

التعديل لما بين السطرين

الدرس
3

أهداف الدرس

- 1- أن أتعرف مفهوم التعديل لما بين السطرين .
- 2- أن أتدرب على كيفية التعديل لما بين السطرين .
- 3- أن أميز بين التعديل لعدد تراد حصته والتعديل لحصة يراد عددها .

تمهيد

من المعلوم أن العمليات الحسابية الفلكية تقوم على الإضافات والإسقاطات لتعديل حركة الأجرام السماوية، لذلك لزم الإلمام بالتعديل لما بين السطرين، فهو ركن من أركان الحساب الفلكي. فما المقصود بالتعديل لما بين السطرين؟ وما هي خطواته العملية في الحسابات الفلكية؟

المتن

قال محمد العلمي - رحمه الله -:

«كل جدول أريد الدخول إليه بمركز أو غيره لأخذ تعديل أو غيره، فإنك تدخل إليه بالبروج من المدخول به في أعلى الجدول أو أسفله عرضاً، وبالدرج الصاعدة أو الهابطة طولاً، فما التقى عليه الطول والعرض منه خذه يكن هو المطلوب. فإن كان المدخول به بروجاً ودرجاً فقط فلا يحتاج لعمل زائد، وإن كان عندك شيء زائد على البروج والدرج من دقائق أو غيرها فعدله بما بين السطرين على مقتضى قواعد الحساب الستيني يحصل المطلوب».

[تقريب البعيد من الجامع المفيد على أصول الراصد الجديد ص: 16 - 17]

الفهم

مصطلحات ومفاهيم:

بمركز: بمركز الشمس.

لأخذ تعديل: لأخذ تعديل حركة الكوكب الوسطى من الجدول لتصير حقيقية ودقيقة.

استخلاص المضامين:

- 1- أستخرج من المتن كيفية أخذ التعديل من الجداول.
- 2- أحدد الحالات التي تحتاج إلى التعديل لما بين السطرين.
- 3- أتبين خطوات التعديل لما بين السطرين.

قواعد وتطبيقات

الدخول إلى جداول التعديل إما أن يكون بعدد وتراد حصته، وإما أن تكون الحصة ويراد عددها.

أولاً: استخراج الحصة لعدد معلوم

إذا أردنا حصة عدد ندخل إلى جداول التعديل بالبروج من المدخول به في أعلى الجدول أو أسفله عرضاً، وبالدرج الصاعدة أو الهابطة طولاً، فما التقى عليه الطول والعرض يكون هو التعديل المطلوب. فإذا كان المدخول به بروجاً ودرجاً فقط فلا يحتاج لعمل زائد، أما إذا كان شيء زائد على البروج والدرج كالدقائق والثواني، لزم التعديل لما بين السطرين وفق قواعد الحساب الستيني فيحصل بذلك المطلوب.

1- تعريف التعديل لما بين السطرين:

التعديل لما بين السطرين هو إيجاد مجهول بين معلومين أحدهما أكبر من الآخر.

2- خطوات عملية التعديل لما بين السطرين:

1	ندخل ببرج ودرج المدخول به في جدول التعديل، وما التقى عليه الطول والعرض نستخرجه ونسميه (ب).
2	ندخل ببرج المدخول به ودرجه مع زيادة درجة واحدة في جدول التعديل، وما التقى عليه نستخرجه ونسميه (أ).
3	نأخذ دقائق وثواني المدخول به ونضعها في جدول التعديل ونسميها (ج).
4	نستخرج الفرق بين (أ) و (ب) وذلك بطرح الأصغر من الأكبر.

5	نضرب الفرق بين (أ) و (ب) في (ج).
6	- نطرح حاصل الضرب من (ب) إذا كانت (ب) أكبر من (أ). - نزيد حاصل الضرب على (ب) إذا كانت (ب) أصغر من (أ). والناتج في كلتا الحالتين تكون علامته علامة البرج المدخول به في جدول التعديل.

3- جدول تعديل الشمس يؤخذ بالمركز:

جدول تعديل الشمس يؤخذ بالمركز ويزاد على الوسط حسب العلامة																			
نمبر ساعة	- 5			- 4			- 3			- 2			- 1			- 0			نمبر ساعة
	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	
30	50	58	00	06	41	01	30	55	01	00	39	01	44	56	00	00	00	00	0
29	03	57	00	06	40	01	32	55	01	00	40	01	27	58	00	19	01	00	1
28	15	55	00	04	39	01	31	55	01	59	40	01	09	00	01	57	03	00	2
27	27	53	00	00	38	01	28	55	01	57	41	01	50	01	01	55	05	00	3
26	37	51	00	54	36	01	23	55	01	52	42	01	29	03	01	54	07	00	4
25	46	49	00	46	35	01	17	55	01	46	43	01	08	05	01	52	09	00	5
24	54	47	00	37	34	01	08	55	01	37	44	01	46	06	01	50	11	00	6
23	02	46	00	26	33	01	56	54	01	27	45	01	22	08	01	48	13	00	7
22	08	44	00	13	32	01	43	54	01	16	46	01	57	09	01	45	15	00	8
21	14	42	00	58	30	01	27	54	01	02	47	01	32	11	01	42	17	00	9
20	18	40	00	42	29	01	10	54	01	46	47	01	04	13	01	39	19	00	10
19	22	38	00	24	28	01	50	53	01	28	48	01	36	14	01	36	21	00	11
18	25	36	00	04	27	01	28	53	01	09	49	01	06	16	01	32	23	00	12
17	28	34	00	42	25	01	05	53	01	48	49	01	35	17	01	28	25	00	13
16	30	32	00	19	24	01	39	52	01	24	50	01	03	19	01	23	27	00	14
15	31	30	00	55	22	01	11	52	01	58	50	01	29	20	01	18	29	00	15
14	32	28	00	28	21	01	41	51	01	30	51	01	54	21	01	13	31	00	16
13	32	26	00	01	20	01	08	51	01	01	52	01	17	23	01	07	33	00	17
12	31	24	00	31	18	01	34	50	01	29	52	01	39	24	01	00	35	00	18
11	30	22	00	00	17	01	58	49	01	56	52	01	00	26	01	53	36	00	19
10	29	20	00	28	15	01	19	49	01	20	53	01	19	27	01	45	38	00	20
9	27	18	00	54	13	01	38	48	01	43	53	01	36	28	01	36	40	00	21
8	25	16	00	19	12	01	57	47	01	03	54	01	52	29	01	27	42	00	22
7	23	14	00	42	10	01	12	47	01	21	54	01	06	31	01	17	44	00	23
6	20	12	00	04	09	01	26	46	01	37	54	01	19	32	01	06	46	00	24
5	17	10	00	25	07	01	37	45	01	51	54	01	30	33	01	55	47	00	25
4	14	08	00	44	05	01	47	44	01	03	55	01	39	34	01	42	49	00	26
3	11	06	00	02	04	01	54	43	01	13	55	01	47	35	01	29	51	00	27
2	07	04	00	19	02	01	00	43	01	21	55	01	53	36	01	15	53	00	28
1	04	02	00	35	00	01	04	42	01	27	55	01	57	37	01	00	55	00	29
0	00	00	00	50	58	00	06	41	01	30	55	01	00	39	01	44	56	00	30
	+ 6			+ 7			+ 8			+ 9			+ 10			+ 11			

4- تطبيقات:

نستخرج تعديل الشمس بمركزها من جدولها إذا كان مركز الشمس: $11^{\circ}23'48''.33$.

التطبيق العملي	مراحل الإنجاز
48''13'.00 ونسميها (ب)	ندخل ببرج المدخول به وهو (11) في أسفل جدول تعديل الشمس بمركزها، وبالدرجة (23) على يساره، ونمرُّ من السطر المقابل للدرجة المذكورة عرضاً، ونأخذ الحصة المقابلة لها من خانة البرج المذكور وهي:
50''11'.00 ونسميها (أ)	ندخل ببرج المدخول به (11) ودرجه (23) مع زيادة (1) فتصبح (24) في جدول التعديل كالمرحلة الأولى، ونأخذ الحصة المقابلة لها من خانة البرج المذكور وهي:
$\begin{array}{r} 48''13'.00 \\ - 50''11'.00 \\ \hline 58''01'.00 \end{array}$	نأخذ الفرق بين (أ) و (ب) فوجدناه: $58''01'.00^{\circ}$ وهو مقابل تعديل الدرجة .
35''01'.00	نضرب الفرق في الكسر الذي معنا (ج) وهو (33''48') فيحصل: وهو مقابل تعديل الكسر المذكور .
$\begin{array}{r} 48''13'.00 \\ - 35''01'.00 \\ \hline 13''12'.00 \end{array}$	نطرح الحاصل من (ب) لأنها أكبر من (أ) فيكون الحاصل: هو $13''12'.00$ وهو التعديل المطلوب، وعلامته زائد، لأنها علامة البرج (11) في جدول تعديل الشمس بمركزها.

ويمكن اختصار هذه الخطوات بالآلة الحاسبة في المعادلتين التاليتين:

الحالة	قاعدة التعديل بالآلة الحاسبة	علامة التعديل
(أ) أكبر من (ب)	$أ - ب = ج \times ج + ب =$ التعديل	علامة البرج المدخول به
(أ) أصغر من (ب)	$ب - أ = ج \times ج =$ الحاصل / ب - الحاصل = التعديل	علامة البرج المدخول به

أ	ب	ج	=
50	48	33	13
11	13	48	12
00	00	00	00

فيظهر على الشاشة: $12^{\circ}12'52''.12$ وجبراً: $13^{\circ}12'00''.13$

ثانياً: استخراج العدد لحصة معلومة

1- القاعدة:

إذا أردنا استخراج قوس (ما عندنا) من جدول المطالع البلدية أو المطالع الفلكية، فإما أن نجد القوس المطلوبة بعينها في الجدول فنأخذ برجها ودرجتها. وإما أن نجد ما يقارب القوس المطلوبة في الجدول، وفي هذه الحالة نقوم بتعديل ما بين السطرين على الشكل التالي:

– نستخرج القوس الأقل والأقرب مما عندنا، ويسمى (أقل مما عندنا)، وبرجه ودرجته برج و درجة المطلوب.

– نستخرج القوس الأكثر والأقرب مما عندنا، ويسمى (أكثر مما عندنا).

– نطرح (أقل مما عندنا) من (ما عندنا) يحصل الفرق الأصغر.

– نطرح (أقل مما عندنا) من (أكثر مما عندنا) يحصل الفرق الأكبر.

– نقسم الفرق الأصغر على الفرق الأكبر يحصل دقائق وثنائي المطلوب.

– نضيفها لبرج ودرجة (أقل مما عندنا) يحصل المطلوب.

2- جدول المطالع البلدية لعرض الرباط:

جدول المطالع البلدية لعرض الرباط																		
	5 السنبلة			4 الأسد			3 السرطان			2 الجوزاء			1 الثور			0 الحمل		
	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج	ن	ق	ج
0	24	12	144	23	49	107	39	57	72	37	27	43	39	01	20	00	0	0
1	40	24	145	57	01	109	20	03	74	14	20	44	06	44	20	55	38	0
2	52	36	146	36	14	110	18	09	75	17	13	45	47	26	21	50	17	1
3	02	49	147	18	27	111	37	15	76	45	06	46	43	09	22	47	56	1
4	08	01	149	04	40	112	18	22	77	40	00	47	54	52	22	45	35	2
5	10	13	150	54	52	113	20	29	78	01	55	47	20	36	23	45	14	3
6	09	25	151	46	05	115	42	36	79	48	49	48	03	20	24	47	53	3
7	05	37	152	40	18	116	24	44	80	02	45	49	02	04	25	52	32	4
8	57	48	153	36	31	117	26	52	81	43	40	50	17	48	25	59	11	5
9	46	00	155	33	44	118	46	00	83	51	36	51	51	32	26	11	51	5
10	32	12	156	31	57	119	24	09	84	26	33	52	42	17	27	27	30	6
11	15	24	157	30	10	121	19	18	85	28	30	53	51	02	28	47	09	7
12	55	35	158	28	23	122	32	27	86	57	27	54	19	48	28	12	49	7
13	32	47	159	27	36	123	01	37	87	52	25	55	06	34	29	42	28	8
14	07	59	160	25	49	124	45	46	88	15	24	56	12	20	30	19	08	9
15	39	10	162	22	02	126	44	56	89	05	23	57	39	06	31	02	48	9

16	08	22	163	18	15	127	58	06	91	22	22	58	26	53	31	51	27	10	16
17	35	33	164	13	28	128	26	17	92	06	22	59	34	40	32	48	07	11	17
18	59	44	165	06	41	129	06	28	93	16	22	60	03	28	33	53	47	11	18
19	22	56	166	57	53	130	59	38	94	53	22	61	53	15	34	06	28	12	19
20	42	07	168	46	06	132	04	50	95	56	22	62	06	04	35	27	08	13	20
21	01	19	169	33	19	133	20	01	97	25	25	63	40	52	35	58	48	13	21
22	19	30	170	17	32	134	46	12	98	21	27	64	38	41	36	38	29	14	22
23	34	41	171	58	44	135	23	24	99	42	29	65	59	30	37	28	10	15	23
24	49	52	172	37	57	136	08	36	100	29	32	66	43	20	38	29	51	15	24
25	02	04	174	13	10	138	03	48	101	41	35	67	51	10	39	40	32	16	25
26	15	15	175	45	22	139	05	00	103	17	39	68	23	01	40	03	14	17	26
27	27	26	176	15	35	140	15	12	104	18	43	69	19	52	40	38	55	17	27
28	38	37	177	41	47	141	32	24	105	44	47	70	40	43	41	25	37	18	28
29	49	48	178	04	00	143	55	36	106	33	52	71	26	35	42	25	19	19	29
30	00	00	180	24	12	144	23	49	107	39	57	72	37	27	43	39	01	20	30

بقية جدول المطالع البلدية لعرض الرباط

	11 الحوت			10 الدلو			9 الجدي			8 القوس			7 العقرب			6 الميزان			
	ن	ق	→	ن	ق	→	ن	ق	→	ن	ق	→	ن	ق	→	ن	ق	→	
0	20	58	339	22	32	316	20	02	287	36	10	252	35	47	215	00	00	180	0
1	34	40	340	33	24	317	26	07	288	04	23	253	55	59	216	10	11	181	1
2	34	22	341	19	16	318	15	12	289	27	35	254	18	12	218	21	22	182	2
3	21	04	342	40	07	319	41	16	290	44	47	255	44	24	219	32	33	183	3
4	56	45	342	36	58	319	42	20	291	54	59	256	14	37	220	44	44	184	4
5	19	27	343	08	49	320	18	24	292	56	11	258	46	49	221	57	55	185	5
6	30	08	344	16	39	321	30	27	293	51	23	259	22	02	223	10	07	187	6
7	31	49	344	00	29	322	17	30	294	36	35	260	01	15	224	25	18	188	7
8	21	30	345	21	18	323	38	32	295	13	47	261	42	27	225	40	29	189	8
9	01	11	346	19	07	324	34	34	296	39	58	262	26	40	226	58	40	190	9
10	32	51	346	53	55	324	03	36	297	55	09	264	13	53	227	17	52	191	10
11	53	31	347	06	44	325	06	37	298	00	21	265	02	06	229	37	03	193	11
12	06	12	348	56	31	326	43	37	299	53	31	266	53	18	230	00	15	194	12
13	11	52	348	25	19	327	53	37	300	33	42	267	46	31	231	24	26	195	13
14	08	32	349	33	06	328	37	37	301	01	53	268	41	44	232	51	37	196	14
15	57	11	350	20	53	328	54	36	302	15	03	270	37	57	233	20	49	197	15
16	40	51	350	47	39	329	44	35	303	14	13	271	34	10	235	52	00	199	16
17	17	31	351	53	25	330	07	34	304	58	22	272	32	23	236	27	12	200	17
18	47	10	352	40	11	331	02	32	305	27	32	273	31	36	237	04	24	201	18
19	12	50	352	08	57	331	31	29	306	40	41	274	29	49	238	44	35	202	19
20	32	29	353	17	42	332	33	26	307	35	50	275	28	02	240	27	47	203	20
21	48	08	354	08	27	333	08	23	308	13	59	276	26	15	241	13	59	204	21
22	00	48	354	42	11	334	16	19	309	33	07	278	23	28	242	02	11	206	22
23	07	27	355	57	55	334	57	14	310	35	15	279	19	41	243	54	22	207	23
24	12	06	356	56	39	335	11	10	311	17	23	280	13	54	244	50	34	208	24
25	14	45	356	39	23	336	58	04	312	39	30	281	05	07	246	49	46	209	25

26	14	24	357	05	07	337	19	59	312	41	37	282	55	19	247	51	58	210	26
27	12	03	358	16	50	337	14	53	313	22	44	283	41	32	248	57	10	212	27
28	09	42	358	12	33	338	42	46	314	41	50	284	23	45	249	07	23	213	28
29	04	21	359	53	15	339	45	39	315	39	56	285	02	58	250	19	35	214	29
30	00	00	360	20	58	339	22	32	316	20	02	287	36	10	252	35	47	215	30

3- تطبيقات:

نستخرج الطالع بمدينة الرباط إذا كان ما عندنا يساوي: $09'' . 55' . 20^\circ$

مراحل الإنجاز	التطبيق العلمي
ما عندنا هو:	$09'' . 55' . 20^\circ$
نستخرج أقل مما عندنا من المطالع البلدية لمدينة الرباط	$06'' . 44' . 20^\circ$ وجرجه ودرجته: $01^\circ . 01$ وهو برج الثور
نستخرج أكثر مما عندنا من المطالع البلدية لمدينة الرباط	$47'' . 26' . 21^\circ$
نحسب الفرق الأصغر ويحصل بطرح أقل مما عندنا من ما عندنا.	$09'' . 55' . 20^\circ$ $- 06'' . 44' . 20^\circ$ $\hline 03' . 11' . 00^\circ$
نحسب الفرق الأكبر ويحصل بطرح أقل مما عندنا من أكثر مما عندنا.	$47'' . 26' . 21^\circ$ $- 06'' . 44' . 20^\circ$ $\hline 41'' . 42' . 00^\circ$
نقسم الفرق الأصغر على الفرق الأكبر فتحصل دقائق وثنائي الطالع.	$41'' . 42' . 00 \div 03'' . 11' . 00$ $32'' . 15' . 00 =$
نضيف الدقائق والثواني إلى برج ودرجة أقل مما عندنا فيحصل الطالع بكامله بروجا ودرجا ودقائق وثنائي.	$32'' . 15' . 01^\circ . 01$
إذن الطالع هو برج الثور وقد قطع منه: $32'' . 15' . 01^\circ$	

التقويم

1- كيف نعدل لما بين السطرين؟

2- إذا كان ما عندنا يساوي: $36'' . 57' . 19^\circ$ فاحسب الطالع لمدينة الرباط.

3- احسب تعديل الشمس إذا علمت أن مركزها هو: $20'' . 21' . 22^\circ . 03$.

الاستثمار

قال محمد البوجرفاوي - رحمه الله :-

وَأِنْ يَكُنْ عِنْدَكَ شَيْءٌ زَائِدًا *** فَعَدِّلِ السَّطْرَيْنِ خُذْ فَوَائِدًا
بِالْعَدَدَيْنِ الْمُتَوَالِيَيْنِ *** تَدْخُلْ فِي الْجَدُولِ دُونَ مَيْنِ
وَمَيِّزِ الْقَلِيلَ وَالْكَثِيرَا *** وَالْفَضْلَ وَالْأَكْبَرَ وَالصَّغِيرَا
ثُمَّ اطْرَحِ الْأَصْغَرَ مِنْ كَبِيرِ *** وَالْبَاقِيَ اضْرِبْهُ بِلَا نَكِيرِ
فِي الزَّائِدِ الْمَعْلُومِ وَاضْمَنْ مَا *** حَصَلَ لِلْأَصْغَرِ فَاحْفَظْ وَاعْلَمَا
بِأَلْفٍ وَالْبَاءِ ثُمَّ الْجِيمِ *** قَدْ قَيَّدُوا التَّعْدِيلَ لِلتَّعْلِيمِ

[تاج الإكليل في علم التعديل، أشعار ومنظومات الفقيه محمد بلمكي البوجرفاوي ص: 107 - 108]

أقرأ النظم بتمعن وأنجز الآتي:

- 1- أستخرج من النظم المراحل العملية لتعديل ما بين السطرين .
- 2- أملأ الجدول التالي بما يناسب بعد نقله إلى دفترتي موظفا جدول تعديل الشمس بمركزها و جدول المطالع البلدية لمدينة الرباط .

مركز الشمس	تعديل الشمس بمركزها	ما عندنا	الفرق الأصغر	الفرق الأكبر
49° 40' 13.02		13° 14' 01.01		
13° 48' 10.04		15° 176		

الإعداد القبلي

- 1- أحفظ متن الدرس القادم ، وأستخرج منه مراحل حساب أوائل الأعوام العربية وأوائل شهورها بحساب العلامة .
- 2- أفسر فلكيا الأعداد الواردة بجدول استخراج أوائل الأعوام العربية وأوائل شهورها بالعلامة: 60 - 120 - 180 .