

استخراج الميل الجزئي للشمس ومعرفة عرض البلد وهوله

أهداف الدرس

- 1- أن أتعرف ميل الشمس وأقسامه .
- 2- أن أتدرب على قاعدة استخراج الميل الجزئي للشمس .
- 3- أن أميز بين دوائر العرض وخطوط الطول .

تمهيد

من المطالب الفلكية المعتمدة لحساب مواقيت الصلاة وتحديد سمت القبلة معرفة ميل الشمس وعرض البلد وطوله . فما المقصود بميل الشمس عند الفلكيين؟ وماهي أقسامه؟ وما صورته في الهيئة؟ وكيف نتوصل إلى استخراجها؟ وما فائدة معرفة دوائر العرض وخطوط الطول؟

المتن

قال العلامة محمد العلمي - رحمه الله -:

وَجَيْبَ مَيْلٍ أَعْظَمٍ أَجْرٌ لَدَى *** بُعْدٌ عَنِ اقْتِدَالِ تَجْدَا

الفهم

الشرح:

جيب ميل أعظم: النسبة الجيبية للميل الأعظم الذي هو أقصى ميل تصل إليه الشمس .
لدى بعد: في النسبة الجيبية لبعده الدرجة .

استخلاص المضامين:

- أستخرج قاعدة معرفة الميل الجزئي للشمس .

التحليل

يشتمل هذا الدرس على ما يأتي:

أولاً: الميل الأول للشمس

1- تعريف الميل:

الميل هو انحراف الشمس عن مدار الحمل إلى جهة الشمال، أو عن مدار الميزان إلى جهة الجنوب، وعلى هذا فميل الشمس هو بعدها وانحرافها عن دائرة الاستواء جهة الشمال أو جهة الجنوب. فإذا انعدم هذا الانحراف انعدم الميل؛ لأن دائرة فلك البروج أو المدار السنوي للشمس لا ينطبق تماماً على خط الاستواء السماوي المسمى بدائرة معدل النهار، أو خط الاعتدال إلا في أحد الاعتدالين: رأس الحمل المسمى بالاعتدال الربيعي، ورأس الميزان المسمى بالاعتدال الخريفي، فإذا انحرفت الشمس عن رأس الحمل إلى ناحية الشمال، أو عن رأس الميزان إلى ناحية الجنوب وجد الميل، ويقال فيه ميل شمالي أو جنوبي؛ نظراً لجهة الانحراف ثم يكثر هذا الانحراف إلى أن ينتهي إلى غايته، وذلك في أحد المنقلبين: رأس السرطان التابع لرأس الحمل، ورأس الجدي التابع لرأس الميزان، ويسمى الأول - في العروض الشمالية -: الانقلاب الصيفي، والثاني: الانقلاب الشتوي، وفي العروض الجنوبية بالعكس.

2- أقسام الميل:

ينقسم الميل إلى قسمين:

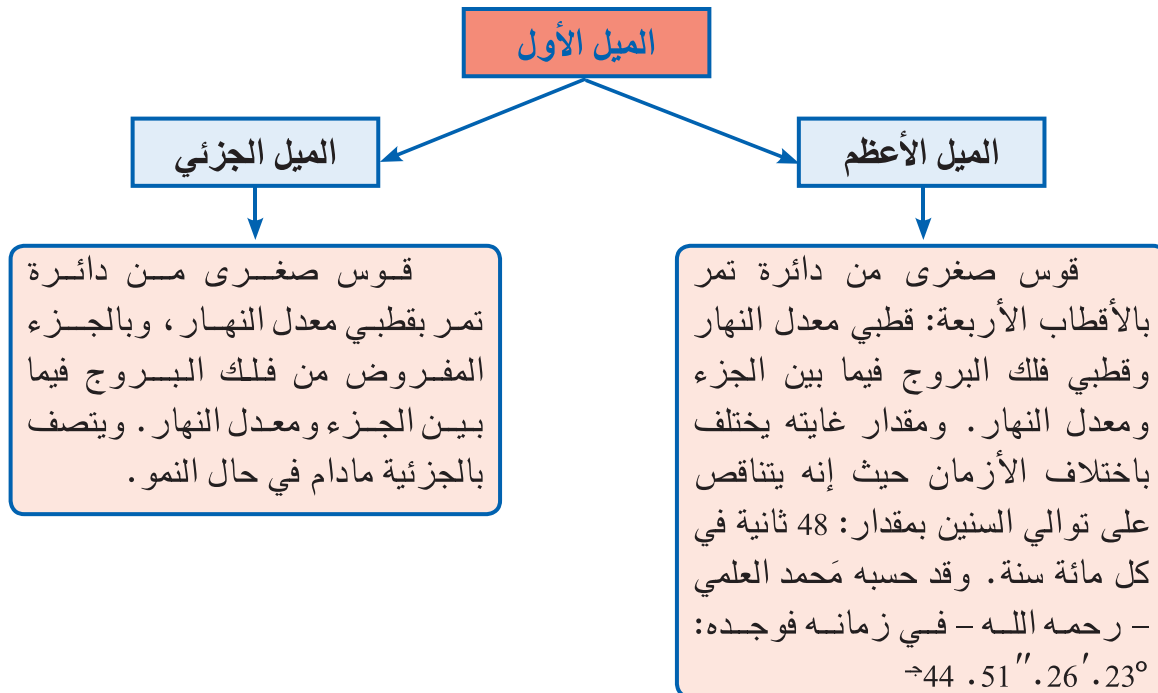
- الميل الأول.

- والميل الثاني.

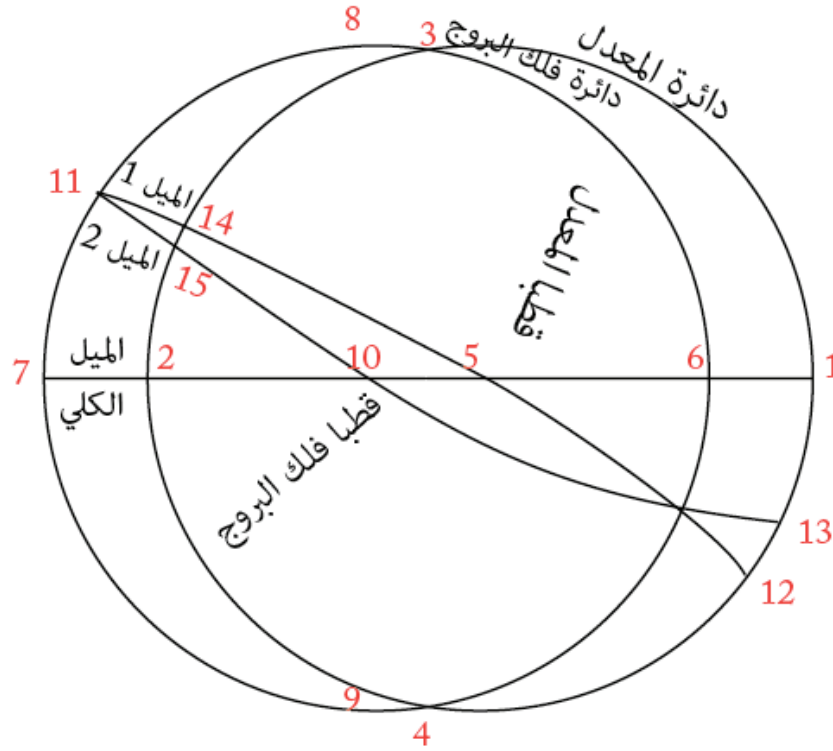
وفيما يأتي تعريف بكل قسم وبيان للفرق بينهما:

أقسام الميل	تعريفها	الفرق بين الميل الأول والثاني
الميل الأول	المستوي	قوس صغرى من دائرة تمر بقطبي معدل النهار، وبالجزء المفروض من منطقة فلك البروج فيما بين الجزء ومعدل النهار.
	المنكوس	قوس صغرى من دائرة تمر بقطبي معدل النهار، وبتمام الجزء المفروض من فلك البروج فيما بين تمام الجزء والمعدل.
الميل الثاني	المستوي	قوس صغرى من دائرة تمر بقطبي فلك البروج، وبالجزء المفروض من منطقته فيما بين الجزء ومعدل النهار.
	المعكوس	قوس صغرى من دائرة تمر بقطبي فلك البروج، وبتمام الجزء المفروض من منطقته فيما بين تمام الجزء والمعدل.

فدائرة الميل الأول تسمى دائرة الميل، ودائرة الميل الثاني تسمى دائرة العرض. والمقصود بالميل في درسنا هذا هو الميل الأول وهو قسمان: جزئي وكلي. وهذا رسم توضيحي:



3- صورة الميل في الهيئة:



«نتصور الميول بأنواعها. فدائرة: 1. 2. 3. 4 دائرة المعدل. وقطباها نقطة: 5. ودائرة: 6. 7. 8. 9. دائرة فلك البروج. وقطباها نقطة: 10 فإذا اعتبرنا نقطة: 11 جزءا مفروضا من فلك البروج. ندير دائرة تمر به وبقطبي المعدل وهي دائرة: 11. 5. 12 ودائرة أخرى تمر به وبقطبي فلك البروج وهي دائرة 11. 10. 13 فالقوس الجامعة بين 11 و 14 هي الميل الأول الجزئي. والجامعة بين: 11 و 15 هي الميل الثاني الجزئي. أما الميل الكلي كان أولا أو ثانيا، فنتصوره إذا كان الجزء على القوس: 7. 2 من الدائرة المارة بالأقطاب الأربعة، وهي دائرة: 1. 5. 10. 7»
[ملحق الزبدة عن حل العقدة لمحمد مكوار ص: 1 - 2].

4- قاعدة استخراج الميل الجزئي للشمس:

إذا أردت استخراج الميل الجزئي للشمس لدرجة مفروضة، فإنك تضرب جيب الميل الأعظم لقول الناظم - رحمه الله - : «وجيب ميل أعظم أجر» أي اضرب في جيب بعد درجة الشمس عن أقرب اعتدال إليها، وهذا معنى قول الناظم «لدى بعد عن أقرب اعتدال تجدا» أي يخرج جيب الميل المطلوب، وبما أن الضرب هنا جمع، فإنك تأخذ النسبة الجيبية للمضروب وتجمعها مع النسبة الجيبية للمضروب فيه، فما كان حاصل الجمع فهو النسبة الجيبية للميل المطلوب، فإن أخذت قوسه من الجزء الثاني حصل الميل الجزئي للشمس المطلوب.

جيبية الميل الجزئي للشمس = جيبية الميل الأعظم ($23^\circ . 26'$) $\times$ جيبية بعد درجة الشمس

تقويسها في الجيب في الجزء الثاني

الميل الجزئي للشمس

5- مثال تطبيقي:

نستخرج الميل الجزئي للشمس ليوم 15 فبراير الميلادي الموافق لـ 2 فبراير الفلاحي:

- درجة الشمس: 26° من برج الدلو . - بعد درجة الشمس عن أقرب اعتدال إليها 34° . - الميل الأعظم: $23^\circ . 26'$	المطالب الفلكية الضرورية
التطبيق العلمي	مراحل الإنجاز
9,74756	- نأخذ النسبة الجيبية لبعدها من الدرجة من الجزء الثاني .
9,59954	- نضربها في النسبة الجيبية للميل الأعظم:
19,34710 10,00000	- الحاصل نطرح منه نصف القطر
9,34710	- الحاصل هو النسبة الجيبية للميل الجزئي للشمس .
$51^\circ . 12'$ وهو جنوبي لأن الشمس في البروج الجنوبية .	- نقوسها في الجيب في الجزء الثاني فتكون القوس هو الميل الجزئي للشمس .
$\begin{array}{r} 89^\circ \quad 60' \\ - 90^\circ \quad 00' \\ \hline 51^\circ \quad 12' \\ \hline 77^\circ \quad 09' \end{array}$	- إذا أردنا تمام الميل الجزئي للشمس نطرحه من 90° فيكون تمام الميل هو:

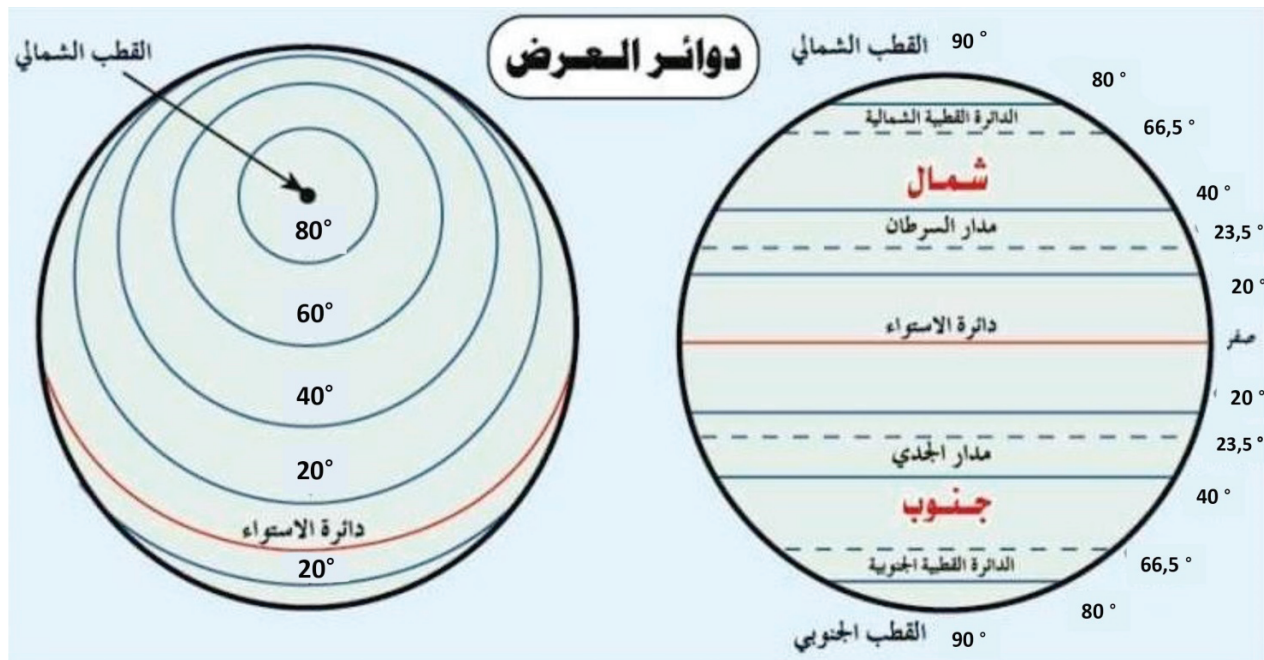
ثانياً: معرفة عرض البلد وطوله

1- عرض البلد:

العرض هو بعد أي موقع معين بالدرجات في سطح الأرض عن خط الاستواء لجهة القطب

الشمالي أو الجنوبي ، فلا يزيد عن 90 درجة ، فإن كان البلد شمال خط الاستواء ، يكون العرض شمالياً ، وإلا فجنوبي .

وفي علم الهيئة فعرض البلد هو: قوس صغرى من دائرة نصف النهار فيما بين سمت رؤوس أهل ذلك البلد ومعدل النهار ، وهي مساوية لما بين أحد قطبي معدل النهار والأفق ، وهو شمالي إن كان القطب الشمالي مرتفعاً عن الأفق ، وجنوبي إن كان القطب الجنوبي هو المرتفع عن الأفق . فدوائر العرض هي أقواس وهمية يمثل خط الإستواء مبدأها وأساسها ، ورقمه صفر ، وهو الخط المنصف للكرة الأرضية . ومنه تبتدى خطوط العرض وتنتهي عند أحد القطبين : الشمالي والجنوبي ، وعددها : 180 دائرة ، 90 دائرة شمال خط الإستواء و 90 دائرة جنوبه ، وبين كل خط وآخر درجة واحدة أي ما يعادل 111 كلم مع 111 متر على سطح الأرض . وتمكننا دوائر العرض من تحديد الموقع والمناخ .

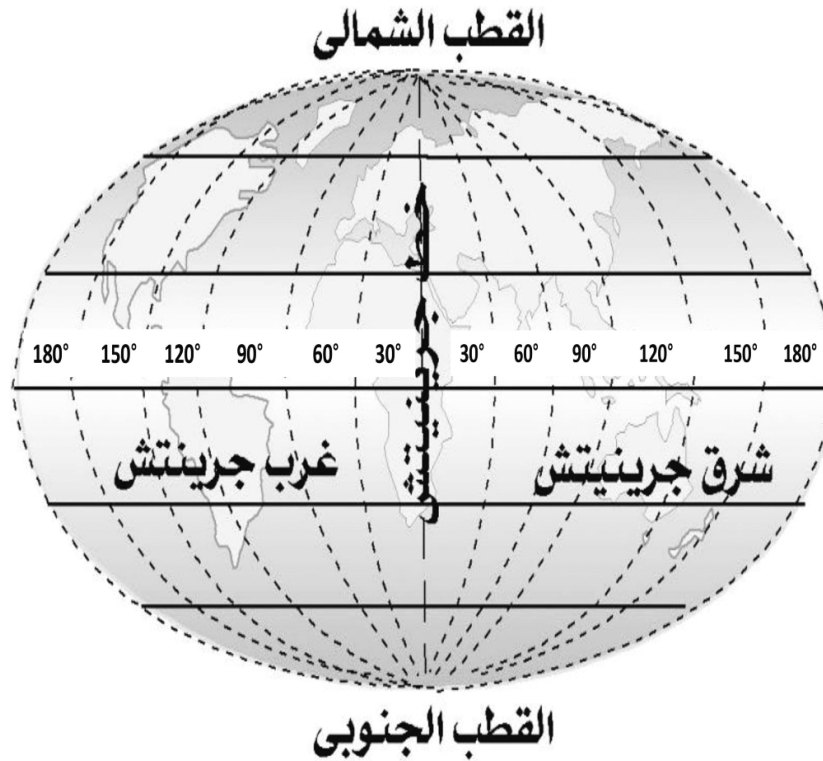


2- طول البلد:

طول البلد في علم الهيئة هو قوس من دائرة معدل النهار فيما بين دائرة نصف البلد ، ودائرة نصف نهار بلد آخر عيّن مبدأ للطول في جهة المشرق أو المغرب . فخطوط الطول هي دوائر وهمية محاطة بالأرض تمر بالقطبين ، تسمى بخطوط الطول والهجرة والزوال ، وهي : 180° شرق الخط الأساسي ، و 180° غربه ، ومجموعها 360° ، وبين كل دائرة وأخرى 15° فلكية ،

أي ما يعادل 60 دقيقة (مكثية)، إلا أن مبدأ خطوط الطول مختلف فيه، فالمتقدمون جعلوا مبدأها من جزر الخالدات أو من ساحل البحر الغربي، وفي عصرنا اعتمدت معظم الدول على الخط المار في بلدة (جرينتش) غرب لندن، وهو الخط الأساسي، أو التوقيت الدولي (خط جرينتش) ورقمه صفر. فإن كان بعد البلد عنه لجهة الغرب يكون طوله غربيا، وإن كان بعد البلد عنه لجهة الشرق يكون شرقيا. وتمكننا خطوط الطول من:

- تحديد الوقت ومعرفة فرق الزمن و فرق الطول بين موقعين .
 - معرفة سمت القبلة وسموت البلاد بعضها من بعض .
 - تحديد المواقع بدقة عالية من خلال سلسلة من الأرقام والدرجات الموجودة على الخرائط .
- والأيسر في معرفة طول البلد وعرضه لأي نقطة فرضت من الأرض، أخذهما من الخرائط الجغرافية لسائر القارات، واستخراجها من الخرائط التفصيلية أدق .



3- جدول أطوال المدن المغربية من غرينتش وعرضها الشمالية (المرجع: التقويم الهجري المغربي لعام 1443 هـ الموافق لـ 2021/2022 م).

أسماء المدن المغربية	الطول الجغرافي		العرض الجغرافي		أسماء المدن المغربية	الطول الجغرافي		العرض الجغرافي		أسماء المدن المغربية	الطول الجغرافي		العرض الجغرافي	
	درج	دقائق	درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق
الرباط	6	51	34	1	أصيلة	6	3	35	28	فكيك	1	14	32	7
الخميسات	6	5	33	50	شفشاون	5	16	35	10	بوعرفة	1	58	32	32
تيفلت	6	20	33	55	مرتيل	5	17	35	37	كرسيف	3	22	34	13
الرماني	6	36	33	31	المضيق	5	20	35	41	جرادة	2	10	34	19
والماس	6	0	33	25	القصر الكبير	5	55	35	0	عين الشعير	2	31	32	12
بوزنيقة	7	10	33	48	القصر الصغير	5	34	35	50	تاويريت	2	53	34	25
القنيطرة	6	36	34	15	الحسيمة	3	56	35	15	الناظور	2	56	35	11
سيدي قاسم	5	43	34	13	سبتة	5	21	35	53	مليلية	2	58	35	18
سيدي يحيى الغرب	6	19	34	19	الفنيدق	5	22	35	51	دبدو	3	1	34	0
سيدي سليمان	5	57	34	16	الجبهة	4	40	35	12	سلوان	2	56	35	4
سوق أرباء الغرب	6	19	34	19	واد لاي	5	6	35	26	بني أنصار	2	55	35	16
عرباوة	5	56	34	55	باب برد	4	53	35	0	فرخانة	2	59	35	17
مولاي بوسلهم	6	17	34	53	وزان	5	35	34	48	تالسينت	3	26	32	32
طنجة	5	49	35	46	بوسكور	3	36	34	42	تندراة	2	0	33	3
تطوان	5	22	35	34	وجدة	1	56	34	41	العيون الشرقية	2	30	34	35
العرانش	6	9	35	11	بركان	2	21	34	55	بني ادرار	1	59	34	49
سطات	7	38	33	0	دريوش	3	23	34	58	السعيدية	2	15	35	11
الكارة	7	14	33	17	بني تجيت	3	28	32	18	رأس الماء	2	25	35	9
البروج	7	12	32	30	بوعنان	3	3	32	3	تافوغالت	2	24	34	48
ابن أحمد	7	15	33	4	الدار البيضاء	7	40	33	34	فزان	2	12	34	55
برشيد	7	35	33	16	المحمدية	7	24	33	42	أحفير	2	6	34	57
الجديدة	8	31	33	15	بن سليمان	7	8	33	37	زاو	2	43	34	56
بئر كندوز وتشلا	16	28	21	37	الكويرة	17	6	20	50	أخفني	12	3	28	3
بئر انزاران	14	32	23	54	أوسرد	14	18	22	33	الداخلة	15	59	23	42
تزنيت	9	44	29	42	فم زكيد	6	52	30	5	تسينت	7	18	29	53

العرض الجغرافي		الطول الجغرافي		أسماء المدن المغربية	العرض الجغرافي		الطول الجغرافي		أسماء المدن المغربية	العرض الجغرافي		الطول الجغرافي		أسماء المدن المغربية
دقائق	درج	دقائق	درج		دقائق	درج	دقائق	درج		دقائق	درج	دقائق	درج	
42	31	57	4	كلميمة	54	33	35	5	مكناس	17	33	21	8	أزمور
9	32	37	5	إملشيل	32	33	7	5	يفرن	40	32	26	8	سيدي بنور
30	31	2	5	تتجداد	41	33	23	5	الحاجب	37	32	43	8	خميس الزمامرة
16	32	28	4	الريش	3	34	32	5	زرهون	56	32	41	5	خنيفرة
41	32	45	4	ميدلت	26	33	14	5	آزو	14	33	12	6	مولاي بوعزة
19	30	51	5	زاكورة	38	31	2	8	مراكش	50	31	7	6	زاوية أحنصال
55	30	56	6	ورزازات	3	32	25	7	قلعة السراغنة	20	32	22	6	بني ملال
30	31	32	5	تنغير	31	31	47	9	الصويرة	57	31	35	6	أزيلال
4	31	33	6	هسكورة	33	31	46	8	شيشاوة	30	32	42	6	الفقيه بنصالح
14	31	9	6	قلعة مكونة	14	32	58	7	بنجرير	44	31	1	7	دمنات
42	30	27	6	أكدز	29	32	55	7	الرحامنة	34	32	3	6	القصبية
22	31	0	6	بومالن دادس	0	31	41	9	تمنار	36	32	17	6	قصبية تادلة
7	31	11	5	النيف	18	32	15	9	آسفي	53	32	55	6	خريبكة
56	31	11	5	أسول	43	32	2	9	الوليدية	52	32	35	6	وادي زم
42	31	49	5	أسميرير	15	32	32	8	اليوسفية	4	34	1	5	فاس
46	30	34	5	تازارين	33	31	57	7	تسلطانت	50	33	51	4	صفرو
23	29	11	10	سيدي إفني	30	31	6	8	تامصلوحت	5	34	11	5	مولاي يعقوب
59	28	4	10	كلميم	52	31	10	8	قطارة	22	33	44	4	بولمان
34	28	27	9	أسا	23	30	34	9	أكادير	3	33	1	4	ميسور
1	28	18	9	الزاك	29	30	48	8	تارودانت	49	33	25	4	رباط الخير
26	28	7	11	طانطان	5	30	28	8	إغرم	50	33	33	4	المنزل بني يازغة
11	29	44	9	بويزكارن	32	30	56	7	تالوين	44	33	1	5	إموزار كنندر
24	27	3	9	المحبس	43	29	59	8	تافراوت	13	34	1	4	تازة
1	28	48	10	لمسيد	45	29	59	7	طاطا	32	34	39	4	تاوانات
9	27	14	13	العيون	24	29	15	8	أقا	39	34	53	3	أكنول
46	26	41	11	السمارة	2	29	54	8	فم لحصن	46	34	48	3	تيزي وسلي
8	26	32	14	بوجدور	13	30	22	9	بويكرة	44	34	6	4	بور
56	27	56	12	طرفاية	24	30	13	9	أولاد تايمه	3	34	26	4	تاهلة
10	26	34	10	تفاريقي	56	31	27	4	الرشيدية	18	34	41	4	تبسة
22	26	50	12	بوكراع	16	31	16	4	الريصاني	22	34	13	5	قرية با محمد
8	25	22	12	كلتة زمور	25	31	14	4	أرفود	53	34	38	4	كتامة
10	26	24	11	أمكالة	40	33	38	3	تنديت	11	34	17	4	واد أمليل
26	21	58	16	الكركرات	31	32	1	1	قصر إيش	51	29	32	8	إسافن

التقويم

- 1- أبين فوائد دوائر العرض وخطوط الطول في الأعمال الفلكية.
- 2- أحسب الميل الجزئي للشمس إذا كانت الشمس في الدرجة 19° من برج القوس وبعدها عن الاعتدال الخريفي 79° .
- 3- أستخرج الميل الجزئي للشمس لليوم الذي كلفت باستخراج أوقات الصلاة فيه في النشاط المتعلق بإعداد ملف.

الاستثمار

قال ابن خلدون-رحمه الله:- «وقد تبين في موضعه أن الفلك الأعلى متحرك من المشرق إلى المغرب حركة يومية يحرك بها سائر الأفلاك في جوفه قهرا، وهذه الحركة محسوسة، وكذلك تبين أن للكواكب في أفلاكها حركة مخلفة لهذه الحركة، وهي من المغرب إلى المشرق، وتختلف آمادها باختلاف حركة الكواكب في السرعة والبطء، وممرات هذه الكواكب في أفلاكها توازيها كلها دائرة عظيمة من الفلك الأعلى تقسمه بنصفين وهي دائرة فلك البروج، منقسمة باثني عشر برجاً.» [مقدمة ابن خلدون ص: 63 - 64]

أقرأ النص وأجيب عن الآتي:

- 1- أعرف دائرة فلك البروج.
- 2- أرسم الدائرة الفلكية وأحدد عليها البروج الشمالية والجنوبية.
- 3- أملأ الجدول الآتي بما يناسب بعد نقله إلى دفترتي:

زوال الأيام بحساب الرؤية	درجة الشمس	بعد درجة الشمس	الميل الجزئي للشمس
الأربعاء 25 رمضان 1371 هـ	$27^\circ 10'$ من برج الجوزاء		
السبت 9 رمضان 1401 هـ	$19^\circ 06'$ من برج السرطان		

الإعداد القبلي

أحفظ متن الدرس القادم وأنجز الآتي:

- 1- أعرف في اصطلاح الفلكيين: الغاية والأصل المطلق .
- 2- أبحث عن قاعدة استخراج غاية ارتفاع الشمس والأصل المطلق .