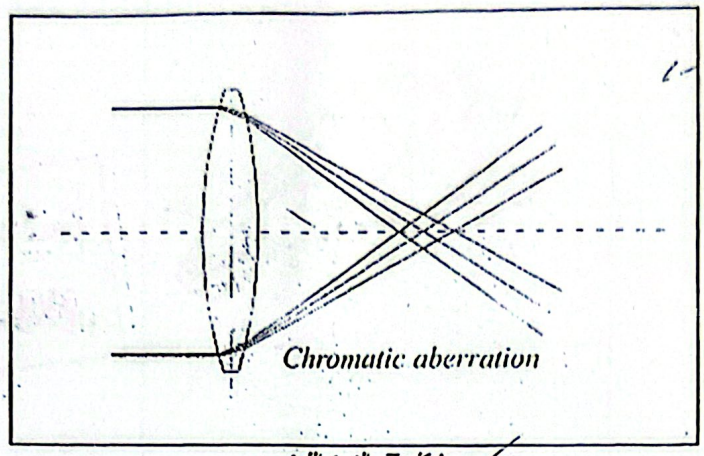
6. العيوب البصرية

قد تعاني عدسات ومرايات المقاريب من العيوب التالية:

1. الزيغ اللوني Chromatic Aberration

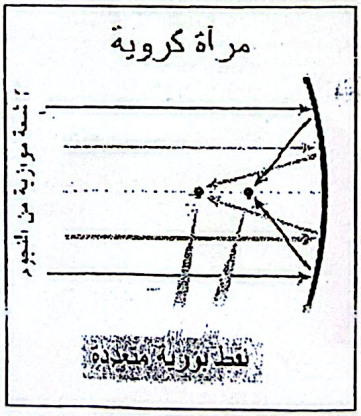
يحدث الزيغ اللون عندما تكسر العدسة اطياف الضوء الى ابعاد بؤرية مختلفة ولذلك لان العدسة لديها معاملات انكسار Refractive Index مختلفة للاطياف الضوئية المختلفة. وعادة ما يستخدم اكثر من مركب في العدسة لتقليل تأثير الزيغ اللوني على مدى اطوال موجية مختلفة.



شكل 7. الزيغ اللوني

2. الزيغ الكروي Spherical Aberration

يحدث عيب الزيغ الكروي عندما تنعكس الاشعة بشكل مختلف من مركز المرايا واطرافها ، وتنطبق الحالة ايضا على العدسات الكروية. ويزداد وضوح هذا العيب مع زيادة قطر الشينية ويتناسب عكسيا مع البعد البؤري. ويؤدي هذا العيب الى عدم وضوح وتقاوة الصورة. وهناك عدة طرق للتغلب على هذا العيب منها استخدام عدسات مركبة غير كروية.

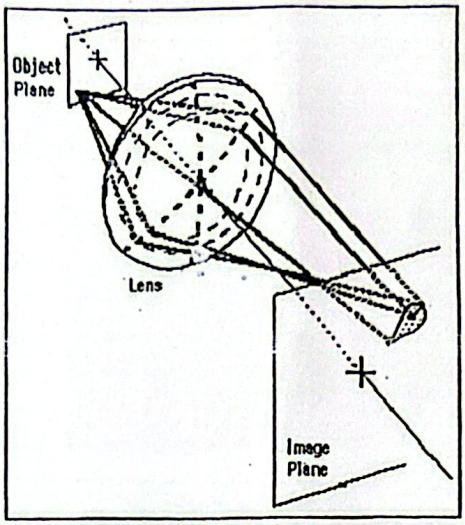


شكل 8. الزيغ الكروي

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

3. الكوما Coma

استمدت الكوما اسمها من تشابهها مع المذنب في الشكل والمظهر الذي يأخذه الجسم حينما يتبعد الجسم النقطي عن المحور البصري للعدسة ويمكن ان نبرر حدوث الكوما اذا اعتبرنا العدسة مناطق كروية منفصلة كل منها يعطي صورة جزئية في المستوى البؤري فتكون الصورة الكلية المزاغة مزيجا من مركبات الصورة. أي ان الاجسام الغير موازية Off-Axis للشريحة الرئيسية للصورة تتركز بعيدا عن المركز مكونة صورة غير واضحة تشبه ذيل مذنب ، وبالرغم من ان بعض العدسات التي تعاني من الكوما تستطيع ان يركز الصورة بشكل دقيق جدا في منتصف مجال الرؤية ، الا ان المجال يصبح غير واضحا عند حدوده كما هو موضح في شكل 9.

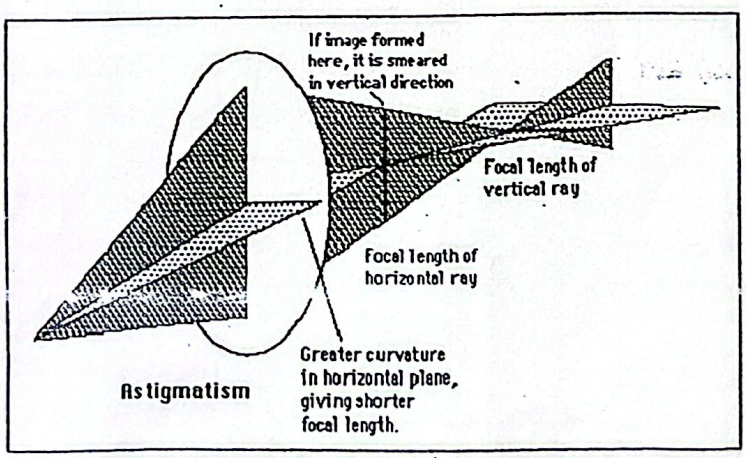


شكل 9. الكوما

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

4. الاستجماتيزم Astigmatism

تتكون الاستجتازيم نتيجة امتلاك العدسات انحناءات مختلفة في محاور مختلفة. أي ان العدسة ، على سبيل المثال ، تقوم بكسر الاشعة العامودية ببعد بؤري ابعد من كسرها لاشعة افقية وكأن هناك عدستان ذات بعدين بؤرين مختلفين، بعد للمحور الافقي وبعد للمحور العامودي. ولهذا فإن البعدين البؤرين للمحورين لا يلتقيا في نقطة واحدة كما هو موضح في الشكل مما ينتج صورة تكون ممدودة في محور واحد ومكموشة في محور آخر.



شكل 10. استجماتيزم

Scanned with CamScanner

5. انحناء المجال Curvature of Field

يعاني النظام الذي صمم للتخلص تماما من اللانقطية من انحناء مجال الرؤية حيث تقع نقاط البؤرة الدقيقة على خط منحنى اكثر من أي يكون خطا مستويا. ويتحقق تسطح مجال الرؤية على حساب تخلص غير كامل من اللانقطية وقم يتم ذلك بإحلال حواجز متوازية عند اندماج العدسات للتخلص من انحناء مجال الرؤية.

6. تشتت المجال Distortion of Field

تعاني الشينات المصممة للتخلص من الزغ من تشتت المجال. ويحدث ذلك التأثير عندما يكون التناظر بين بعد جسم عن المحور البصري ، وبعد صورته عن هذا المحور في المستوى البؤري غير ثابت على مجال الرؤية ، أي ان مقياس اللوح Plate Scale يتغير على المستوى البؤري. وفي تصميم الشينات يمكن تقليل تأثير تشتت مجال الرؤية بواسطة احلال متعادل لبعض الحواجر.

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

هذا الفصل واجب
من ص 13 الى ص 14

رياضيات اساسية
(الوحدات الفلكية)

علم الفلك كغيره من العلوم الطبيعية يعتمد بشكل رئيسي على الحسابات الرياضية في كافة المجالات من حساب الوقت والزوايا الى فهم الطبيعة الفزيائية للاجرام السماوية وحتى مصير الكون نفسه! الهدف من هذا الدرس هو اعطاء مقدمة في الرياضيات الاساسية والتي تستخدم بتكرار في حسابات علوم الفلك المختلفة.

1.1 قوى العشرة

يتعامل العلماء في الفلك والفيزياء الفلكية مع ارقام كبيرة جدا او صغيرة جدا. ولذلك ، فقد طور العلماء طريقة لكتابة الارقام الصغيرة والكبيرة واسموها بـ "قوى العشرة" Power Of Ten وذلك باستخدام الاس.
فـ 10^n تساوي العدد 1 يلحقه عدد n من الاصفار و 10^{-n} يساوي 1 مقسوم على 1 ملحق بعدد n من الاصفار.

العدد	الرقم العشري	الرقم الاسي	الاسم
مائة	100	10^2	
ألف	1,000	10^3	كيلو
مليون	1,000,000	10^6	ميغا
بليون	1,000,000,000	10^9	جيجا
واحد في المئة	0.01 = 100/1	10^{-2}	سنتي
واحد في الالف	0.001 =1,000/1	10^{-3}	ميلي
واحد في المليون	0.000001=1,000,000/1	10^{-6}	ميكرو
واحد في البليون	0.000000001=1,000,000,000/1	10^{-9}	نانو

مثال: العدد 350 يكتب كـ 3.5×10^2 بينما العدد 2.5×10^{-6} يكتب كـ $\frac{2.5}{1,000,000}$ أو 0.0000025

وعندما نسمع "5 نانومتر" فهذا يعني 5×10^{-9} متر.

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

تطبيق: المسافات في الفلك

قياس المسافة في الفلك يعتمد على ما تريد قياسه.

1. لمسافات داخل منظومتنا الشمسيه او غيرها من المنظومات الشمسيه نستخدم قياس الوحدة الفلكية Astronomical Unit (AU) وهي متوسط المسافة بين الارض والشمس (150 مليون كم)

2. لكل شيء آخر مثل النجوم والمجرات، الخ وحدة المسافة هي بارسك (Parsec) وهو وحده ملائمة لقياس المسافات الى النجوم عن طريق حساب المثلثات (ما يسمى بزاوية اختلاف المنظر عند علماء الفلك)

- 1 بارسك = 3.23 سنوات ضوئية (المسافة التي يقطعها الضوء في سنة – للمقارنة فإن الضوء يقطع فقط 8 دقائق ضوئية للسفر من الشمس الى الارض)

- للمسافات البعيدة كالمجرات الساحقة نستخدم وحدة كيلوبارسك اي الف بارسك وللمسافات الكونية ميغابارسك (مليون بارسك)

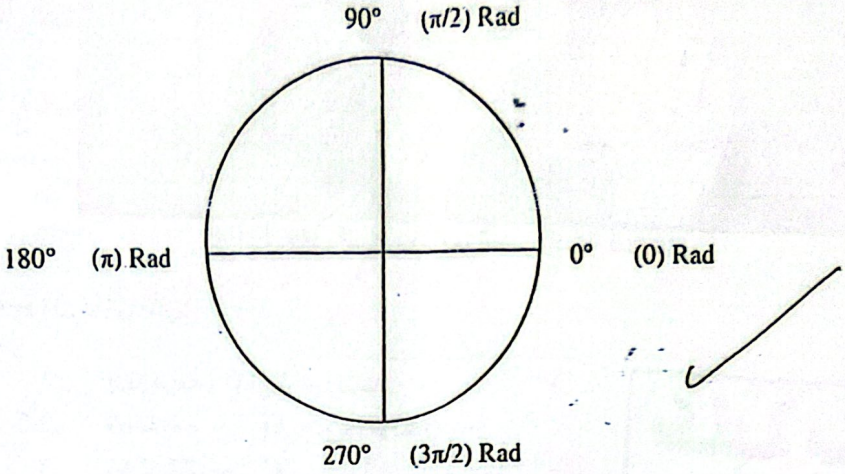
Scanned with CamScanner

3. عند دراسة الاجرام الصغري مثل النجوم او الكواكب ، عندئذ يمكننا استخدام وحدة الكيلومتر. ولحبيبات الغبار الضئيلة ، يمكن استخدام الميكرومتر (متر 10^{-6}).

4. ومن الشائع ايضا مقارنة الاجرام السماوية مع بعضها البعض. على سبيل المثال ، في دراسة النجوم، نستطيع مقارنة قطر نجم ما الى قطر الشمس. مثلا يبلغ نصف قطر نجم النسر الواقع (Vega) $2.73\ R_\odot$ وترمز $R_\odot$ الى نصف قطر الشمس ، اي ان قطر النسر الواقع اكبر من الشمس بـ 2.73 مرة.

1.2 الزوايا

A. الزاوية بالدرجة (0-360)
B. الزاوية بالراديان ($0 - 2\pi$)



التحويل بين الزاويتين:

الزاوية بالدرجة $\times \frac{\pi}{180^\circ}$ = الزاوية بالراديان

الزاوية بالراديان $\times \frac{180^\circ}{\pi}$ = الزاوية بالدرجة

حول 60° الى راديان

الحل: $60 \times \frac{\pi}{180^\circ} = 1.05$ راديان

مكتبة مريم
كافة ملازم كلية التربية الاساسية

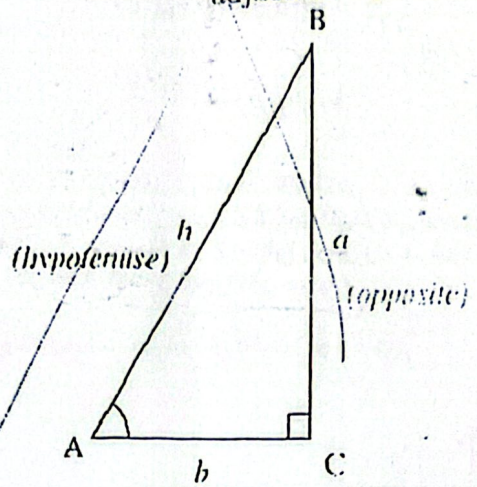
Scanned with CamScanner

$$\sin A = \frac{\text{opposite}}{\text{hypotenuse}} = \frac{a}{h}.$$

$$\cos A = \frac{\text{adjacent}}{\text{hypotenuse}} = \frac{b}{h}.$$

$$\tan A = \frac{\text{opposite}}{\text{adjacent}} = \frac{a}{b}.$$

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي



شكل 1. دوال المثلث

مثلث قائم فيه h = 5 cm , b = 4 cm, a = 3 cm. ما هو cos(A)؟

الحل: $\cos(A) = \frac{b}{h} = \frac{4}{5} = 0.8$

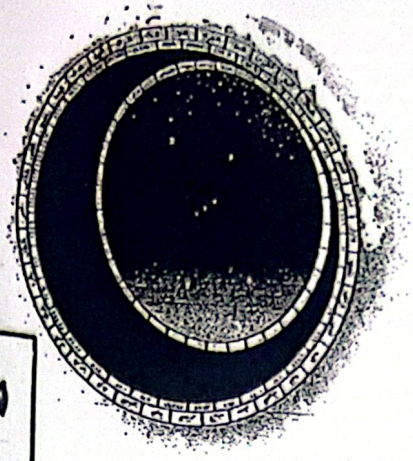
1.4 اللوغاريثمات

اللوغارثيم logarithm هي العملية الحسابية المعاكسة لعملية رفع الاس. فلوغاريثم العدد x في قاعدة b هو العدد n بحيث يكون $x = b^n$. ويكون b على الاطلاق صفر. عندما لا تكتب القاعدة b فإن هذا يعني أن القاعدة 10.

$$\log_b(x) = n.$$

علي سبيل المثال,

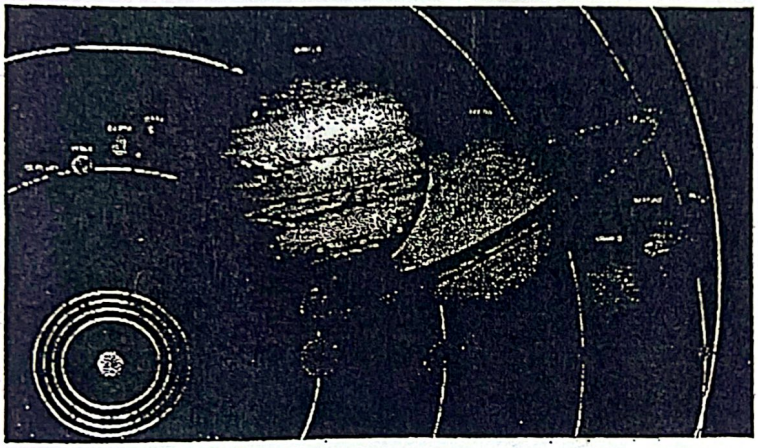
$$\log_3(81) = 4$$



الاحداثيات الفلكية

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

لعلم الفلك فروع عديدة، أحد اهم فروعه الفلك الكروي Spherical Astronomy الذي يختص بدراسة تحديد مواقع الجرام السماوية في السماء و أيضا تتبع حركتها من يوم إلى أخر أو من عام إلى عام و بهذا يمكننا تحديد مداره و هل يتغير هذا المدار أم يظل ثابت و بذلك يمكننا التفرقة بين النجوم و الكواكب حيث أنه لكل جرم سماوية حركته الخاصة به و التي تميزه عن الجرم الأخر.



1-1