( )

تجـــربة رقم (٢)

تعيين زمن شـــروق / غروب
جـــرم ســـماوى
باســـتخدام جـــهاز الثيـــودوليت

الأدوات :

جهـــاز الثيودوليت – ورق رســـم بيانى ملليمترات – ســـاعة – آلة حـــاســـبة علـــمية .

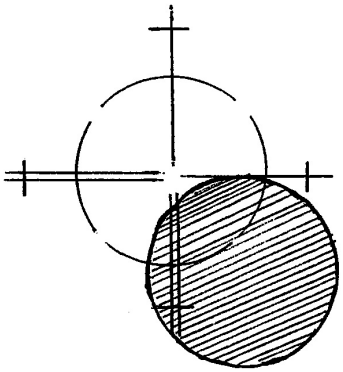
خـطـوات العمـل :

١ – أضبط الجهـــاز بالطـــريقة الصـــحيحة .

٢ – وجـــه المنظار نحـــو الجـــرم الســـماوى المطـــلوب رصـــده وذلك بالاســـتعانه بمنظـــار التوجـــيه Finder . فى حالـــة الشـــمس ضـــع المرشـــح الضـــوئى Filter الخاص بها قـــبل النـــظر اليها ثـــم اســـتعن بظـــل المنظار عـــند توجـــيهه للشـــمس . ثـــم ثـــبت الحـــركه الســـريعه .

٣ – ضـــع الجـــرم الســـماوى فى منتصـــف شـــعرة التعـــامد بعـــينية المنـــظـــار reticules وذلك باســـتخـــدام قرصـــى الحـــركه البطـــيئه . (فـــى حالـــة الشـــمس يـــتم رصـــد الحـــافه العلـــويه لها) شـــكل (١) .

٤ – عـــند لحظـــة تواجـــد الجـــرم الســـماوى فى منتصـــف شـــعرة التعـــامد (أو عندمـــا تكـــون حافـــة الشـــمس العلـــويه تمـــس الخـــط الأفقـــى لشـــعرة التعـــامد) يـــتم تســـجيل الزمن T مبتدئا بالثـــوانـــي الزمنيه ثـــم الدقـــائـــق ثـــم الســـاعـــات وفى نفـــس اللحظـــه يتم تـــرك الجـــهـــاز . بعـــد تســـجـــيل زمن الرصـــده يتم قـــراءة زاوية السـمت V من خـــلال عـــينيـــة التـــدريـــج .



شـــكل (١)

٥ – كـــرر العمل الســـابق فى الخـــطـــوه ٣ ، ٤ عـــدة مـــرات ولمدة نصـــف ســـاعه ثم دون النتـــائـــج بالجـــدول رقم (١) بحيث لا تقـــل عـــدد الأرصـــاد عـــن ٦ رصـــدات .

٦ – صـــحح وقـــت الأرصـــاد الى T اذا كان هنـــاك تقديـــم أوتـــأخـــير فى الســـاعـــه التى اســـتخـــدمتها فى الأرصـــاد . ودون النتيجـــه بالجـــدول رقـــم (٢) .

٧ - أحسب زاوية الارتفاع للجرم السماوى $\grave{a}$ من احدى العلاقتين الاتيتين :

$$\grave{a} = 90^{o} - V \qquad \text{when } 0^{o} < V < 90^{o} \qquad 1a$$

or

$$\grave{a} = V - 270^{o} \qquad \text{when } 270^{o} < V < 360^{o} \qquad 1b$$

ثم دون النتائج بالجدول رقم (٢) .

٨ - أحسب تأثير الغلاف الجوى على الأرصاد - معامل الانكسار R ## Refraction من المعادلة التالية :

$$R'' = 58.''2 \,/\, \tan \grave{a} \quad \underline{OR} \quad R^{o} = 0.01616 \,/\, \tan \grave{a} \qquad \ldots(2)$$

٩ - صحح زاوية الأرتفاع من تأثير معامل الانكسار باستخدام العلاقة التالية :

$$a = \grave{a} - R \qquad \ldots(3)$$

ودون النتيجة بالجدول رقم (٢) .

١٠ - أرسم العلاقة بين الزمن T وزاوية الارتفاع a بمقياس رسم مناسب .(*)

١١ - من الرسم احسب زمن شروق / غروب الجرم السماوى T_o عندما تكون زاوية ارتفاعه عن الأفق صفراً - أي a_o = zero وذلك باستخدام العلاقة التالية :

$$T_o = T_2^{h} - \frac{a_2^{o}\,(T_2^{h} - T_1^{h})}{(a_2^{o} - a_1^{o})} \qquad \ldots \qquad (4)$$

مع ملاحظة أن وحدات a بالدرجات ووحدات T بالساعات .
والتعامل مع خمس أرقام عشرية .

الغلاف الجوي للارض يزيد من زاوية الارتفاع للجرم السماوى - يمكن ملاحظة ذلك من تغير شكل الشمس عندما تقترب من الافق . كما أن هناك مؤثر آخر فى زاوية الارتفاع وهو اختلاف المنظور : P Parallax وذلك نتيجة بعد الراصد عن مركز الأرض ،وهذا العامل يقلل من زاوية الأرتفاع وقيمته تحسب من المعادلة :

$$P = 8.''8 \cos a'$$

* راجع الملحق (١) .

اثبات القانون :

نفترض أن النقطه (a_0 , T_0) هى احداثيات الشروق / الغروب

وأن (a_1 , T_1) ، (a_2 , T_2) نقطتان إختياريتان على المستقيم.

باستخدام قانون الميل :

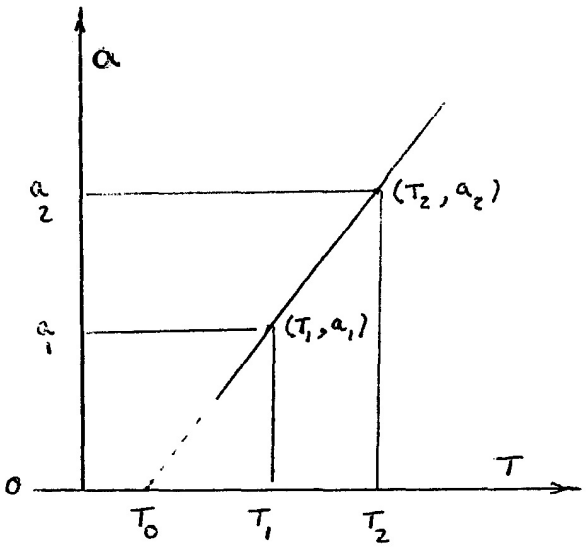
$$M_1 = \frac{a_2 - a_1}{T_2 - T_1}$$

$$M_2 = \frac{a_0 - a_2}{T_0 - T_2}$$

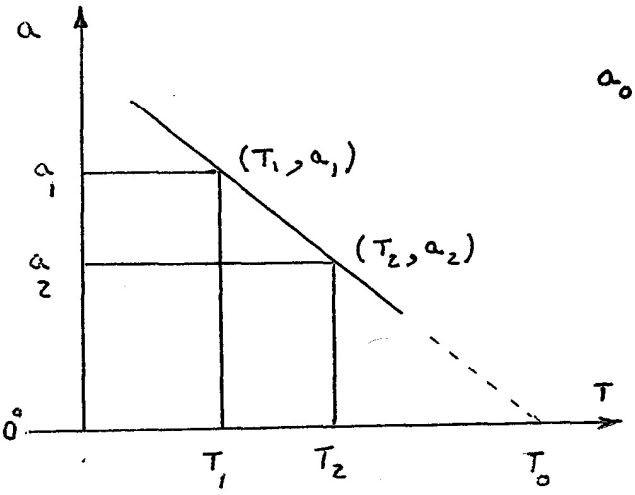
وحيث أن M_2 & M_1 قيمتى الميل لنفس الخط

$$\therefore \quad M_1 = M_2$$

$$\frac{a_2 - a_1}{T_2 - T_1} = \frac{a_0 - a_2}{T_0 - T_2} \quad \ldots (1)$$



فى حالة الشروق



فى حالة الغروب

وحيث أن زاوية الارتفاع للجرم السماوي a_0 عن الافق عند الشروق أو الغروب تساوى صفراً ، إذن المعادلة رقم (1) تصبح كالآتى :

$$\frac{a_2 - a_1}{T_2 - T_1} = \frac{\text{zero} - a_2}{T_0 - T_2}$$

بضرب الطرفين فى الوسطين نحصل على

$$(a_2 - a_1)(T_0 - T_2) = (-a_2)(T_2 - T_1)$$

$$(T_0 - T_2) = (-a_2)\frac{(T_2 - T_1)}{(a_2 - a_1)}$$

$$\therefore \quad T_0 = T_2 - \left[a_2(T_2 - T_1) / (a_2 - a_1)\right]$$

وهو المطلوب .....

جـــــدول رقـــم (١)

No.	T' الـزمن			V زاويـة السـمت		
	h	m	s	o	'	"
1	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--
6	--	--	--	--	--	--
7	--	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--	--
9	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--

جـــــدول رقـــم (٢)

No.	T			a	R	a
	h	m	s	o	o	o
1	--	--	--	----------	---------	----------
2	--	--	--	----------	---------	----------
3	--	--	--	----------	---------	----------
4	--	--	--	----------	---------	----------
5	--	--	--	----------	---------	----------
6	--	--	--	----------	---------	----------
7	--	--	--	----------	---------	----------
8	--	--	--	----------	---------	----------
9	--	--	--	----------	---------	----------
10	--	--	--	----------	---------	----------

النتـــائـــج

- من الرســـم البياني يتم الحصـــول على البيـــانات التـــالية :

T_1 = ... = ... h m s h

T_2 = ... = ... h m s h

a_1 = ... = ... o \ o

a_2 = ... = ... o \ o

- أحســـب زمن غـــروب (أو شـــروق) الشمس (أو القمـــر) من العلاقة التالية

$$T_o = T_2 - \frac{a_2(T_2 - T_1)}{(a_2 - a_1)}$$

= .....

T_o = ... h

- إذن زمن غـــروب الشمس = ... h m