تجربة رقم (١١)

- **الغرض**

حساب كل من: القدر البولومترى M_{bol} للنجم

شدة استضاءة النجم L بالنسبة لاستضاءة الشمس $L_{\odot}$

نصف قطر النجم R بالنسبة لنصف قطر الشمس $R_{\odot}$

- **أساسيات**

يعطى القدر البولومترى M_{bol} لنجم من المعادلة :

$$M_{bol} = M_V + B.C. \qquad (S5.1)$$

بينما تعطى شدة استضاءة نجم L بالنسبة لاستضاءة الشمس $L_{\odot}$ من المعادلة:

$$\frac{L}{L_{\odot}} = 10^{0.4\,x},$$

$$x = M_{bol\odot} - M_{bol}, \qquad (S5.2)$$

$$M_{bol\odot} = +4.63$$

حيث :

M_V القدر المرئي المطلق للنجم ، B.C التصحيح البولومترى للقدر M_V. $L_{\odot}$ حيث أن $L_{\odot}$ كمية كبيرة ، فجريت العادة على أن تكتب المعادلة السابقة على شكل لوغاريتمي كما يلي:

$$\log\frac{L}{L_{\odot}} = \frac{1}{2.5}(4.63 - M_{bol}) \qquad (S5.3)$$

بما أن الشمس والنجوم من المفترض أنهم يشعون كأجسام سوداء فعلية نجد وفقاً لقانون ستيفين نجد

أن للنجم :

$$L = 4\pi R^2 \times \sigma T_{eff}^4$$

وأيضا للشمس :

$$L_{\odot} = 4\pi R_{\odot}^2 \times \sigma T_{eff\odot}^4$$

حيث σ ثابت ستيفين –بولتزمان . بقسمة المعادلتين السابقتين نجد أن:

$$\frac{L}{L_{\odot}} = \frac{R^2\ T_{eff}^4}{R_{\odot}^2\ T_{eff_{\odot}}^4} \Rightarrow$$

$$\log\frac{L}{L_{\odot}} = 2\log\frac{R}{R_{\odot}} + 4\log\frac{T_{eff}}{T_{eff_{\odot}}} \Rightarrow \log\frac{R}{R_{\odot}} = \frac{1}{2}\log\frac{L}{L_{\odot}} - 2\log\frac{T_{eff}}{T_{eff_{\odot}}} =$$

$$= \frac{1}{2}\log\frac{L}{L_{\odot}} - 2\log T_{eff} + 2\log T_{eff_{\odot}}$$

حيث أن $T_{eff\odot}$ حوالي $5770\,K$ وعلية فإن:

$$\log\frac{R}{R_{\odot}} = \frac{1}{2}\log\frac{L}{L_{\odot}} - 2\log T_{eff} + 7.521 \qquad (S5.4)$$

●المدخلات

$\log T_{eff*}$, B.C , M_V

- **المخرجات**

$\log \frac{R}{R_\odot}$, $\log \frac{L}{L_\odot}$, M_{bol}

- **مصادر حسابية و(أو) بيانية**

لا يوجد

- **الخطوات الحسابية**

١- $M_{bol} = M_V + B.C$

٢- $\log \frac{L}{L_\odot} = \frac{1}{2.5}(4.63 - M_{bol})$

٣- $\log \frac{R}{R_\odot} = \frac{1}{2}\log \frac{L}{L_\odot} - 2\log T_{eff} + 7.521$

٤- انتهت الخطوات الحسابية

- **مثال**

احسب M_{bol} و $\log \frac{L}{L_\odot}$ و $\log \frac{R}{R_\odot}$ لنجم لة $\log T_{eff*} = 4.43 , B.C = -2.9 , M_V = -2.0$

- **الحل**

$M_{bol} = M_V + B.C = -2.0 - 2.9 = -4.9$

$$\log\frac{L}{L_{¤}} = \frac{1}{2.5}(4.63 - M_{bol}) = \frac{1}{2.5}(4.63 + 4.9) = 3.812$$

$$\log\frac{R}{R_{¤}} = \frac{1}{2}\log\frac{L}{L_{¤}} - 2\log T_{eff} + 7.521 = \frac{1}{2}(3.812) - 2(4.43) + 7.521 = 0.567$$

● تمارين

احسب M_{bol} و $\log\frac{L}{L_{¤}}$ و $\log\frac{R}{R_{¤}}$ لنجوم الحالة الابتدائية من المتتابعة الرئيسية والمعطاة في جدول S5.1

جدول S5.1 لنجوم الحالة الابتدائية من المتتابعة الرئيسية

No	M_V	B.C	$\log T_{eff}$
1	-2.0	-2.9	4.43
2	-1.5	-2.6	4.38
3	-1.0	-2.2	4.30
4	-0.5	-1.8	4.23
5	0.0	-1.61	4.19
6	+ 0.5	-1.34	4.15
7	+1.0	-1.01	4.09
8	+1.5	-0.72	4.03
9	+2.0	-0.44	3.97
10	+2.5	-0.25	3.92
11	+3.0	-0.11	3.88
12	+3.5	-0.03	3.83
13	+4.0	-0.01	3.81
14	+4.5	-0.02	3.78
15	+5.0	-0.05	3.75
16	+5.5	-0.11	3.72
17	+6.0	-0.20	3.68
18	+6.5	-0.33	3.65
19	+7.0	-0.48	3.62
20	+7.5	-0.67	3.59