تجربة رقم (٦)

الخصائص الفيزيائية لبعض النجوم

اسم الطالب :_____ الرقم الجامعي _____ الشعبة _____

- **الغرض**

تعيين بعض الخصائص النجمية مثل سطوع النجم الحقيقي والقدر المطلق ودرجة الحرارة من خلال الأرصاد الطيفية والفوتومترية (الضوئية) للنجم.

- **أساسيات**

يمكن استنتاج العديد من الخصائص النجمية مثل القدر المطلق والسطوع الحقيقي ونصف قطر النجم برصد القدر الظاهري وزاوية اختلاف المنظر. من رصد أطياف النجوم ومقارنتها بالأطياف العيارية يمكن معرفة التركيب الكيميائي وتحديد الصنف الطيفي للنجم وبالتالي حرارته السطحية.

من المعلوم أنه يمكن قياس زاوية اختلاف المنظر (p) للنجوم القريبة وبالتالي قياس بعدها عنا. بالاستعانة بالقياسات الضوئية لأقدار النجوم "القدر الظاهري (m)" يمكن استنتاج القدر المطلق (M) للنجم والذي يمثل القدر الظاهري لنجم على بعد 10 بارسك، وذلك بالاستعانة بالمعادلة (١).

$$M_* = m_* + 5\log(p) + 5 \qquad (1)$$

لتعيين السطوع الحقيقي للنجم (L_*) بالوحدات الشمسية، لابد من معرفة قدره المطلق والقدر المطلق للشمس ($M_\odot = +4.8$) والسطوع الحقيقي للشمس ($L_\odot$)، وذلك من المعادلة (٢).

$$\log(L_* / L_\odot) = -1/2.5\,(M_* - M_\odot) \qquad (2)$$

لقياس قطر النجم (R_*) بالوحدات الشمسية نستخدم المعادلة (٣) وذلك بدلالة درجة حرارة النجم (T_*) ودرجة حرارة الشمس ($T_\odot = 5780\,K$).

$$R_* = \sqrt{\frac{L_* T_\odot^4}{L_\odot T_*^4}} \qquad (3)$$

- **الخطوات الحسابية**

١- عين القدر المطلق لنجوم الجدول (١) بأستخدام المعادلة (١) وسجل النتائج في الجدول (٢).

٢- قارن أطياف النجوم في الشكل (١) بالأطياف العيارية في الشكل (٢) وتعرف على الصنف الطيفي لكل نجم وحرارته السطحية الموضحة بجانب الطيف العياري، وتعرف كذلك على أهم الخطوط الطيفية في كل طيف ثم سجل النتائج في الجدول (٢).

٣- أحسب السطوع الحقيقي بالوحدات الشمسية لكل نجم من المعادلة (٢) وسجل النتائج في الجدول (٢).

٤- أحسب أنصاف أقطار النجوم بالوحدات الشمسية من المعادلة (٣) وسجل النتائج في الجدول (٢).

٥- أرسم العلاقة بين أقطار النجوم وسطوعها الحقيقي على ورقة رسم بياني ووضح شكل ونوع العلاقة البيانية.

- **ملحق**

- الجدول (1)، الجدول (2)، الشكل (١)، الشكل (٢)

- **تمارين**

- لماذا هناك أختلاف واضح بين أطياف النجوم الموجودة بالشكل (١) رغم أن كل هذه النجوم لها نفس التركيب الكيميائي تقريباً؟.

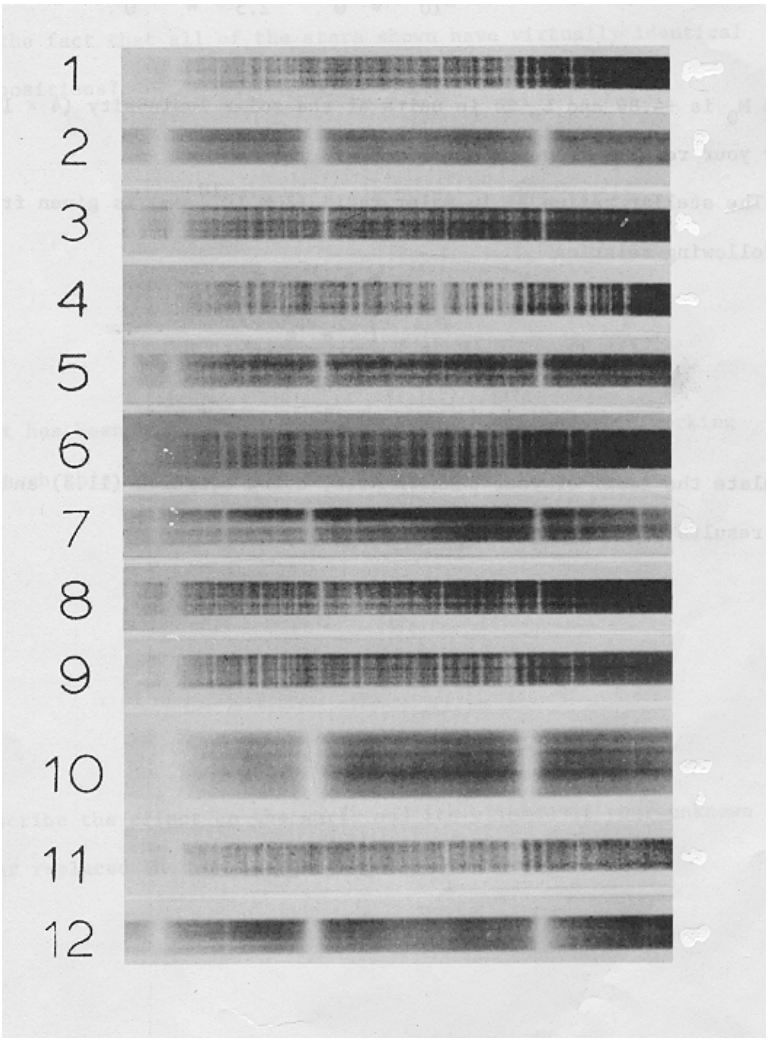
الجدول (١)

النجم	زاوية أختلاف المنظر بالثانية القوسية	القدر الظاهري
١	0.145	+4.5
٢	0.030	+2.5
٣	0.125	+3.2
٤	0.292	+5.2
٥	0.101	+3.7
٦	0.043	+2.0
٧	0.014	+2.8
٨	0.080	+4.8
٩	0.179	+4.7
١٠	0.375	-1.5
١١	0.136	+5.1
١٢	0.031	+2.2

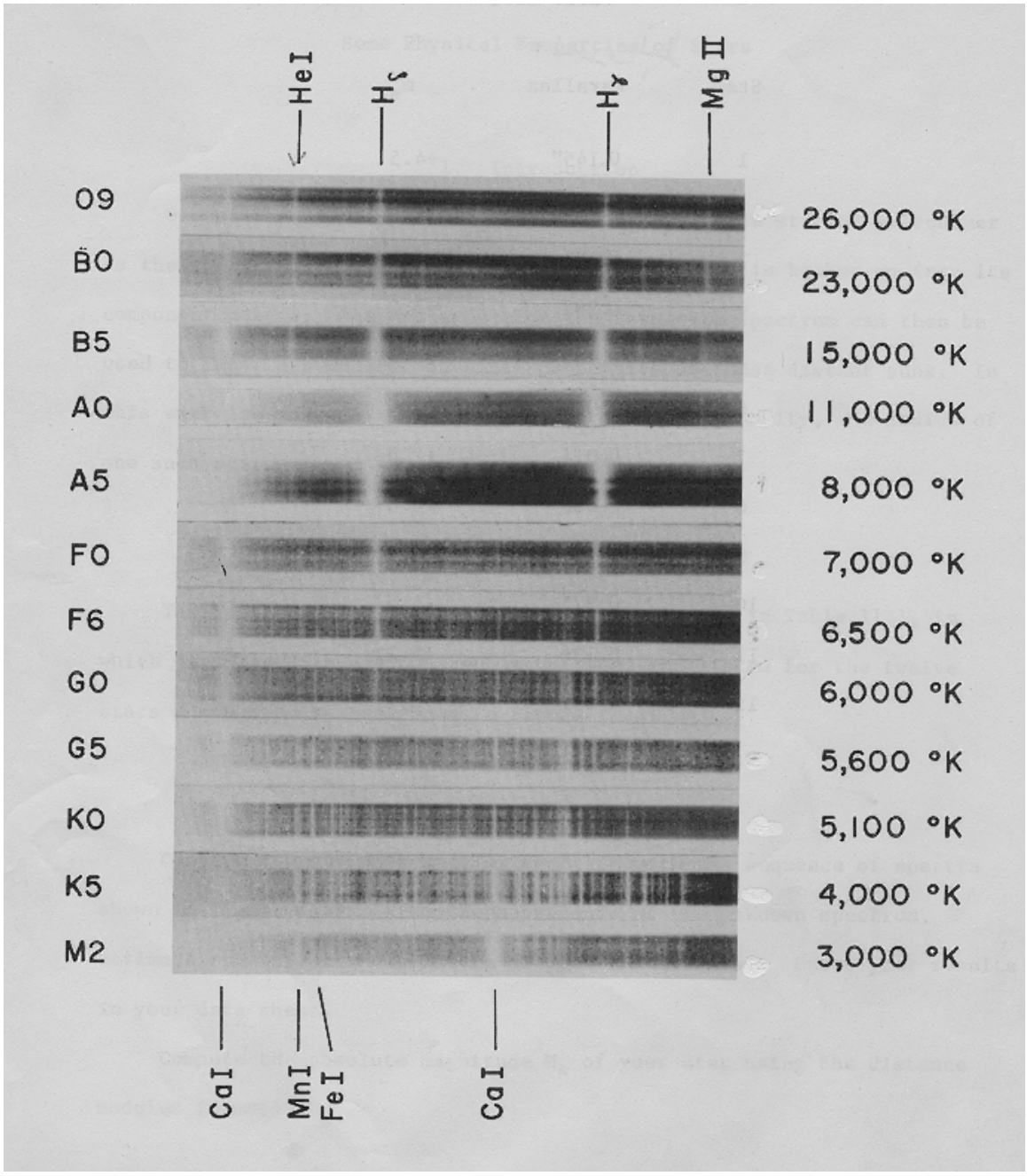
الجدول (٢)

النجم	زاوية أختلاف المنظر	القدر الظاهري	القدر المطلق	السطوع بالوحدات الشمسية	القطر بالوحدات الشمسية	الصنف الطيفي	أهم الخطوط الطيفية
١	0.145"	+4.5					
٢	0.030"	+2.5					
٣	0.125"	+3.2					
٤	0.292"	+5.2					
٥	0.101"	+3.7					
٦	0.043"	+2.0					
٧	0.014"	+2.8					
٨	0.080"	+4.8					
٩	0.179"	+4.7					
١٠	0.375"	-1.5					
١١	0.136"	+5.1					
١٢	0.031"	+2.2					

شكل (١)



شکل (2)


HeI
Hζ
Hγ
Mg II
O9
B0
B5
A0
A5
F0
F6
G0
G5
K0
K5
M2
26,000 °K
23,000 °K
15,000 °K
11,000 °K
8,000 °K
7,000 °K
6,500 °K
6,000 °K
5,600 °K
5,100 °K
4,000 °K
3,000 °K
CaI
MnI
FeI
CaI