



كلية العلوم
College of Science

قسم الفيزياء والفلك
Department of Physics and Astronomy

مذكرة تقارير عملي 102 فلك

102 Ast Lab Reports

عملي 1: بعد الكواكب عن الشمس وأحجامها وكتلتها

أولاً: اكمل الجدولين التاليين:

جدول (1) بعد الكوكب عن الشمس			
البعد (a.u)	البعد (10 ⁶ km)	الجرم	
	60	عطارد Mercury	1
	105	الزهرة Venus	2
	150	الأرض Earth	3
	225	المريخ Mars	4
	750	المشتري Jupiter	5
	1500	زحل Saturn	6
	3000	أورانوس Uranus	7
	4500	نبتون Neptune	8

جدول (2) نصف قطر الشمس والكوكب			
نصف القطر (R _e)	نصف القطر (10 ³ km)	الجرم	
	700	الشمس	1
	2.4	عطارد Mercury	2
	6.05	الزهرة Venus	3
	6.4	الأرض Earth	4
	3.4	المريخ Mars	5
	71.5	المشتري Jupiter	6
	60.3	زحل Saturn	7
	25.5	أورانوس Uranus	8
	24.8	نبتون Neptune	9

التمثيل البياني لبعـد جميع الكواكب عن الشمس

1- التمثيل البياني لبعـد جميع الكواكب عن الشمس
مقياس الرسم: $1\text{ cm} = 2\text{ a.u}$

مركز الشمس



2- التمثيل البياني لبعـد الكواكب الأربعة الأولى فقط عن الشمس
مقياس الرسم: $1\text{ cm} = \text{a.u}$

مركز الشمس



ثانياً: مقارنة أحجام الكواكب ببعضها
مقياس الرسم: $1\text{ cm} = R_e$

ثالثاً: مقارنة حجم الكوكب بحجم الشمس
مقياس الرسم: R_e 1 cm =

رابعاً: مقارنة كتلة الشمس والكوكب بكتلة الأرض

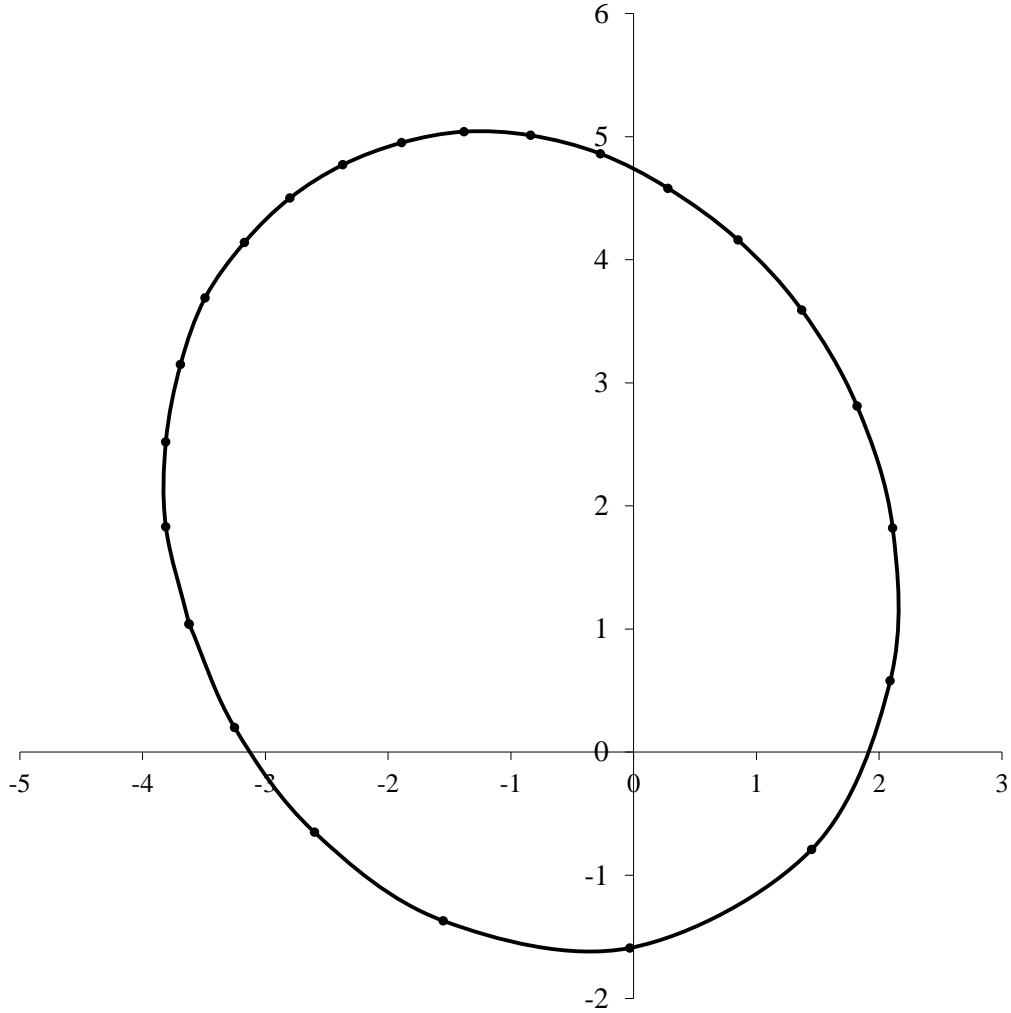
اكمل الجدول التالي بحساب كتلة الجرم بالنسبة لكتلة الشمس.
جدول (3) كتلة الشمس والكوكب

الكتلة (m_e)	الكتلة (10^{24} kg)	الجرم	
	2×10^6	الشمس	1
	0.34	عطارد Mercury	2
	4.88	الزهرة Venus	3
	5.98	الأرض Earth	4
	0.64	المريخ Mars	5
	1902	المشتري Jupiter	6
	569	زحل Saturn	7
	87	أورانوس Uranus	8
	103	نبتون Neptune	9

الاستنتاج:

عملى 2: تحقيق قوانين كبلر (الجزء الأول)

التمثيل البياني لمدار القمر الصناعي Explorer35 حول القمر



مقياس الرسم في هذا الشكل البياني هو: $1\text{cm} = \text{km}$

(1) نحسب مقياس الرسم

نحدد المحورين الأكبر والأصغر والبؤرة على الرسم البياني المعطى، ثم نحسب الآتي:

	cm	km	a.u.
نصف المحور الأكبر semi major axis a			
البعد الحضيضي perihelion distance r_p			
البعد الأوجي aphelion distance r_a			

(1) تفلطح أو اهليلجية (eccentricity) المدار e تساوي:

$$e = \frac{FC}{a}$$

(2) تحقيق قانون كبلر الثاني وذلك بإثبات أن المساحات التي يمسحها القمر الصناعي في نفس الزمن هي مساحات متساوية.

$$\text{مساحة المثلث الأول} = \text{cm}^2$$

$$\text{مساحة المثلث الثاني} = \text{cm}^2$$

(3) تحقيق قانون كبلر الثالث وذلك بإثبات أن العلاقة طردية بين مكعب نصف المحور الأكبر a ومربع مدة الدورة P حيث قيمتها 11.5 ساعة. وثابت التناسب هو كتلة القمر m :

لا تنسى هنا أن a يجب أن تحسب بالوحدة الفلكية ، و P بالسنوات النجمية sidereal year

$$P = 11.5 \text{ hour} = \text{year}$$

$$m = \frac{a^3}{P^2} = m_{\text{sun}}$$

وبما أن كتلة الشمس m_{sun} تساوي $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ ، إذًا:

$$m = \text{kg}$$

(4) أقصى وأدنى سرعة للقمر الصناعي:
لا تنسى هنا أن a ، r_a ، r_p يجب أن تحسب بالوحدة الفلكية ، و m نسبة لكتلة الشمس

$$V_{\text{max}} = 30\sqrt{m} \sqrt{\frac{2}{r_p} - \frac{1}{a}} = \text{km/sec}$$

$$V_{\text{min}} = 30\sqrt{m} \sqrt{\frac{2}{r_a} - \frac{1}{a}} = \text{km/sec}$$

إذًا متوسط السرعة:

$$V =$$

عملي 3: تحقيق قوانين كبلر (الجزء الثاني)

استنتاجات

أولاً: أقرب وأبعد مسافة في مدارات الكواكب ودورها في التغيرات الفصلية

قد يكون الفرق بين أقرب وأبعد مسافة للكوكب في مداره مقداراً كبيراً، مما يكون سبباً مهماً في وجود تغيرات فصلية على الكوكب. حيث أنه كلما كان الكوكب قريباً من الشمس ارتفعت درجة حرارته وكلما بعد عن الشمس في مداره انخفضت درجة حرارته لأن الشمس هي مصدر الحرارة لكل الكواكب.
في الجدول، احسب أقرب مسافة r_p (البعد الحضيضي) وأبعد مسافة r_a (البعد الأوجي) من العلاقتين:

$$r_p = a(1 - e)$$

$$r_a = a(1 + e)$$

أبعد مسافة r_a (a.u)	أقرب مسافة r_p (a.u)	متوسط البعد a (a.u)	التفلطح e	الجرم	
		0.39	0.206	عطارد Mercury	1
		0.72	0.007	الزهرة Venus	2
		1	0.017	الأرض Earth	3
		1.53	0.093	المريخ Mars	4
		5.21	0.048	المشتري Jupiter	5
		9.56	0.056	زحل Saturn	6
		19.22	0.046	أورانوس Uranus	7
		30.11	0.010	نبتون Neptune	8

1. هل هذا يحقق قانون كبلر الأول؟ وضح ذلك.

2. ما هي الكواكب التي تتمتع بتغيرات فصلية بسبب التباين الكبير في بعدها عن الشمس؟

ثانياً: سرعة الكوكب المدارية

بالرجوع إلى الجدول السابق، أحسب سرعة كل كوكب عند الأوج والحضيض باستخدام العلاقة:

$$v = 30 \sqrt{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)}$$

حيث r تؤخذ مرة عند الأوج ومرة عند الحضيض.

متوسط V (km/s)	V_{\max} (km/s)	V_{\min} (km/s)	الجرم	
			عطارد Mercury	1
			الزهرة Venus	2
			الأرض Earth	3
			المريخ Mars	4
			المشتري Jupiter	5
			زحل Saturn	6
			أورانوس Uranus	7
			نبتون Neptune	8

1. هل هذا يحقق قانون كبلر الثاني؟ وضح ذلك:

ثالثاً: طول اليوم وطول السنة على الكوكب

في الجدول أدناه، سجل مدة لف الكوكب (طول اليوم) مستعينا بجدول 4,3 في الكتاب المقرر "مقدمة في علم الفلك". ثم احسب مدة الدوران P (طول السنة) على الكوكب مستخدماً قانون كبلر: $P = a\sqrt{a}$

$\frac{P^2}{a^3}$	مدة الدوران P (سنة نجمية)	طول اليوم (سنة نجمية)	مدة اللف	البعد a (a.u)	الجرم	
				0.39	عطارد Mercury	1
				0.72	الزهرة Venus	2
				1	الأرض Earth	3
				1.53	المريخ Mars	4
				5.21	المشتري Jupiter	5
				9.56	زحل Saturn	6
				19.22	أورانوس Uranus	7
				30.11	نبتون Neptune	8

1. هل هذا يحقق قانون كبلر الثالث؟ وضح ذلك:

2. هل هناك علاقة بين مدة اللف (طول اليوم) وبعد الكوكب؟

3. هل هناك علاقة بين مدة اللف (طول اليوم) ومدة الدوران (طول السنة)؟

عملي 4: التلسكوبات

(1) الشكل التوضيحي لتلسكوب كاسر

(2) الشكل التوضيحي لتلسكوب عاكس

(3) أوجد البعد البؤري للعينية التي تُختار مع تلسكوب بعده البؤري يساوي **225 cm** حتى تحصل على التكبير قدره **90** و **140**.
للتكبير **90** نختار عينية بعدها البؤري يساوي:
وللتكبير **140** نختار عينية بعدها البؤري يساوي:

(4) خصائص التلسكوب الكاسر المعطى مقارنة بتلسكوب كوديه الكاسر الذي قطره شبيثته **15 cm**:

الخاصية	المنظار المعطى	منظار كوديه الكاسر
قطر الشيئية D		
قوة التجميع P		
قوة التحليل R		
التكبير M		
أدنى تكبير M_{min}		
أقصى تكبير M_{max}		
أقصى قدر ظاهري m		

5) عند زيارتك للمرصد الفلكي سجل المعلومات الآتية:

1	نوع المنظار	
2	نوع الشيئية	
3	قطرها	
4	نوع البؤرة	
5	عدد البؤرات الموجودة	

6) انظر إلى السماء كيفما تشاء بالدربيل وسجل ما تلاحظه عن الكوكبات والكواكب:
أ) سجل ما تلاحظ عن الكوكبات:

ب) سجل ما تشاهد لكوكب :

7) ارسم ما شاهدته من خلال المنظار:

ملاحظاتك	مكبر 140 مرة	مكبر 90 مرة	الجسم
			القمر
			كوكب الزهرة

عملي 5: التقاويم

1- التحويل من ميلادي إلى هجري

$$D = \quad , M = \quad , Y =$$

احسب m ، y كالآتي:

$$\text{If } M > 2 \text{ then } y = Y \text{ and } m = M$$

$$\text{If } M = 1 \text{ or } 2 \text{ then } y = Y - 1 \text{ and } m = M + 12$$

$$J = \text{int} [(365.25) (y)] + \text{int} [(30.6001) (m+1)] + D + 1720994.5$$

الآن احسب الأيام الجوليانية J D

$$A = \text{int} (y \div 100)$$

$$B = 2 - A + \text{int} (A \div 4)$$

$$JD = J + B$$

ثم احسب الأيام الهجرية:

$$HD = JD - 1948437.5$$

فتكون السنة:

$$y' = HD \div 354.3667$$

$$Y = \text{int} (y') + 1$$

ويكون الشهر:

$$m' = (12) (\text{frac} (y'))$$

$$M = \text{int} (m') + 1$$

ويكون اليوم:

$$d = (29.5305) (\text{frac}(m'))$$

$$D = \text{int} (d)$$

ملحوظة:

$$\text{If } D = 0 \text{ then } M = M - 1 \text{ and } D = 30$$

2- التحويل من هجري الى ميلادي

احسب الأيام الهجرية والجوليانية كالآتي:

$$HD = \text{int} [(Y-1) (354.3667) + 0.5] + \text{int} [(M-1) (29.5305) + 0.5] + D$$

$$JD = HD + 1948437.5$$

$$J = JD + 0.5$$

$$H = \text{int} [(J - 1867216.25) \div (36524.25)]$$

$$\text{Put } A = J ; \text{ If } J < 2299161$$

$$\text{Put } A = J + 1 + H - \text{int} (H \div 4) ; \text{ If } J > 2299161$$

وبعدها احسب الآتي:

$$B = A + 1524$$

$$C = \text{int} [(B-122.1) \div (365.25)]$$

$$E = \text{int} (365.25 C)$$

$$F = \text{int} [(B-E) \div (30.6001)]$$

فيكون اليوم:

$$D = B - E - \text{int} [(30.6001) (F)]$$

ويكون الشهر:

$$M = F - 13 ; \text{ if } F > 13.5$$

$$M = F - 1 ; \text{ if } F < 13.5$$

وتكون السنة:

$$Y = C - 4716 ; \text{ if } M > 2.5$$

$$Y = C - 4715 ; \text{ if } M < 2.5$$

3- إيجاد يوم الأسبوع

أوجد باقي القسمة (R) للمقدار: $(JD + 2.5) \div 7$ ثم قارنه بالآتي:

فاليوم السبت	R = 0	إذا كانت
فاليوم الأحد	R = 1	إذا كانت
فاليوم الاثنين	R = 2	إذا كانت
فاليوم الثلاثاء	R = 3	إذا كانت
فاليوم الأربعاء	R = 4	إذا كانت
فاليوم الخميس	R = 5	إذا كانت
فاليوم الجمعة	R = 6	إذا كانت

تقرير عملي 6: وقت شروق وغروب وزوال الشمس

25/10/2023

احسب أوقات الصلاة لمدينة **Riyadh** يوم

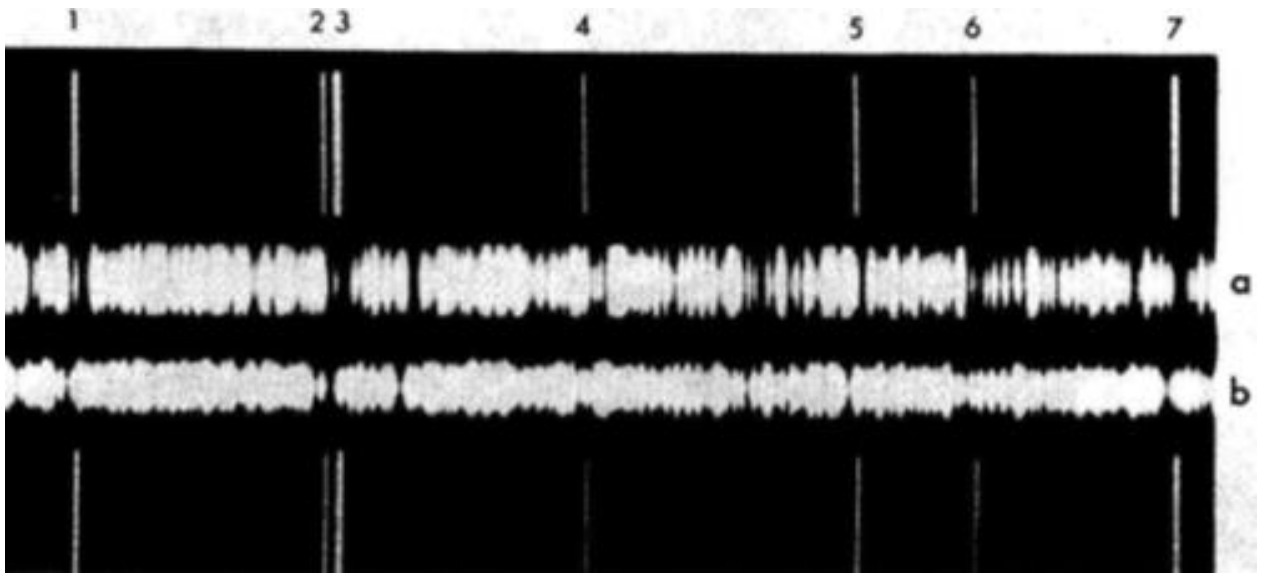
$\phi = 24.6$ $L = 46.7$ $L_0 = 45$	1. الاحداثيات الجغرافية للمدينة: وخط الطول المعياري:	1.
$d = 25$ $m = 10$ $y = 2023$	التاريخ	2.
$\delta = -9.26$ $E = 14.7$	من جدول (2) سنحصل على قيمة \square و E	3.
$T_d = TD = 12:00 - E - 4(L - L_0) = 12:00 - 14.7 - 4(46.7-45) = 11:38$	وقت الظهر	4.
$H_f =$ Type text here	زاوية الساعة للشمس وقت الفجر	5.
$H_s =$ $H_m =$	زاوية الساعة للشمس وقت الشروق والمغرب	6.
$H_a =$	زاوية الساعة للشمس وقت العصر	7.
$T_f =$	وقت الفجر	8.
$T_s =$	وقت الشروق	9.
$T_a =$	وقت العصر	10.
$T_m =$	وقت المغرب	11.
$T_i =$	وقت العشاء	12.

عملى 7: سرعة الأرض المدارية

باستخدام نجم السماك الرامح α Bootes الذي يميل بزاوية قدرها $\beta=30.8^\circ$ عن مستوى دائرة البروج

1. حساب مقياس الرسم:

2. اختر خط المقارنة رقم 7 والذي طوله الموجي $\lambda=4310 \text{ \AA}$ وابدأ العمل عليه



الكمية	قيمتها ووحدتها	معناها
Δx_a		
$\Delta \lambda_a = \Delta x_a \cdot s$		
$V_a = c \cdot \frac{\Delta \lambda_a}{\lambda}$		
Δx_b		

$\Delta\lambda_b = \Delta x_b \cdot s$		
$v_b = c \cdot \frac{\Delta\lambda_b}{\lambda}$		
$v_0 = \frac{(v_a - v_b)}{2}$		
$v_e = \frac{v_0}{\cos\beta}$		
$v_s = \frac{(v_a + v_b)}{2}$		
$A = 31.6 \times 10^6 \times \frac{v_e}{2\pi}$		

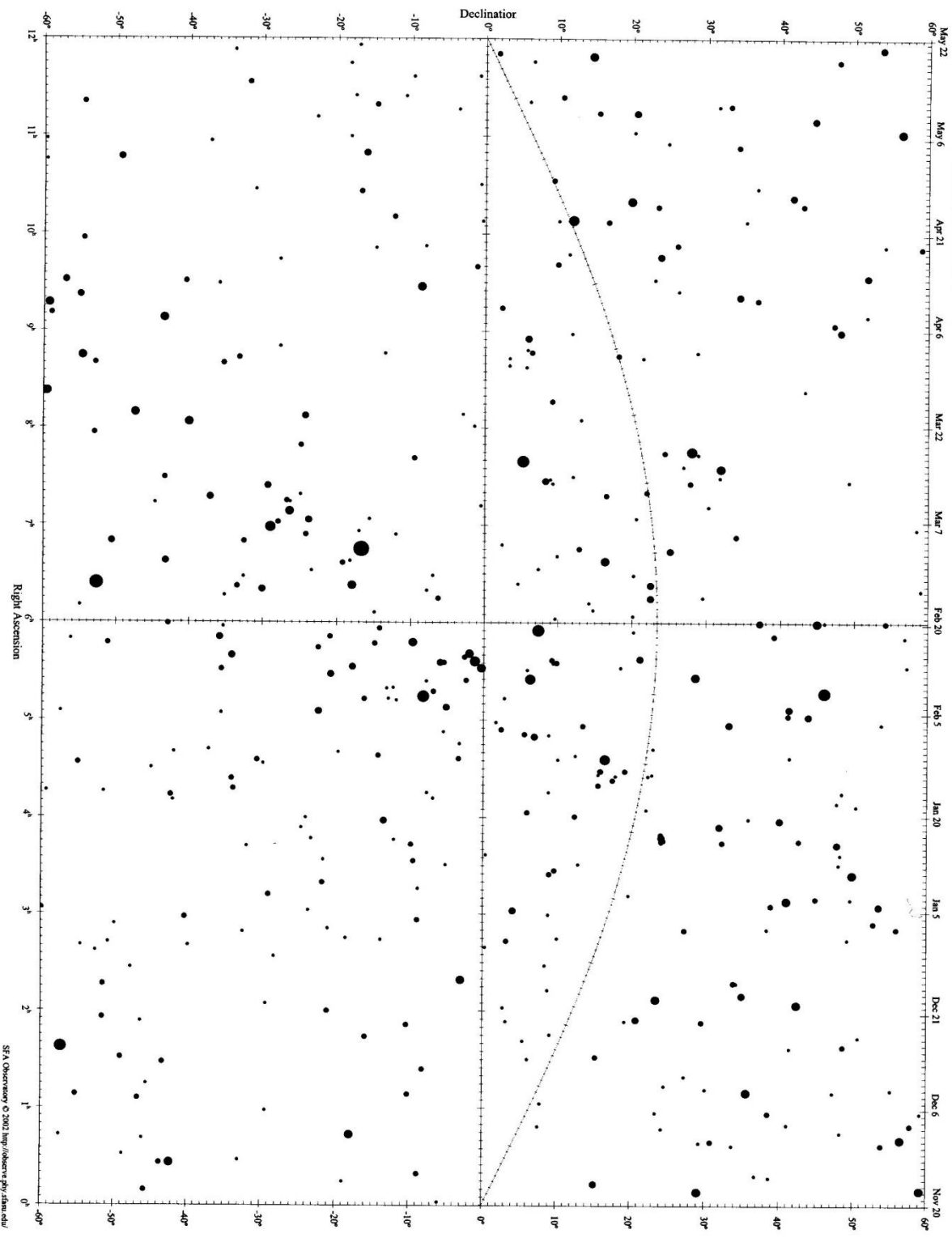
عملى 8: خارطة السماء

المطلوب

تحديد شكل السماء يوم 20 نوفمبر في مدينة الرياض (خط عرض 25° شمالاً) الساعة 8 مساءً:

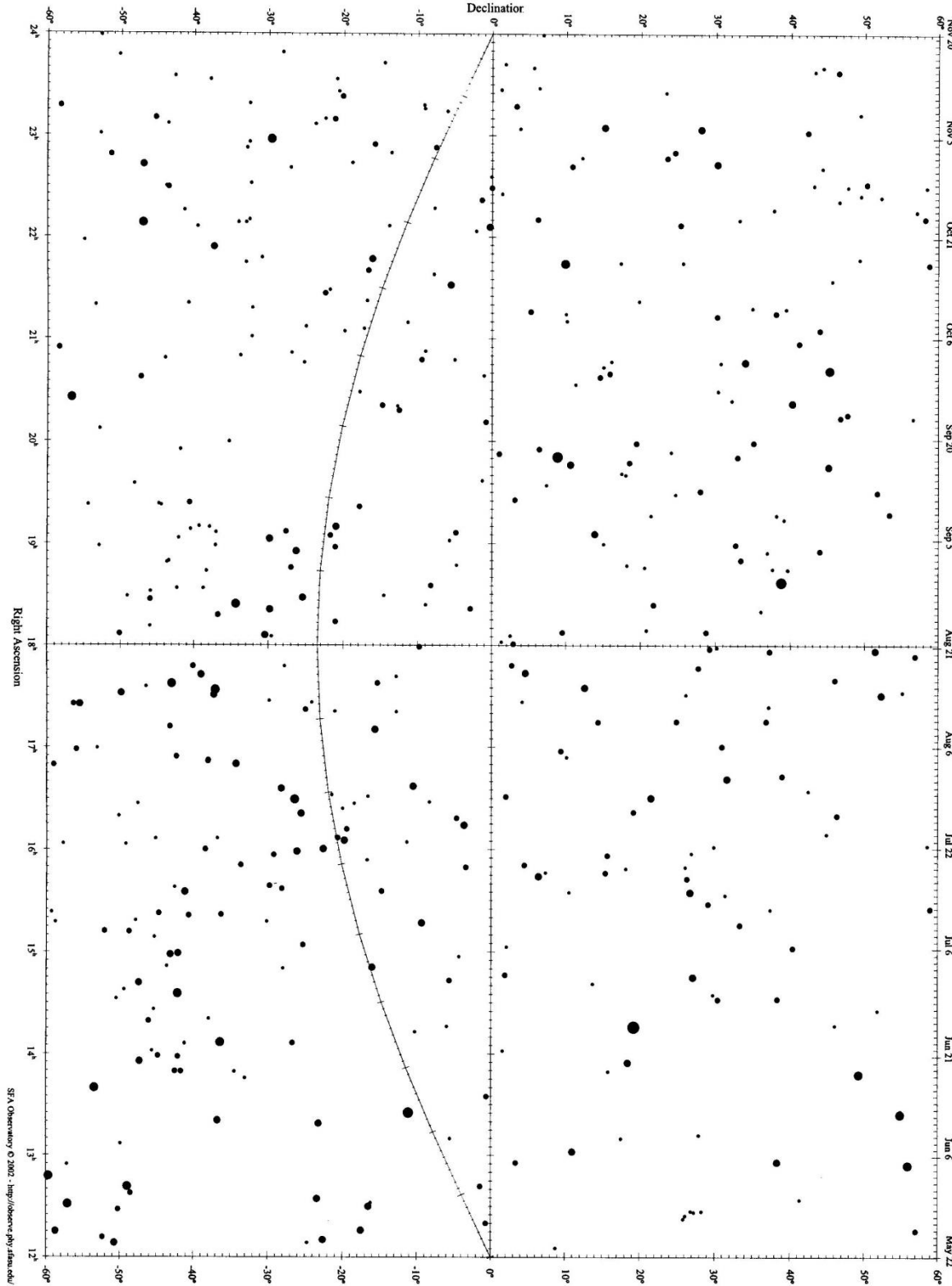
- 1- اطبع الصفحة الثانية من الملف المرفق sky charts بصيغة pdf.
- 2- حدد خط الزوال، الأفقين الشرقي والغربي.
- 3- صل بين النجوم للحصول على الكوكبات وسجل اسم كل كوكبة، (استعن بخارطة السماء صفحة 21).
- 4- ما هي الأبراج المشاهدة في التاريخ والمكان المذكورين.
- 5- ما هي الكوكبة الواقعة في السميت في التاريخ والمكان المذكورين.

SFA Star Chart 2 - Equatorial Region



SFA Observatory © 2002 <http://observ.phy.stam.edu/>

SFA Star Chart 3 - Equatorial Region



SFA Observatory © 2002. <http://observ.phy.fsu.edu/>

