

Rozdział 5 – Obliczanie daty

Dostarczane do AAVSO obserwacje gwiazd zmiennych muszą być wyrażone albo w **czasie uniwersalnym (ang. Universal Time, UT)**, albo w **dniach juliańskich (ang. Julian Day, JD)** i części dziesiątej danego dnia, wyrażonego w astronomicznym **średnim czasie Greenwich (ang. Greenwich Mean Astronomical Time, GMAT)**.

CZAS UNIWERSALNY (UT)

W astronomii często spotkasz się z tym, że czas zdarzeń będzie wyrażony w czasie uniwersalnym (UT). Jest to to samo, co średni czas Greenwich, zaczynający się o północny w Greenwich, Anglia. Aby obliczyć odpowiednik danego czasu, po prostu dodaj lub odejmij od niego, w zależności od konkretnego przypadku, różnicę wynikającą ze strefy czasowej twojego miejsca obserwacji. Żeby pomóc wyznaczyć różnicę strefy czasowej dla twojego położenia, zamieszczona jest „mapa stref czasowych” (rys. 5.2).

DATA JULIAŃSKA (JD)

JD jest standardową jednostką czasu, używaną przez astronomów ze względu na jej wygodę i jednoznaczność. Oto jej zalety:

- dzień astronomiczny biegnie od południa do południa, zatem nie musisz zmieniać daty w kalendarzu w środku nocy,
- pojedyncza liczba odpowiada dniowi, miesiącowi, rokowi, godzinie i minucie,
- dla ludzi obserwujących z jakiegokolwiek miejsca na świecie, dane tej samej gwiazdy mogą być łatwo porównane ze sobą, ponieważ wszystkie one odpowiadają tej samej strefie czasowej, południka lokalnego w Greenwich, Anglia.

WYKONYWANIE OBLICZEŃ

W Internecie oraz na stronie internetowej AAVSO dostępne są narzędzia pomagające obliczyć JD (patrz <http://www.aavso.org/jd-calculator>), z tego powodu, większość obserwatorów nie oblicza jej samodzielnie. Mimo to nadal wskazane jest, aby wiedzieć, jak się to robi. Do obliczania JD oraz części dziesiątej GMAT twojej obserwacji służy prosta procedura. Jeśli natomiast zdecydujesz się dodać swoje obserwacje w czasie UT, po prostu wykonaj kroki od 1 do 3.

Instrukcja krok po kroku

1. Zapisz datę i czas obserwacji, używając zegara 24-godzinnego, a nie 12-godzinnego (jeśli używasz systemu 12-godzinnego – AM i PM – po południu do czasu na zegarku dodaj 12 godzin).

Przykłady:

A. 3 czerwca 2013 r., 9:34 PM = 3 czerwca 2013, 21:34

B. 4 czerwca 2013 r., 4:16 AM = 4 czerwca 2013, 4:16

2. Jeśli obserwacje przeprowadziłeś w okresie, gdy w twoim miejscu obserwacji obowiązuje czas letni (w Polsce CEST, od ang. Central European Summer Time, przyp. tłum.), odejmij jedną godzinę, aby otrzymać czas standardowy (w Polsce CET, od ang. Central European Time, przyp. tłum.)

A. 3 czerwca, 21:34 CEST = 3 czerwca, 20:34

B. 4 czerwca, 4:16 CEST = 4 czerwca, 3:16

3. Przelicz czas na UT, dodając lub odejmując różnicę strefy czasowej względem Greenwich, w zależności od konkretnego przypadku. Dla przykładu, w tym podręczniku założymy, że obserwator jest położony 5 godzin na zachód od Greenwich.

A. 3 czerwca, 20:34 + 5 h = 4 czerwca, 1:34 UT

B. 4 czerwca, 3:16 + 5 h = 4 czerwca, 8:16 UT

4. Aby przeliczyć czas UT na GMAT, odejmij 12 godzin. To wynika stąd, że GMAT biegnie od południa do południa, a nie od północy do północy.

A. 4 czerwca, 1:34 UT = 3 czerwca, 13:34 GMAT

B. 4 czerwca, 8:16 UT = 3 czerwca, 20:16 GMAT

5. Odczytaj część dziesiątą doby dla godziny i minuty twojej obserwacji z tabeli 5.2.

A. 13:34 GMAT = .5653

B. 20:16 GMAT = .8444

6. Spójrz wyżej, do procedury przeliczania daty obserwacji JD na GMAT, pokazanej w kroku 4. Możesz użyć próbki kalendarza JD, pokazanego na rys. 5.1.

A i B. 3 czerwca 2013 r. = 2456447

7. Teraz do części całkowitej JD, wyznaczonej w kroku 3. dodaj część dziesiątą, aby otrzymać wynik końcowy:

A. $JD = 2456447.5653$

B. $JD = 2456447.8444$

Przykładowe obliczenia

Poniżej pokazane są jeszcze trzy przykłady, jak obliczyć JD, używając dopiero co opisanych kroków. We wszystkich przykładach korzystano z kalendarza JD (rys. 5.1) oraz tabeli części dziesiątych JD (tab. 5.2, str. 33).

Przykład 1 — Obserwacje ze Stanbułu, Turcja (2 h na wschód od Greenwich), 10 stycznia 2013 r, godz. 1:15.

Krok 1: 10 stycznia, 1:15 czasu lokalnego

Krok 2: N/A

Krok 3: 1:15 – 2 h = 9 stycznia, 23:15 UT

Krok 4: 23:15 – 12 h = 9 stycznia, 11:15 GMAT

Krok 5: część dziesiątą = .4688

Krok 6: JD dla 9 stycznia 2013 = 2456302

Wynik końcowy: 2456302.4688

Przykład 2 — Obserwacje z Vancouver, Kanada (8 h na zachód od Greenwich) 14 lutego 2013 r., godz. 5:21 AM.

Krok 1: 14 lutego, 5:21 czasu lokalnego

Krok 2: N/A

Krok 3: 05:21 + 8 h = 14 lutego, 13:21 UT

Krok 4: 13:21 – 12 h = 14 lutego, 1:21 GMAT

Krok 5: część dziesiątą = .0563

Krok 6: JD dla 14 lutego = 2456338

Wynik końcowy: 2456338.0563

Przykład 3 — Obserwacja z Auckland, Nowa Zelandia (12 h na wschód Greenwich), 28 stycznia 2013, godz. 22:25 czasu letniego.

Krok 1: 28 stycznia, 22:25 czasu lokalnego letniego

Krok 2: 22:25 – 1 h = 28 stycznia, 21:25 czasu standardowego

Tabela 5.1 — potrzebna precyzja wyznaczenia JD.

Typ gwiazdy zmiennej	Dokładność JD do...
Cefeidy	4 miejsc po kropce*
RR Lyrae	4 miejsc po kropce
RV Tauri	1 miejsca po kropce
Zmienne długookresowe	1 miejsca po kropce
półregularne	1 miejsca po kropce
katakliczne	4 miejsc po kropce
symbiotyczne**	1 miejsca po kropce
typ R CrB** – w maks.	1 miejsca po kropce
typ R CrB – w min.	4 miejsc po kropce
zmienne zaćmieniowe	4 miejsc po kropce
rotujące	4 miejsc po kropce
nieregularne	1 miejsca po kropce
podejrzane o zmienność	4 miejsc po kropce

*Kropka oznacza tutaj separator dziesiętny.

**Uwaga: gwiazdy symbiotyczne i gwiazdy typu R CrB mogą wykazywać zmienność krótkookresową i o małej amplitudzie. Jeśli jesteś zainteresowany obserwacjami takich gwiazd, powinieneś je wykonywać każdej pogodnej nocy i wyznaczać datę z dokładnością do czterech miejsc po kropce.

Krok 3: 21:25 – 12 h = 28 stycznia, 9:25 UT

Krok 4: 09:25 – 12 h = 27 stycznia, 21:25 GMAT

Krok 5: część dziesiątą = .8924

Krok 6: JD dla 27 stycznia = 2456320


Wynik końcowy: 2456320.8924

Kalendarz na rys. 5.1 (str. 31) wzięto ze strony internetowej AAVSO (<http://www.aavso.org/jd-calculator>). Podaje on ostatnie cztery cyfry daty juliańskiej dla każdego dnia, każdego miesiąca roku 2013. Miesiące od lipca do grudnia są na drugiej stronie (nie dołączonej do tego

Skąd pochodzi data juliańska?


W systemie dni juliańskich wszystkie dni są ponumerowane kolejno od dnia zerowego, który zaczął się w południe 1 stycznia 4713 r. p.n.e. Joseph Justus Scaliger, francuski XVI-wieczny badacz łaciny, wyznaczył tę datę jako dzień, w którym nakładają się trzy ważne cykle: 28-letni cykl słoneczny, 19-letni cykl księżycowy i 15-letni cykl wymiaru podatku, zwany „Indykcją Rzymską”.

Rysunek 5.1 — Przykład kalendarza JD.



AAVSO

AAVSO, 49 Bay State Road, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
 Tel: 617-354-0484 Fax: 617-354-0665
 aavso@aavso.org
 http://www.aavso.org



2013

JULIAN DAY CALENDAR

2,450,000 plus the value given under each date

JANUARY							FEBRUARY						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		1 6294	2 6295	3 6296	4 6297	5 6298						1 6325	2 6326
6 6299	7 6300	8 6301	9 6302	10 6303	11 6304	12 6305	3 6327	4 6328	5 6329	6 6330	7 6331	8 6332	9 6333
13 6306	14 6307	15 6308	16 6309	17 6310	18 6311	19 6312	10 6334	11 6335	12 6336	13 6337	14 6338	15 6339	16 6340
20 6313	21 6314	22 6315	23 6316	24 6317	25 6318	26 6319	17 6341	18 6342	19 6343	20 6344	21 6345	22 6346	23 6347
27 6320	28 6321	29 6322	30 6323	31 6324	☾ 5	● 11	24 6348	25 6349	26 6350	27 6351	28 6352	☾ 3	● 10
☾ 18	○ 27						☾ 17	○ 25					

MARCH							APRIL						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
					1 6353	2 6354		1 6384	2 6385	3 6386	4 6387	5 6388	6 6389
3 6355	4 6356	5 6357	6 6358	7 6359	8 6360	9 6361	7 6390	8 6391	9 6392	10 6393	11 6394	12 6395	13 6396
10 6362	11 6363	12 6364	13 6365	14 6366	15 6367	16 6368	14 6397	15 6398	16 6399	17 6400	18 6401	19 6402	20 6403
17 6369	18 6370	19 6371	20 6372	21 6373	22 6374	23 6375	21 6404	22 6405	23 6406	24 6407	25 6408	26 6409	27 6410
24 6376	25 6377	26 6378	27 6379	28 6380	29 6381	30 6382	28 6411	29 6412	30 6413	☾ 3	● 10	☾ 18	○ 25
31 6383	☾ 4	● 11	☾ 19	○ 27									

MAY							JUNE						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
			1 6414	2 6415	3 6416	4 6417							1 6445
5 6418	6 6419	7 6420	8 6421	9 6422	10 6423	11 6424	2 6446	3 6447	4 6448	5 6449	6 6450	7 6451	8 6452
12 6425	13 6426	14 6427	15 6428	16 6429	17 6430	18 6431	9 6453	10 6454	11 6455	12 6456	13 6457	14 6458	15 6459
19 6432	20 6433	21 6434	22 6435	23 6436	24 6437	25 6438	16 6460	17 6461	18 6462	19 6463	20 6464	21 6465	22 6466
26 6439	27 6440	28 6441	29 6442	30 6443	31 6444	☾ 2	23 6467	24 6468	25 6469	26 6470	27 6471	28 6472	29 6473
● 10	☾ 18	○ 25	☾ 31				30 6474	● 8	☾ 16	○ 23	☾ 30		

The AAVSO is a non-profit scientific and educational organization which has been serving astronomy for 102 years. Headquarters of the AAVSO are at 49 Bay State Road, Cambridge, Massachusetts, 02138, U.S.A. Annual and sustaining memberships in the Association contribute to the support of valuable research.

podręcznika). Żeby mieć pełną datę juliańską, do czterech cyfr z kalendarza należy dodać 2 450 000.

Dla twojej wygody w tym rozdziale dodano dwie tabele referencyjne:

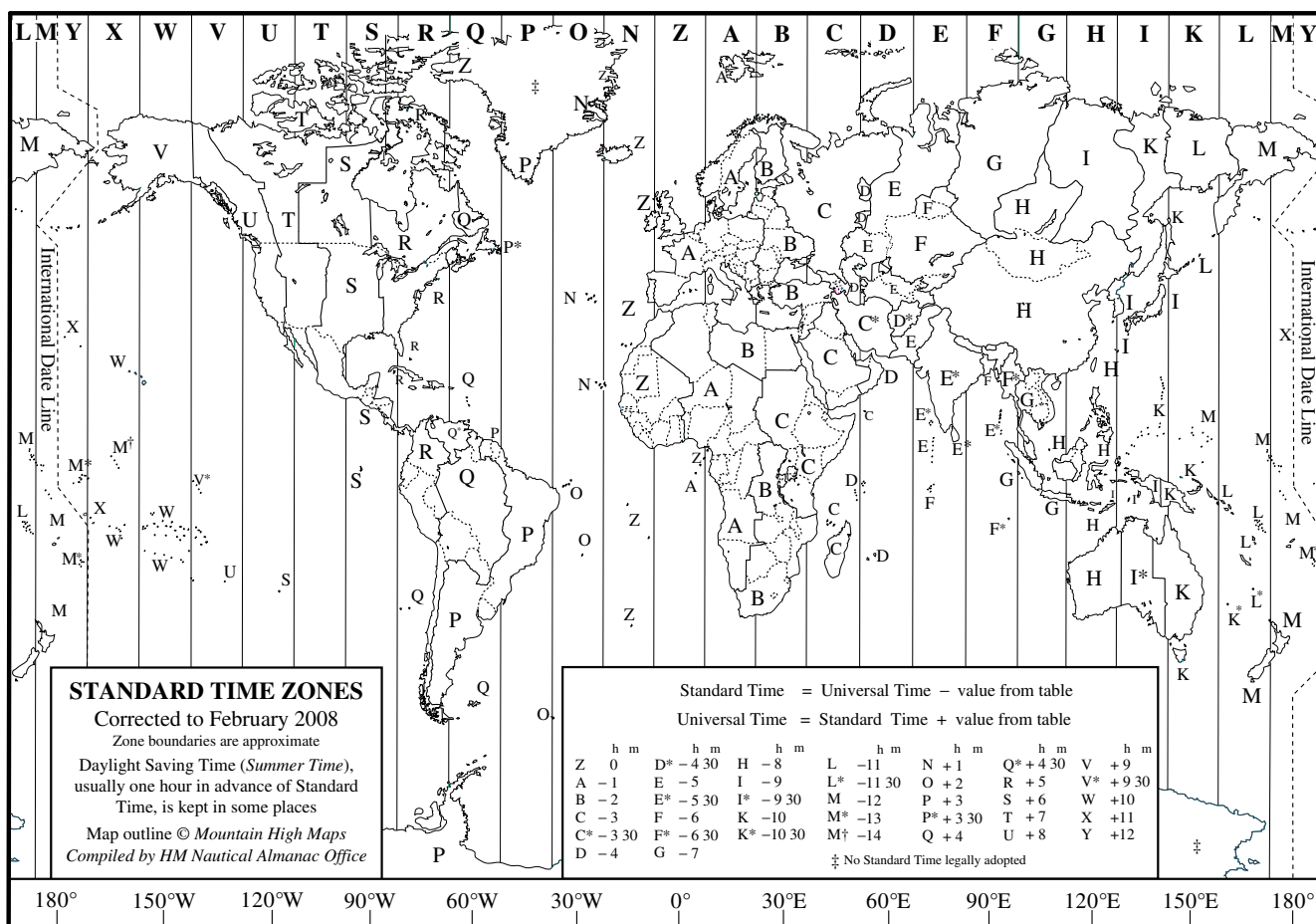
Tabela 5.2 można ją wykorzystać, do znalezienia części dziesiątej czasu GMT danego dnia, do czterech miejsc po przecinku. Ten stopień dokładności potrzebny jest jedynie do konkretnych typów gwiazd zmiennych. Tabela 5.1, na stronie 30, pokazuje potrzebną dokładność wyznaczenia daty JD dla różnych typów gwiazd.

Tabela 5.3 (str. 34) pokazuje daty juliańskie dla dni zerowych każdego miesiąca lat 1996 – 2025. Dzień zerowy (który tak naprawdę jest ostatnim dniem poprzedniego miesiąca) jest używany dla uproszczenia obliczeń JD dla konkretnej daty. Dzięki temu wystarczy dodać datę kalendarzową do wypisanej daty juliańskiej.

Przykład:

$$\begin{aligned} 28 \text{ stycznia } 2015 &= (\text{JD dla } 0 \text{ stycznia}) + 28 \\ &= 2457023 + 28 \\ &= 2457051 \end{aligned}$$

Rysunek 5.2 — Strefy czasowe na świecie.



“World Map of Time Zones” produced by HM Nautical Almanac Office Copyright Council for the Central Laboratory of the Research Councils. Reproduced with their permission

Tabela 5.2 — Część dziesiętna daty juliańskiej (do czterech miejsc po przecinku). Aby skrócić tabelę, znajdziesz godzinę GMAT na jej górze, a następnie minuty w dół tabeli. Wynik jest odpowiadającym tej dacie ułamkiem dnia. GMAT jest wyjaśniony na str. 31 tego podręcznika.

GMAT	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	GMAT
0	0.0000	0.0417	0.0833	0.1250	0.1667	0.2083	0.2500	0.2917	0.3333	0.3750	0.4167	0.4583	0
1	0.0014	0.0431	0.0847	0.1264	0.1681	0.2098	0.2514	0.2931	0.3347	0.3764	0.4181	0.4597	1
2	0.0028	0.0453	0.0875	0.1302	0.1729	0.2156	0.2583	0.3010	0.3437	0.3864	0.4291	0.4718	2
3	0.0043	0.0478	0.0913	0.1349	0.1786	0.2213	0.2640	0.3067	0.3494	0.3921	0.4348	0.4775	3
4	0.0057	0.0503	0.0948	0.1396	0.1833	0.2260	0.2687	0.3114	0.3541	0.3968	0.4395	0.4822	4
5	0.0071	0.0528	0.0983	0.1443	0.1880	0.2307	0.2734	0.3161	0.3588	0.4015	0.4442	0.4869	5
6	0.0086	0.0553	0.1018	0.1490	0.1927	0.2354	0.2781	0.3208	0.3635	0.4062	0.4489	0.4916	6
7	0.0100	0.0578	0.1053	0.1537	0.1974	0.2401	0.2828	0.3255	0.3682	0.4109	0.4536	0.4963	7
8	0.0115	0.0603	0.1088	0.1584	0.2021	0.2448	0.2875	0.3302	0.3729	0.4156	0.4583	0.5010	8
9	0.0129	0.0628	0.1123	0.1631	0.2068	0.2495	0.2922	0.3349	0.3776	0.4203	0.4630	0.5057	9
10	0.0144	0.0653	0.1158	0.1678	0.2115	0.2542	0.2969	0.3396	0.3823	0.4250	0.4677	0.5104	10
11	0.0158	0.0678	0.1193	0.1725	0.2162	0.2589	0.3016	0.3443	0.3870	0.4297	0.4724	0.5151	11
12	0.0173	0.0703	0.1228	0.1772	0.2209	0.2636	0.3063	0.3490	0.3917	0.4344	0.4771	0.5200	12
13	0.0187	0.0728	0.1263	0.1819	0.2256	0.2683	0.3110	0.3537	0.3964	0.4391	0.4818	0.5247	13
14	0.0202	0.0753	0.1298	0.1866	0.2303	0.2730	0.3157	0.3584	0.3991	0.4418	0.4845	0.5294	14
15	0.0216	0.0778	0.1333	0.1913	0.2350	0.2777	0.3204	0.3631	0.4038	0.4465	0.4892	0.5341	15
16	0.0231	0.0803	0.1368	0.1960	0.2397	0.2824	0.3251	0.3678	0.4085	0.4512	0.4939	0.5388	16
17	0.0245	0.0828	0.1403	0.2007	0.2444	0.2871	0.3298	0.3725	0.4132	0.4559	0.4986	0.5435	17
18	0.0260	0.0853	0.1438	0.2054	0.2491	0.2918	0.3345	0.3772	0.4179	0.4606	0.5033	0.5482	18
19	0.0274	0.0878	0.1473	0.2101	0.2538	0.2965	0.3392	0.3819	0.4226	0.4653	0.5080	0.5529	19
20	0.0289	0.0903	0.1508	0.2148	0.2585	0.3012	0.3439	0.3866	0.4273	0.4700	0.5127	0.5576	20
21	0.0303	0.0928	0.1543	0.2195	0.2632	0.3059	0.3486	0.3913	0.4320	0.4747	0.5174	0.5621	21
22	0.0318	0.0953	0.1578	0.2242	0.2679	0.3106	0.3533	0.3960	0.4367	0.4794	0.5221	0.5668	22
23	0.0332	0.0978	0.1613	0.2289	0.2726	0.3153	0.3580	0.4007	0.4414	0.4841	0.5268	0.5715	23
24	0.0347	0.1003	0.1648	0.2336	0.2773	0.3200	0.3627	0.4054	0.4461	0.4888	0.5315	0.5762	24
25	0.0361	0.1028	0.1683	0.2383	0.2820	0.3247	0.3674	0.4101	0.4508	0.4935	0.5362	0.5809	25
26	0.0376	0.1053	0.1718	0.2430	0.2867	0.3294	0.3721	0.4148	0.4555	0.4982	0.5409	0.5856	26
27	0.0390	0.1078	0.1753	0.2477	0.2914	0.3341	0.3768	0.4195	0.4602	0.5029	0.5456	0.5903	27
28	0.0405	0.1103	0.1788	0.2524	0.2961	0.3388	0.3815	0.4242	0.4649	0.5076	0.5503	0.5950	28
29	0.0419	0.1128	0.1823	0.2571	0.3008	0.3435	0.3862	0.4289	0.4696	0.5123	0.5550	0.6000	29
30	0.0434	0.1153	0.1858	0.2618	0.3055	0.3482	0.3909	0.4336	0.4743	0.5167	0.5597	0.6047	30
31	0.0448	0.1178	0.1893	0.2665	0.3102	0.3529	0.3956	0.4383	0.4790	0.5214	0.5644	0.6094	31
32	0.0463	0.1203	0.1928	0.2712	0.3149	0.3576	0.3993	0.4430	0.4837	0.5261	0.5691	0.6141	32
33	0.0477	0.1228	0.1963	0.2759	0.3196	0.3623	0.4040	0.4477	0.4884	0.5308	0.5738	0.6188	33
34	0.0492	0.1253	0.1998	0.2806	0.3243	0.3670	0.4087	0.4524	0.4931	0.5355	0.5785	0.6235	34
35	0.0506	0.1278	0.2033	0.2853	0.3290	0.3717	0.4134	0.4571	0.4978	0.5402	0.5832	0.6282	35
36	0.0521	0.1303	0.2068	0.2900	0.3337	0.3764	0.4181	0.4618	0.5025	0.5449	0.5879	0.6329	36
37	0.0535	0.1328	0.2103	0.2947	0.3384	0.3811	0.4228	0.4665	0.5072	0.5496	0.5926	0.6376	37
38	0.0550	0.1353	0.2138	0.2994	0.3431	0.3858	0.4275	0.4712	0.5119	0.5543	0.5973	0.6423	38
39	0.0564	0.1378	0.2173	0.3041	0.3478	0.3905	0.4322	0.4759	0.5166	0.5590	0.6020	0.6470	39
40	0.0579	0.1403	0.2208	0.3088	0.3525	0.3952	0.4369	0.4806	0.5213	0.5637	0.6067	0.6517	40
41	0.0593	0.1428	0.2243	0.3135	0.3572	0.4000	0.4416	0.4853	0.5260	0.5684	0.6114	0.6564	41
42	0.0608	0.1453	0.2278	0.3182	0.3619	0.4047	0.4463	0.4900	0.5307	0.5731	0.6161	0.6611	42
43	0.0622	0.1478	0.2313	0.3229	0.3666	0.4094	0.4510	0.4947	0.5354	0.5778	0.6208	0.6658	43
44	0.0637	0.1503	0.2348	0.3276	0.3713	0.4141	0.4557	0.4994	0.5401	0.5825	0.6255	0.6705	44
45	0.0651	0.1528	0.2383	0.3323	0.3760	0.4188	0.4604	0.5041	0.5448	0.5872	0.6302	0.6752	45
46	0.0666	0.1553	0.2418	0.3370	0.3807	0.4235	0.4651	0.5088	0.5495	0.5919	0.6349	0.6800	46
47	0.0680	0.1578	0.2453	0.3417	0.3854	0.4282	0.4698	0.5135	0.5542	0.5966	0.6396	0.6847	47
48	0.0695	0.1603	0.2488	0.3464	0.3901	0.4329	0.4745	0.5182	0.5589	0.6013	0.6443	0.6894	48
49	0.0709	0.1628	0.2523	0.3511	0.3948	0.4376	0.4792	0.5229	0.5636	0.6060	0.6490	0.6941	49
50	0.0724	0.1653	0.2558	0.3558	0.3995	0.4423	0.4839	0.5276	0.5683	0.6107	0.6537	0.6988	50
51	0.0738	0.1678	0.2593	0.3605	0.4042	0.4470	0.4886	0.5323	0.5730	0.6154	0.6584	0.7035	51
52	0.0753	0.1703	0.2628	0.3652	0.4089	0.4517	0.4933	0.5370	0.5777	0.6201	0.6631	0.7082	52
53	0.0767	0.1728	0.2663	0.3699	0.4136	0.4564	0.4980	0.5417	0.5824	0.6248	0.6678	0.7129	53
54	0.0782	0.1753	0.2698	0.3746	0.4183	0.4611	0.5027	0.5464	0.5871	0.6295	0.6725	0.7176	54
55	0.0796	0.1778	0.2733	0.3793	0.4230	0.4658	0.5074	0.5511	0.5918	0.6342	0.6772	0.7223	55
56	0.0811	0.1803	0.2768	0.3840	0.4277	0.4705	0.5121	0.5558	0.5965	0.6389	0.6819	0.7270	56
57	0.0825	0.1828	0.2803	0.3887	0.4324	0.4752	0.5168	0.5605	0.6012	0.6436	0.6866	0.7317	57
58	0.0840	0.1853	0.2838	0.3934	0.4371	0.4800	0.5215	0.5652	0.6059	0.6483	0.6913	0.7364	58
59	0.0854	0.1878	0.2873	0.3981	0.4418	0.4847	0.5262	0.5700	0.6106	0.6530	0.6960	0.7411	59
60	0.0869	0.1903	0.2908	0.4028	0.4465	0.4894	0.5309	0.5747	0.6153	0.6577	0.7004	0.7451	60

Year	Jan 0	Feb 0	Mar 0	Apr 0	May 0	Jun 0	Jul 0	Aug 0	Sep 0	Oct 0	Nov 0	Dec 0
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455562	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010

Tabela 5.3 — Numer daty juliańskiej w latach 1996-2025. Aby skorzystać z tej tabeli, do dnia zerowego właściwego miesiąca i właściwego roku dodaj datę kalendarzową (na podstawie czasu astronomicznego od południa do południa). Np. dla obserwacji wykonanej 6 lutego 2015 r. datę juliańską oblicza się następująco: 2457054 + 6 = 2457060.