	104.7703	7.4216
100P/Гартлі 1	0.412403	2.016707	181.9961	37.7055	25.5665
127P/Голт — Олмстед	0.359863	2.208859	6.4954	13.6407	14.2971
335P/Джиббс	0.545653	1.625819	162.2508	330.8467	7.2931
P/2014 R5 (Леммон—ПАНСТАРРС)	0.413615	2.378610	213.7275	126.5579	1.0883
P/2011 Q3 (Мак-Нот)	0.532628	2.323007	310.9819	32.0257	6.0571
107P/Вілсон — Гаррінгтон	0.631468	0.967560	95.3926	266.8006	2.7985
73P/Швассманн — Вахманн 3	0.685588	0.972472	199.4597	69.6371	11.2305
189P/НЕАТ	0.588760	1.211874	16.2757	281.7361	20.0715
327P/Вен Несс	0.562955	1.556968	185.0280	173.9790	36.2485
P/2015 X1 (ПАНСТАРРС)	0.419028	2.110112	218.9307	161.7680	12.1515
255P/Лев і	0.711594	0.848591	186.0270	275.6568	13.3934
157P/Трігтон	0.559995	1.561516	154.8911	287.8273	12.5388
41P/Таттл — Джакобіні — Кресак	0.660087	1.049192	62.2557	140.9900	9.2209
P/2017 S8 (ПАНСТАРРС)	0.391936	1.690397	254.7562	191.6183	29.8215
C/2020 R7 (АТЛАС)	0.999512	2.956731	347.8193	268.2832	114.8926
214P/ЛІНЕАР	0.485821	1.859858	190.2553	348.2539	15.1839
408P/Новічонок — Герке	0.271818	3.475723	225.4967	189.5547	19.2828
224P/ЛІНЕАР — НЕАТ	0.407483	2.039441	16.7276	40.2406	13.3035
51P-А/Гаррінгтон	0.543234	1.693514	269.2689	83.6658	5.4260
211P/Гілл	0.343182	2.329675	4.2046	117.1383	18.9217
P/2007 S1 (Жао)	0.339588	2.518864	245.6910	141.3754	5.9635
61P/Шайн — Шалдах	0.423866	2.123603	221.8564	162.9810	5.9987
196P/Тихий	0.428535	2.171677	12.2535	24.1811	19.2948
204P/ЛІНЕАР — НЕАТ	0.487207	1.849182	355.6826	108.7484	6.6197
244P/Скотті	0.198602	3.922835	92.9197	353.9899	2.2593
P/2010 TO20 (ЛІНЕАР — Грауер)	0.054768	5.510566	266.7612	43.2960	2.4791
118P/Шумейкер — Леві 4	0.456462	1.832203	314.0359	142.1384	10.0490
176P/ЛІНЕАР	0.193045	2.577012	35.0652	345.8915	0.2348
P/2007 A2 (Крістенсен)	0.557637	2.798427	186.7474	300.9066	26.4877
129P/Шумейкер — Леві 3	0.084828	3.924364	307.4437	184.8620	3.4423
197P/ЛІНЕАР	0.629697	1.061880	188.7456	66.3885	25.5392
80P/Петерс — Гартлі	0.598554	1.615326	339.2469	259.7963	29.9230
81P/Вілд 2	0.537055	1.597718	41.6926	136.0997	3.2368
C/2017 K2 (ПАНСТАРРС)	1.000857	1.796976	236.1963	88.2353	87.5631

ЕФЕМЕРИДИ КОМЕТ

Дата	$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$	Δ	r	E	m_1	$Y(t, A, h)$
19P/Бореллі							
I 01	0 17 56.0	-18 12 03	1.185	1.361	77.1	8.2	16:10, 10, 22
06	0 27 54.6	-14 38 24	1.192	1.345	75.7	8.1	15:40, 5, 26
11	0 38 16.1	-11 01 29	1.201	1.332	74.4	8.0	15:50, 10, 29
16	0 48 59.5	-7 22 37	1.212	1.322	73.2	7.9	15:30, 8, 33
21	1 00 04.7	-3 43 10	1.226	1.314	72.0	7.9	15:40, 14, 36
26	1 11 32.2	-0 04 32	1.242	1.309	70.9	7.9	15:40, 17, 39
31	1 23 23.0	+3 31 53	1.261	1.306	69.9	7.9	15:50, 24, 41
II 05	1 35 38.5	+7 04 41	1.283	1.307	68.9	7.9	16:00, 31, 44
10	1 48 19.7	+10 32 28	1.307	1.310	68.0	8.0	16:10, 38, 45
15	2 01 27.9	+13 53 56	1.334	1.316	67.1	8.1	16:10, 42, 48
20	2 15 04.5	+17 07 54	1.364	1.324	66.3	8.2	16:20, 50, 49
25	2 29 11.2	+20 13 18	1.396	1.335	65.5	8.4	16:30, 57, 49
III 02	2 43 50.1	+23 09 12	1.431	1.349	64.7	8.5	16:40, 64, 49
07	2 59 02.3	+25 54 47	1.469	1.365	64.0	8.7	16:50, 70, 49
12	3 14 48.4	+28 29 18	1.508	1.383	63.3	8.9	17:00, 76, 49
17	3 31 08.4	+30 52 06	1.550	1.404	62.6	9.1	17:00, 80, 50
22	3 48 01.8	+33 02 39	1.594	1.426	61.8	9.4	17:10, 85, 50
27	4 05 27.4	+35 00 33	1.640	1.450	61.1	9.6	17:20, 90, 49
IV 01	4 23 23.2	+36 45 29	1.687	1.476	60.4	9.9	17:30, 94, 48
06	4 41 46.0	+38 17 18	1.737	1.503	59.6	10.1	17:40, 98, 47
11	5 00 30.9	+39 35 54	1.788	1.532	58.8	10.4	17:50, 101, 46
16	5 19 32.2	+40 41 21	1.841	1.562	58.0	10.7	18:00, 104, 45
21	5 38 43.8	+41 33 50	1.895	1.593	57.2	10.9	18:10, 107, 44
26	5 57 59.2	+42 13 41	1.951	1.625	56.3	11.2	18:10, 107, 44
V 01	6 17 11.8	+42 41 24	2.008	1.658	55.4	11.5	18:20, 109, 43
06	6 36 14.8	+42 57 37	2.066	1.692	54.5	11.8	18:30, 111, 41
11	6 55 01.5	+43 03 02	2.125	1.726	53.5	12.1	18:40, 113, 40
67P/Чурюмов — Герасименко							
I 01	8 59 10.1	+28 33 46	0.481	1.418	149.3	10.9	23:40, 342, 68
06	8 55 29.7	+28 49 31	0.498	1.450	154.7	11.1	23:40, 356, 69
11	8 50 57.8	+29 01 30	0.519	1.482	160.1	11.3	23:10, 353, 69
16	8 45 58.3	+29 08 31	0.545	1.516	165.0	11.5	22:40, 349, 69
21	8 40 53.3	+29 09 58	0.574	1.551	168.6	11.7	22:10, 346, 69
26	8 36 02.2	+29 05 39	0.609	1.587	169.7	11.9	22:00, 355, 69
31	8 31 41.5	+28 55 50	0.648	1.624	167.6	12.2	21:50, 3, 69
22P/Копф							
II 25	19 46 52.6	-19 25 08	2.174	1.567	41.0	9.8	3:50, 310, 6
III 02	20 03 02.0	-18 49 42	2.147	1.561	42.1	9.7	3:40, 308, 6

Продовження табл. 25

Дата	$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$	Δ	r	E	m_1	$Y(t, A, h)$
07	20 19 02.2	-18 09 14	2.122	1.557	43.3	9.6	3:30, 307, 5
12	20 34 50.8	-17 24 08	2.098	1.554	44.5	9.6	3:20, 305, 5
17	20 50 26.1	-16 34 51	2.076	1.552	45.6	9.6	3:10, 304, 5
22	21 05 46.5	-15 41 50	2.055	1.553	46.8	9.5	3:00, 302, 5
27	21 20 50.7	-14 45 35	2.034	1.555	48.0	9.5	2:50, 300, 5
IV 01	21 35 37.3	-13 46 39	2.015	1.559	49.2	9.5	2:30, 297, 4
06	21 50 05.0	-12 45 35	1.997	1.564	50.5	9.6	2:20, 295, 4
11	22 04 12.9	-11 42 56	1.979	1.571	51.8	9.6	2:10, 297, 4
16	22 18 00.5	-10 39 13	1.962	1.580	53.2	9.6	2:00, 292, 4
21	22 31 27.6	-9 34 57	1.945	1.590	54.6	9.7	1:50, 291, 5
26	22 44 33.6	-8 30 36	1.929	1.602	56.1	9.7	1:40, 290, 5
V 01	22 57 18.0	-7 26 39	1.913	1.615	57.6	9.8	1:30, 288, 5
06	23 09 40.2	-6 23 35	1.896	1.630	59.2	9.9	1:10, 285, 4
11	23 21 40.0	-5 21 49	1.880	1.646	60.9	10.0	1:00, 284, 5
16	23 33 17.2	-4 21 43	1.863	1.663	62.7	10.1	1:00, 285, 7
21	23 44 31.4	-3 23 37	1.846	1.681	64.6	10.2	0:50, 284, 7
26	23 55 22.4	-2 27 48	1.828	1.701	66.5	10.3	0:40, 283, 8
31	0 05 49.1	-1 34 38	1.810	1.721	68.6	10.4	0:30, 283, 8
VI 05	0 15 50.8	-0 44 24	1.791	1.743	70.7	10.5	0:30, 284, 11
10	0 25 26.8	+0 02 41	1.771	1.765	73.0	10.7	0:20, 284, 11
15	0 34 36.2	+0 46 24	1.751	1.788	75.4	10.8	0:20, 285, 13
20	0 43 18.2	+1 26 34	1.729	1.812	77.9	10.9	0:20, 287, 16
25	0 51 31.3	+2 03 01	1.707	1.837	80.5	11.0	0:20, 289, 18
30	0 59 13.9	+2 35 30	1.684	1.863	83.3	11.2	0:20, 291, 20
VII 05	1 06 24.2	+3 03 54	1.660	1.889	86.2	11.3	0:30, 296, 24
10	1 13 00.5	+3 28 03	1.636	1.915	89.3	11.4	0:40, 301, 27
15	1 19 01.3	+3 47 53	1.611	1.943	92.5	11.5	0:40, 304, 29
20	1 24 24.6	+4 03 18	1.586	1.970	95.9	11.7	0:50, 310, 33
25	1 29 08.0	+4 14 09	1.561	1.998	99.5	11.8	1:00, 316, 36
30	1 33 09.0	+4 20 20	1.536	2.027	103.3	11.9	1:10, 324, 39
VIII 04	1 36 25.5	+4 21 48	1.511	2.056	107.3	12.0	1:20, 332, 41
73P/Швассманн — Вахманн 3							
VIII 01	12 17 23.7	+0 20 11	1.187	1.035	55.4	12.1	18:50, 81, 7
06	12 32 27.0	-2 22 43	1.157	1.013	55.2	11.9	18:40, 78, 6
11	12 48 21.8	-5 13 32	1.127	0.996	55.1	11.7	18:30, 75, 5
16	13 05 13.7	-8 11 32	1.098	0.983	55.3	11.6	18:20, 72, 4
21	13 23 10.4	-11 15 36	1.069	0.975	55.8	11.5	18:10, 68, 2
26	13 42 20.7	-14 24 07	1.043	0.973	56.5	11.4	18:00, 65, 1
31	14 02 54.1	-17 34 43	1.019	0.976	57.5	11.4	17:50, 61, 0
81P/Вілд 2							
XI 05	11 54 56.1	+1 20 32	2.212	1.649	43.9	12.0	15:30, 4, 7
10	12 08 32.9	+0 00 02	2.175	1.637	45.3	11.9	15:20, 1, 9

Закінчення табл. 25

Дата	$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$	Δ	r	E	m_1	$Y(t, A, h)$
15	12 22 13.6	-1 20 31	2.139	1.627	46.7	11.8	15:20, 1, 10
20	12 35 57.8	-2 40 39	2.103	1.619	48.0	11.8	15:10, 359, 12
25	12 49 44.9	-3 59 56	2.069	1.612	49.4	11.7	15:10, 359, 13
30	13 03 34.3	-5 17 53	2.036	1.606	50.8	11.6	15:00, 358, 15
XII 05	13 17 25.2	-6 34 03	2.005	1.602	52.2	11.6	15:00, 359, 17
10	13 31 17.1	-7 48 03	1.974	1.599	53.6	11.5	15:00, 0, 19
15	13 45 09.1	-8 59 26	1.944	1.598	55.0	11.5	15:00, 2, 20
20	13 59 00.0	-10 07 50	1.915	1.599	56.5	11.5	15:00, 4, 22
25	14 12 48.2	-11 12 51	1.886	1.601	58.1	11.4	15:10, 8, 23
30	14 26 32.1	-12 14 08	1.859	1.605	59.7	11.4	15:10, 11, 24
2023 I 04	14 40 09.8	-13 11 25	1.832	1.610	61.3	11.4	15:10, 13, 25
7C/2017 K2 (ПАНСТАРРС)							
I 11	18 05 40.5	+12 37 23	5.012	4.306	40.0	11.3	4:50, 287, 30
21	18 13 40.1	+12 06 18	4.879	4.216	43.2	11.2	4:40, 293, 33
31	18 21 25.8	+11 43 33	4.727	4.126	47.5	11.0	4:30, 298, 36
II 10	18 28 49.0	+11 28 36	4.559	4.036	52.6	10.9	4:20, 304, 39
20	18 35 40.2	+11 20 38	4.374	3.945	58.3	10.7	4:00, 307, 40
III 02	18 41 49.9	+11 18 47	4.176	3.855	64.5	10.5	3:40, 311, 42
12	18 47 06.0	+11 21 54	3.965	3.764	71.2	10.2	3:20, 315, 43
22	18 51 15.5	+11 28 28	3.744	3.674	78.3	10.0	3:00, 320, 45
IV 01	18 54 03.5	+11 36 42	3.515	3.583	85.8	9.8	2:30, 322, 46
11	18 55 11.7	+11 44 10	3.283	3.492	93.6	9.5	2:10, 328, 48
21	18 54 20.3	+11 47 36	3.050	3.401	101.8	9.2	1:40, 331, 49
V 01	18 51 06.4	+11 42 58	2.821	3.311	110.5	9.0	1:30, 343, 51
11	18 45 05.3	+11 24 39	2.601	3.220	119.5	8.7	1:00, 349, 51
21	18 35 56.0	+10 45 43	2.395	3.130	128.8	8.4	0:30, 356, 51
31	18 23 23.4	+9 38 11	2.210	3.041	138.0	8.1	23:10, 348, 49
VI 10	18 07 29.9	+7 53 38	2.054	2.952	146.2	7.8	22:50, 1, 48
20	17 48 45.7	+5 26 16	1.931	2.864	151.1	7.5	21:20, 350, 45
30	17 28 10.9	+2 15 39	1.850	2.776	149.9	7.3	21:10, 7, 42
VII 10	17 07 14.1	-1 30 59	1.811	2.690	142.5	7.1	20:20, 10, 38
20	16 47 29.4	-5 39 37	1.815	2.605	131.9	7.0	19:10, 6, 34
30	16 30 13.8	-9 54 44	1.855	2.522	120.2	6.9	19:00, 19, 28
VIII 09	16 16 16.5	-14 04 12	1.923	2.441	108.4	6.8	18:40, 26, 22
19	16 05 54.1	-18 01 19	2.011	2.362	97.2	6.8	18:10, 29, 17
29	15 59 02.7	-21 44 31	2.109	2.286	86.8	6.7	17:50, 34, 11
IX 08	15 55 27.7	-25 15 14	2.210	2.214	77.0	6.7	17:30, 37, 6
18	15 54 48.8	-28 36 15	2.307	2.145	68.0	6.6	17:00, 38, 2

МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Метеорний потік — це сукупність спостережуваних щорічно в ті ж самі дні метеорів, видимі шляхи яких немовби виходять з однієї точки на небі. Метеорні потоки виникають тоді, коли Земля під час свого орбітального руху проходить крізь протяжне скупчення метеорної речовини на орбіті довкола Сонця.

Метеорною речовиною (метеороїдами) можуть бути частинки космічного пилу чи більші фрагменти кометних ядер або астероїдів. Кожного разу, коли метеороїд потрапляє в атмосферу Землі, він породжує спалах світла, який називають метеорним явищем (метеором). Висока температура, спричинена взаємодією метеороїда з атмосферою Землі, викликає його світіння. Воно триває, як правило, упродовж дуже короткого проміжку часу. Часто в нічному небі спалахують ще й багато болідів¹.

Оскільки метеороїди до зустрічі з атмосферою Землі рухаються практично паралельними шляхами і з майже однаковими швидкостями, то земному спостерігачеві здається, що вони вилітають ніби з однієї точки на небі. Цю точку називають радіантом. За домовленістю, метеорні потоки називають за назвою того сузір'я, в якому міститься радіант. Якщо метеороїд не розпадеться повністю під час проходження через земну атмосферу й окремі його фрагменти попадуть на поверхню Землі, то він стає відомим як метеорит.

Якщо метеори виникають у будь-який час і без прив'язки до того чи того сузір'я, то їх називають спорадичними. Проте чимало метеорних потоків з'являються щороку в один і той же час. Деякі з найвідоміших метеорних потоків спостерігають уже впродовж сотень і навіть тисяч років. Список найінтенсивніших метеорних потоків наведено в табл. 26.

У табл. 27 подано інформацію про умови їхньої видимості на небі, а також деякі важливі характеристики цих потоків. Для кожного з 15 метеорних потоків наведено горизонтальні координати: зенітну відстань z_R й азимут A_R радіанта для поточних моментів поясного часу T_{II} . Астрономічний азимут A_R відраховують від точки півдня на захід.

¹ Болід — метеор, який має помітний кутовий діаметр, а яскравість його вища, ніж -4^m

Розрахунки виконано для географічної широти $\varphi = 50^\circ$ і довготи $\lambda = 2$ год. У межах України для різних географічних довгот ($\lambda = 2 \pm 0.5$ год) положення радіанта в наведений момент часу практично не зміниться, а для різних широт поправки координат z_R й A_R будуть істотними. Наприклад, для широти $\varphi = 45^\circ$ поправка в зенітну відстань z_R змінюватиметься від $+3^\circ$ до $+5^\circ$, поправка в азимут A_R — від нуля (під час нижньої або верхньої кульмінації) до $\pm 10^\circ$.

У колонці з наведеними величинами азимута A_R характерні положення радіанта уточнюються такими позначеннями: В.К. — верхня кульмінація, Н.К. — нижня кульмінація, С.Р. — схід радіанта, З.Р. — його захід.

Щоб зручніше було шукати радіант на небі в довільний момент часу T_{Π} , перед спостереженнями можна побудувати видимий шлях радіанта за координатами z_R і A_R з табл. 27.

Таблиця 26

ОСНОВНІ МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Назва потоку	Період активності	Дата максимуму	Радіант		ZHR	V, км/с
			$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$		
Квадрантиди	28.XII — 12.I	2—4.I	15 ^h 24 ^m	+50°	120	42
Віргініди	13.II — 6.V	3.III—18.IV			5—10	
Ліриди	19 — 25.IV	21.IV	18 02	+32	18	48
η -Аквариди	19.IV — 28.V	4—6.V	22 32	0	40	67
Арієтиди	22.V — 2.VII	7.VI			60	38
α -Каприкорніди	3.VII — 20.VIII	30.VII	20 28	10	5	24
δ -Аквариди (південні)	21.VII — 15.VIII	27.VII	22 40	17	16	41
δ -Аквариди (північні)	12.VII — 23.VIII	30.VII	22 36	0	16	41
Персеїди	15.VII — 24.VIII	9—13.VIII	3 12	+58	100	61
Цигніди	3— 25.VIII	20.VIII	19 20	+55	5	26
Драконіди	6 — 10.X	9.X	17 21	+56	10—30	23
Південні Тауриди	10.IX — 1.XII	30.X—7.XI	2 08	+4	10	28
Оріоніди	25.VIII — 19.XI	20—22.X	6 20	+16	25	67
Північні Тауриди	19.IX — 10.XII	4—7.XI	3 52	+23	30	30
Леоніди	5.XI — 3.XII	17.XI	10 13	+22	15	71
Гемініди	30.XI — 19.XII	13—14.XII	7 28	+32	120	35
Урсиди	17 — 26.XII	22—23.XII	14 28	+75	10	32

Примітки. 1. Величина ZHR — це так зване зенітне годинне число (Zenithal Hourly Rate), тобто середня кількість метеорів, яку певний ідеальний спостерігач побачив би впродовж години, за абсолютно чистого неба, у разі метеорного потоку, радіант якого перебуває в зеніті. Коли підвищена активність триває менше години або умови спостереження були дуже поганими, то використовують ще й величину EZHR, еквівалентну величині ZHR, але менш точну, ніж вона. 2. Літерою V позначено середню швидкість метеороїда під час його входження в атмосферу.

ГОРИЗОНТАЛЬНІ КООРДИНАТИ РАДІАНТІВ МЕТЕОРНИХ ПОТОКІВ

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
КВАДРАНТИДИ			
0	71	212	Назва метеорного потоку походить від назви сузір'я Стінного Квадранта (Quadrans Muralis), яку ввів 1795 р. Жозеф Лаланд на честь свого улюбленого астрономічного інструмента. Це сузір'я існувало на зоряних картах у XIX ст., на межі теперішніх сузір'їв Дракона, Геркулеса та Волопаса. Тепер радіант, який завжди перебуває над горизонтом, міститься в сузір'ї Волопаса і займає на небі ділянку діаметром приблизно 20°. Це досить інтенсивний потік з нетривалим (упродовж кількох годин) максимумом 2—4 січня. Під час піку активності зазвичай видно близько 40 метеорів за годину. Хоча в різні роки спостерігали й від 45 до 200 метеорів за годину. Тобто Квадрантиди мають потенціал бути найпотужнішим потоком року. Середня щогодинна кількість метеорів, які можна очікувати в темну пору доби, становить приблизно 25. Метеори цього потоку часто утворюють явища яскравих болідів. Через велике північне схилення ці метеори погано видно з Південної півкулі Землі. В основному ж Квадрантиди дають велику кількість слабких метеорів. Метеори жовтогарячого кольору, часто залишають тривалі димно-пилові сліди. Найінтенсивніші зорепади зареєстровано в 1864, 1879, 1897, 1909 (близько 180 метеорів за годину), 1922, 1932, 1943, 1948, 1984 рр. Метеороїдні тіла розмістилися вздовж орбіти, площина якої майже перпендикулярна до площини екліптики. Поблизу земної орбіти товщина метеорного рою невелика, тому Земля перетинає його всього за 5—6 год. Батьківським тілом цього метеорного рою є астероїд 2003 ЕН. Найближча до радіанта зоря — це ϵ Дракона.
1	65	220	
2	59	228	
3	51	235	
4	43	242	
5	34	249	
6	25	255	
7	15	261	
8	6	267	
8.6	0	0 В.К.	
9	4	92	
11	23	104	
13	42	117	
15	58	131	
17	70	147	
18	75	156	
19	78	165	
20	79.8	175	
20.5	80.0	180 Н.К.	
21	79.8	185	
22	78	194	
23	75	204	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
----------------------	------------------------	------------------------	--------------------------------------

ВІРГІНІДИ

Метеорний потік Віргініди виникає в основному наприкінці січня або на початку лютого в сузір'ї Діви (лат. мовою — Virgo). Його головний радіант зсувається в південно-східному напрямку із сузір'я Лева в кінці січня в центр сузір'я Діви (поруч зі Спікою) в середині травня. Його максимальна активність припадає на березень і квітень. Середня частота появи метеорів невелика: усього один-два метеори за годину.

Комплекс Віргінід становить собою набір декількох метеорних потоків.

α -Virgīnīdi. Спостерігається 10 березня — 6 травня; пік активності припадає на 7—18 квітня. У цей період середня кількість спостережуваних метеорів становить 5—10 за годину.

γ -Virgīnīdi. Спостерігається 5—21 квітня; пік активності припадає на 14—15 квітня. Цей потік характеризується як слабкий, упродовж години можна побачити не більше п'яти метеорів.

η -Virgīnīdi. Спостерігається 24 лютого — 27 березня; пік активності припадає на 18 березня. Це також слабкий потік — не більше п'яти метеорів за годину.

θ -Virgīnīdi. Спостерігається 10 березня — 21 квітня; пік активності припадає на 20 березня. Кількість спостережуваних метеорів за годину становить 1—3.

μ -Virgīnīdi. Спостерігається у квітні, а також на початку травня; зазвичай пік активності припадає на 24—25 квітня. Кількість спостережуваних метеорів становить 7—10 за годину. Радіант цієї частини потоку змістився в сузір'я Терезів.

π -Virgīnīdi. Спостерігається 13 лютого — 8 квітня; пік активності припадає на 3—9 березня. Кількість спостережуваних метеорів — 2—5 за годину.

Березневі Віргініди. Спостерігається 14 лютого — 25 квітня; найбільша активність припадає на 20 березня.

Джерелами потоків Віргініди є космічні тіла 2002 FC, 2003 BD44, 1998 SJ70.

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
ЛІРИДИ			
19	94	204	Ліриди — метеорний потік з радіантом у сузір'ї Ліри. Це давно відомий потік (уперше був помічений ще китайцями у 687 р. до н. е.). У минулому він був дуже активний. Тепер його активність спала і становить здебільшого 5—10 метеорів за годину, тобто це — метеорний потік середньої інтенсивності, видимий на нічному небі наприкінці квітня. Останні найбільші зорепади зареєстровано у 1803 р. та 1922 р. Тоді годинне число доходило до 2000 метеорів. Тепер його продуктивність у максимумі, який триває майже три доби, не більша, ніж 20 метеорів за годину. Досягає пікових величин 21—22 квітня, але деякі метеори можна спостерігати впродовж 16—28 квітня. Часто метеороїдні тіла утворюють явища болідів. Оскільки радіант потоку лежить на 10° далі на південний захід від високо розташованої найяскравішої зорі в сузір'ї Ліри — Веги, то метеори найкраще видно в Північній півкулі Землі на світанку (потік можна спостерігати й у Південній півкулі, але там метеорів видно набагато менше). Метеори швидкі, жовтуваті, часто залишають сліди.
20	90	215 С.Р.	
21	83	226	
22	76	237	
23	67	247	
0	58	257	
1	48	267	
2	40	278	
3	30	295	
4	22	318	
5	18.1	354	
5.15	18.0	0 В.К.	
6	20	32	
7	27	59	
8	36	77	
10	56	100	
12	74	120	
14	88	142	
14.3	90	146 З.Р.	
15	93	153	

За джерело метеорного потоку вважають велику кількість пилу та дрібних уламків, які залишилися після проходження біля Сонця комети С/1861 Тетчер (Thatcher, 1861 I). Період обертання комети — 415 років. Кожні 29.5 р. Сатурн проходить на відстані приблизно 0.1 а. о. від орбіти рою та збурює найближчу його частину. Унаслідок цього приблизно кожні 30 років відбувається певне підсилення потужності потоку.

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
η-АКВАРИДИ			
2	96	263	Цей метеорний потік був виявлений у 1848 р. Проте стародавні записи (Корея, Китай, Японія) свідчать, що потік спостерігали ще в 401 р. н. е. Його радіант лежить у сузір'ї Водоля (латинською мовою Акваріус) поблизу зорі η — однієї з яскравих зір сузір'я. Метеорний потік має низьку інтенсивність: десь близько 10 метеорів за годину. Оскільки сузір'я Водоля сходить майже вранці, то потік спостерігають у вранішні години. Найкращі умови для спостережень — у Південній півкулі, хоча спостерігачі в Північній півкулі також можуть насолоджуватися цим явищем. Так, кількість метеорів, які можна побачити в Північній і Південній півкулях, варіює від 10 до 85 відповідно. Метеори яскраві та швидкі, після них залишаються довготривалі сліди.
2.6	90	270 С.Р.	
3	86	275	
4	77	286	
5	68	299	
6	60	314	
7	54	330	
8	50.5	350	
8.6	50	0 В.К.	
10	53	28	
12	67	59	
14	85	84	
14.6	90	90 З.Р.	
15	94	95	
18	120	134	
20.6	130	180 Н.К.	
0	113	239	

Метеороїдами для потоку η -Аквариди є залишки комети Галлея. Удруге Земля перетинає орбіту рою в жовтні, що спричинює метеорний потік Оріоніди (див. далі).

АРІЕТИДИ

Метеорний потік Арієтиди — один з найбільш інтенсивних метеорних потоків. Під час піку активності потоку (вечір 7 червня) зенітне число метеорів досягає приблизно 60. Їхня швидкість прольоту в атмосфері Землі становить 38 км/с. Назва потоку походить від латинської назви сузір'я Овна, в якому міститься радіант потоку, — *Aries*. Джерело потоку є предметом дискусій. Велика частина науковців схиляється до того, що ним є астероїд 1566 Ікар — один з тих астероїдів, котрі близько підходять до Землі. Інші вважають за джерело комету 96P/Мачгольц. Річ у тому, що ця комета має хімічний склад, подібний до складу міжзоряного середовища, де вона й могла сформуватися. Існує низка інших припущень.

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
α-КАПРИКОРНІДИ			
19	96	278	Це щорічний потік з невеликою кількістю метеорів (приблизно п'ять явищ за годину). Назва потоку походить від слова Каприкорнус — латинської назви сузір'я Козорога. Цей потік вирізняється серед інших через кількість дуже яскравих болідів упродовж періоду його діяльності. Видно потік однаково добре по обидва боки від екватора. Батьківським тілом потоку є комета 169P/NEAT.
19.7	90	286 С.Р.	
20	87	289	
21	78	301	
22	71	315	
23	65	329	
0	61	344	
0.9	60	0 В.К.	
2	62	18	
3	66	34	
4	72	48	
5	80	61	
6	89	73	
6.1	90	74 З.Р.	
7	98	84	
9	117	108	
11	133	139	
12.9	140	180 Н.К.	
15	132	225	
17	106	266	
δ-АКВАРИДИ (ПІВДЕННІ)			
21.5	96	290	Це — найінтенсивніший потік південного неба. Він має південну та північну частини, через те є два радіанти δ -Акварид (латин. — Акваріус). Метеори потоку досить слабкі, тому за яскравого Місяця видимість їх дуже ускладнена. Умови спостережень радіанта головної (південної) вітки є більш сприятливі на півдні. Максимуму активності потік досягає досить швидко, а спадає його інтенсивність повільно. Батьківським тілом потоку, можливо, є комета 96P/Мачгольца, яку відкрив у 1986 р. Дональд Мачгольц.
22	91	296	
22.1	90	297 С.Р.	
22.5	86	302	
23	83	308	
0	76	321	
1	71	334	
2	68	349	
2.7	67.0	0 В.К.	
3	67.1	4.4	
4	69	20	
5	74	34	
6	80	48	
7	88	60	
7.3	90	63 З.Р.	
7.5	92	65	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеороного потоку та пояснення
δ-АКВАРИДИ (ПІВНІЧНІ)			
221	92	267	Це друга вітка пилового рою комети 96P/ Мачгольд. Унікальною характеристикою рою є дуже мала перигелійна відстань (0.08 а. о.), тому температура його частинок під час наближення до Сонця сягає 1000 К. Ця обставина зумовлює структурні та фізичні властивості метеороїдів.
21.3	90	270 С.Р.	
22	83	278	
23	74	290	
0	65	303	
1	58	318	
2	53	334	
3	50.2	353	
3.3	50	0 В.К.	
4	51	13	
5	54	31	
6	60	48	
8	77	74	
9.3	90	90 З.Р.	
10	96	98	

ПЕРСЕЇДИ

1	47	226	Це регулярно спостережуваний метеорний потік, відомий уже понад 1200 років. А з 1840 р. його спостерігають щорічно. В останні роки кількість метеорів за годину становить лише 50. Радіант (діаметром $10-15^\circ$) не заходить, має декілька активних центрів. Найближча до радіанта зоря — γ Персея. Уважають, що Персеїди — один із найпотужніших метеорних потоків. Упродовж піку активності він дає від 60 до 100 метеорів за годину. Метеори білі та жовті, швидкі, з яскравими слідами. Зазвичай метеори видно не тільки поблизу радіанта, а й на всьому небосхилі. Серед спостерігачів Персеїди є досить популярні, оскільки їх спостерігають улітку, коли часто буває безхмарне небо. Найкращий час для спостереження Персеїд — перед світанком. Ще в 1866 р. Дж. Скіапареллі встановив зв'язок цього метеороного потоку з кометою Свіфта — Туттля (Swift—Tuttle, 1862 III).
2	40	231	
3	32	234	
4	24	235	
5	17	232	
6	10	212	
6.7	8.0	180 В.К.	
7	8.5	161	
8	14	132	
10	30	125	
12	45	132	
14	58	144	
16	67	158	
18.7	72	180 Н.К.	
20	71	192	
21	68	200	
22	64	207	
23	59	214	
0	53	221	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
ЦИГНІДИ			
10	74.8	174	Потік належить до так званих малих потоків. Назва потоку походить від латинської назви сузір'я Лебідь — Цигнус. Радіант не заходить.
10.45	75.0	180 Н.К.	
13	70	202	
15	61	218	
17	47	231	
19	31	240	
21	14	240	
22	6	214	
22.4	5	180 В.К.	
23	7	136	
0	15	118	
1	23	117	
2	32	120	
3	40	124	
4	48	130	
5	55	136	
6	61	143	
8	70	158	
ДРАКОНІДИ			
17	6.5	200	Назва потоку походить від назви сузір'я Дракона, але потік також відомий як Джакобініди. Метеорний рій утворено кометою 1900 III, яку відкрив Джакобіні. Комета на деякий час була загублена, а потім її знову в листопаді 1913 р. виявив Ціннер. Комета Джакобіні — Ціннера має період обертання навколо Сонця 6.6 р. Метеорний рій молодий і займає на орбіті невелику ділянку поблизу комети. Тому потік спостерігається періодично під час проходження Землі крізь хмару метеорних частинок. Метеори мають червонуватий колір. Невеликі метеорні дощі спостерігали, наприклад, у 1926, 1952, 1985, 1998 рр. А найбільші в минулому столітті зорепаді були 1933 р. та 1946 р. (близько 10000 метеорів за годину). Радіант потоку не заходить, найближча до нього зоря — ζ Дракона. Найкращий час, щоб побачити метеорний дощ, — уранішні та вечірні сутінки. Незважаючи на те, що Драконіди відповідають за деякі з найбільш вражаючих метеорних дощів в історії, цей потік вважають останнім часом (після 2011 р.) одним з найменш цікавих метеорних потоків упродовж року.
17.3	6.0	180 В.К.	
18	9	136	
19	17	121	
20	25	120	
21	33	122	
22	41	127	
23	49	132	
0	55	138	
1	61	145	
2	66	152	
3	70	160	
4	73	168	
5	73.9	177	
5.3	74.0	180 Н.К.	
6	73.7	186	
7	72	194	
9	65	210	
11	53	224	
13	38	235	
15	21	240	

$T_{\text{п}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеороного потоку та пояснення
ПІВДЕННІ ТАУРИДИ			
17	94	242	Упродовж 10 вересня — 1 грудня можна спостерігати в сузір'ї Тельця (латинською мовою Таурус) два потоки метеорів з двох радіантів — Південні та Північні Тауриди. Південні Тауриди — це довготривалий метеорний потік, який з 30 жовтня по 7 листопада досягає ледь помітного максимуму. Метеорний потік може бути активним понад два місяці. Але він рідко продукує понад 5—10 метеорних явищ за годину, навіть за максимальної активності. Проте обидві гілки Таурід багаті яскравими боїдами. Метеороїдний рій утворено кометою Енке (2P/Encke). Перигелій її орбіти лежить ближче до Сонця, ніж венеріанський, афелій же — біля Юпітера.
17.5	90	248 С.Р.	
18	86	253	
19	76	265	
20	66	276	
21	56	290	
22	48	305	
23	41	323	
0	37	345	
0.7	36.0	0 В.К.	
1	36.2	8	
2	40	31	
3	46	51	
4	54	66	
5	63	80	
6	73	92	
7	82	103	
7.8	90	112 З.Р.	
8	92	114	
10	107	139	
12.65	116	180 Н.К.	
15	109	216	
ОРІОНІДИ			
22	91	245	Оріоніди — це метеорний потік середньої інтенсивності, який створює до 25 метеорів за годину. Він досить тривалий (див. табл. 27). Радіант метеороного потоку розташований на границі між сузір'ями Оріона та Близнят. Оріоніди, як правило, найактивніші щороку в жовтні. Найкращий час для перегляду Оріонід — від півночі до світанку. Цей метеорний потік є другий (після η -Акварид), який утворений уламками та пилом від комети Галлея. На подібність роїв першим звернув увагу Олів'є 1911 р. Земля перетинає в цьому разі дальшу й більш розріджену частину рою як порівняти з η -Акваридами. Метеори яскраві, білі, часто залишають довготривалі сліди. Найближча до радіанта зоря — α Оріона.
22.1	90	246 С.Р.	
23	82	256	
0	72	268	
1	63	279	
2	54	292	
3	46	307	
4	39	326	
5	35.3	350	
5.4	35.0	0 В.К.	
6	35.7	15	
7	40	38	
8	47	56	
10	65	84	
12.6	90	113 З.Р.	
15	108	143	
17.4	115	180 Н.К.	
19	111	206	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
ПІВНІЧНІ ТАУРИДИ			
16	92	232	Цей метеорний потік дуже схожий на Південні Тауриди, тільки його активність настає трохи пізніше (див. табл. 28). Коли періоди максимальної активності цих метеорних потоків збігаються (наприкінці жовтня і в листопаді), то іноді спостерігається значне збільшення активності яскравих болідів. Відмічено семирічний період появи таких болідів. Так, були максимуми в 2008 та 2015 рр. Потік має радіант у сузір'ї Тельця (див. Південні Тауриди). Коли метеори рухаються з невеликою кутковою швидкістю, то час від часу з'являються яскраві боліди. Навіть інколи виявляють метеорити.
16.3	90	236 С.Р.	
17	84	244	
18	75	255	
19	66	266	
20	56	277	
21	47	291	
22	38	307	
23	32	331	
0	29	356	
0.2	29	0 В.К.	
1	31	24	
2	36	48	
3	44	65	
4	54	79	
5	63	91	
6	73	102	
7	82	113	
8	90	124 З.Р.	
9	98	136	
11	107	163	
12.1	109	180 Н.К.	
14	105	207	
ЛЕОНІДИ			
22	93	230	Арабський астроном Табіт спостерігав зорепад у Багдаді в жовтні 935 р. Тверський літопис згадує про метеорний дощ Леонід 1202 р. Відомі зорепади: 1799 р. (понад 10000 метеорів за годину), 1832—1833 рр. (до 100000), 1966 р. (150000), 1998 р. (2000), 1999 р. (близько 1700). У 2002 р. в Києві на двох спостережних станціях телевізійні камери зареєстрували зорепад з кількістю метеорів у максимумі 1600. Це дуже швидкі метеори, серед них багато яскравих метеорів-болідів, які залишають довготривалі сліди. Матеріалом метеороїдів цього потоку є ядро комети Темпеля — Тутля (Tempel — Tuttle, 1866 I), яка здійснює повний оберт навколо Сонця приблизно за 33.25 р. В останні роки під час максимуму діяльності потоку можна було побачити приблизно 20 метеорів за годину. Їх добре видно з обох півкуль. Радіант потоку лежить у сузір'ї Лева. Найближча до нього зоря — γ Лева.
22.4	90	234 С.Р.	
23	85	241	
0	76	252	
1	67	263	
2	57	274	
3	48	287	
4	39	303	
5	32	323	
6	28.3	350	
6.4	28.0	0 В.К.	
7	29	19	
8	34	44	
10	51	78	
12	70	101	
14.2	90	126 З.Р.	
16	102	147	
18.3	108	180 Н.К.	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Назва метеорного потоку та пояснення
ГЕМІНІДИ			
16	94	205	Потік уперше спостерігали 1862 р. одночасно в Англії та США. З кінця XIX ст. він постійно перебуває в центрі уваги дослідників. Своєю назвою потік зобов'язаний сузір'ю Близнят (латинська назва — Геміні), в якому міститься радіант. Найближча до радіанта зоря — α Близнят. Це досить потужний метеорний потік. Зазвичай упродовж піку активності можна спостерігати 60—80 метеорів за годину, але інколи випадає спостерігати близько 120 метеорів за годину. Гемініди — потік із великою кількістю дуже яскравих метеорів. Батьківським тілом метеороїдного рою є, імовірно, відкрита 1983 р. мала планета 3200 Фаєтон (1983 ТВ). Велика піввісь орбіти рою становить всього 1.4 а. о., а частинки рою підходять досить близько до Сонця (перигелійна відстань — 0.14 а. о.) Фаєтон здійснює повний оберт навколо Сонця приблизно за 1.4 р.
16.8	90	215 С.Р.	
17	89	217	
18	82	228	
19	75	238	
20	66	248	
21	57	258	
22	47	269	
23	38	281	
0	29	298	
1	22	320	
2	18	0 В.К.	
3	21	35	
4	28	61	
5	37	78	
6	47	90	
7	56	101	
8	65	111	
9	74	121	
11.2	90	145 З.Р.	
13	97	167	
14	98	180 Н.К.	
УРСИДИ			
16	47	162	Потік відкрив 22 грудня 1945 р. А. Бечварж в обсерваторії Скалнате Плесо (Словаччина). У ті роки кількість метеорів за годину досягла 170. Тепер же вона становить 10—20, але інколи можна спостерігати й до 100 метеорів за годину — потік вважають за потік середньої інтенсивності. Метеорний потік мало досліджений, тому подальші спостереження матимуть важливе значення. Свою назву потік отримав від назви сузір'я Малої Ведмедиці (латинською мовою — Урса Міно́р). Його радіант увесь час перебуває над горизонтом. Найближча до радіанта зоря — β Малої Ведмедиці. Метеороїдні частинки пов'язані з кометою 8P/Туттля (Tuttle, 1939 X).
17	50	166	
18	52	170	
19	53.3	174	
20	53.9	178	
20.4	54.0	180 Н.К.	
21	53.9	183	
22	53	187	
23	52	191	
0	49	195	
1	47	198	
2	44	200	
3	40	201.8	
4	36	202.0	
5	33	200	
6	30	197	
7	27	191	
8	26.2	184	
8.4	26.0	180 В.К.	
10	28	168	
13	37	158	

ПУЛЬСУЮЧІ ЗМІННІ ЗОРІ

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина m		Максимум $JD_{2459...}$	Період, доба
	год	хв	°	'	максимум	мінімум		
ТИПУ RR ЛІРИ								
X Овна	3	10	10	32	8.97	9.95	581.129	0.6511426
RR Ліри*	19	26	42	50	7.06	8.12	580.828	0.56686776
XZ Лебедя*	19	33	56	26	8.90	10.16	580.932	0.46670
RZ Цефея*	22	40	64	59	9.11	9.75	580.653	0.3086853
ТИПУ δ ЩИТА								
IM Тельця	4	12	26	32	5.37	5.58	580.594	0.145067
V474 Однорога*	6	00	-9	23	5.93	6.36	580.521	0.136126
VZ Рака	8	42	9	45	7.18	7.91	580.572	0.1783630
v В.Ведмедиці	9	53	58	56	3.68	3.86	580.548	0.1327
δ Щита	18	43	-9	02	4.60	4.79	580.522	0.1937697
ТИПУ δ ЦЕФЕЯ								
SU Кассіопеї	2	54	68	59	5.7	6.2	581.758	1.949322
SZ Тельця	4	39	18	35	6.3	6.8	582.255	3.14838
T Однорога	6	26	7	04	5.6	6.6	594.034	27.024649
RT Візничого	6	30	30	29	5.0	5.8	581.318	3.728115
W Близнят	6	36	15	19	6.5	7.4	587.798	7.913779
ζ Близнят	7	05	20	32	3.6	4.2	590.312	10.15073
U Орла	19	31	-7	00	6.1	6.9	583.328	7.02393
SU Лебедя	19	46	29	19	6.4	7.2	583.825	3.8455473
SV Лисички	19	52	27	31	6.7	7.8	606.330	44.994772
η Орла	19	54	1	04	3.5	4.4	580.978	7.176735
S Стріли	19	57	16	42	5.2	6.0	585.459	8.382086
T Лисички	20	52	28	20	5.4	6.1	584.468	4.435462
δ Цефея	22	30	58	32	3.5	4.4	585.384	5.366270
КЛАСИЧНІ ПУЛЬСУЮЧІ ЗОРІ (ЦЕФЕЇДИ)								
TU Кассіопеї	0	28	51	24	6.88	8.18	580.813	2.139298
XX Стрільця	18	26	-16	47	8.41	9.28	585.274	6.424140
V1154 Лебедя	19	49	43	11	8.95	9.37	581.030	4.925537
AU Пегаса	21	25	18	24	8.98	9.47	582.402	2.4015

Примітка. У зір, позначених зірочкою, спостерігається сильно виражений і недостатньо досліджений ефект Блажка, тому особливу увагу слід звернути на спостереження поблизу моментів максимумів блиску.

Закінчення табл. 28

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина m		Мінімум $JD_{2459}...$	Період, доба
	год	хв	°	'	максимум	мінімум		

ТИПУ W ДІВИ

RU Жирафа	7	24	69	38	8.10	9.79	—	19.4 — 23.5
W Діви	13	27	-3	29	9.46	10.75	592.778	17.2736
AL Діви	14	12	-13	25	9.10	9.92	582.663	10.30256
TX Дельфіна	20	51	3	44	8.84	9.54	582.626	6.165907
V351 Цефея	22	35	57	26	9.25	9.70	582.004	2.80591

(максимум)

ТИПУ β ЦЕФЕЯ

UW Овна	3	09	17	58	6.10	6.23	580.537	0.15275
KP Персея	3	34	44	56	6.37	6.51	580.686	0.2017782
v Еридана	4	37	-3	19	3.92	4.06	580.509	0.17790414
BW Лисички	20	55	28	37	6.52	6.76	580.613	0.20104117
β Цефея	21	29	71	00	3.16	3.27	580.678	0.1904881
DD Ящірки	21	42	40	21	5.16	5.28	580.511	0.1930924

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина m		Період, доба	Моменти мінімумів
	год	хв	°	'	максимум	мінімум		

ТИПУ RV ТЕЛЬЦЯ

U Однорога	7	32	-9	50	6.10	8.80	91.32	11 I; 13 IV; 13 VII; 12 X
AC Геркулеса	18	31	21	53	6.85	9.00	75.01	15 II; 1 V; 15 VII; 28 IX; 12 XII
R Щита	18	49	-5	41	4.20	8.60	146.501	30 III; 23 VIII

ЗАТЕМНЮВАНІ ЗОРІ

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина m			D , год	d , год	Мінімум, $JD_{2459}...$	Період, доба
	год	хв	°	'	M	m_1	m_2				
ТИПУ АЛГОЛЯ (в ПЕРСЕЯ)											
YYZ Кассіопеї	0	47	75	06	5.7	6.1	5.78	16.1	4.8	584.070	4.467224
U Цефея	1	04	82	00	6.8	9.2	6.9	9.6	2.3	582.158	2.4930475
RZ Кассіопеї	2	51	69	44	6.2	7.7	6.3	4.8	0.0	581.166	1.195247
β Персея	3	10	41	02	2.1	3.4	2.2	9.6	0.0	582.347	2.867304
λ Тельця	4	02	12	33	3.4	3.9	3.6	14.2	0.0	581.974	3.9529478
AG Персея	4	08	33	30	6.6	7.0	7.0	—	—	580.800	2.0287090
HU Тельця	4	40	20	44	5.8	6.7	6.2	7.7	1.0	582.555	2.0562997
CD Тельця	5	19	20	09	6.8	7.3	—	6.5	0.0	581.738	3.435137
AR Візничого	5	20	33	47	6.2	6.8	—	6.9	0.0	584.225	4.134695
										584.285	
VV Оріона	5	35	-1	09	5.3	5.7	5.5	—	—	581.335	1.4853784
WW Візничого	6	34	32	26	5.8	6.5	6.4	6.0	0.0	580.704	2.525019
										581.494	
R Великого Пса	7	20	-16	37	5.7	6.3	5.8	4.4	0.0	581.392	1.1359405
TX В. Ведмедиці	10	47	45	27	7.1	8.8	7.1	9.4	0.0	582.224	3.063238
ZZ Волопаса	13	57	25	49	7.0	7.8	7.4	—	—	584.616	4.991744
β Терезів	15	02	-8	36	4.9	5.9	5.0	12.8	0.0	582.663	2.3273543
U Зміносяця	17	18	1	11	5.8	6.6	6.5	7.0	0.0	581.273	1.677347
u Геркулеса	17	18	33	05	4.7	5.4	4.9	—	—	581.297	2.051027
U Стріли	19	20	19	39	6.4	9.3	6.7	11.4	1.6	580.848	3.380619
Y Лебедя	20	53	34	45	7.3	7.9	—	7.2	0.0	582.823	2.996378
AR Ящірки	22	10	45	51	6.1	6.8	6.4	8.4	1.9	581.264	1.983192
										581.242	
ТИПУ β ЛІРИ											
ζ Андромеди	0	48	24	21	3.92	4.02	4.14	—	—	581.242	17.7695
SX Візничого	5	13	42	11	8.38	8.87	9.14	—	—	581.702	1.2100802
LY Візничого	5	31	35	23	6.66	7.35	7.26	—	—	582.252	4.0024943
β Ліри	18	51	33	23	3.25	3.85	4.36	—	—	593.353	12.913834
V822 Орла	19	32	-2	04	6.87	7.07	7.44	—	—	584.712	5.2949508
V367 Лебедя	20	49	39	22	6.67	7.16	7.60	—	—	596.544	18.59773
DV Водоля	21	00	-14	24	5.89	6.19	6.25	—	—	580.663	2.0287090
AN Андромеди	23	19	41	54	6.00	6.16	6.09	—	—	582.463	3.2195665
ТИПУ W ВЕЛИКОЇ ВЕДМЕДИЦІ											
AA Кита	2	00	-22	49	6.20	6.70	6.70	—	0.83	580.501	0.53619996
W В.Ведмедиці	9	45	55	51	7.75	8.48	8.43	0.28	0.22	580.666	0.33363749
AW В.Ведмедиці	11	31	29	50	6.83	7.13	7.08	0.62	1.15	580.738	0.4387299
ι Волопаса	14	17	51	16	5.80	6.40	6.29	—	—	580.612	0.2678159
GR Діви	14	47	-6	49	7.80	8.25	8.21	—	—	580.787	0.419757
V566 Зміносяця	17	58	4	59	7.46	7.96	7.89	0.47	0.58	580.893	0.40964569

Примітка. У переважній частині пульсуючих і затемнюваних зір періоди зміни блиску нестабільні, тому під час спостережень слід звернути особливу увагу на точне фіксування моментів оцінок блиску.

**ДОВГОПЕРІОДИЧНІ ЗМІННІ ЗОРІ ТИПУ α КИТА (МІРИДИ)
ТА МОМЕНТИ ЇХНІХ МАКСИМУМІВ**

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина <i>m</i>		Період, доба	Моменти максимумів
	год	хв	°	'	макси- мум	мінімум		
W Кита	0	03	-14	33	7.1	14.8	351.31	18. III
R Андромеди	0	25	38	42	5.8	14.9	409.3	4. VII
R Риб	1	32	3	00	7.0	14.8	344.5	3. VI
W Андромеди	2	19	44	24	6.7	14.6	395.93	4. XII
o Кита	2	20	-2	52	2.0	10.1	331.96	17. VII
R Трикутника	2	38	34	22	5.4	12.6	266.9	4. VI
R Зайця	5	01	-14	46	5.5	11.7	427.07	10. I
R Візничого	5	19	53	37	6.7	13.9	457.5	—
U Оріона	5	57	20	11	4.8	13	368.3	7. II
V Однорога	6	24	-2	12	6.0	13.9	340.5	3. II
R Близнят	7	09	22	40	6.0	14	369.91	2. V
R Рака	8	18	11	39	6.1	11.8	361.6	19. VII
R Лева	9	49	11	19	4.4	11.3	309.95	23. III
R В. Ведмедиці	10	46	68	39	6.5	13.7	301.62	9. VII
T В. Ведмедиці	12	37	59	22	6.6	13.5	256.6	6. VI
R Діви	12	40	6	52	6.1	12.1	145.63	8. V; 30. IX
R Гідри	13	31	-23	24	3.5	10.9	388.97	15. XII
S Діви	13	34	-7	19	6.3	13.2	375.1	6. IV
R Волопаса	14	38	26	38	6.2	13.1	223.4	10. V; 19. XII
R Змії	15	52	15	04	5.2	14.4	356.41	17. VII
U Геркулеса	16	27	18	51	6.4	13.4	406.1	3. II
R Дракона	16	33	66	43	6.7	13.2	245.6	30. VI
T Геркулеса	18	10	31	02	6.8	13.7	164.98	21. III; 2. IX
X Змієноса	18	39	8	51	5.9	9.2	328.85	4. X
R Орла	19	07	8	16	5.5	12	284.2	19. III; 28. XII
R Стрільця	19	18	-19	16	6.7	12.8	269.84	9. IX
R Лебедя	19	37	50	15	6.1	14.4	426.45	—
χ Лебедя	19	51	32	58	3.3	14.2	408.05	17. IV
T Цефея	21	10	68	35	5.2	11.3	388.14	3. V
R Пегаса	23	08	10	40	6.9	13.8	378.1	14. IX
R Водоля	23	45	-15	10	5.8	12.4	386.96	20. VIII
R Кассіопеї	23	59	51	31	4.7	13.5	430.46	—

Таблиця 31

НАПІВПРАВИЛЬНІ ТА НЕПРАВИЛЬНІ ЗМІННІ ЗОРІ

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Зоряна величина m		Цикл, доба
	год	хв	°	'	максимум	мінімум	
НАПІВПРАВИЛЬНІ ЗМІННІ ЗОРІ							
RX Цефея	0	52	82	05	7.2	8.2	55
ρ Персея	3	07	38	56	3.3	4.0	50
α Оріона	5	56	7	25	0.0	1.3	35
η Близнят	6	16	22	30	3.2	3.9	232
R Ліри	18	56	43	59	3.88	5.0	46
μ Цефея	21	44	58	52	3.43	5.1	30; 4400
СПЛАХАЮЧІ ЗМІННІ ЗОРІ ТИПУ UV КИТА							
UV Кита	1	40	17	50	6.8	12.95	
AD Лева	10	21	10	45	8.07	11.00	
EV Ящірки	22	48	44	27	8.28	11.83	
EQ Пегаса	23	33	20	04	9.8	10.5	
ЗМІННІ ЗОРІ ТИПУ R ПІВНІЧНОЇ КОРОНИ							
XX Жирафа	4	10	53	25	8.09	9.8	
SU Тельця	5	50	19	05	9.1	16.86	
R Північної Корони	15	49	28	05	5.71	14.8	
ЗМІННІ ЗОРІ ТИПУ U БЛИЗНЯТ							
U Близнят	7	56	21	56	8.2	14.9	103
SS Лебеда	21	44	43	41	7.7	12.4	50
RU Пегаса	22	15	12	49	9.0	13.2	68
ЗОРІ ТИПУ Ae/Be ГЕРБІГА							
AB Візничого	4	57	30	35	6.9	8.4	
SU Візничого	4	57	30	36	9.3	11.8	
UX Оріона	5	06	-3	45	8.7	12.8	
V451 Оріона	5	33	11	02	8.5	9.5	
IU Оріона	5	36	-5	41	6.6	11.1	
T Оріона	5	37	-5	28	8.7	12.6	
CQ Тельця	5	37	24	46	8.7	12.25	
BN Оріона	5	38	6	51	8.8	13.9	
V586 Оріона	5	38	-6	09	9.65	11.2	
BF Оріона	5	38	-6	34	9.69	13.47	
V351 Оріона	5	45	0	09	8.3	11.6	
Z В. Пса	7	05	-11	35	8.8	11.2	
НЕПРАВИЛЬНІ ЗМІННІ ЗОРІ							
KK Персея	2	12	56	40	6.6	7.9	
UY Андромеди	2	40	39	16	7.4	12.3	
V529 Оріона	6	00	20	16	6.0	11.0	
BU Близнят	6	14	22	54	5.7	8.1	
BL Оріона	6	27	14	42	5.9	7.9	
W В. Пса	7	09	-11	57	6.4	7.9	
VY В. Ведмедиці	10	46	67	18	5.9	7.0	
V449 Лебеда	19	54	34	00	7.4	9.1	
ϵ Пегаса	21	45	9	59	0.7	3.5	

Таблиця 32

**МОМЕНТИ МІНІМУМІВ БЛИСКУ ДЕЯКИХ ЗАТЕМНЮВАНИХ ЗІР,
ЗРУЧНІ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв			
β Персея											
II	2	20	19	IV	16	01	40	IX	17	21	42
	5	17	08		18	22	29		20	18	31
	17	4	24		21	19	18	X	2	5	46
	20	1	13	V	6	3	23		5	2	35
	22	22	02		9	0	12		7	23	24
	25	18	51		11	21	01		10	20	13
II	9	2	55		14	17	49		25	4	18
	11	23	44		29	1	54		28	1	7
	14	20	33		31	22	43		30	21	56
	17	17	22	VIII	3	0	39	XI	2	18	45
III	1	4	38		5	21	28		17	2	49
	4	1	26		8	18	17		19	23	38
	6	22	15		20	5	33		22	20	27
	9	19	04		23	2	22		25	17	16
	24	3	09		25	23	10	XII	7	4	32
	26	23	58		28	19	59		10	1	20
	29	20	47	IX	12	4	4		12	22	9
IV	13	4	51		15	0	53		15	18	58
TX Великої Ведмеді											
II	2	17	23	IV	19	22	30	IX	23	3	54
	5	18	54		23	0	01		26	5	25
	8	20	25		26	1	32	X	26	20	36
	11	21	56	V	2	4	34		29	22	07
	14	23	27		29	18	14	XI	1	23	38
	18	00	58	VI	1	19	45		5	1	9
	21	2	29		4	21	16		8	2	40
	24	4	00		7	22	47		11	4	11
II	20	17	40		11	0	18		14	5	42
	23	19	11		14	1	49		17	7	13
	26	20	42		17	3	20		20	8	44
III	1	22	13		20	4	51		23	10	16
	8	1	15	IX	4	18	48	XII	17	22	24
	11	2	46		7	20	19		20	23	55
	14	4	17		10	21	50		24	1	26
IV	10	17	57		13	23	21		27	2	57
	13	19	28		17	0	52		30	4	28
	16	20	59		20	2	23				

Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв			
AR Візничого											
Первинні мінімуми											
I	4	17	24	IV	18	2	14	VIII	20	3	12
	8	20	38	V	8	18	23	IX	9	19	22
	12	23	52		12	21	37		13	22	36
	17	3	06		17	0	51		18	1	50
II	21	6	20		21	4	5	X	12	21	14
	10	22	30	VI	10	20	15		17	0	28
	15	1	44		14	23	29		21	3	42
III	19	4	58		19	2	43	XI	10	19	52
	11	21	08	VII	9	18	53		14	23	06
	16	0	22		13	22	07		19	2	19
IV	20	3	36		18	1	21	XII	9	18	29
	24	6	50	VIII	11	20	44		13	21	43
	13	23	0		15	23	58		18	0	57
Вторинні мінімуми											
I	6	19	02	IV	20	3	51	VIII	18	1	36
	10	22	16	V	10	20	01	IX	7	17	45
	15	1	30		14	23	14		11	20	59
II	19	4	44		19	2	28		16	0	13
	4	17	39	VI	8	18	38		20	3	27
	8	20	53		12	21	52	X	10	19	37
III	13	0	07		17	1	06		14	22	51
	17	3	21		21	4	20		19	2	05
	9	19	31	VII	7	17	16	XI	12	21	29
IV	13	22	45		11	20	30		17	0	43
	18	1	59		15	23	44	XII	11	20	06
	7	18	09		20	2	58		15	23	20
V	11	21	23	VIII	9	19	08		20	2	34
	16	0	37		13	22	22				
U Стріли											
IV	2	15	00	VII	13	1	02	X	8	22	34
	12	18	24		19	19	19		19	1	57
	16	3	32		23	4	27		25	20	13
	22	21	48		29	22	43		29	5	21
V	3	1	12	VIII	5	16	59	XI	4	23	37
	9	19	29		9	2	7		15	3	02
	13	4	37		15	20	23		21	21	18
	26	17	09		19	5	31	XII	2	0	42
VI	30	2	17		25	23	48		8	18	58
	5	20	33	IX	1	18	04		12	4	06
	9	5	41		5	3	12		18	22	23
	15	23	58		11	21	28		25	16	39
VII	22	18	14		22	0	52		29	1	47
	26	3	22		28	19	8				
	2	21	38	X	2	4	17				

Закінчення табл. 32

Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв	Дата	Год	Хв			
Р Великого Пса											
I	1	21	24	III	17	20	44	X	28	18	43
	3	0	40		19	0	00		29	21	59
	4	3	56		20	3	15	31	1	15	
	9	20	14	25	19	34	XI	1	4	30	
	10	23	30	26	22	50		6	20	49	
	12	2	46	28	2	06	8	0	05		
	17	19	05	29	5	21	9	3	21		
	18	22	20	IX	1	23	35	14	19	39	
	20	1	36		3	2	51	15	22	55	
	21	4	52	8	19	10	17	2	11		
	26	21	11	9	22	26	22	18	30		
	28	0	26	11	1	41	23	21	45		
	29	3	42	17	21	16	25	1	01		
	II	3	20	01	19	0	32	XII	1	20	36
4		23	17	20	3	47	2		23	52	
19		17	41	25	20	06	4	3	07		
20		20	57	26	23	22	9	19	26		
22		0	13	28	2	38	10	22	42		
23		3	29	X	4	22	12	1	58		
28	19	47	6		1	28	17	18	16		
III	1	23	03	11	17	47	18	21	32		
	3	2	19	12	21	03	20	0	48		
	9	21	54	14	0	18	21	4	04		
	11	1	09	15	3	34	26	20	22		
	12	4	25	20	19	53	27	23	38		
						29	2	54			
β Ліри											
IV	27	3	57	V	22	23	48	X	12	1	04
V	10	1	53	IX	29	3	08		24	22	59

ПЕРВИННІ *UBV*- ТА *UBVRI*-СТАНДАРТИ

Номер зорі за каталогом BS	Назва зорі	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Спектр	<i>V</i>	<i>U-B</i>	<i>B-V</i>	<i>V-R</i>	<i>V-I</i>	Код
		год	хв	°	'							
21	β Cas	0 10	59 16	F2 III	2.27	0.12	0.34	0.31	0.51	3, v		
39	γ Peg	0 14	15 18	B2 IV	2.84	-0.86	-0.23	-0.1	-0.29	1		
45	χ Peg	0 16	20 20	M2 III	4.8	1.93	1.57	1.34	2.47	1		
63	θ And	0 18	38 48	A2 V	4.61	0.05	0.06	0.08	0.09	3		
130	κ Cas	0 34	63 03	B0.7 Ia	4.16	-0.8	0.14	0.14	0.2	3		
321	μ Cas	1 10	55 02	G5 Vb	5.18	0.09	0.69	0.63	1.04	3		
437	η Psc	1 33	15 28	G7 IIIa	3.62	0.74	0.97	0.72	1.22	3		
493	107 Psc	1 45	20 23	K1 V	5.24	0.49	0.84	0.69	1.12	1		
553	β Ari	1 56	20 55	A4 V	2.65	0.1	0.13	0.14	0.22	3		
617	α Ari	2 08	23 34	K2 IIIab	2.0	1.13	1.15	0.84	1.46	2		
718	ξ^2 Cet	2 29	8 34	A0 III	4.29	-0.11	-0.06	0.02	-0.03	1		
996	κ Cet	3 20	3 27	G5 V	4.84	0.19	0.68	0.57	0.93	v		
1084	ε Eri	3 34	-9 23	K2 V	3.73	0.58	0.88	0.72	1.19	1		
1131	\circ Per	3 46	32 21	B1 III	3.83	-0.75	0.05	0.12	0.12	3		
1144	18 Tau	3 46	24 55	B8 V	5.65	-0.36	-0.07	0.03	-0.04	1		
1165	η Tau	3 49	24 10	B7 III _n	2.87	-0.35	-0.09	0.03	-0.01	1		
1228	ξ Per	4 00	35 51	07.5 III	4.04	-0.93	0.02	0.16	0.15	3		
1346	η Tau	4 21	15 41	G9.5 III	3.65	0.81	0.99	0.73	1.2	3		
1373	δ Tau	4 24	15 41	G9.5 III	3.76	0.82	0.99	0.73	1.2	3		
1411	θ^1 Tau	4 30	16 00	G9 III	3.83	0.72	0.95	0.71	1.18	1		
1409	ε Tau	4 30	19 15	G9.5 III	3.54	0.87	1.01	0.73	1.23	1		
1412	θ^2 Tau	4 30	15 56	A7 III	3.39	0.12	0.18	0.18	0.2	1		
1543	π^3 Ori	4 52	7 00	F6 V	3.19	-0.01	0.46	0.42	0.68	1		
1552	π^4 Ori	4 52	5 38	B2 III	3.68	-0.81	-0.17	-0.05	-0.21	3		
1641	π Aur	5 09	41 16	B3 V	3.18	-0.67	-0.18	-0.05	-0.22	1		
1666	β Eri	5 09	-5 04	A3 IVa	2.79	0.1	0.13	0.14	0.22	3		
1791	β Tau	5 28	28 37	B7 III	1.65	-0.49	-0.13	-0.01	-0.11	3		
1855	ν Ori	5 33	-7 17	B0 V	4.62	-1.07	-0.26	-0.12	-0.38	1		
2010	134Tau	5 52	12 39	B9 IV	4.91	-0.16	-0.07	0.02	-0.06			
2047	χ^1 Ori	5 56	20 17	G0 V	4.41	0.08	0.59	0.51	0.82	3		
2382	12 Mon	6 33	4 50	K0 III	5.83	0.78	1.0	0.72	1.25			
2421	γ Gem	6 39	16 23	A1 IVs	1.92	0.05	0.0	0.06	0.05	3		
2693	δ CMa	7 09	-26 25	F8 Ia	1.84	0.54	0.67	0.51	0.84	3		
2763	λ Gem	7 18	16 30	A4 IV	3.58	0.09	0.12	0.12	0.17	3		
2852	ρ Gem	7 30	31 44	F0 V	4.18	-0.02	0.32	0.32	0.51	1		
2990	β Gem	7 47	27 58	K0 IIIb	1.14	0.86	1.0	0.75	1.25	3		
3249	β Cnc	8 19	9 07	K4 III	3.53	1.77	1.48	1.12	1.9	2		
3427	39 Cnc	8 41	19 55	K0 III	6.39	0.83	0.98	0.72	1.19	1		
3454	η Hya	8 44	3 19	B4 V	4.3	-0.74	-0.2	-0.07	-0.26	2		
3569	ι UMa	9 01	47 57	A7 IV _n	3.14	0.07	0.19	0.22	0.29	3		
3815	11 LMi	9 37	35 43	G8 IV-V	5.41	0.44	0.77	0.62	0.99	1		
3974	21 LMi	10 09	35 08	A7 V	4.49	0.07	0.18	0.18	0.25	1		
3982	α Leo	10 10	11 51	B7 V _n	1.35	-0.36	-0.11	-0.02	-0.12	1		
4031	ζ Leo	10 18	23 19	F0 IIIa	3.44	0.19	0.31	0.31	0.5	3		
4033	λ UMa	10 18	42 48	A1 IV	3.45	0.06	0.03	0.08	0.07	3		

Номер зорі за каталогом BS	Назва зорі	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Спектр	V	$U-B$	$B-V$	$V-R$	$V-I$	Код
		год	хв	°	'							
4054	40 Leo	10 21		19 22		F6 IV	4.8	0.01	0.45	0.45	0.68	
4112	36 UMa	10 32		55 52		F8 V	4.84	-0.01	0.52	0.48	0.76	
4133	ρ Leo	10 34		9 12		B1 Iab	3.85	-0.95	-0.14	-0.05	-0.21	3
4456	90 Leo	11 36		16 41		B3 V	5.95	-0.65	-0.16	-0.06	-0.24	1
4534	β Leo	11 50		14 27		A3 Va	2.14	0.08	0.08	0.06	0.08	
4554	γ UMa	11 55		53 35		A0 Vnn	2.44	0.03	0.0	0.0	-0.03	
4623	α Crv	12 10		-24 51		F0 IV-V	4.02	-0.02	0.32	0.3	0.48	3
4660	δ UMa	12 16		56 54		A2 Vnn	3.31	0.07	0.08	0.06	0.06	3
4662	γ Crv	12 17		-17 41	B8p Hg Mn	2.58	-0.35	-0.11	-0.04	-0.13	1	
4707	12 Com	12 24		25 44	G5 III+A5	4.81	0.27	0.49	0.47	0.8	1	
4752	17 Com	12 31		25 48	A0p (Si)	5.29	-0.1	-0.06	0.02	-0.06	1	
4785	β CVn	12 35		41 14	G0 V	4.27	0.05	0.59	0.54	0.85	3	
4983	β Com	13 13		27 46	F9.5 V	4.26	0.08	0.58	0.49	0.79	1	
5062	80 UMa	13 26		54 53	A5 Vn	4.02	0.08	0.16	0.17	0.24		
5185	τ Boo	13 48		17 21	F7 V	4.5	0.05	0.48	0.41	0.65	3	
5235	η Boo	13 56		18 17	G0 IV	2.68	0.2	0.58	0.44	0.73	3	
5264	τ Vir	14 03		1 26	A3 IV	4.26	0.13	0.1	0.15	0.21	3	
5340	α Boo	14 17		19 05	K1.5 III	-0.02	1.28	1.23	0.97	1.62	3	
5359	λ Vir	14 20		-13 28	A5m:	4.52	0.09	0.13	0.1	0.14	3	
5447	σ Boo	14 36		29 39	F2 V	4.47	-0.08	0.37	0.34	0.53	3	
5511	109 Vir	14 47		1 48	A0 IVnn	3.73	-0.03	-0.01	0.07	0.05		
5570	16 Lib	14 58		-4 26	F0 IV	4.49	0.04	0.32	0.32	0.49		
5634	45 Boo	15 08		24 47	F5 V	4.93	-0.02	0.43	0.4	0.61		
5685	β Lib	15 18		-9 28	B8 IIIIn	2.61	-0.37	-0.11	-0.04	-0.14	2	
5854	α Ser	15 46		6 21	K2 IIIb	2.64	1.25	1.17	0.81	1.37	2	
5868	λ Ser	15 47		7 17	G0 V	4.43	0.1	0.6	0.51	0.83	3	
5933	γ Ser	15 57		15 36	F6 V	3.86	-0.03	0.48	0.49	0.73	3	
5947	ε CrB	15 58		26 49	K2 IIIab	4.15	1.28	1.23	0.89	1.51	2	
6092	τ Her	16 20		46 17	B5 IV	3.9	-0.57	-0.15	-0.09	-0.26	2, v	
6175	ζ Oph	16 38		-10 36	O9.5 Vn	2.56	-0.85	0.02	0.1	0.06	v	
6603	β Oph	17 45		4 34	K2 III	2.77	1.24	1.17	0.82	1.39	1	
6629	γ Oph	17 49		2 42	A0 Vnn	3.75	0.04	0.04	0.04	0.04	1	
6705	γ Dra	17 57		51 28	K5 III	2.22	1.88	1.52	1.14	1.99	3	
7178	γ Lyr	19 00		32 44	B9 II	3.24	-0.08	-0.05	-0.03	-0.04	3	
7235	ζ Aql	19 07		13 55	A0 Vann	2.99	-0.01	0.01	0.01	0.01	3	
7377	δ Aql	19 27		3 09	F2 IV-V	3.36	0.04	0.32	0.25	0.41	3	
7446	κ Aql	19 38		-6 59	B0.5 III	4.96	-0.87	0.0	0.06	0.02	1	
7602	β Aql	19 56		6 27	G8 IV	3.72	0.49	0.86	0.66	1.15	1	
7906	α Del	20 41		15 58	B9 IV	3.77	-0.21	-0.06	0.0	-0.04	1	
7950	ε Aqr	20 49		-9 25	A1 III	3.77	0.02	0.0	0.07	0.07	3	
8469	λ Cep	22 12		59 31	O6 If	5.05	-0.74	0.24	0.28	0.43	3	
8622	10 Lac	22 40		39 10	O9 V	4.88	-1.05	-0.2	0.09	-0.3	2	
8781	α Peg	23 06		15 19	A0 III-IV	2.48	-0.06	-0.04	0.01	-0.02	3	

Код: 1 — первинний *UBVRI*-стандарт; 2 — первинний *UBV*-стандарт; 3 — вторинний *UBV*-стандарт; v — змінна зоря.

Таблиця 34

ПОДВІЙНІ ЗОРІ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ІЗ НЕВЕЛИКИМИ ТЕЛЕСКОПАМИ

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$	$\delta_{J2022.5}$	Зоряні величини та спектри компонентів	Позиційний кут	Кутова відстань між компонентами
	год хв	° ′		°	''
η Кассіопеї	0 50	57 56	3.4 ^m F9 V — 7.5 ^m M0 V	321*	13.18*
Риб (φ Риб)	1 07	21 34	5.3 A1 Vn — 5.5 A0 Vn	159	30.0
γ Овна (Мезартім)	1 55	19 24	3.9 A1h — 4.6 B9 V	0	7.5
λ Овна	1 59	23 42	4.8 F0 V — 7.4 F7 V	47	38.5
α Риб (Алріша)	2 03	2 52	3.8 A0p — 4.7 A3m	267*	1.75*
γ Андромеди (Аламак)	2 05	42 26	2.2 K3 Ib — 4.8 A0 V+B8 V	64	9.8
ι Кассіопеї, Aa—B	2 31	67 30	4.6 A3 Vp — 6.7 F5	231*	2.54*
γ Кита (Алькаф)	2 44	3 20	3.4 A3 V — 4.4 A2	297	2.9
η Персея	2 52	55 59	3.8 K3 Ib — 8.5 A4	301	28.33
32 Еридана	3 55	-02 54	4.7 G8 III — 6.1 A2 V	347	6.82
23 Оріона	5 24	3 34	5.0 B1 V — 7.2 A3 V	29	31.9
λ Оріона (Меїсса)	5 36	9 57	3.4 O8 III — 5.6 B0.5 V	43	4.4
θ^1 Оріона CD	5 36	-5 22	5.1 O6p — 6.7 B0.5 Vp	57	13.2
θ^1 Оріона SA	5 36	-5 23	4.4 B0.5 — 6.7 B0.5 V	310	12.5
θ^2 Оріона	5 36	-5 24	5.1 O9.5 Vp — 6.4 B1 V	87	52.5
ι Оріона (Наір аль-Саїф)	5 37	-5 54	2.8 O9 III — 6.9 B8	141	11.4
ζ Оріона (Альнітак)	5 42	-1 56	1.7 O9.7 Ib — 4.2 B0 III	165*	2.24*
θ Візничого	6 01	37 13	2.6 A0p — 7.2 B1	314	3.5
ε Одророга	6 25	4 35	4.4 A5 IV — 6.6 F5 V	27	12.7
β Одророга АВ	6 30	-7 03	4.6 B3 V — 5.0 B3ne	132	7.2
β Одророга АС	6 30	-7 03	5.0 B5 — 5.3 B3e	125	9.93
38 Близнят	6 56	13 09	4.7 F0 Vp — 7.7 G6 V	346*	5.11*
α Близнят (Кастор)	7 36	31 50	1.6 A1 V — 2.9 A2 Vm	65*	4.68*
ι Рака	8 48	28 41	4.0 G8 II-III — 6.5 A3 V	307	30.4
ε Гідри	8 48	6 20	3.4 K1 III — 7.8 dF0 V	311*	2.72*
38 Риси	9 20	36 43	3.8 A3 V — 6.0 A4	229	2.7
γ Лева (Алгеба)	10 21	19 44	2.0 K1 IIIb — 3.5 G7 III	127*	4.65*
54 Лева	10 57	24 38	4.5 A1 V — 6.3 A2 V	255*	1.97*
ι Лева	11 25	10 24	4.0 F4 IV — 6.6 A3 V	109*	1.94*
α Гончих Псів (Серце Карла)	12 57	38 12	2.9 A0p — 5.5 F0 V	228	19.3
ζ В. Ведмедичі (Мішар)	13 25	54 49	4.5 A8 IV — 6.6 F1 V	153	14.5
κ Волопаса	14 14	51 41	2.2 A1 Vp — 3.9 A1m	236	13.4
π Волопаса	14 42	16 20	4.9 B9p — 5.8 A6 V	109	5.6
ε Волопаса (Мірак)	14 46	26 59	2.4 K0 II-III — 5.1 A2 V	343	2.6
ξ Волопаса	14 52	19 01	4.7 G8 Ve — 6.9 K4 Ve	311*	6.1*
δ Змії	15 36	10 28	3.8 F0 IV — 4.8 F0	176*	4.21*

Закінчення табл. 34

Зоря	$\alpha_{J2022.5}$	$\delta_{J2022.5}$	Зоряні величини та спектри компонентів	Позиційний кут	Кутова відстань між компонентами
	год хв	° ′		°	"
α Скорпіона (Антарес)	16 31	-26 29	1.1 M1.5 Ib — 5.5 B2.5 V	276*	2.49*
λ Змієноця (Марфік)	16 32	1 56	3.9 A0 V — 6.0 A4 V	34*	1.6 *
μ 21 Дракона (Арракіс)	17 06	54 27	5.6 F7 V — 5.6 F7 V	19*	2.2*
α Геркулеса (Рас Альгети)	17 16	14 22	2.7 M5 Ib-II — 5.4 G5	105*	4.64*
ν Дракона (Дзібан)	17 42	72 09	4.6 F5 IV-V — 5.7 G0 V	15	30.38
95 Геркулеса	18 02	21 36	4.9 A5 III _n — 5.1 G8 III	258	6.28
70 Змієноця	18 07	2 30	4.0 K0 V — 6.0 K0 V	134*	5.3 *
ϵ^1 Ліри АВ	18 45	39 39	5.0 A4 V — 6.0 F1 V	349*	2.7*
ϵ^2 Ліри CD	18 45	39 39	5.2 A8 V _n — 5.4 F0 V _n	80*	2.47 *
о Дракона	18 52	59 25	4.6 G9 III — 8.2 F4	324	34.6
θ Змії АВ	18 57	4 15	4.6 A5 V — 5.0 A5 V _n	104	22.3
θ Змії ВС	18 57	4 14	4.5 F6 V — 7.9 A2	58	26.0
β Лебедя (Альбірео)	19 32	28 00	3.1 K3 II — 5.1 B8 Ve	150	34.5
δ Лебедя	19 46	45 11	2.9 B9.5 IV — 6.3 F1 V	218*	2.66 *
γ Дельфіна	20 48	16 12	4.3 K1 IV — 5.1 F7 V	185*	13.8*
61 Лебедя	21 08	38 50	5.2 K5 V — 6.1 K7 V	152*	31.2 *
ξ Цефея (Аль-Кірдах)	22 04	64 44	4.4 A3/6 V _m — 6.4 F3 III/IV	277*	8.2 *
ζ Водоля	22 30	0 05	3.6 F3 V — 3.6 F6 IV	180*	2.5 *
о Цефея	23 20	68 14	4.9 G8.5 III — 8.0 F6 V	229*	2.5*

Примітка. Кутові відстані та позиційні кути з позначкою «*» обчислено для $J_{2022.5}$ за відомими елементами орбіт зір.

ЗОРІ ДО 2.5 ЗОРЯНОЇ ВЕЛИЧИНИ ЗІ СХИЛЕННЯМИ ВІД -30° ДО $+90^\circ$

Зоря	Зоряна величина m_V	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Проме- нева швид- кість км/с	Пара- лакс 0,001''	Спектр
		год	хв	°	'			
α Андромеди (Альфарет)	2.06	0	10	+29	13	-11.8	34	B9 IV
β Кассіопеї (Шаф)	2.28	0	10	+59	16	11.4	60	F2 III
α Кассіопеї (Шедар)	2.25	0	42	+56	40	-4.0	14	K0 III
β Кита (Діфта)	2.05	0	45	-17	52	13.2	34	G9.5 III
γ Кассіопеї	1.6-3.0	0	58	+60	50	-6.9	5	B0 IV
β Андромеди (Мірах)	2.08	1	11	+35	44	0.3	16	M0 III
γ^1 Андромеди (Аломак)	2.17	2	05	+42	26	-11.5	9	K3 II
α Овна (Гамаль)	2.02	2	08	+23	34	-14.3	50	K2 III
σ Кита (Міра)	2.0-10.1	2	20	-2	52	57.8	13	M7 III
α Малої Ведмедиці (Полярна)	2.00	2	56	+89	21	-17.4	8	F7 I-II
β Персея (Алголь)	2.1-3.4	3	10	+41	02	4.0	35	B8 V
α Персея (Мірфак)	1.81	3	26	+49	56	-2.3	5	F5 I
α Тельця (Альдебаран)	0.99	4	37	+16	33	54.1	50	K5 III
β Оріона (Рігель)	0.28	5	16	-8	11	20.7	4	B8 I
α Візничого (Капелла)	0.08	5	18	+46	01	30.2	77	G8 III+ +G1 III
γ Оріона (Беллатрікс)	1.66	5	26	+6	22	18.2	13	B2 III
β Тельця (Нат)	1.68	5	28	+28	38	9.2	25	B7 III
δ Оріона (Мінтака)	2.23	5	33	-0	17	16.0	4	O9.5 II
ϵ Оріона (Альнілам)	1.72	5	37	-1	11	25.9	2	B0 I
ζ Оріона (Альнітак)	1.74	5	42	-1	56	18.6	4	O9.7 I
κ Оріона (Саїф)	2.06	5	49	-9	40	20.5	5	B0.5 I
α Оріона (Бетельгейзе)	0.4-1.3	5	56	+7	25	21.0	8	M1-2 I
β Візничого (Менкалінан)	1.90	6	01	+44	57	-18.2	40	A2 IV
β Великого Пса (Мурзім)	1.96	6	24	-17	58	33.7	7	B1 II-III
γ Близнят (Альхена)	2.02	6	39	+16	23	-12.7	31	A1 IV
α Великого Пса (Сіріус)	-1.44	6	46	-16	44	-7.6	379	A1 V
ϵ Великого Пса (Адара)	1.53	6	59	-29	00	27.3	8	B2 II
δ Великого Пса (Везен)	1.84	7	09	-26	26	34.3	2	F8 I
η Великого Пса (Алудра)	2.45	7	25	-29	21	41.1	-	B5 Ia
α Близнят (Кастор)	1.9-2.8	7	36	+31	50	6.0	63	A1 V
α Малого Пса (Проціон)	0.40	7	40	+5	10	-3.2	286	F5 IV-V

Зоря	Зоряна величина m_V	$\alpha_{J2022.5}$		$\delta_{J2022.5}$		Проме- нева швид- кість км/с	Пара- лакс 0,001"	Спектр
		год	хв	°	'			
β Близнят (Поллукс)	1.22	7	47	+27	58	3.3	97	K0 III
α Гідри (Альфард)	1.99	9	29	-8	45	-4.4	18	K3 II-III
α Лева (Регул)	1.41	10	10	+11	51	5.9	42	B7 V
β Великої Ведмедиці (Мерак)	2.35	11	03	+56	16	-12.0	41	A1 V
α Великої Ведмедиці (Дубхе)	1.82	11	05	+61	38	-8.9	26	K0 III
β Лева (Денебола)	2.13	11	50	+14	27	-0.2	90	A3 V
γ Великої Ведмедиці (Фекда)	2.43	11	55	+53	34	-12.6	39	A0 V
ϵ Великої Ведмедиці (Аліот)	1.76	12	55	+55	51	-9.3	40	A0
ζ Великої Ведмедиці (Мишар)	2.22	13	25	+54	48	-5.6	42	A1 V
α Діви (Спіка)	1.06	13	26	-11	17	1.0	12	B1 III- -IV+B2V
η Великої Ведмедиці (Бенетнаш)	1.86	13	48	+49	12	-13.4	32	B3 V
α Волопаса (Арктур)	0.16	14	17	+19	05	-5.4	89	K1.5 III
β Малої Ведмедиці (Кохаб)	2.06	14	51	+74	04	17.0	26	K4 III
α Північної Корони (Гемма)	2.22	15	36	+26	39	1.7	44	A0 V+ +G5V
δ Скорпіона (Дшубба)	2.30	16	02	-22	41	-7.0	8	B0.3 IV
α Скорпіона (Антарес)	1.07	16	31	-26	29	-3.0	5	M1.5 I+ +B2.5 V
η Змієноця (Сабік)	2.43	17	11	-15	45	-2.4	39	A2 V
α Змієноця (Рас Альхаг)	2.09	17	36	+12	33	12.6	70	A5 III
γ Дракона (Етамін)	2.23	17	57	+51	29	-27.6	22	K5 III
α Ліри (Вега)	0.03	18	38	+38	48	-13.9	129	A0 V
σ Стрільця (Нункі)	2.07	18	57	-26	16	-11.2	15	B2.5 V
α Орла (Альгаїр)	0.93	19	52	+8	56	-26.1	194	A7 V
γ Лебеда (Садр)	2.23	20	23	+40	20	-7.5	2	F8 I
α Лебеда (Денеб)	1.33	20	42	+45	21	-4.5	1	A2 I
ϵ Лебеда (Генах)	2.49	20	47	+34	03	-10.6	45	K0 III
α Цефея (Альдерамін)	2.47	21	19	+62	41	-11.5	67	A7 V
ϵ Пегаса (Еніф)	0.7-3.5	21	45	+9	58	5.2	5	K2 I-II
α Південної Риби (Фомальгаут)	1.23	22	59	-29	30	6.1	130	A3 V
β Пегаса (Шеат)	2.1-3.0	23	05	+28	12	8.7	16	M2.5II-III
α Пегаса (Маркаб)	2.49	23	06	+15	20	-2.2	23	B9 V

ЗОРЯНИ СКУПЧЕННЯ, ГАЛАКТИКИ, ТУМАННОСТІ

Зоряні скупчення: розсіяне скупчення (cum) має неправильну форму та складається із сотень зір; кульове скупчення (glb) має кулясту форму й налічує сотні тисяч зір.

Галактики: галактика (gal) — це велетенська зоряна система, кількість зір у якій може бути сумірна з 10^{13} ; неозброєним оком удається побачити три галактики (у північній півкулі неба — галактику в сузір'ї Андромеди, у південній — Велику й Малу Магелланові Хмари).

Туманності: дифузна туманність (neb) — хмара міжзоряного пилу й газу; планетарна туманність — газова оболонка, у центрі якої є гаряча зоря. У телескоп планетарна туманність має вигляд кільця.

У таблицях 36—39 подано основні відомості про найяскравіші зоряні скупчення, галактики й туманності: назви цих об'єктів згідно з каталогами NGC та М; скорочені стандартні латинські та повні українські назви сузір'їв, в яких містяться об'єкти; екваторіальні координати — пряме піднесення α та схилення δ на епоху $J2000.0$; кутові розміри; блиск і відстань до об'єктів.

Каталог М (Catalogue des nebuleuses et amas d'etoiles — Каталог туманностей і зоряних скупчень) — список 103 об'єктів, надрукований 1781 р. Ш. Мессьє. Каталог NGC (A New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars — Новий загальний каталог туманностей і зоряних скупчень) — каталог 7840 об'єктів, складений Й. Дрейером і опублікований 1888 р. Нове видання каталогу (1953 р.) разом з ІС I та ІС II (Index Catalogues I, II — два додаткові каталоги до основного каталогу Дрейєра NGC, видані відповідно 1895 р. і 1908 р.) містить 13 673 об'єкти.

Кількість сузір'їв, їхні сучасні назви і межі були встановлені 1922 р. на I з'їзді Міжнародного астрономічного союзу. За межі сузір'їв прийнято прямі лінії вздовж небесних паралелей та кіл схилень координатної сітки на епоху 1875 р.

Щоб визначити екваторіальні координати на будь-яку іншу епоху T рівнодення, потрібно обчислити поправки $\Delta\alpha$ та $\Delta\delta$ за прецесію за допомогою наближених формул, які враховують зміну прямого піднесення та схилення небесного об'єкта протягом одного року: $\Delta\alpha = 3.07^s + 1.34^s \sin\alpha \operatorname{tg}\delta$, $\Delta\delta = 20.0'' \cos\alpha$.

Обчислені поправки, помножені на різницю епох ($T-2000.0$), яку беремо в роках і частках року, потрібно додати з їхнім знаком до відповідних координат на епоху $J2000.0$.

Наведені кутові розміри об'єктів відповідають спостереженням у невеликий телескоп. На фотографіях з тривалими експозиціями їхні розміри будуть в декілька разів більші. Для порівняння: видимий кутовий діаметр Місяця на середній відстані від Землі становить $31'05''$.

Блиск об'єктів подано у візуальних зоряних величинах m_V , яскравіші об'єкти мають менші числові значення m_V . Для порівняння — блиск Полярної зорі $m_V = 2.02$.

Відстані виражено в парсеках (пк), кілопарсеках (кпк), мегапарсеках (Мпк). Один парсек — це відстань, на якій середній радіус земної орбіти видно під кутом $1''$: $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а. о.} = 3.262 \text{ світлового року} = 30.857 \cdot 10^{12} \text{ км}$.

Розсіяні зоряні скупчення найкраще спостерігати в потужний бінокль або невеликий телескоп, а яскраві зорі в зоряних скупченнях Плеяди, Гіади, Ясла можна бачити і неозброєним оком.

Таблиця 36

РОЗСІЯНІ ЗОРЯНІ СКУПЧЕННЯ

Назва за NGC та M	Сузір'я	$\alpha_{J2000.0}$		$\delta_{J2000.0}$		Кутовий діаметр	Блиск m_V	Відстань пк
		<i>h</i>	<i>m</i>	$^{\circ}$	$'$			
NGC 581 M 103	Cas Кассіопея	1	33.2	+60	42	6	4.4	2600
NGC 869 h	Per Персей	2	19.0	+57	09	30	4.3	2200
NGC 884 χ	Per Персей	2	22.4	+57	07	30	4.4	2300
NGC 1039 M 34	Per Персей	2	42.0	+42	47	35	5.7	440
Плеяди M 45	Tau Телець	3	47.0	+24	07	110	1.2	125
Гіади	Tau Телець	4	18.1	+15	35	1200	0.8	40
NGC 1960 M 36	Aur Візничий	5	36.1	+34	08	12	6.0	1270
NGC 2099 M 37	Aur Візничий	5	52.4	+32	33	24	5.6	1350
NGC 2168 M 35	Gem Близнята	6	08.9	+24	20	28	5.1	870
NGC 2287 M 41	CMa Великий Пес	6	47.0	-20	44	38	4.5	700
NGC 2632 M 44	Spa Рак	8	40.1	+19	59	95	3.1	160
NGC 2682 M 67	Spa Рак	8	50.4	+11	49	30	6.5	800
Сона Com	Волосся Вер.	12	23.8	+26	16	30	2.7	80
NGC 6405 M 6	Scp Скорпіон	17	40.1	-32	13	15	4.2	600
NGC 6416	Scp Скорпіон	17	40.2	-32	18	20	7.0	600
NGC 6475 M 7	Scp Скорпіон	17	53.9	-34	49	80	3.3	240
NGC 6494 M 23	Sgr Стрілець	17	56.8	-19	01	27	5.5	660
NGC 6531 M 21	Sgr Стрілець	18	04.6	-22	30	13	5.9	1300
NGC 6603 M 24	Sgr Стрілець	18	18.4	-18	25	5	11.1	2880
NGC 6611 M 16	Sgr Стрілець	18	18.8	-13	47	7	6.0	2500
NGC 6705 M 11	Sct Шит	18	51.1	-06	16	14	5.8	1720
NGC 7092 M 39	Cyg Лебідь	21	32.2	+48	26	32	4.6	270

Кульові зоряні скупчення можна спостерігати за допомогою невеликого телескопа як туманні плями, а в телескоп з апертурою більшою від 20 см можна розгледіти вже окремі зорі цих об'єктів.

Для спостережень галактик потрібний телескоп з апертурою не меншою від 20 см, але навіть за такого вхідного отвору можна побачити тільки форму галактики, за винятком галактики М 31. Найефективніше в аматорські телескопи спостерігати світлі й темні туманності. До перших належать М 42, М 20 і М 57, проте спостерігати їх потрібно тільки при рівнозіничному збільшенні, як і галактики.

Таблиця 37

КУЛЬОВІ ЗОРЯНІ СКУПЧЕННЯ

Назва за NGC та М	Сузір'я	$\alpha_{J2000.0}$		$\delta_{J2000.0}$		Кутовий діаметр	Блиск m_V	Відстань кпк
		<i>h</i>	<i>m</i>	°	'			
NGC 5271 М 3	CVn Гончі Пси	13	42.2	+28	23	16.2	6.35	9.9
NGC 5904 М 5	Ser Змія	15	18.6	+2	05	17.4	5.70	7.6
NGC 6093 М 80	Scor Скорпіон	16	17.0	-22	59	8.9	7.20	8.3
NGC 6121 М 4	Scor Скорпіон	16	23.6	-26	32	26.3	5.93	2.1
NGC 6205 М 13	Her Геркулес	16	41.7	+36	28	16.6	5.86	7.2
NGC 6218 М 12	Orh Змієносець	16	47.2	-1	57	14.5	6.60	5.5
NGC 6254 М 10	Orh Змієносець	16	57.1	-4	06	15.1	6.57	4.4
NGC 6266 М 62	Orh Змієносець	17	01.2	-30	07	14.1	6.60	6.0
NGC 6273 М 19	Orh Змієносець	17	02.6	-26	16	13.5	7.15	10.6
NGC 6341 М 92	Her Геркулес	17	17.1	+43	08	11.2	6.52	7.8
NGC 6626 М 28	Sgr Стрілець	18	24.5	-24	52	11.2	6.90	6.1
NGC 6656 М 22	Sgr Стрілець	18	36.4	-23	54	24.0	5.10	3.1
NGC 6723	Sgr Стрілець	18	59.6	-36	38	11.0	7.32	8.7
NGC 6809 М 55	Sgr Стрілець	19	40.0	-30	58	19.0	6.95	5.2
NGC 7078 М 15	Peg Пегас	21	30.0	+12	10	12.3	6.35	9.4
NGC 7089 М 2	Aqr Водолій	21	33.5	-0	49	12.9	6.50	11.3

Таблиця 38

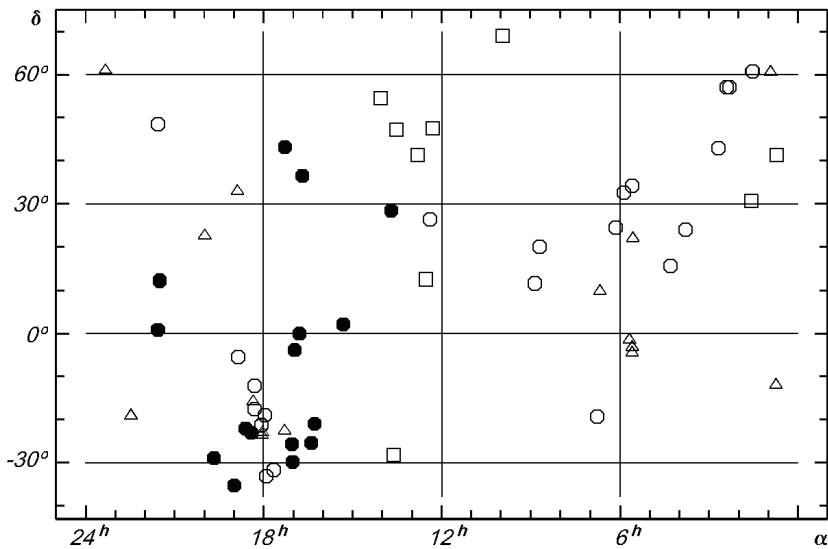
ГАЛАКТИКИ

Назва за NGC та M	Сузір'я	$\alpha_{J2000.0}$		$\delta_{J2000.0}$		Кутові розміри	Блиск m_V		Відстань
		<i>h</i>	<i>m</i>	°	'	'	<i>m_V</i>		Мпк
NGC 224 M 31	And Андромеда	0	42.7	+41	16	200×30	4.38		0.7
NGC 598 M 33	Tri Трикутник	1	33.9	+30	39	83×53	6.26		0.7
NGC 3031 M 81	UMa В. Ведмедиця	9	55.6	+69	04	35×14	7.86		3.2
	M106 CVn Гончі Пси	12	17.7	+47	27	24×6	8.6		
NGC 4486 M 87	Vir Діва	12	31.0	+12	23	9×6	10.1		13.8
NGC 4736 M 94	CVn Гончі Пси	12	48.6	+41	23	15×13	8.9		10.0
NGC 5194 M 51	CVn Гончі Пси	13	29.9	+47	12	14×10	8.98		7.0
NGC 5236 M 83	Hya Гідра	13	37.0	-29	52	11×9	8.2		3.8
NGC 5457 M 101	UMa В. Ведмедиця	14	02.3	+54	28	28×28	8.2		7.0

Таблиця 39

ТУМАННОСТІ

Назва за NGC та M	Сузір'я	$\alpha_{J2000.0}$		$\delta_{J2000.0}$		Кутові розміри (діаметр)	Блиск m_V		Відстань
		<i>h</i>	<i>m</i>	°	'	'	тум.	центр. зорі	кпк
NGC 246	Cet Кит	0	45.0	-12	01	(4.0)	8.5	11.3	0.5
Cas	Cas Кассіопея	0	55.2	+60	35	18×12	2.2		0.2
NGC 1973 M 1	Tau Телець	5	34.5	+22	01	6×4	16.0		
NGC 1976 M 42	Ori Оріон	5	35.4	-05	27	66×40	2.9		0.3
NGC 1977	Ori Оріон	5	35.5	-04	52	29×10	4.6		0.4
NGC 2024	Ori Оріон	5	40.7	-02	27	30×30	2.05		
NGC 2264 SMon	Mon Одноріг	6	40.9	+09	54	60×60	4.66		1.0
	B 72 Ori Змієносець	17	17.2	-23	27	(20)			
NGC 6514 M 20	Sgr Стрілець	18	02.6	-23	02	29×27	7.63		0.67
NGC 6523 M 8	Sgr Стрілець	18	03.8	-24	23	90×40	6.8		0.77
NGC 6618 M 17	Sgr Стрілець	18	20.8	-16	11	46×37	6.3		1.0
NGC 6720 M 57	Lyn Ліра	18	52.5	+33	00	1.5×1	9.3	14.7	0.7
NGC 6853 M 27	Vul Лисичка	19	58.5	+22	38	8×4	7.6	13.4	0.3
NGC 7293	Aqr Водолій	22	28.4	-20	58	15×12	6.5	13.3	0.2
NGC 7635	Cas Кассіопея	23	19.6	+61	02	(3)	8.5	8.5	0.5



Видимі положення на небесній сфері розсіяних зоряних скупчень (світлі кружки), кульових зоряних скупчень (чорні кружки), галактик (квадратики) і туманностей (трикутники). Екваторіальна система координат.

ЗАТЕМНЕННЯ

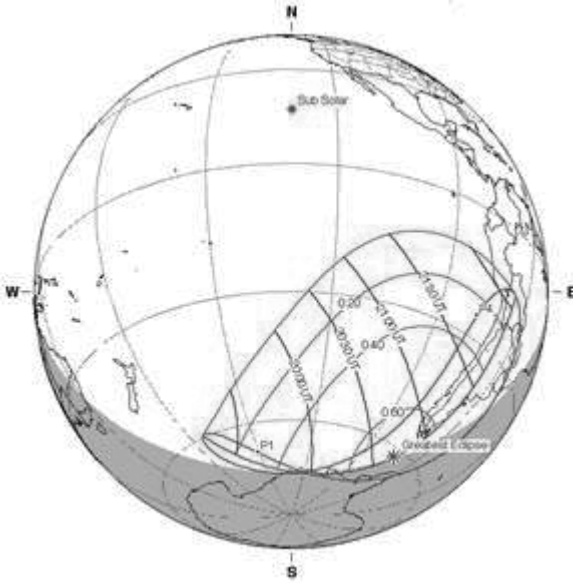
У 2022 р. відбудеться чотири затемнення — два часткових сонячних і два повних місячних. Докладнішу інформацію про ці явища наведено нижче.

ЧАСТКОВЕ СОНЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 30 КВІТНЯ 2022 р.

Його буде видно в Південній півкулі: в акваторії південно-східної частини Тихого океану, південній частині Південної Америки. Геоцентричне сполучення Місяця та Сонця по прямому піднесенню відбудеться о 19 год 40 хв 42.5 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення (0.64) — о 20 год 41 хв 20.2 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 2 год 32 хв 15.6 с, схилення $+14^{\circ}57'53.4''$, видимий радіус $15'52.6''$, горизонтальний паралакс $8.7''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 2 год 34 хв 04.8 с, $+13^{\circ}57'49.0''$, $15'04.0''$, $55'17.7''$. Сонце перебуватиме в сузір'ї Овна. Загальні обставини часткового сонячного затемнення наведено в таблиці та на рисунку. В Україні затемнення не спостерігатиметься.

ЗАГАЛЬНІ ОБСТАВИНИ ЧАСТКОВОГО СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 30 КВІТНЯ 2022 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Початок часткового затемнення	18	45	13
Максимальна фаза затемнення	20	41	20
Кінець часткового затемнення	22	37	56



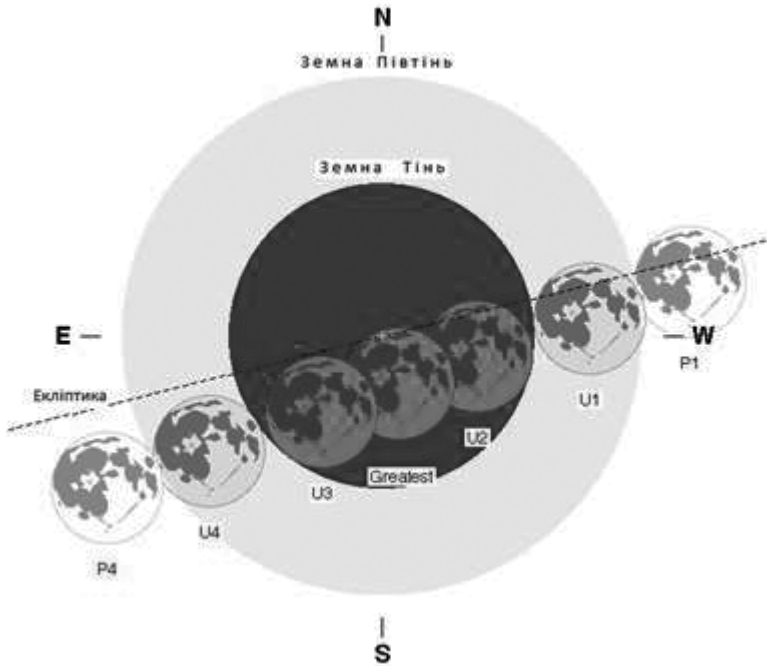
Часткове сонячне затемнення 30 квітня 2022 р.

ПОВНЕ МІСЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 16 ТРАВНЯ 2022 р.

Затемнення можна спостерігати в Південній і Північній Америці, Європі, Африці. Екліптичне протистояння Місяця та Сонця по довготі відбудеться 16 травня о 4 год 14 хв 06.0 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення (1.41) — о 4 год 11 хв 28.8 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 3 год 31 хв 49.5 с, схилення $+19^{\circ}05'13.4''$, видимий радіус $15' 49.2''$, горизонтальний паралакс $8.7''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 15 год 31 хв 27.8 с, $-19^{\circ}19'40.4''$, $16'29.9''$, $60' 33.1''$. Кутовий радіус земної тіні $45.5'$, півтіні $77.1'$. Тривалість півтіньового затемнення — 5 год 18 хв 40 с, тіньового — 3 год 27 хв 14 с. Місяць перебуватиме в сузір'ї Терезів і пройде через південну зону земної тіні. Моменти явищ наведено в таблиці. Загальні обставини повного затемнення наведено на рисунку. В Україні затемнення не спостерігатиметься.

ЗАГАЛЬНІ ОБСТАВИНИ ПОВНОГО МІСЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ
16 ТРАВНЯ 2022 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Входження Місяця у півтінь (P1)	1	32	07
Початок часткового затемнення (U1)	2	27	53
Максимальна фаза затемнення	4	11	29
Кінець часткового затемнення (U4)	5	55	07
Вихід Місяця з півтіні (P4)	6	50	48



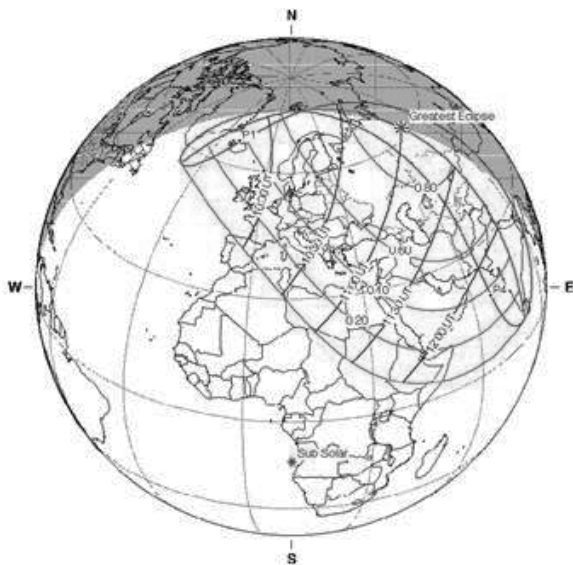
Повне місячне затемнення 16 травня 2022 р.

ЧАСТКОВЕ СОНЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 25 ЖОВТНЯ 2022 р.

Його буде видно в Європі, північно-східній Африці, на Середньому Сході, в західній частині Азії. Геоцентричне сполучення Місяця та Сонця по прямому піднесенню відбудеться о 10 год 03 хв 36.7 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення (0.86) — об 11 год 00 хв 00.4 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 13 год 59 хв 20.4 с, схилення $-12^{\circ}10'16.6''$, видимий радіус $16'05.0''$, горизонтальний паралакс $8.8''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 14 год 01 хв 10.8 с, $-11^{\circ}14'16.1''$, $15'52.6''$, $58'16.0''$. Загальні обставини часткового сонячного затемнення наведено в таблиці та на рисунку. Сонце перебуватиме в сузір'ї Діви.

ЗАГАЛЬНІ ОБСТАВИНИ ЧАСТКОВОГО СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 25 ЖОВТНЯ 2022 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Початок часткового затемнення	8	58	10
Максимальна фаза затемнення	11	00	00
Кінець часткового затемнення	13	02	08



Часткове сонячне затемнення 25 жовтня 2022 р.

Це затемнення можна буде спостерігати й в Україні (див. табл. нижче).

ТОПОЦЕНТРИЧНІ ОБСТАВИНИ ЧАСТКОВОГО СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ
25 ЖОВТНЯ 2022 р. (ЧАС УСЕСВІТНІЙ)

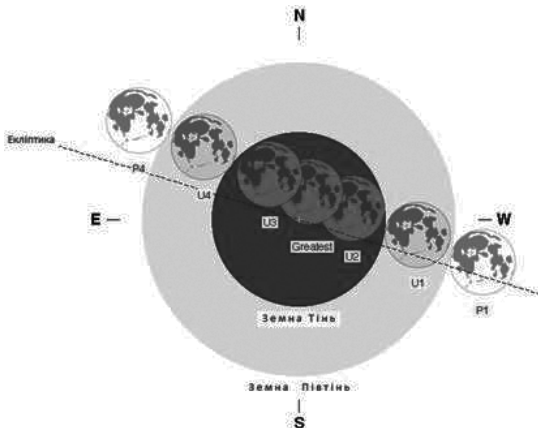
Місто	Початок затемнення (год:хв:с)	Висота Сонця °	Момент максимальної фази (год:хв:с)	Максимальна фаза	Висота Сонця °	Азимут Сонця °	Кінець затемнення (год:хв:с)	Висота Сонця °
Дніпро	9:29:10	29	10:45:04	0.64	27	202	11:59:02	20
Донецьк	9:32:46	30	10:49:28	0.66	26	206	12:03:39	19
Житомир	9:21:21	27	10:34:39	0.59	27	192	11:47:19	22
Запоріжжя	9:30:11	30	10:46:16	0.63	27	203	12:00:20	21
Івано-Франківськ	9:19:37	28	10:30:59	0.53	29	187	11:42:19	25
Ізюм	9:30:43	29	10:47:02	0.66	25	205	12:01:03	19
Київ	9:22:44	27	10:36:45	0.61	26	195	11:49:50	21
Ковель	9:17:18	26	10:28:35	0.55	26	186	11:39:55	23
Кропивницький	9:26:29	29	10:41:30	0.61	28	198	11:55:07	22
Луганськ	9:33:44	29	10:50:34	0.68	25	208	12:04:40	18
Луцьк	9:18:13	26	10:29:51	0.55	27	187	11:41:27	23
Львів	9:18:03	27	10:29:00	0.53	28	186	11:40:05	25
Миколаїв	9:28:02	31	10:43:08	0.59	29	199	11:56:47	23
Одеса	9:27:30	31	10:42:06	0.57	30	197	11:55:28	24
Полтава	9:27:29	28	10:43:01	0.64	26	201	11:56:50	20
Рівне	9:18:59	27	10:31:03	0.56	27	189	11:42:55	23
Суми	9:26:19	27	10:41:36	0.65	25	201	11:55:13	19
Тернопіль	9:19:37	28	10:31:28	0.55	28	188	11:43:11	24
Ужгород	9:18:19	28	10:28:08	0.50	29	184	11:38:18	26
Харків	9:28:46	28	10:44:39	0.66	25	203	11:58:32	19
Херсон	9:29:05	31	10:44:28	0.60	29	200	11:58:15	23
Хмельницький	9:20:51	28	10:33:26	0.56	28	190	11:45:39	24
Черкаси	9:25:14	28	10:40:00	0.62	27	198	11:53:30	21
Чернівці	9:21:17	29	10:33:2	0.54	29	189	11:45:11	25
Чернігів	9:22:27	26	10:36:32	0.62	25	196	11:49:38	20
Ялта	9:33:31	33	10:49:40	0.59	30	203	12:03:41	23

ПОВНЕ МІСЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 8 ЛИСТОПАДА 2022 р.

Затемнення можна спостерігати в Азії, Австралії, Тихому океані, у Північній і Південній Америці. Екліптичне протистояння Місяця та Сонця по довготі відбудеться 8 листопада об 11 год 02 хв 05.3 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення (1.36) — о 10 год 59 хв 08.8 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 14 год 54 хв 11.2 с, схилення $-16^{\circ}37'47.0''$, видимий радіус $16'08.5''$, горизонтальний паралакс $8.9''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 2 год 53 хв 48.1 с, $+16^{\circ}51'06.7''$, $15'17.7''$, $56'07.8''$. Кутовий радіус земної тіні $40.7'$, півтіні $73.0'$. Тривалість півтіньового затемнення — 5 год 53 хв 51 с, тіньового — 3 год 39 хв 50 с. Місяць перебуватиме у сузір'ї Тельця і пройде через північну зону земної тіні. Моменти явищ наведено в таблиці. Загальні обставини повного затемнення наведено на рисунку. В Україні затемнення не спостерігатиметься.

ЗАГАЛЬНІ ОБСТАВИНИ ПОВНОГО МІСЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 8 ЛИСТОПАДА 2022 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Входження Місяця у півтінь (P1)	8	02	17
Початок часткового затемнення (U1)	9	09	12
Максимальна фаза затемнення	10	59	09
Кінець часткового затемнення (U4)	12	49	03
Вихід Місяця з півтіні (P4)	13	56	08



Повне місячне затемнення 8 листопада 2022 р.

Автор використав ефемериди сонячних і місячних затемнень, які розміщені на сайті NASA Eclipse Home Page.

ПОКРИТТЯ ЗІР І ПЛАНЕТ МІСЯЦЕМ

Нижче наведено обставини покриттів зір Місяцем, які можна спостерігати 2022 р. в Києві, Львові, Одесі, Сімферополі, Харкові та Донецьку.

У таблицях подано: дату, номер зорі за каталогом зодіакальних зір Робертсона (ZC), її зоряну величину, елонгацію Місяця (його видиму кутову відстань від Сонця), назву явища (П — покриття, В — відкриття), момент явища за всесвітнім часом T_B , кут положення P тієї точки місячного краю, в якій явище відбудеться, а також коефіцієнти A та B , за якими можна обчислити моменти явища для пунктів, віддалених від указаних міст не більше ніж на 350 км (див. нижче).

У момент нового Місяця його елонгація становить 0° , у першій чверті — 90° , за повного Місяця — 180° і в останній чверті — 270° . Кути положення P відраховують від північної точки диска Місяця у напрямі, протилежному руху годинникової стрілки. Відсутність коефіцієнтів A та B означає, що явище слід спостерігати тільки у цьому пункті, бо ці коефіцієнти не можна впевнено визначити, оскільки покриття є майже дотичним.

Методику спостережень покриттів зір Місяцем викладено в інструкції, надрукованій у постійній частині «Астрономического календаря» (див.: Астрономический календарь. Постоянная часть. — М.: Наука, 1981. — С. 437—443). Там же вміщено формули для самостійного обчислення аматорами астрономії обставин покриттів зір Місяцем.

Для спостережень покриттів цілком придатним є рефрактор або рефлектор з діаметром об'єктива (дзеркала) не меншим від 10 см.

Щоб обчислити момент покриття чи відкриття зорі для спостерігачів, які перебувають за межами міст, поданих в ефемеридах, слід застосовувати формулу:

$$T = T_B + A(\lambda_C - \lambda) + B(\varphi_C - \varphi),$$

де T — шуканий момент явища в пункті спостереження; T_B — ефемеридний момент явища; λ , φ та λ_C , φ_C — географічні координати (у градусах) пункту, наведеного в ефемеридах, і пункту спостережень відповідно.

Кутами положень P зручно користуватися під час спостережень за допомогою телескопа з паралактичним монтуванням, який має в полі зору окуляра хрест ниток. Якщо такого окуляра немає або телескоп змонтовано на горизонтальній установці, то зручніше користуватися кутами положення Q (їх вимірюють від рогів Місяця, тобто від точок перетину термінатора з краєм місячного лімба). Ці кути з вершиною в центрі Місяця відраховують від північного рогу проти руху годинникової стрілки.

Між кутами Q та P існує таке співвідношення: $Q = P - \sigma$, де σ — кут з вершиною в центрі Місяця між колом схилень і лінією, яка з'єднує роги Місяця. Кут σ відраховують від кола схилень так само, як кут P , і його можна обчислити за формулою

$$\sin \sigma = \frac{\sin \delta_C - \sin \delta_M \cos E}{\cos \delta_M \sin E},$$

де δ_M, δ_C — схилення Місяця та Сонця з табл. 1, E — елонгація Місяця (табл. 41). Схилення Місяця та Сонця, проінтерпольовані на момент покриття чи відкриття, можна брати з точністю до мінут, момент явища — до хвилин.

Покриття планет Місяцем також можна буде спостерігати в 2022 р. Так, 14 вересня відбудеться відкриття Урана, а 5 грудня — покриття. Обидва явища будуть доступні для спостережень на всій території України за доволі сприятливих умов. У західних районах України 8 грудня можна буде спостерігати покриття Марса. Явище відбуватиметься на світлому краї (майже повного Місяця) низько над горизонтом.

Таблиця 40

**ЗОРІ ДО 6.1 ЗОРЯНОЇ ВЕЛИЧИНИ, ПОКРИТТЯ ЯКИХ МОЖНА
СПОСТЕРІГАТИ В УКРАЇНІ 2022 р.**

Номер зорі за ZC	Назва зорі		Зоряна величина <i>m</i>	$\alpha_{J2000.0}$		$\delta_{J2000.0}$	
				год	хв	°	'
76	14	Кита	5.9	0	35.5	-0	30
403	37	о Овна	5.8	2	44.5	+15	19
422	43	σ Овна	5.5	2	51.5	+15	05
455	53	UW Овна	6.1	3	07.4	+17	53
531	13	Тельця	5.5	3	42.3	+19	42
534	22 Н1.	Тельця	6.0	3	44.5	+20	56
599	37	A1 Тельця	4.5	4	04.7	+22	05
601	39	A2 Тельця	6.0	4	05.3	+22	01
631	51	Тельця	5.6	4	18.4	+21	35
634	56	Тельця	5.3	4	19.6	+21	46
656	65	к Тельця	4.4	4	25.4	+22	18
657	67	Тельця	5.4	4	25.4	+22	12
693	284 В.	Тельця	6.0	4	36.5	+23	20
742	99	Тельця	6.0	4	57.8	+23	57
743	98	к Тельця	5.7	4	58.2	+25	03
822	118	Тельця	5.9	5	29.3	+25	09
852	125	Тельця	5.0	5	39.7	+25	54
900	139	Тельця	4.9	5	58.0	+25	57
1061	39	Близнят	6.1	6	58.8	+26	05
1088	47	Близнят	5.6	7	11.4	+26	51
1169	76	с Близнят	5.4	7	44.1	+25	47
1206	2	ω Рака	5.9	8	00.9	+25	24
1251	19	λ Рака	5.9	8	20.5	+24	01
1373	90 Н1.	Рака	6.1	9	13.6	+21	17
1484	30	η Лева	3.6	10	07.3	+16	46
1544	46	Лева	5.7	10	32.2	+14	08
1733	7 В.	Діви	5.2	11	59.9	+3	39
1825		Діви	6.1	12	43.6	-1	35
1866	44	к Діви	5.9	12	59.6	-3	49
1869	46	Діви	6.1	13	00.6	-3	22
1962	82	m Діви	5.2	13	41.6	-8	42
2053	100	λ Діви	4.6	14	19.1	-13	22
2347	19	о Скорпіона	4.8	16	20.6	-24	10
2660	58 G.	Стрільця	6.1	18	22.0	-28	26
2784	40	τ Стрільця	3.4	19	06.9	-27	40
3343	69	τ ¹ Водоля	5.8	22	47.7	-14	03
3349	71	τ ² Водоля	4.2	22	49.6	-13	36

Примітка. У назвах переважної частини зір містяться цифрові величини (це номери зір за каталогом Флемстіда), буквені позначення з каталога Баєра (грецькі та малі латинські літери), назви сузір'їв, до яких віднесено ту чи ту зорю. У деяких зір замість номера за каталогом Флемстіда вказано номер за іншим каталогом (за каталогом Бодде — В., Гулда — G., Хейза — Н¹). Подвійні зорі позначено комбінацією великих латинських літер.

Таблиця 41

ОБСТАВИНИ ПОКРИТТІВ ЗІР І ПЛАНЕТ МІСЯЦЕМ

Дата	Номер зорі за ZC	Зоряна величина t	Елонгація Місяця E , град.	Явище	T_B		P , град.	A , хв/град.	B , хв/град.	
					год	хв				
Київ										
Січень	6	3343	5.8	52	П	15	3.0	89	+1.6	-0.6
	6	3349	4.2	53	П	16	20.9	55	+0.7	-0.2
	13	631	5.6	133	П	16	8.8	24	+0.2	+3.0
	13	634	5.3	134	П	17	15.0	0	—	—
	13	657	5.4	135	П	20	57.0	24	+1.4	+2.4
	20	1544	5.7	214	В	22	40.3	283	+1.4	+0.4
	24	1869	6.1	252	В	2	0.9	293	+1.3	-0.2
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	23.3	65	+1.5	+0.1
	19	1733	5.2	209	В	2	13.9	270	+1.4	-1.1
	19	1825	6.1	220	В	22	57.2	259	+1.8	+1.5
Березень	9	693	6.0	82	П	17	47.6	20	+1.5	+3.0
	10	822	5.9	93	П	18	4.7	123	+1.3	-2.6
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	27.3	154	-0.1	-3.6
Травень	14	2053	4.6	163	П	22	5.8	116	+1.2	-0.9
Липень	10	2347	4.8	139	П	21	20.8	148	+1.2	-1.5
	16	3343	5.8	224	В	22	18.5	212	+0.8	+1.7
	16	3349	4.2	225	В	23	42.9	252	+1.3	+0.9
	21	422	5.5	286	В	23	40.1	237	0.0	+1.9
	23	531	5.5	298	В	1	12.0	258	+0.4	+1.7
Серпень	9	2784	3.4	148	П	18	27.7	66	+1.4	+0.8
	21	900	4.9	301	В	23	17.7	210	-0.8	+2.2
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	51.8	82	+1.1	+1.3
	11	76	5.9	200	В	21	27.7	205	+0.6	+1.8
	14	Уран	5.7	237	В	22	33.6	234	+0.7	+2.0
	17	852	5.0	271	В	22	33.4	208	-0.5	+2.6
	20	1251	5.9	304	В	23	54.2	256	-0.2	+1.7
Жовтень	11	403	5.8	205	В	22	56.4	229	+1.1	+1.4
	17	1088	5.6	263	В	0	23.3	307	+1.4	-0.1
	17	1206	5.9	273	В	22	32.0	337	+1.2	-1.1
Листопад	9	599	4.5	196	В	20	60.0	239	+1.0	+1.8
	10	743	5.7	208	В	21	13.6	254	+1.0	+1.6
	13	1169	5.4	242	В	23	25.6	238	+0.9	+2.7
	30	3349	4.2	90	П	15	32.9	90	+1.7	+0.3
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	42.9	46	+0.5	+2.1
	6	455	6.1	156	П	2	3.4	35	+0.4	+0.1
	8	Марс	-1.9	178	П	5	3.1	66	-1.0	-0.8

Продовження табл. 41

Дата	Номер зорі за ZC	Зоряна величина <i>t</i>	Елонгація Місяця <i>E</i> , град.	Явище	<i>T_B</i>		<i>P</i> , град.	<i>A</i> , хв/град.	<i>B</i> , хв/град.	
					год	хв				
Львів										
Січень	6	3349	4.2	53	П	16	15.8	48	+0.8	0.0
	13	631	5.6	133	П	16	6.8	14	-0.2	+3.3
	13	657	5.4	135	П	20	46.4	26	+1.3	+2.6
	20	1544	5.7	214	В	22	30.8	277	+1.3	+0.9
	24	1869	6.1	252	В	1	51.5	283	+1.5	+0.3
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	12.7	67	+1.6	+0.3
	19	1733	5.2	209	В	2	3.3	258	+2.0	-0.5
	19	1825	6.1	220	В	22	42.9	243	+2.1	+3.1
	21	1962	5.2	235	В	4	33.5	328	+0.8	-1.8
Березень	9	693	6.0	82	П	17	36.0	24	+1.4	+2.8
	10	822	5.9	93	П	17	56.6	128	+1.6	-2.8
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	33.1	171	—	—
	12	1544	5.7	132	П	23	23.8	39	—	—
Травень	9	1484	3.6	99	П	19	19.2	60	+2.6	+0.4
	14	2053	4.6	163	П	21	58.2	123	+1.2	-0.8
Липень	10	2347	4.8	139	П	21	13.6	149	+1.2	-1.3
	16	3343	5.8	224	В	22	11.9	214	+0.8	+1.8
	16	3349	4.2	225	В	23	33.5	258	+1.3	+1.1
	21	422	5.5	286	В	23	39.0	241	0.0	+1.8
	23	531	5.5	298	В	1	8.5	264	+0.3	+1.6
Серпень	21	900	4.9	301	В	23	21.4	217	-0.7	+1.9
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	44.1	80	+0.9	+1.4
	11	76	5.9	200	В	21	22.2	212	+0.6	+1.8
	14	Уран	5.7	237	В	22	28.4	241	+0.6	+1.9
	17	852	5.0	271	В	22	35.2	217	-0.4	+2.3
	20	1251	5.9	304	В	23	55.1	262	-0.3	+1.5
Жовтень	11	403	5.8	205	В	22	47.8	236	+1.1	+1.4
	17	1088	5.6	263	В	0	14.0	312	+1.4	-0.1
	17	1206	5.9	273	В	22	22.2	354	—	—
Листопад	9	599	4.5	196	В	20	52.3	246	+0.9	+1.7
	10	743	5.7	208	В	21	5.9	260	+0.9	+1.5
	13	1169	5.4	242	В	23	18.4	240	+0.7	+2.5
	30	3349	4.2	90	П	15	21.6	82	+1.5	+0.7
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	39.2	39	+0.3	+2.2
	6	455	6.1	156	П	2	0.4	42	+0.4	0.0
	8	Марс	-1.9	178	П	5	4.4	73	-0.1	-1.0
	13	1373	6.1	234	В	1	44.5	352	+0.6	-4.3

Продовження табл. 41

Дата	Номер зорі за ZC	Зоряна величина <i>t</i>	Елонгація Місяця <i>E</i> , град.	Явище	<i>T_B</i>		<i>P</i> , град.	<i>A</i> , хв/град.	<i>B</i> , хв/град.	
					год	хв				
Одеса										
Січень	6	3343	5.8	52	П	15	6.9	99	+2.0	-1.0
	6	3349	4.2	53	П	16	22.5	66	+0.9	-0.4
	13	631	5.6	133	П	15	57.6	34	+0.4	+2.6
	13	634	5.3	134	П	16	58.0	18	+0.3	+3.5
	13	657	5.4	135	П	20	50.2	43	+1.6	+1.2
	13	656	4.4	135	П	21	11.3	8	—	—
	20	1544	5.7	214	В	22	38.0	270	+1.7	+0.9
	24	1869	6.1	252	В	2	1.9	285	+1.7	0.0
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	24.3	79	+1.7	-0.4
	19	1733	5.2	209	В	2	18.7	264	+1.7	-1.0
	19	1825	6.1	220	В	22	48.9	241	+2.9	+3.4
Березень	9	693	6.0	82	П	17	39.8	40	+1.6	+1.3
	10	822	5.9	93	П	18	19.1	143	+1.1	-4.7
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	45.2	173	—	—
	9	1484	3.6	99	П	19	36.9	52	+3.3	+0.9
Травень	14	2053	4.6	163	П	22	10.3	120	+1.3	-1.1
	9	1866	5.9	117	П	18	45.0	126	+1.3	-1.2
Липень	10	2347	4.8	139	П	21	28.0	153	+1.4	-1.8
	16	3343	5.8	224	В	22	11.3	208	+0.9	+1.9
	16	3349	4.2	225	В	23	39.3	248	+1.4	+1.0
	21	422	5.5	286	В	23	32.5	233	0.0	+1.9
	23	531	5.5	298	В	1	5.0	252	+0.3	+1.7
Серпень	9	2784	3.4	148	П	18	24.6	69	+1.5	+0.8
	21	900	4.9	301	В	23	7.9	200	-1.1	+2.5
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	47.0	86	+1.2	+1.2
	11	76	5.9	200	В	21	19.9	198	+0.5	+2.1
	14	Уран	5.7	237	В	22	25.6	227	+0.6	+2.1
	17	852	5.0	271	В	22	21.8	197	-0.9	+3.1
Жовтень	2	2660	6.1	86	П	16	14.7	107	+1.7	-0.5
	11	403	5.8	205	В	22	49.9	219	+1.0	+1.9
	17	1088	5.6	263	В	0	22.9	293	+1.4	+0.4
	17	1206	5.9	273	В	22	34.1	319	+0.7	0.0
Листопад	9	599	4.5	196	В	20	52.4	229	+0.9	+2.1
	10	743	5.7	208	В	21	6.9	244	+1.0	+1.8
	13	1169	5.4	242	В	23	12.5	220	+0.6	+4.1
	30	3349	4.2	90	П	15	32.2	96	+2.1	+0.2
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	34.9	52	+0.6	+2.0
	13	1373	6.1	234	В	2	2.2	347	+0.6	-3.8

Продовження табл. 41

Дата	Номер зорі за ZC	Зоряна величина <i>t</i>	Елонгація Місяця <i>E</i> , град.	Явище	<i>T_B</i>		<i>P</i> , град.	<i>A</i> , хв/град.	<i>B</i> , хв/град.	
					год	хв				
Сімферополь										
Січень	6	3343	5.8	52	П	15	16.8	112	+2.5	-2.0
	6	3349	4.2	53	П	16	26.8	74	+1.0	-0.7
	13	631	5.6	133	П	15	55.5	43	+0.6	+2.4
	13	634	5.3	134	П	16	54.7	29	+0.7	+3.0
	13	657	5.4	135	П	20	54.1	49	+1.6	+0.8
	13	656	4.4	135	П	21	10.4	19	—	—
	20	1544	5.7	214	В	22	42.8	268	+1.9	+0.9
	24	1869	6.1	252	В	2	8.1	287	+1.7	-0.3
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	30.9	84	+1.6	-0.7
	19	1733	5.2	209	В	2	26.0	267	+1.5	-1.1
	19	1825	6.1	220	В	22	54.2	242	+3.2	+3.1
Березень	9	693	6.0	82	П	17	43.6	46	+1.6	+0.9
	10	822	5.9	93	П	18	30.5	151	—	—
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	49.0	172	—	—
Травень	9	1484	3.6	99	П	19	47.7	43	+4.8	+2.6
	14	2053	4.6	163	П	22	16.8	118	+1.3	-1.2
Червень	9	1866	5.9	117	П	18	51.5	124	+1.3	-1.3
Липень	16	3343	5.8	224	В	22	11.4	204	+0.9	+2.0
	16	3349	4.2	225	В	23	42.6	243	+1.4	+1.0
	21	422	5.5	286	В	23	29.5	229	0.0	+1.9
	23	531	5.5	298	В	1	3.5	246	+0.3	+1.8
Серпень	9	2784	3.4	148	П	18	28.8	70	+1.6	+0.7
	21	900	4.9	301	В	22	58.6	187	-1.8	+3.7
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	49.8	90	+1.4	+1.1
	11	76	5.9	200	В	21	18.1	190	+0.3	+2.3
	14	Уран	5.7	237	В	22	23.2	220	+0.5	+2.3
	17	852	5.0	271	В	22	11.2	180	—	—
Жовтень	2	2660	6.1	86	П	16	21.6	109	+1.8	-0.7
	11	403	5.8	205	В	22	50.2	209	+0.9	+2.2
	17	1088	5.6	263	В	0	27.1	284	+1.5	+0.6
	17	1206	5.9	273	В	22	36.4	309	+0.7	+0.2
Листопад	9	599	4.5	196	В	20	52.0	220	+0.8	+2.4
	10	743	5.7	208	В	21	7.2	236	+1.0	+2.1
	13	1169	5.4	242	В	23	6.1	205	—	—
	30	3349	4.2	90	П	15	40.2	106	+2.6	-0.3
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	33.0	59	+0.7	+1.9
	6	534	6.0	164	П	17	57.3	14	—	—
	13	1373	6.1	234	В	2	9.9	346	+0.5	-3.8

Продовження табл. 41

Дата		Номер зорі за ЗС	Зоряна величина <i>t</i>	Елонгація Місяця <i>E</i> , град.	Явище	<i>T_V</i>		<i>P</i> , град.	<i>A</i> , хв/град.	<i>B</i> , хв/град.
						год	хв			
Харків										
Січень	6	3343	5.8	52	П	15	13.0	100	+1.7	-1.3
	6	3349	4.2	53	П	16	25.4	63	+0.7	-0.5
	13	631	5.6	133	П	16	9.8	34	+0.5	+2.6
	13	634	5.3	134	П	17	12.8	15	—	—
	13	657	5.4	135	П	21	4.2	26	+1.4	+2.0
	20	1544	5.7	214	В	22	48.8	287	+1.5	0.0
	24	1869	6.1	252	В	2	8.9	300	+1.3	-0.6
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	31.9	66	+1.4	-0.1
	19	1733	5.2	209	В	2	22.2	277	+1.2	-1.4
	19	1825	6.1	220	В	23	7.3	268	+1.8	+0.7
Березень	9	693	6.0	82	П	17	55.2	21	+1.5	+2.7
	10	822	5.9	93	П	18	13.2	123	+1.1	-2.6
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	28.2	146	0.0	-3.1
Травень	14	2053	4.6	163	П	22	13.7	111	+1.2	-1.1
Червень	9	1866	5.9	117	П	18	48.0	114	+1.3	-1.1
Липень	16	3343	5.8	224	В	22	22.7	208	+0.8	+1.7
	16	3349	4.2	225	В	23	50.4	246	+1.3	+0.8
	21	422	5.5	286	В	23	39.7	232	+0.1	+2.0
	23	531	5.5	298	В	1	13.9	251	+0.5	+1.8
Серпень	9	2784	3.4	148	П	18	35.9	64	+1.5	+0.6
	21	900	4.9	301	В	23	11.5	200	-1.0	+2.7
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	58.4	86	+1.3	+1.1
	11	76	5.9	200	В	21	30.0	195	+0.4	+2.0
	14	Уран	5.7	237	В	22	36.5	225	+0.7	+2.1
	17	852	5.0	271	В	22	28.2	196	-0.8	+3.3
	20	1251	5.9	304	В	23	52.0	249	-0.2	+1.9
Жовтень	11	403	5.8	205	В	23	2.2	220	+1.0	+1.6
	17	1088	5.6	263	В	0	32.0	300	+1.5	0.0
	17	1206	5.9	273	В	22	38.4	324	+0.9	-0.2
	21	1544	5.7	307	В	0	37.6	306	+0.3	+0.4
Листопад	9	599	4.5	196	В	21	5.2	230	+1.0	+1.9
	9	601	6.0	196	В	21	8.6	195	—	—
	10	743	5.7	208	В	21	19.3	246	+1.1	+1.7
	13	1169	5.4	242	В	23	30.3	232	+1.1	+3.0
	30	3349	4.2	90	П	15	43.8	100	+2.0	-0.1
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	45.4	54	+0.7	+1.9

Закінчення табл. 41

Дата	Номер зорі за ZC	Зоряна величина <i>t</i>	Елонгація Місяця <i>E</i> , град.	Явище	<i>T_B</i>		<i>P</i> , град.	<i>A</i> , хв/град.	<i>B</i> , хв/град.	
					год	хв				
Донецьк										
Січень	6	3343	5.8	52	П	15	19.1	109	+2.0	-1.9
	6	3349	4.2	53	П	16	28.0	71	+0.8	-0.7
	13	631	5.6	133	П	16	5.7	41	+0.7	+2.4
	13	634	5.3	134	П	17	6.8	25	+0.7	+3.1
	13	657	5.4	135	П	21	3.1	36	+1.4	+1.3
	20	1544	5.7	214	В	22	51.1	282	+1.7	+0.1
	24	1869	6.1	252	В	2	12.4	299	+1.4	-0.7
Лютий	10	742	6.0	114	П	19	34.8	72	+1.4	-0.4
	19	1733	5.2	209	В	2	27.0	277	+1.2	-1.4
	19	1825	6.1	220	В	23	8.7	264	+2.0	+0.8
Березень	9	693	6.0	82	П	17	53.3	31	+1.5	+1.7
	10	822	5.9	93	П	18	20.8	130	+1.0	-3.2
Квітень	8	1061	6.1	85	П	19	34.3	149	-0.2	-3.2
Травень	14	2053	4.6	163	П	22	18.0	112	+1.3	-1.2
Червень	9	1866	5.9	117	П	18	52.5	115	+1.3	-1.2
Липень	16	3343	5.8	224	В	22	20.6	204	+0.8	+1.8
	16	3349	4.2	225	В	23	50.9	242	+1.4	+0.8
	21	422	5.5	286	В	23	35.8	229	0.0	+2.0
	23	531	5.5	298	В	1	10.9	246	+0.4	+1.9
Серпень	21	900	4.9	301	В	23	3.5	190	-1.5	+3.4
Вересень	9	3349	4.2	170	П	18	58.5	90	+1.4	+1.0
	11	76	5.9	200	В	21	26.4	189	+0.3	+2.2
	14	Уран	5.7	237	В	22	33.2	221	+0.6	+2.1
	17	852	5.0	271	В	22	18.7	184	—	—
	20	1251	5.9	304	В	23	47.4	242	-0.3	+2.1
Жовтень	2	2660	6.1	86	П	16	25.6	108	+1.6	-0.8
	11	403	5.8	205	В	23	0.3	213	+1.0	+1.9
	17	1088	5.6	263	В	0	34.2	292	+1.5	+0.2
	17	1206	5.9	273	В	22	40.0	314	+0.8	+0.1
	21	1544	5.7	307	В	0	37.0	299	+0.3	+0.6
Листопад	9	599	4.5	196	В	21	2.6	223	+1.0	+2.2
	10	743	5.7	208	В	21	17.4	239	+1.1	+1.9
	13	1169	5.4	242	В	23	25.0	222	+1.0	+4.1
	30	3349	4.2	90	П	15	48.1	107	+2.4	-0.6
Грудень	5	Уран	5.7	152	П	16	42.6	56	+0.7	+1.9
	6	534	6.0	164	П	18	7.5	12	0.0	+3.3
	13	1373	6.1	234	В	1	50.8	18	—	—

ДОПОМІЖНІ ТАБЛИЦІ

Таблиця 42

АЗИМУТИ ПОЛЯРНОЇ ЗОРІ ДЛЯ РІЗНИХ ШИРОТ І ПОПРАВКИ ДО ЇЇ ВИСОТ

Координати Полярної зорі на 2022.5: $\alpha = 2^h 57^m 11^s$, $\delta = 89^\circ 21' 45''$

Зоряний час S		Широта				Зоряний час S		Поправка висоти
		40°	45°	50°	55°			
h	m	'	'	'	'	h	m	'
2	57	00	00	00	00	2	57	-39
3	17	05	05	05	06	2	37	-39
3	37	09	10	11	12	2	17	-38
3	57	13	15	16	18	1	57	-38
4	17	18	19	21	23	1	37	-37
4	37	22	24	26	29	1	17	-35
4	57	26	28	31	34	0	57	-34
5	17	30	32	35	39	0	37	-32
5	37	33	36	40	44	0	17	-30
5	57	36	40	44	48	23	57	-28
6	17	40	43	47	52	23	37	-25
6	37	42	46	50	56	23	17	-22
6	57	45	48	53	59	22	57	-20
7	17	47	51	56	62	22	37	-16
7	37	48	52	58	64	22	17	-13
7	57	50	54	59	66	21	57	-10
8	17	51	55	60	67	21	37	-7
8	37	51	55	61	68	21	17	-3
8	57	51	56	61	68	20	57	0
9	17	51	55	61	68	20	37	+3
9	37	50	55	60	67	20	17	+7
9	57	49	54	59	66	19	57	+10
10	17	48	52	57	64	19	37	+13
10	37	46	50	55	62	19	17	+16
10	57	44	48	53	59	18	57	+20
11	17	42	45	50	56	18	37	+22
11	37	39	42	46	52	18	17	+25
11	57	36	39	43	48	17	57	+28
12	17	33	35	39	44	17	37	+30
12	37	29	32	34	39	17	17	+32
12	57	25	28	29	34	16	57	+34
13	17	21	23	26	29	16	37	+35
13	37	17	19	21	23	16	17	+37
13	57	13	14	16	18	15	57	+38
14	17	09	10	10	12	15	37	+38
14	37	04	05	05	06	15	17	+39
14	57	00	00	00	00	14	57	+39

Таблиця 43

СЕРЕДНЯ РЕФРАКЦІЯ
(при температурі повітря 0 °С й атмосферному тискові 760 мм рт. ст.)

Висота над горизонтом	R_c	Висота над горизонтом	R_c	Висота над горизонтом	R_c	Висота над горизонтом	R_c
0° 00'	36.6'	1° 40'	20.9'	5°	10.2'	16°	3.4'
0 10	34.3	2 00	19.1	6	8.8	20	2.7
0 20	32.2	2 20	17.5	7	7.7	25	2.1
0 30	30.3	2 40	16.2	8	6.8	30	1.7
0 40	28.6	3 00	15.0	9	6.1	40	1.2
0 50	27.1	3 30	13.5	10	5.5	50	0.8
1 00	25.6	4 00	12.2	12	4.6	70	0.4
1 20	23.1	4 30	11.1	14	3.9	90	0.0

Поправки середньої рефракції

Температура, °С	Множник k_t	Температура, °С	Множник k_t	Температура, °С	Множник k_t	Тиск, мм рт. ст.	Множник k_p
-20	+0.03	-4	+0.02	+14	-0.05	710	-0.06
-18	+0.07	-2	+0.01	+16	-0.06	720	-0.05
-16	+0.07	+2	-0.01	+18	-0.06	730	-0.04
-14	+0.06	+4	-0.02	+20	-0.07	740	-0.03
-12	+0.05	+6	-0.02	+22	-0.08	750	-0.01
-10	+0.04	+8	-0.03	+24	-0.08	770	+0.01
-8	+0.03	+10	-0.04	+26	-0.09	780	+0.03
-6	+0.02	+12	-0.04	+28	-0.10	790	+0.04

Примітка. Рефракція R при температурі t і тиску p обчислюється за формулою $R = R_c (1 + k_t + k_p)$.

Таблиця 44

ПЕРЕВЕДЕННЯ ЧАСТОК ДОБИ У ГОДИНИ, ХВИЛИНИ ТА СЕКУНДИ

Частка доби	год	хв	Частка доби	год	хв	с	Частка доби	хв	с	Частка доби	хв	с
0.1	2	24	0.01	0	14	24	0.001	1	26	0.0001	0	09
0.2	4	48	0.02	0	28	48	0.002	2	53	0.0002	0	17
0.3	7	12	0.03	0	43	12	0.003	4	19	0.0003	0	26
0.4	9	36	0.04	0	57	36	0.004	5	46	0.0004	0	35
0.5	12	00	0.05	1	12	00	0.005	7	12	0.0005	0	43
0.6	14	24	0.06	1	26	24	0.006	8	38	0.0006	0	52
0.7	16	48	0.07	1	40	48	0.007	10	05	0.0007	1	00
0.8	19	12	0.08	1	55	12	0.008	11	31	0.0008	1	09
0.9	21	36	0.09	2	09	36	0.009	12	58	0.0009	1	18

Таблиця 45

ПЕРЕВЕДЕННЯ ГОДИН І ХВИЛИН У ЧАСТКИ ДОБИ

год	Частка доби	год	Частка доби	хв	Частка доби	хв	Частка доби
1	0.0417	7	0.2917	1	0.0007	7	0.0049
2	0.0833	8	0.3333	2	0.0014	8	0.0056
3	0.1250	9	0.3750	3	0.0021	9	0.0062
4	0.1667	10	0.4167	4	0.0028	10	0.0069
5	0.2083	11	0.4583	5	0.0035	20	0.0139
6	0.2500	12	0.5000	6	0.0042	40	0.0278

Таблиця 46

КІЛЬКІСТЬ ЮЛІАНСЬКИХ ДІБ ВІД ПОЧАТКУ ЮЛІАНСЬКОГО ПЕРІОДУ
ДО 12 ГОД НУЛЬОВОГО ДНЯ КОЖНОГО МІСЯЦЯ

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
2019	245 8484	8515	8543	8574	8604	8635
2020	8849	8880	8909	8940	8970	9001
2021	9215	9246	9274	9305	9335	9366
2022	9580	9611	9639	9670	9700	9731
2023	9945	9976	*0004	*0035	*0065	*0096
2024	246 0310	0341	0370	0401	0431	0462
2025	0676	0707	0735	0766	0796	0827

Рік	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2019	245 8665	8696	8727	8757	8788	8818
2020	9031	9062	9093	9123	9154	9184
2021	9396	9427	9458	9488	9519	9549
2022	9761	9792	9823	9853	9884	9914
2023	246 0126	0157	0188	0218	0249	0279
2024	0492	0523	0554	0584	0615	0645
2025	0857	0888	0919	0949	0980	1010

* Увага! Для нульових днів березня — червня в 2023 р. перші три цифри юліанських діб мають бути 246...

Таблиця 47

**ПОПРАВКИ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОМІЖКІВ
СОНЯЧНОГО СЕРЕДНЬОГО ЧАСУ НА ЗОРЯНИЙ
ТА ЗОРЯНОГО ЧАСУ НА СЕРЕДНІЙ**

Середній час на зоряний			Проміжок	Поправка	Проміжок	Поправка	Зоряний час на середній		
Проміжок	Поправка						Проміжок	Поправка	
год	хв	с	хв	с	хв	с	год	хв	с
1	0	09.9	1	0.2	31	5.1	1	0	09.8
2		19.7	2	0.3	32	5.3	2		19.7
3		29.6	3	0.5	33	5.4	3		29.5
4		39.4	4	0.7	34	5.6	4		39.3
5		49.3	5	0.8	35	5.8	5		49.1
6		59.1	6	1.0	36	5.9	6		59.0
7	1	09.0	7	1.2	37	6.1	7	1	08.8
8		18.9	8	1.3	38	6.2	8		18.6
9		28.7	9	1.5	39	6.4	9		28.5
10		38.6	10	1.6	40	6.6	10		38.3
11		48.4	11	1.8	41	6.7	11		48.1
12		58.3	12	2.0	42	6.9	12		58.0
13	2	08.1	13	2.1	43	7.1*	13	2	07.8
14		18.0	14	2.3	44	7.2	14		17.6
15		27.8	15	2.5	45	7.4	15		27.4
16		37.7	16	2.6	46	7.6*	16		37.3
17		47.6	17	2.8	47	7.7	17		47.1
18		57.4	18	3.0	48	7.9	18		56.9
19	3	07.3	19	3.1	49	8.0	19	3	06.8
20		17.1	20	3.3	50	8.2	20		16.6
21		27.0	21	3.4	51	8.4	21		26.4
22		36.8	22	3.6	52	8.5	22		36.2
23		46.7	23	3.8	53	8.7	23		46.1
24	3	56.6	24	3.9	54	8.9*	24	3	55.9
		поправка	25	4.1	55	9.0			поправка
		додається	26	4.3	56	9.2			віднімається
			27	4.4	57	9.4*			
			28	4.6	58	9.5			
			29	4.8	59	9.7			
			30	4.9	60	9.9			

Примітка. Для поправок перетворення зоряного часу на середній, позначених зірочками, значення треба зменшити на 0.1 с. Поправки за проміжки секунд такі: до 18 с — 0.0 с; від 18 до 54 с — 0.1 с; понад 54 с — 0.2 с.

ШИРОТИ ТА ДОВГОТИ ДЕЯКИХ МІСТ УКРАЇНИ

Місто	Широта		Довгота	
	°	'	год	хв
Бердянськ	46	46	2	27.2
Вінниця	49	14	1	54.0
Дніпро	48	30	2	20.0
Донецьк	47	59	2	31.3
Житомир	50	16	1	54.7
Запоріжжя	47	48	2	20.7
Івано-Франківськ	48	56	1	38.8
Ізмаїл	45	20	1	55.3
Ізюм	49	13	2	29.1
Кам'янець-Подільський	48	41	1	46.1
Київ	50	27	2	02.0
Кропивницький	48	30	2	09.1
Ковель	51	12	1	38.8
Коростень	50	57	1	54.5
Кременчук	49	02	2	13.7
Луганськ	48	35	2	37.5
Луцьк	50	45	1	41.3
Львів	49	51	1	36.1
Мелітополь	46	51	2	21.5
Миколаїв	46	58	2	07.9
Мукачеве	48	26	1	31.2
Ніжин	51	03	2	07.6
Новгород-Сіверський	52	01	2	13.1
Одеса	46	28	2	02.9
Полтава	49	36	2	18.3
Рівне	50	35	1	44.5
Ромни	50	45	2	13.9
Севастополь	44	37	2	14.0
Сімферополь	44	58	2	16.5
Старобільськ	49	17	2	35.7
Суми	50	53	2	19.1
Тернопіль	49	34	1	42.4
Ужгород	49	38	1	29.2
Умань	48	45	2	00.9
Феодосія	45	02	2	21.5
Харків	49	58	2	25.0
Херсон	46	38	2	10.5
Хмельницький	49	24	1	47.9
Черкаси	49	27	2	08.3
Чернівці	48	17	1	43.8
Чернігів	51	29	2	05.2
Ялта	44	30	2	16.7

ПОЯСНЕННЯ ДО ТАБЛИЧНОЇ ЧАСТИНИ КАЛЕНДАРЯ

Лічба часу

В астрономічних щорічниках, зокрема в «Астрономічному календарі», уживають різні системи відліку часу (земний, усесвітній, місцевий, зоряний).

Земний час TT застосовують як аргумент видимих геоцентричних ефемерид. Його введено 1991 р. відповідно до резолюції МАС замість земного динамічного часу TDT . Для обчислення барицентричних ефемерид тіл Сонячної системи вживається барицентричний динамічний час TDB . Згідно з термінологією загальної теорії відносності час TT відповідає власному часу, а час TDB — координатному. Ці часові шкали відрізняються лише періодичним членом, амплітуда якого менша від 0.002^s .

З 1960 р. (і до 1986 р.) основним аргументом ефемерид в астрономічних щорічниках був ефемеридний час T_e , а до 1960 р. — усесвітній час T_B , тобто гринвіцький середній час. Різницю між ефемеридним і всесвітнім часом визначали зі спостережень за рухом Місяця, а наближене її значення — екстраполяцією. Земний час TT за своїм фізичним змістом практично збігається з ефемеридним часом T_e , тому можна записати співвідношення: $T_e - T_B = TT - T_B$. Для 2022 р. різниця дорівнює наближено 78 с.

Термін «місцевий час» означає не той час, яким ми користуємось у повсякденному житті і який відлічують наші годинники. Цей час зветься поясним часом $T_{\text{п}}$. Місцевий середній час T визначають за положенням середнього Сонця на небі відносно місцевого меридіану й він буде різним для різних місць земної поверхні. Наприклад, для двох пунктів із однією й тією ж широтою (припустімо, $\varphi = 50^\circ 25'$), але віддалених у напрямку схід—захід приблизно на 300 м різниця місцевого часу дорівнюватиме 1 с. Унаслідок нерівномірного руху Сонця по екліптиці, а також через нахил екліптики до екватора видимий рух Сонця не є рівномірним. Тому було запроваджено так зване середнє екваторіальне Сонце, центр якого рухається рівномірно по небесному екватору. Повний оберт воно робить за той же час, за який здійснює повний оберт Сонце по екліптиці. Місцевий середній сонячний час T_i справжній сонячний час $T_{\text{іст}}$ пов'язані формулою $T = T_{\text{іст}} + \eta$, де η — так зване рівняння часу (величини η подано в табл. 1).

Гринвіцький зоряний час S визначають за положенням на небі точки весняного рівнодення відносно гринвіцького меридіану, місцевий зоряний час s — відносно місцевого меридіану.

Залежність між T , T_B , T_{Π} така: $T = T_B + \lambda$, де λ — довгота місця, додатна на схід (широти й довготи деяких міст України подано в табл. 48); $T_{\Pi} = T_B + Z$; $T_{\Pi} = T + (Z - \lambda)$, де Z — номер годинного поясу.

Зоряний час s у момент місцевого середнього часу T обчислюють за формулою

$$s = S_0 + T + 9.86(T - \lambda), \quad (1)$$

де S_0 — гринвіцький зоряний час у 0 год усесвітнього часу для відповідної дати (його подано в табл. 1); різницю $(T - \lambda)$ треба брати в годинах, тоді добуток дістаємо в секундах.

Наближено, з точністю 3—5 хв, зоряний час у момент T_{Π} для України можна вирахувати за формулою $s = T_{\Pi} + 2N + \lambda - 21.4$ год, де N — десятковий дріб, цілою частиною якого є порядковий номер місяця у році, а дробовою — частка місяця, яка визначається заданим числом. Якщо даний місяць передє вересневі (у календарному році), то N треба збільшити на 12. Наприклад, для 10 березня $N = 15.3$, бо березень — третій місяць року й передє вересневі, а число 10 становить 0.3 місяця; для 21 жовтня $N = 10.7$. Для Києва ($\lambda = 2$ год 2 хв) подана вище формула має вигляд

$$s = T_{\Pi} + 2N - 19.4 \quad \text{або} \quad s = T + 2N - 19.4 \quad (2)$$

(s дістаємо в годинах).

Приклад. Щоб визначити для Києва ($\lambda = 2$ год 2 хв) зоряний час 1 січня 2022 р. в момент $T = 12$ год 21 хв 53 с, виписуємо з ефемеридної частини календаря (табл. 1) гринвіцький зоряний час у 0 год усесвітнього часу для 1 січня $S_0 = 6$ год 42 хв 31 с, обчислюємо різницю $(T - \lambda) = 10$ год 19 хв 53 с = 10.3 год, потім добуток $9.86(T - \lambda) = 102$ с = 1 хв 42 с. За формулою (1) матимемо зоряний час $s = 6$ год 42 хв 31 с + 12 год 21 хв 53 с + 1 хв 42 с = 19 год 06 хв 06 с. За формулою (2) дістанемо: $s = 12.4 + 2(1.0+12) - 19.4 = 19.0$ год.

У таблиці-календарі, крім даних, які не потребують пояснень, наведено ще безперервний лік діб від 12 год 1 січня 4713 р. до н. е., тобто так звані юліанські дні (їх подано для 0 год усесвітнього часу). Вони мають дробову частину, оскільки початкові моменти календарних дат і юліанських діб відрізняються на 12 год. Кожна нова календарна дата починається опівночі (у середню північ). Астрономи ж, щоб не відбувалася зміна дати під час нічних спостережень, уважали за початок доби середній полудень, але в 1925 р. й вони перейшли на громадянський лік діб від середньої півночі. Однак юліанські доби й далі відлічують від середнього гринвіцького полудня.

Схід і захід Сонця

У табл. 2 подано на кожну четверту добу року моменти сходу та заходу Сонця за місцевим часом на широті 50° . У табл. 3 вміщено (для кожної восьмої доби року) поправки цих моментів для пунктів з іншою широтою. Для проміжних дат і широт відповідні моменти та поправки до них здобувають інтерполяцією. Поправки для моментів сходу беруть із табличним знаком, для моментів заходу — із протилежним знаком. Потім за поданими вище формулами можна перейти від місцевого часу до поясного.

Приклад. Треба взяти моменти сходу та заходу Сонця в Ялті 1 січня. З табл. 2 дізнаємося, що цього дня на широті 50° схід Сонця (за місцевим часом) припадає на 7 год 58 хв, а захід — на 16 год 09 хв. У табл. 48 маємо для Ялти $\varphi = 44^\circ 30'$, $\lambda = 2$ год 16.7 хв. За табл. 3 поправка на широту становитиме -21.5 хв для моменту сходу та $+21.5$ хв для моменту заходу. Отже, за місцевим часом Сонце зійде в Ялті о 7 год 36 хв, зайде о 16 год 30 хв; за київським часом момент сходу буде 7 год 36.5 хв $- 2$ год 16.7 хв $+ 2$ год = 7 год 19.8 хв, момент заходу: 16 год 30.5 хв $- 2$ год 16.7 хв $+ 2$ год = 16 год 13.8 хв.

Схід, кульмінація та захід Місяця

У табл. 6 подано моменти (за місцевим часом) сходу та заходу верхнього краю Місяця, кульмінацій центра диска Місяця в пункті з координатами $\varphi = 50^\circ$, $\lambda = 2$ год 02 хв; величини v — зміни цих моментів (для сходу та заходу — у хвилинах, для кульмінацій — у секундах) на одну годину довготи; азимути точок сходу та заходу верхнього краю місячного диска.

Щоб одержати моменти сходу та заходу для інших місць, треба до табличних величин додати дві поправки: на широту Δ_φ , яку беруть у табл. 7, і на довготу, котру обчислюють за формулою $\Delta_\lambda = v(\lambda - 2.033)$. Довготу й широту місця можна брати або з табл. 48, або з географічної карти, уважаючи східну довготу додатною.

Приклад. Треба взяти моменти сходу, заходу й кульмінації Місяця в Ізмаїлі 7 січня. На широті 50° Місяць сходить у цей день (див. табл. 6) об 11 год 03 хв ($v = -0.7$), заходить о 22 год 08 хв ($v = -3.1$). З табл. 48 берімо координати Ізмаїла: $\varphi = 45^\circ 20' = 45.3^\circ$; $\lambda = 1$ год 55.3 хв = 1.922 год, різниця довгот буде $1.922 - 2.033 = -0.111$. Поправки Δ_λ інтерполюємо з табл. 7, вони будуть такими: -7.0 хв для сходу та $+4.7$ хв для заходу. Обчислюємо поправки за довготу: для сходу $\Delta_\lambda = (-0.7)(-0.111) = +0.1$ хв, для заходу $\Delta_\lambda = (-3.1)(-0.111) = +0.3$ хв. Отже, за місцевим часом Місяць зійде в Ізмаїлі 7 січня об

11 год 03 хв – 7.0 хв + 0.1 хв = 10 год 56.1 хв, а зайде о 22 год 08 хв + +4.7 хв +0.3 хв = 22 год 13.0 хв. За київським часом: схід — 10 год 56.1 хв – 1 год 55.3 хв + 2 год = 11 год 01 хв, захід — 22 год 13.0 хв – 1 год 55.3 хв + 2 год = 22 год 18 хв.

Щоб дістати момент кульмінації, треба до табличного моменту додати лише поправку на довготу. З табл. 6 виписуємо годинну зміну моменту кульмінації $\nu = -114.1$ с, обчислюємо поправку $\Delta\lambda = (-114.1)(\lambda - 2.033) = (-114.1)(-0.111) = +13$ с, додаємо її до табличного моменту 16 год 28 хв 55 с і маємо 16 год 29 хв 08 с за місцевим часом. Щоб мати момент кульмінації за київським часом, треба знати довготу місця спостереження з точністю до секунди.

Ефемериди для фізичних спостережень Сонця та Місяця

Ефемериди для фізичних спостережень Сонця (табл. 13) і Місяця (табл. 14) містять на 0 год усвітнього часу такі величини:

l, b — селенографічні довгота й широта Землі або центра диска Місяця, який видно з центра Землі;

$90^\circ - l_\odot, b_\odot$ — доповнення селенографічної довготи та селенографічна широта Сонця;

P — позиційний кут проекції осі обертання; його відлічують для Сонця — на схід від північної точки диска (знак +) або на захід (знак –), для Місяця — тільки на схід від 0 до 360° ;

B_0, L_0 — геліографічні широта й довгота центра сонячного диска. Величина B_0 додатна, коли північний полюс Сонця можна бачити із Землі, і від’ємна, коли цей полюс із Землі не видно. Довготу L_0 відлічують на захід, тобто в напрямку обертання Сонця. За добу довгота зменшується на 13.2° ;

T — позиційний кут термінатора (кут між лінією кінців серпа Місяця та колом шилень, який проходить через центр диска Місяця);

Φ — кут фази Місяця (кут між напрямками на центри Сонця та Землі з вершиною в центрі Місяця);

k — величина, що характеризує освітленість диска Місяця; кількісно вона дорівнює освітленій частці того місячного діаметра, який є перпендикуляром до лінії серпа.

Між кутом фази Φ і величиною k існує таке співвідношення:

$$k = \cos^2(\Phi/2).$$

Планетними конфігураціями називають положення планет на небі відносно Сонця (точно кажучи — просторові положення планет відносно Сонця та Землі). Під час сполучення планети зі Сонцем різниця їхніх екліптичних довгот дорівнює нулевій, під час протистояння 180° . Мо-

менти сполучення планети з Місяцем (або однієї планети з іншою) — це моменти, коли їхні прями піднесення однакові. Під час елонгації (для Меркурія та Венери) планета перебуває на найбільшому кутовому віддаленні (на небі) від Сонця. Моменти стояння планет — це моменти, коли швидкість зміни їхніх прямих піднесень дорівнює нулю.

Тривалість видимості планети — це час між кінцем громадянських присмерків і заходом планети (для вечірньої видимості) або між сходом планети й початком ранкових присмерків (для ранкової видимості). Таким чином, у табл. 19 наведено видимість планет після настання темряви та перед світанням, тобто на темному небі.

У цьому ж розділі подано конфігурації чотирьох супутників Юпітера, тобто їхнє розташування відносно диска планети-гіганта.

У табл. 22 мінімальну геоцентричну відстань наведено для періоду 1950—2050 рр., а максимальний кутовий екваторіальний діаметр планети відповідає наведеній у таблиці мінімальній геоцентричній відстані; V — візуальна зоряна величина планети на відстані 1 а. о. від Землі та від Сонця і для фазового кута, який дорівнює нулеві; V_0 — середня зоряна величина в опозиції, причому для Сатурна фотометричні величини подано лише для диска планети (без кілець).

Змінні зорі

Табл. 28—32 та 44—46 призначено для складання програми спостережень змінних зір і для дальшої обробки виконаних спостережень.

За допомогою табл. 44—46 перетворюють моменти всесвітнього часу T_B у дні та частки доби юліанського періоду, а також виконують зворотне перетворення. Слід пам'ятати, що нульовий день будь-якого місяця — це останній день того місяця, який передує даному. Наприклад, нульовий день лютого — 31 січня, нульовий день березня — це 28 лютого у звичайному році та 29 лютого у високосному.

Приклад 1. Треба визначити юліанський день і частку доби, що відповідають моментові 2022 р. 25 січня 10 год 20 хв за всесвітнім часом. Із табл. 46 довідаємося, що до полудня нульового дня січня 2022 р. минуло 2459580 юліанських діб. Додавши 25, матимемо 2459605 — кількість юліанських діб до півдня 25 січня. Різницю (10 год 20 хв — 12 год = —1 год 40 хв) перетворюємо за допомогою табл. 45 у частки доби:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ год } 00 \text{ хв} = 0.0417 \text{ доби} \\ 40 \text{ хв} = 0.0278 \text{ доби} \\ \hline 1 \text{ год } 40 \text{ хв} = 0.0695 \text{ доби.} \end{array}$$

Отже, дістаємо шуканий юліанський день і частку доби: $2459605 - 0.0695 = 2459604.9305$.

Приклад 2. Знайдемо момент, який відповідає юліанському дневі $JD2459829.3456$. Із табл. 46 дізнаємося про найближче найменше число 2459823. Воно відповідає нульовому дневі вересня 2022 р. Тому дата дорівнює різниці $2459829 - 2459823 = 6$, тобто маємо 2022 р. 6 вересня 12 год. За табл. 44 матимемо:

$$\begin{array}{r} 0.3 \text{ доби} = 7 \text{ год } 12 \text{ хв;} \\ 0.04 \text{ доби} = 57 \text{ хв } 36 \text{ с;} \\ 0.005 \text{ доби} = 7 \text{ хв } 12 \text{ с;} \\ 0.0006 \text{ доби} = 52 \text{ с} \\ \hline 0.3456 \text{ доби} = 8 \text{ год } 17 \text{ хв } 40 \text{ с.} \end{array}$$

Таким чином, юліанський день 2459829.3456 відповідає моменті 2022 р. 6 вересня 12 год + 8 год 17 хв 40 с за всесвітнім часом, тобто 6 вересня 20 год 17 хв 40 с.

У табл. 28 і 29 наведено так звані елементи змінних зір — початкові моменти максимуму чи мінімуму блиску за юліанським ліком діб. Таблиці дають змогу обчислити ефемериду, тобто розклад моментів. Для цього треба до початкового моменту M_0 додати потрібне ціле число періодів P згідно з формулою $M = M_0 + P \cdot E$, де E — ціле число.

У табл. 29 прийнято такі позначення: M — зоряна величина в максимумі; m_1 — зоряна величина в первинному мінімумі; m_2 — у вторинному мінімумі; D (год) — тривалість затемнення; d (год) — тривалість повної фази затемнення. Риски в колонках m_2 , D , d значать, що відповідна інформація відсутня в «Загальному каталозі змінних зір» («Общий каталог переменных звезд»).

Знаходження широти й азимута за Полярною зорею

Широта місця спостереження дорівнює висоті небесного полюса над горизонтом. Оскільки Полярна зоря міститься поблизу північного полюса неба, то її висота над горизонтом відрізняється від широти місця на невелику поправку. Цю поправку беремо з табл. 42 за аргументом «зоряний час S » і додаємо до вимірної за допомогою теодоліта висоти Полярної зорі. Спостережену висоту треба виправити за рефракцію.

Приклад. Виправлена за рефракцію висота Полярної зорі, спостереженої о 19 год 57 хв зоряного часу, становить $49^\circ 41'$. Поправка висоти Полярної для цього моменту дорівнює $+10'$. Отже, широта місця $\varphi = 49^\circ 41' + (+10') = 49^\circ 51'$.

Геодезичний азимут предмета (кут між напрямком на цей предмет і північним напрямком меридіану місця спостереження з вершиною в точці спостереження) визначають за формулою

$$A = M_K - M - A_3 = M_K - M + A_C,$$

де A — азимут предмета; M_K — середнє з двох відліків горизонтального круга теодоліта у двох положеннях труби («круг право» та «круг ліво») під час наведення на предмет; M — середнє з відліків під час наведення на Полярну зорю; A_3, A_C — азимути Полярної зорі (західний і східний відповідно).

Азимути Полярної зорі наведено в таблиці за аргументами «зоряний час S » і «широта ϕ ». Азимути вимірюють від точки півночі, вони будуть західними A_3 , якщо S міститься в таблиці ліворуч, і східними A_C , якщо S — праворуч.

Приклад. О 19 год 57 хв за зоряним часом на широті $49^\circ 41'$ азимут Полярної зорі становитиме $59'$, східний.

Рефракція

Унаслідок рефракції світловий промінь викривлюється в земній атмосфері, тому нам здається, що світила перебувають не на тій висоті, на якій вони містяться насправді. Якщо ми бачимо світило на небесній сфері на висоті h над горизонтом, то справжня висота буде менша від неї на величину рефракції. Біля самого горизонту величина рефракції стає такою великою, що ми бачимо Місяць і Сонце повністю над горизонтом, тоді як насправді вони перебувають під ним. В ефемеридах сходу та заходу Місяця й Сонця цей вплив рефракції враховано: у таблицях подано моменти видимого сходу та заходу.

У табл. 43 наведено величину середньої рефракції, яка відповідає температурі повітря 0°C й атмосферному тискові 760 мм рт. ст. Поправки до середньої рефракції для інших величин температури повітря й атмосферного тиску визначають за додатковою таблицею.

ПАМ'ЯТНІ ДАТИ В ІСТОРИЇ АСТРОНОМІЇ ТА КОСМОНАВТИКИ

Л.М. СВАЧІЙ

кандидат фізико-математичних наук
Головна астрономічна обсерваторія НАН України



275 років тому в м. Гамбурзі народився відомий німецький астроном Йоганн Елерт Боде (1747—1826). З 1772 р. він працював у Берлінській обсерваторії, зокрема очолював її чотири десятиліття. Ученого знають найбільше завдяки закону планетних відстаней (правило Тиціуса — Боде; 1772 р.), суть якого полягає в тому, що відстані планет від Сонця, виражені в астрономічних одиницях, близькі до геометричної прогресії. Й. Е. Боде опублікував «Атлас неба» (понад 17 тис. зір; 1778 р.), заснував науковий журнал «*Berliner astronomisches Jahrbuch*» (виходив упродовж 1776—1959 рр.).



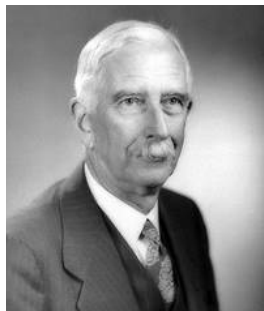
Минає два століття від дати народження (м. Берлін) знаного німецького астронома Генріха Луї д'Арре (1822—1875), який працював в астрономічних закладах Лейпцига та Копенгагена. Його основні астрономічні дослідження стосуються комет, астероїдів і туманностей. Зокрема, вчений відкрив три комети, один астероїд, проспостерігав та опублікував опис понад 2200 туман-

ностей, одним з перших приступив до спектроскопічних досліджень об'єктів цього класу; Г. Л. д'Арре взяв участь у пошуках планети Нептун на основі обчислень У. Ж. Ж. Левер'є (1846 р.).

150 років тому в м. Снек народився нідерландський учений Віллем де Сіттер (1872—1934), відомий дослідженнями в кількох астрономічних царинах: позиційній астрономії, небесній механіці, фотометрії зір, космології. Зокрема, В. де Сіттер провів багато спостережень супутників Юпітера, запропонував удосконалену теорію руху цих небесних тіл, виконав велику роботу щодо фотометричних вимірювань зір на різних галактичних широтах і виявив систематичні відмінності в кольорі між зорями поблизу Молочного Шляху та поблизу полюса Галактики (1904 р.). Крім того, учений досліджував нерівномірність осьового обертання Землі, вперше докладно описав астрономічні наслідки загальної теорії відносності, розробив одну з перших релятивістських космологічних теорій.



Минає 150 років від дати народження (м. Вілтон, США) відомого американського вченого Чарльза Грілі Аббота (1872—1973), фахівця з фізики Сонця. Його основні дослідження стосуються вимірювань сонячної радіації: визначив сонячну сталу, вивчав розподіл енергії у спектрі Сонця, досліджував поглинання сонячного випромінювання в земній атмосфері, розробив і виготовив прилади для вимірювання сонячної радіації тощо. Ч. Г. Аббот ініціював створення високотічних астрономічних станцій для виявлення змін величини сонячної сталої. Учений майже 40 років очолював Смітсонівську астрофізичну обсерваторію.



125 років тому в Харкові народився Отто Струве (1897—1963), правнук знаменитого В. Я. Струве. У 1919 р. О. Струве закінчив



Харківський університет, а з 1921 р. жив у США, працюючи там у різних астрономічних установах, зокрема 15 років очолював Єркську обсерваторію, був першим директором Національної радіоастрономічної обсерваторії у м. Грін-Бенк. Основні наукові дослідження вченого стосуються зоряної спектроскопії, зокрема він вивчав спектрально-подвійні зорі та зорі ранніх спектральних класів. О. Струве докладно дослідив спектри кількох сотень подвійних зір, визначив маси й орбіти

цих об'єктів, виявив великомасштабні турбулентні потоки в атмосферах надгігантів. О. Струве — один з піонерів досліджень дифузної речовини в Галактиці, зокрема він виявив водень у міжзоряному просторі, відкрив багато дифузних і відбивальних туманностей. Учений добре відомий і як організатор та популяризатор астрономічної науки; півтора десятиліття він був головним редактором наукового часопису «Astrophysical Journal».



Століття тому у м. Сиктивкарі народився російський астроном Павло Миколайович Холопов (1922—1988), відомий внеском у дослідження змінних зір і зоряних скупчень. З 1946 р. він працював у Астрораді АН СРСР, а з 1960 р. і до кінця своїх днів — у Державному астрономічному інституті ім. П. К. Штернберга (ДАІШ).

Учений узяв активну участь у роботі зі систематизації та каталогізації відомостей про змінні зорі, з 1977 р. очолював такого роду роботу ДАІШ та Астроради. Під керівництвом П. М. Холопова вийшли третє й четверте видання Загального каталогу змінних зір; останнє, четверте, видання каталогу містить понад 28 тис. зір Галактики, майже 11 тис. зір із 35 зоряних систем і майже тисячу наднових зір.

П. М. Холопов остаточно довів обов'язкову наявність великих корон у розсіяних і кулястих скупченнях, показав, що Т-асоціації (групи молодих неправильних змінних зір типу Т-Тельця) є гравітаційно зв'язаними наймолодшими скупченнями, визначив нове положення початкової головної послідовності для зір з високим вмістом металів та ін.

П. М. Холопов — автор фундаментальної монографії «Зоряні скупчення» («Звездные скопления»; 1981 р., 479 с.).

Минає 100 років від дати народження (м. Флоренція) італійської вченої Маргерити Ак (1922—2013), званої завдяки здобуткам у галузі зоряної спектроскопії. Вона вивчала хімічний склад і фізичні умови в атмосферах нормальних і пекулярних зір різних типів, запропонувала нові моделі для пекулярних подвійних систем, розробила двовимірну класифікацію зоряних спектрів тощо.



М. Ак провадила викладацьку діяльність (з 1964 до 1997 рр. — професорка астрономії університету в Трієсті), очолювала обсерваторію в Трієсті, за наукові заслуги обрана в Національну академію деї Лінчеї (1978 р.), співавтор (разом з О. Струве) чотиритомника «Зоряна спектроскопія»).

50 років тому здійснено успішний запуск радянської АМС «Луна-20» — автоматичного комплексу для доправлення зразків місячного ґрунту на Землю. За три доби функціонування АМС успішно висадилася на Місяць, передала зображення його поверхні та доправила на Землю 55 г його речовини.

Минає півстоліття від дати успішного запуску американської АМС «Піонер-10» («Pioneer 10»), призначеної для дослідження Юпітера та геліосфери. Це перший космічний апарат, який подолав силу тяжіння Сонця, а також пролетів поблизу Юпітера.

Півстоліття тому здійснено успішний запуск радянської АМС «Венера-8» — найпередовішого тоді космічного апарата. Спускний модуль АМС висадився на Венеру та передав на Землю інформацію про характеристики атмосфери й поверхні гарячої планети.

КОРСУНЬ АЛЛА ОЛЕКСІЇВНА (16.XI.1933 — 22.XI.2020)



22 листопада 2020 року померла Корсунь Алла Олексіївна — ветеран ГАО НАН України, старший науковий співробітник, учасник та продовжувач діяльності відомої наукової школи Орлова — Федорова, дослідник та популяризатор історії ГАО НАН України.

А. О. Корсунь народилася 16 листопада 1933 р. Після закінчення Ужгородської середньої школи № 4 в 1952 р. поступила до Київського університету імені Тараса Шевченка на спеціальність астрофізика, який успішно закінчила в 1958 р. У 1958—1960 рр. працювала у Полтавській гравіметричній обсерваторії АН УРСР у групі з вивчення змін широти, а з 01.08.1960 перевелася до Головної астрономічної обсерваторії НАН України (група широтників відділу фундаментальної астрометрії). А. О. Корсунь вивчала особливості змін широт обсерваторій світу та займалася визначенням руху полюсів Землі. Була учасником великої колективної праці «Движение полюса Земли с 1890.0 по

1969.0» (Издательство «Наукова думка», Київ.—1972, 264 с.), яка отримала широке міжнародне визнання. А. О. Корсунь багато уваги приділяла вивченню вікового руху полюса Землі та його можливих причин.

Її особливим захопленням було дослідження історії створення та розвитку ГАО НАН України, життя та діяльності її першого директора О. Я. Орлова та тих, хто продовжував його справу побудови Головної астрономічної обсерваторії України.

А. О. Корсунь були притаманні небайдужість, зацікавленість у всіх сторонах життя Обсерваторії, тривоги за її майбутнє, про що свідчать її публікації останніх років та участь у створенні Науково-навчального центру ГАО НАН України. Пам'ять про А. О. Корсунь назавжди збережеться в історії ГАО НАН України та у всіх тих, хто знав та співпрацював з покійною.

*Від імені колективу ГАО НАН України —
директор академік НАН України Я. С. ЯЦКІВ,
завідувач відділу астрометрії та космічної
геодинаміки М. М. МЕДВЕДСЬКИЙ,
завідувач лабораторії МІЗОН-А І. П. КРЯЧКО*

Сталося так, що, на превеликий жаль, з Аллою Олексіївною я зустрічався усього двічі (з різних причин виїжджати куди б то не було не мав змоги). Тим важливішим є те, що саме співпраця з нею була для мене найпродуктивнішою і найважливішою. Бо ж стосується вона двох публікацій: «Історії астрономії» (2000 і 2006 рр.) та «Астрономічного Енциклопедичного Словника» (2003 р.).

Передусім вона була не просто рецензентом «Історії астрономії», хто зробив ряд важливих зауважень. Завдяки їй у цій книжці є важливий додаток «Імена України в Космосі», скласти який я в принципі (тоді, «на периферії», за відсутності ще нинішніх можливостей Інтернету) не зміг би.

Україн важкою для неї була організація і реалізація задуму «Словника», де авторів окремих статей було 18, усіх статей же близько 3000. І що гріха таїти, не всі автори виявляли належну відповідальність за структуру і зміст тої чи іншої статті (очевидно, здавалося, що цей задум Алли Олексіївни ніколи не буде реалізований). А все ж — завдяки ректору Львівського університету проф. І. О. Вакарчуку та директору Інформаційно-обчислювального центру доц. Р. Є. Рикалюку реалізація цього, за висловленням акад. Я. С. Яцківа, «унікального з багатьох поглядів видання» була здійснена саме у Видавництві ЛДУ.

Алла Олексіївна була не лише професіоналом у своїй справі, а, передусім, світлою, відповідальною, щирою, чуйною, винятково доброзичливою людиною, спілкування з якою мотивувало до подальшої праці та підтримувало в переконанні важливості підготовки, зокрема, навчально-методичних посібників для української дитини.

Вічна їй пам'ять!

І. А. КЛИМИШИН

Основным увлечением Аллы Алексеевны в свободное от научной работы время были поиски в архивных документах Обсерватории и в различных книгах по истории астрономии сведений об ученых разных поколений, работавших в нашей Обсерватории. Она все эти сведения использовала для написания статей в книгах «50 років Головної астрономічної обсерваторії», «60 років Головної астрономічної обсерваторії НАН України» и во многих других книгах, где она была либо автором («Одержимі наукою — романтики Головної астрономічної обсерваторії НАН України 60-х років ХХ століття», «Вимір часу від давніх-давен до сучасності») либо одной из авторов («Плеяда перших», «Євген Павлович Федоров», «Астрономы. Биографический справочник»).

Все научно-популярные и литературные произведения написаны и оформлены Аллой Алексеевной талантливо и читаются с огромным интересом и удовольствием.

М. Г. РОДРИГЕС, ветеран ГАО

**НАУКА Й ЖИТТЯ ПРОФЕСОРА
ВІТАЛІЯ ГРИГОРОВИЧА КРУЧИНЕНКА
(8.X.1934—23.XII.2020)**



Віталій Григорович Кручиненко, добре відомий учений в галузі фізики метеорів, доктор фізико-математичних наук, професор, пішов з життя 23 грудня 2020 р. Разом з ним відійшла в минуле певна епоха метеорних досліджень в Астрономічній обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Він залишався останнім з тих, хто розпочинав ці дослідження.

Народився Віталій Григорович 8 жовтня 1934 р. в с. Глобине (нині — районний центр) на Полтавщині. Зі шкільних років він заховався в зоряне небо, яке особливо гарне над українським степом, не забрудненим (тобто, не засвітленим) сучасною промисловістю та ілюмінацією. Тому його намір стати астрономом був нав'язаний природою. А от на метеорну тематику Віталія Григоровича підштовхнула «міжнародна наукова ситуація».

У 1952 р. Віталій Григорович вступив на механіко-математичний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка (КДУ). У той час астрономічна група формувалася зі студентів 3-го курсу фізичного факультету та мех-мату.

У 1957 р. після закінчення університету Віталій Григорович отримав направлення на роботу в Астрономічну обсерваторію КДУ. Якраз у 1957 р. проходив Міжнародний геофізичний рік. Тоді в низці країн

світу, зокрема й у СРСР, розпочалися активні дослідження метеорів. І Віталій Григорович обрав для себе метеорну тематику. Ось так на його вибір вплинула «міжнародна наукова ситуація». І цій тематиці Віталій Григорович залишався вірним не лише протягом усіх 45 років, які він пропрацював в Обсерваторії, а й після виходу на пенсію.

Для базисних спостережень метеорів ще в 1956 р. почалося будівництво двох спостережних станцій: в с. Лісники Києво-Святошинського р-ну та в с. Трипілля Обухівського р-ну, яке тривало й у 1957 р. І Віталій Григорович з самого початку своєї роботи в Обсерваторії брав участь як у налагодженні роботи цих станцій, так і в метеорних спостереженнях.

Крім самих спостережень, співробітникам, а серед них і Віталію Григоровичу, доводилось займатися створенням методики базисних фотографічних спостережень метеорів, розробкою та впровадженням методики кінематичної та фотометричної обробки спостережного матеріалу.

Головним напрямком наукових досліджень Віталій Григорович обрав фізику метеорів. На той час уже була відомою так звана класична модель метеорного явища. Але ця модель потребувала принципових уточнень та узагальнень, оскільки її основні співвідношення були отримані за різних припущень і по своїй суті були несумісними. Віталій Григорович досить продуктивно працював над цим питанням, і в 1967 р. в Інституті математики АН УРСР захистив кандидатську дисертацію на тему «Про дроблення метеорних тіл». Слід зауважити, що десятирічний термін від студентської лави до захисту кандидатської дисертації для робіт, що потребують отримання та аналізу спостережного матеріалу, не є великим.

З початку 1973 р. Віталій Григорович став завідувачем новоствореного відділу метеорної астрономії. Він перебував на цій посаді до кінця 1999 р. Щоправда, з 1987 р., після переходу в Обсерваторію науковців з кафедри астрономії Університету, які займались дослідженням комет, відділ став називатися відділом малих тіл Сонячної системи. Крім метеорних питань, Віталій Григорович спільно з колегами досліджував окремі проблеми астероїдів і комет.

Віталій Григорович полишив посаду завідувача відділу через діючу тоді заборону перебувати на керівних наукових посадах після 65 років, а не тому, що його робота не влаштовувала керівництво чи колектив.

Фізику метеорів Віталій Григорович досліджував теоретично й далі, після захисту кандидатської дисертації. Також він вивчав питання допливу космічної речовини на Землю в широкому діапазоні мас. За зробленими ним оцінками на Землю щодоби надходить біля 100 т космічної речовини.

Важливим результатом Віталія Григоровича в теорії метеорного явища є його висновок, що тепловий вибух метеороїда відбувається у момент максимального гальмування. Саме тоді блиск метеора зростає до найбільшої величини. Причому висот максимального гальмування досягають тіла, що входять в земну атмосферу зі швидкостями до 45 км/с. Такі тіла повністю руйнуються в атмосфері і практично не утворюють метеоритів, як, зокрема, Тунгуське тіло.

Певним підсумком наукових досліджень Віталія Григоровича стала монографія «Метеори і метеорна речовина», написана у співавторстві з харківськими колегами Б. Л. Кашеєвим та Ю. І. Волощуком, яка вийшла в 1989 р. За цю монографію авторський колектив в 1994 р. отримав премію НАН України імені академіка М. П. Барабашова.

Одразу після виходу монографії Віталій Григорович оформив результати своїх досліджень як докторську дисертацію з назвою «Нагрівання та руйнування метеорних тіл. Теорія, модельні розрахунки і результати спостережень». Дисертація, яка була успішно захищена в 1990 р., стала першою докторською дисертацією в Обсерваторії за чверть століття.

У 2002 р. Віталій Григорович вийшов на пенсію, формально залишивши посаду в Обсерваторії, але не наукову роботу. Дослідження з фізики метеорів він проводив ще понад десятиріччя.

У 2012 р. вийшла з друку його одноосібна монографія «Математично-фізичний аналіз метеорного явища», в якій Віталій Григорович узагальнив і систематизував свої головні попередні результати. За його висловом, у цій монографії він «визбирав камінці», які «розкидав» протягом багатьох років.

Як авторитетний вчений в галузі малих тіл Сонячної системи Віталій Григорович займався не лише науковою роботою, а й викладацькою. Він читав курс лекцій у Київському державному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова для студентів астрономічної спеціалізації. Також він був науковим керівником чотирьох кандидатських дисертацій. За свою науково-педагогічну роботу Віталій Григорович у 1996 р. отримав звання професора. Віталій Григорович був членом редколегії кількох наукових видань, зокрема наукового журналу «Кінематика і фізика небесних тіл», який видає Головна астрономічна обсерваторія НАН України. У редколегії він відповідав за напрямок малих тіл Сонячної системи. А одне з малих тіл Сонячної системи, а саме астероїд № 239307, названо на честь В. Г. Кручиненка.

У колективі Обсерваторії Віталій Григорович запам'ятовується не лише як учений. Саме з приходом в Обсерваторію випускників-астрономів в 1957 р. там в обідню перерву почали проходити футбольні

матчі. І Віталій Григорович був не тільки ініціатором цієї традиції, яка проіснувала понад три десятиліття, а й активним учасником. Цікаво, що за невеликого зросту він здобув собі славу в спортивному товаристві як вправний гравець головою.

А ще був у Віталія Григоровича літературний хист як у поезії, так і в прозі. У колективі Обсерваторії цінували його гуморески, з якими він виступав на різних святкових зустрічах чи розміщував у стіннівці. Та, напевне, найвагомішим його літературним спадком ненаукового змісту є книжка «Спогади астронома», де він докладно описує весь свій життєвий шлях. Цю книжку Віталій Григорович видав власним коштом у 2007 р. та в 2009 р. (розширений варіант) і роздавав своїм колегам і знайомим. Книжка надрукована у видавництві «Поліграфсервіс» у м. Глобине Полтавської обл., тобто на малій батьківщині Віталія Григоровича. У місцевих глобинських газетах Віталій Григорович неодноразово друкував свої матеріали з астрономічної тематики для широкого загалу. Частина цих публікацій, як і інші документи з життя В.Г. Кручиненка, зберігається в Астрономічному музеї Обсерваторії.

Свій зв'язок з рідною землею Віталій Григорович проніс крізь усе життя, зберігши не лише характерну полтавську вимову, а й любов до рідної природи. За весь час роботи в Університеті він жодного разу не пристав на пропозицію профспілки отримати пільгову путівку в будинок відпочинку чи в санаторій і кожну літню відпустку проводив у батьківській хаті на Полтавщині, де, крім іншого, вирощував напрочуд гарні огірки. Смак цих огірків ще пам'ятають колеги Віталія Григоровича з Обсерваторії.

Та звісно, що всі, хто знав Віталія Григоровича Кручиненка, будуть пам'ятати його, насамперед, як ученого, як гарну людину, однаково віддану і своїй обраній професії, тим далеким космічним тілам, і своїй рідній землі. Тим, хто його не знав, Віталій Григорович залишив свої наукові роботи, які ще стануть у пригоді наступним дослідникам космічних тіл.

А. М. КАЗАНЦЕВ
Київська астрономічна обсерваторія

СЛОВА-СПОГАДИ
ПАМ'ЯТІ Ю.І. САФРОНОВА
(2.XII.1938—3.VI.2021)



Юрій Іванович Сафронов народився в сім'ї військовослужбовця 2 грудня 1938 р. в селищі Хиславичі Смоленської області. З часом сім'я переїжджає до України у м. Чернівці.

Після закінчення школи в 1956 р. Юрій Іванович поступив до Чернівецького державного університету на фізичний факультет. Студентом він працював оператором станції спостереження за штучними супутниками Землі. Також оволодів графічним методом розрахунку ефемерид супутників з орбітами, близькими до колових. Закінчив навчання в 1961 р. і був залишений працювати в університеті лаборантом фізичного факультету, а з 1963 р. — асистентом.

У 1972 р. Юрій Іванович поступив в аспірантуру ГАО АН УРСР і став працювати під керівництвом старшого наукового співробітника кандидата фіз.-мат. наук Д.П. Думи над дисертацією «Використання спостережень близьких до Землі великих планет для визначення систематичних помилок ГК4». Він успішно захищає кандидатську, і в 1975 р. його зараховують на посаду молодшого наукового співробітника до відділу фундаментальної астрометрії.

За час роботи Юрій Іванович опублікував понад 40 наукових робіт з питань визначення систем координат та координатно-часового забезпечення, і серед них одну монографію.

З 1996 по 2002 роки Юрій Іванович працював в Держстандарті України на посаді заступника начальника управління. У березні 2002 р. Юрій Іванович зарахований до відділу космічної геодинаміки ГАО НАН України.

Був одружений з чудовою жінкою Галиною Федорівною та разом виховували сина й доньку.

У житті Юрій Іванович був врівноваженою та обдарованою людиною, якого усі поважали і радо з ним спілкувались. Він вільно володів російською, українською, польською мовами, а також англійською та французькою.

З життя Юрій Іванович пішов у червні 2021 року.

Вічна пам'ять буде жити в тих, хто з ним працював.

Р. КОНДРАТЮК

*Наши коллеги уходят в Вечность —
В черную высь,
Где в тесном круге сплелись,
Верша земные дела,
Созвездья Добра и Зла.
И вечный звёздный хоровод
Теперь их дом и их народ.*

С Юрием Ивановичем Сафроновым я работал в Государственной комиссии единого времени и эталонных частот (ГКЕВЭЧ) Украины, первым заместителем председателя которой меня в 1993 г. назначил Кабинет Министров Украины. Согласно «Положению о Комиссии» первый зампреда возглавлял Рабочий аппарат Комиссии — управление единого времени и эталонных частот, входившее в структуру Госстандарта Украины. Учитывая необходимость решения сложных и ответственных государственных задач, поставленных перед Комиссией, Ю. И. Сафронов был, по моей рекомендации, назначен заместителем начальника управления.

Вместе мы проработали в Комиссии и Госстандарте около трех лет — с 1993 г. по 1996 г.

В течение 1994 г. нам удалось организовать на базе НПО «Метрология» (г. Харьков) коллектив ученых и специалистов многих министерств и ведомств Украины и «методом мозгового удара» разработать Государственную программу «Создание и развитие Государственной службы единого времени и эталонных частот Украины, 1995—1999 гг.», которая была утверждена Постановлением Кабинета Министров Украины от 16 июня 1995 г. № 434.

Учитывая тяжелое экономическое положение в Украине в то время, большие и серьезные проблемы с энергоснабжением и энергопотреблением в стране, по нашей инициативе Государственная комиссия предложила с целью создания благоприятных условий для жизнедеятельности людей и улучшения режима энергопотребления на основе наиболее полного использования светлой части суток ввести в Украине региональные (местные) графики начала рабочего дня и подготовила соответствующий Указ № 334/95 «О введении на территории Украины региональных графиков начала рабочего дня», подписанный Президентом Украины Л. Кучмой 26 апреля 1995 года.

Была обоснована возможность улучшения режима энергопотребления и разработаны рекомендации по введению региональных графиков начала рабочего дня.

Региональные (местные) графики начала рабочего дня предприятий, организаций и учреждений всех форм собственности и сфер деятельности, работающих в односменном режиме, должны были действовать в будущем на протяжении всего года, с соблюдением установленного порядка исчисления времени в Украине по второму международному часовому поясу (киевское время), независимо от введения и отмены «летнего» времени.

В дальнейшем А. А. Корсунь (в соавторстве с Н. Т. Мироновым и Ю. И. Сафроновым) по рекомендации И. А. Климишина подготовила небольшую специальную книгу «Про обчислення часу в Україні та світі», в которой затронуты и отражены некоторые вопросы деятельности ГКЕВЭЧ Украины.

В те трудные и сложные для Украины годы проявились высокие профессиональные и организаторские способности Ю. И. Сафронова, высокое чувство ответственности за порученное дело. Работать и общаться с ним было всегда приятно. Его очень уважали сотрудники управления и руководители Госстандарта, с которыми у Юрия Ивановича всегда были хорошие как деловые, так и человеческие отношения.

После моего отъезда из Украины в 1996 г. Ю. И. Сафронов длительное время работал начальником управления (позже — отдела) Госстандарта и в Государственной комиссии под руководством Я. С. Яцкива (председателя Комиссии), поддерживал дружеские связи с Р. Р. Кондратюком.

Мои приятельские отношения с Ю. И. Сафроновым возобновились и окрепли спустя несколько лет после моего отъезда в Чехию. Мы обменивались электронными письмами, поздравлениями с праздниками и с днями рождений, семейными новостями, мнениями об окружающем нас мире и происходящих в нем событиях, в частности, о событиях и новостях в нашей альма-матер — ГАО. Его сообще-

ния, комментарии и мнения свидетельствовали о глубине переживаемого, широте интересов и раскрывали диапазон мышления этого неординарного, глубоко интеллигентного человека. Это было время, так описанное поэтом:

Чем дальше жизнь,
Тем больше замечаешь
Всю красоту природы,
Неба синь,
И думаешь:
Как мало в жизни знаешь,

Как много чего-то упустил.
Чем дальше жизнь,
Тем больше любишь близких,
Детей своих, родителей, друзей,
И каждый миг становится лучистым,
Дай, Бог, нам всем побольше таких дней.

Я и моя жена очень уважали Юрия Ивановича Сафронова и ценили человеческие отношения с ним. Думается, что общение с нами было для него тоже необходимым. Такое общение нас взаимно обогащало. Возможно, именно поэтому нам первым его дочь сообщила о смерти отца.

Нам очень не хватает Юрия Ивановича.

*Николай МИРОНОВ,
первый заместитель председателя ГКЕВЭЧ Украины,
начальник управления Госстандарта Украины в 1993—1996 гг.,
доктор физ.-мат. наук*

50 років тому (квітень, 1972 р.) відбувся десятий пілотований політ у рамках американської програми «Аполлон» — місія «Аполлон-16» (англ.: «Apollo 16»). При виконанні цієї місії здійснено першу посадку спускного модуля в гірській місцевості і п'яту висадку людей на Місяць, проведено низку наукових досліджень, а також зібрано й доставлено на Землю майже 96 кг зразків місячної речовини.

Півстоліття тому (грудень, 1972 р.) здійснено одинадцятий — останній, найтриваліший пілотований політ у рамках американської програми «Аполлон» (місія «Аполлон-17», англ.: «Apollo 17»), під час якого проведено шосту висадку людей на Місяць. Астронавти, серед яких уперше був учений-фахівець, висадилися у Морі Ясності та провели на Місяці майже 75 год. Вони виконали цілу низку наукових досліджень, збрали й доставили на Землю понад 740 зразків (понад 110 кг) місячного ґрунту; під час польоту отримано кілька тисяч знімків Місяця.

Минає 25 років від дати успішного запуску міжнародної АМС «Кассіні-Гюйгенс» («Cassini—Huygens»), призначеної для дослідження Сатурна, його кілець і супутників. У липні 2004 р. АМС вийшла на сатурноцентричну орбіту, у грудні того ж року спускний модуль «Гюйгенс» відділився від орбітального «Кассіні» (першого штучного супутника Сатурна) і невдовзі ввійшов в атмосферу Титана, забезпечивши м'яку посадку автоматичної станції на його поверхню. Упродовж цієї космічної місії (її завершено 2017 р.) здійснено 162 прольоти біля супутників Сатурна, на Землю передано майже півмільйона знімків. На основі даних місії докладно вивчено атмосфери Сатурна й Титана (склад, температура, вітри), супутники та кільця Сатурна, виявлено русла висохлих рік на поверхні Титана, водяний океан під поверхнею Енцелада, сім нових супутників Сатурна, зроблено дуже багато інших відкриттів.

The first part of the almanac gives the 2022 calendar, description of calendar systems used by various peoples in the world, ephemerides for the Sun, the Moon, and planets, moments of rising and setting for the Sun and the Moon, planetary configurations, the visibility of planets and Jupiter's satellites on the sky, some data on variable stars, comets, occultations of stars by the Moon and asteroids, meteor showers, eclipses, and other celestial phenomena.

The second part informs us on memorable dates in history of astronomy and cosmonautics.

The almanac may be used as a handbook by specialists in astronomy and related sciences, by school teachers, students, pupils, amateur astronomers etc.

Науково-популярне видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ГОЛОВНА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ
УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ

**АСТРОНОМІЧНИЙ
КАЛЕНДАР
2022**

Випуск шістдесят восьмий

Видається з 1948 р.

Мовні редактори *К. М. Ненахова, В. М. Клименко*

Коректори *К. М. Ненахова, О. В. Клименко*

Комп'ютерна верстка *С. В. Кубарева*

Підписано до друку 02.12.2021. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 12,44. Обл.-вид. арк. 15,21.

Тираж 100 прим. Зам. № 6487

Видавець і виготовлювач

Видавничий дім «Академперіодика» НАН України
01024, Київ-4, вул. Терещенківська, 4

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серії ДК № 544 від 27.07.2001 р.