مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

الاستاذة : نوال العنزي

جامعة الملك سعود – قسم الفيزياء والفلك

مكتب 215 الدور الثالث

E:nalanazi5@ksu.edu.sa

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

المحاضرة الاولى :

الاهداف دراسة التالي :

- ✓ الوحدات الفلكية
- ✓ تعريف التلسكوبات
- ✓ مهام التسكوبات
- ✓ أنواع التلسكوبات

مقدمة

المرجع :

كتاب مقدمة في علم الفلك , تأليف : أ.د. محمد بن صالح النواوي و د. أيمن بن سعيد كردي د. حسين بن علي الطرابلسي

من (الفصل الثالث الى الفصل الثامن) فقط

توزيع الدرجات :

15 أختبار فصلي أول

15 أختبار فصلي ثاني

30 الجزء العملي

40 الاختبار النهائي

الوحدات الفلكية

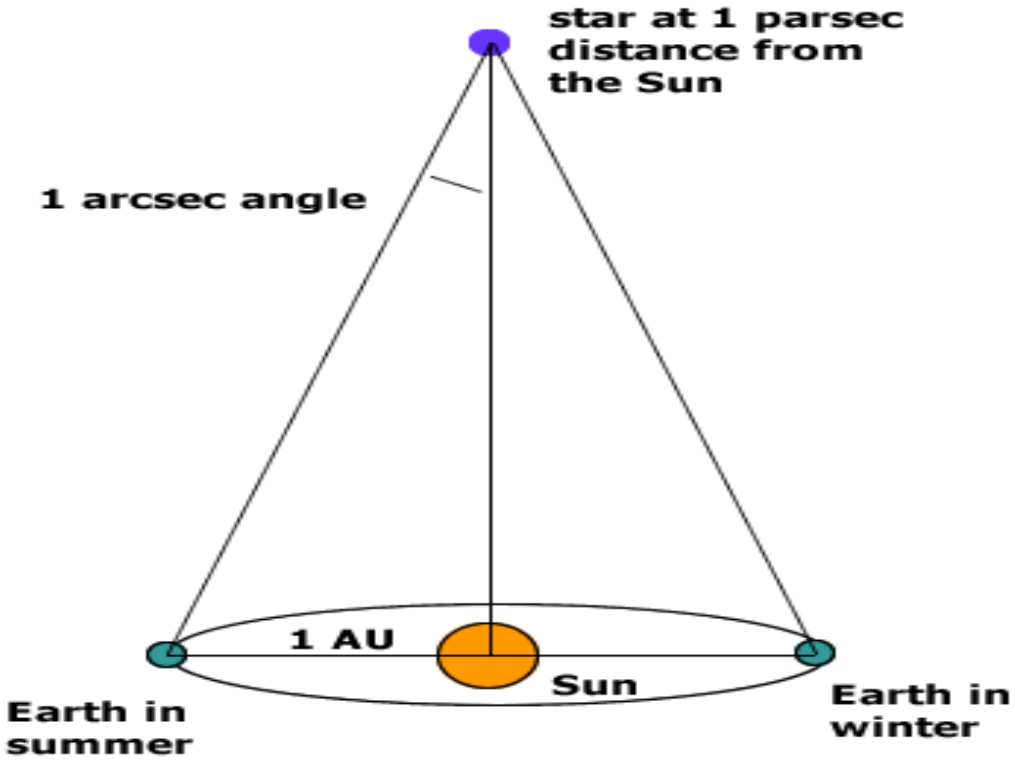
وحدات قياس المسافات الفلكية:

لضخامة المسافات بين الأجرام في الفضاء لانقيس بالواحدات الارضية بل نستخدم :

- ✓ **الوحدة الفلكية** astronomical unit يرمز لها بـ (AU) وهي تمثل المسافة بين الارض والشمس وتساوي $1.496x10^{8}$ كم. وتستخدم في قياسات الابعاد بين الكواكب وداخل المجموعة الشمسية .
- ✓ **السنة الضوئية** light year (Ly) فهي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة وتساوي $9.46x10^{12}$ كم وهذا يعادل 63490 وحدة فلكية و تستخدم لقياس المسافات بين النجوم القريبة .
- ✓ **البارسيك** (Pr) زاوية اختلاف المنظر للنجم بين الشمس والأرض عندما تساوي ثانية قوسية واحدة وهي تستخدم لقياس المسافات بين النجوم البعيدة وهي اكبر وحدة قياس في كل العلوم .

وقيمة البارسيك تساوي 206265 وحدة فلكية أي 3.26 سنة ضوئية

الوحدات الفلكية



رسم توضيحي لوحدة البارسك

الباب الثالث

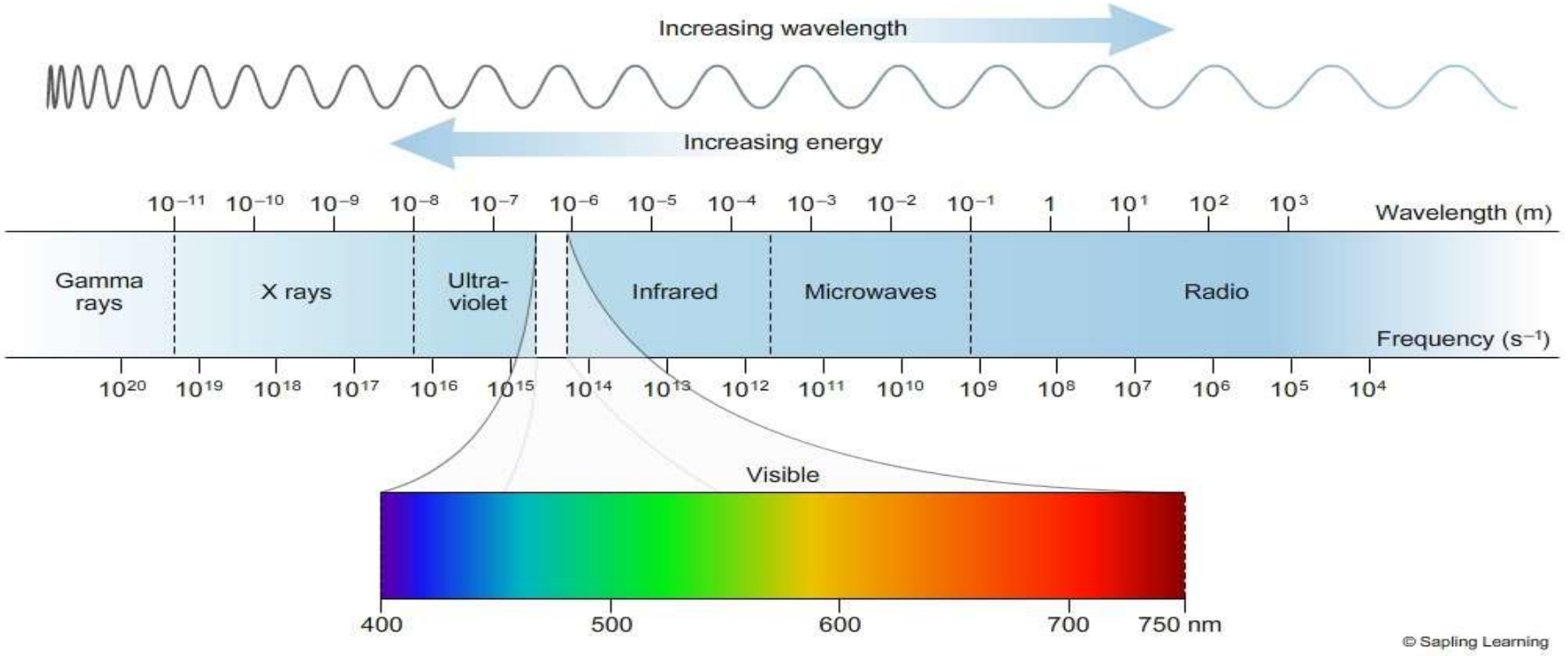
التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

الطيف الكهرومغناطيسي Electromagnetic spectrum:

الصورة التالية تبين الاشعة المختلفة ومسمياتها وأطوالها الموجية. حيث أشعة جاماهي أقصر أنواع الاشعة ، ويليها في الطول الاشعة السينية ثم الاشعة فوق البنفسجية وهكذا. وأطول الاشعة هي الاشعة الراديوية . بالطبع تقل الحرارة كلما ازداد الطول الموجي للأشعة والعكس صحيح ،

للتفاصيل الاطلاع على جدول 1-3 صفحة 22

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes



رسم توضيحي للطيف الكهرومغناطيسي

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

تعريف التلسكوب : هو أداة رئيسة في استقبال الضوء المنبعث من الاجرام السماوية ثم تحليله باستخدام بعض الاجهزة المساعدة من الناحيتين الكمية والنوعية ، ودراسة توزيع الطاقة المنطلقة من تلك الاجرام عند الاطوال الموجية المختلفة.

مهام التلسكوب: Functions of a telescope

1) جمع الضوء: ويساعدنا على ذلك اختبار الصورة المتكونة عند البؤرة ، مانحتاجه لبناء تلسكوب هو عدسة أو مرايا تسمى شيئية وهي الي تجمع الاشعة عند البؤرة , وتوضع عدسة تسمى العينية خلف البؤرة لرؤية صورة الكوكب. وكفاءة التلسكوب في تجميع الضوء تعتمد على مساحة الشيئية ،

أي أن قوة تجميع المنظار تتناسب طرديا مع مساحة الشيئية:

$$P \alpha D^2 \rightarrow P = \frac{P_{tel}}{P_{eye}} = \frac{D_{tel}^2}{D_{eye}^2} \rightarrow P = \frac{D^2}{0.49}$$

حيث ان D قطر شيئية التلسكوب و 0.49 هو مربع متوسط قطر العين البشرية

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

2) قوة التفريق : وهي القدرة على تفريق وتحليل صور الاجسام البعيدة عن بعضها البعض ، وتحدد بأقل زاوية بين نقطتين يمكن تفريقهماعن بعض بوضوح. وعملية التفريق تعتمد على قطر الشيئية أيضا ، فكلما زاد قطر التلسكوب زادت كفاءته في التفريق R كما في العلاقة :

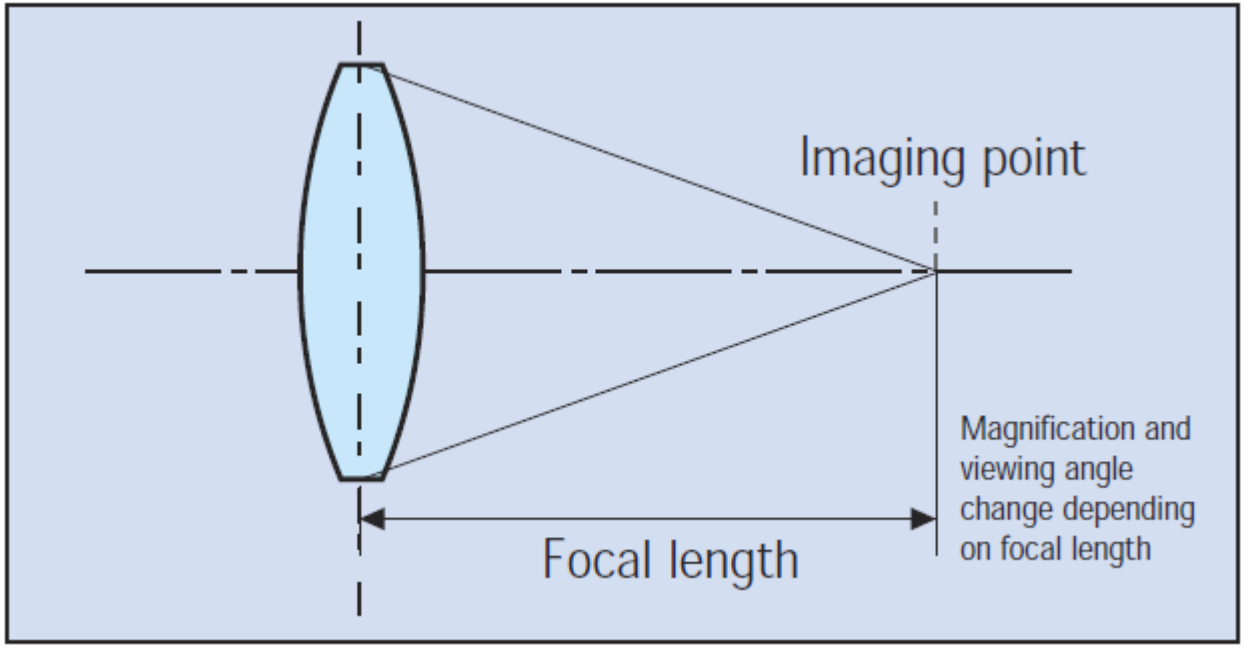
$$R = \frac{11.58}{D}$$

3) تكبير الصورة(Magnification):وهذه المهمة تعتمد على البعد البؤ ري(Focal length) للشيئية والبعد البؤري للعينية ، ولذلك فإن تغيير العينية يعني تغيير القوة التكبيرية للتلسكوب.

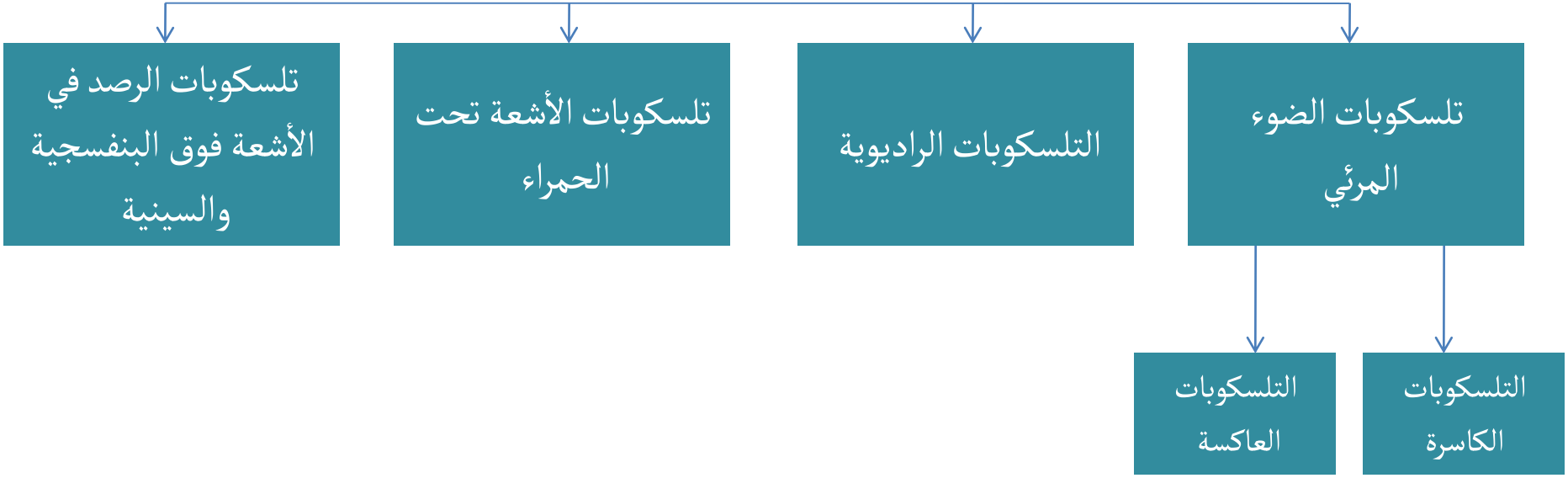
$$M = \frac{F}{f}$$

كلما قصر البعد البؤري للعينية (f) كلما زادات قوة التكبير, وكلما طال البعد البؤري للشيئية (F) كلما زادة قوة التكبير

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes



أنواع التلسكوبات :



أنواع التلسكوبات :

1- تلسكوب الضوء المرئي Optical telescopes :

a) التلسكوب الكاسر Refractor telescope

تستخدم فيه عدسة حيث ينكسر الضوء عند مروره من خلالها نظرا لاختلاف معامل الانكسار بين مادة العدسة (الزجاج) والهواء. ويتكون في أبسط صوره من عدستين محدبتين احدهما للشيئية والاخرى للعينية.

مميزاتة :

1. عدم تأثر العدسة بمرور الزمن وسهولة تنظيفة .
2. موضع البؤرة لايتغير بتغير درجة الحرارة

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

عيوبة :

1. العدسة ذات القطر الكبير تكون ثقيلة الوزن ويتمركز سمكها في وسطها مما يعرضها لبعض الانحناءات في أطرافها تحت تأثير وزنها الكبير .
2. أن الزجاج المصنع للعدسة يجب ان يكون نقيا جدا وسليما من الفقاعات وهذا يكلف ثمنا باهضا.
3. غير منفذ لبعض الضوء فالضوء المرئي يضعف عند مرورة في منتصف العدسة , والاشعاع فوق البنفسجي فيمتص اغلبه في العدسة .
4. الزيغ اللوني : هو ان الضوء الابيض (المركب) عند مرورة بعدسة مفردة فان الاطوال الموجية المختلفة المكونة للون الابيض تنكسر بزوايا مختلفة كما في الصورة التالية , يمكن تقليل هذا العيب بأن يكون البعد البؤري كبير , أو أضافة عدسة اخرى ملاصقة للعدسة المفردة وكل عدسة من زجاج لة معامل انكسار مختلف .

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

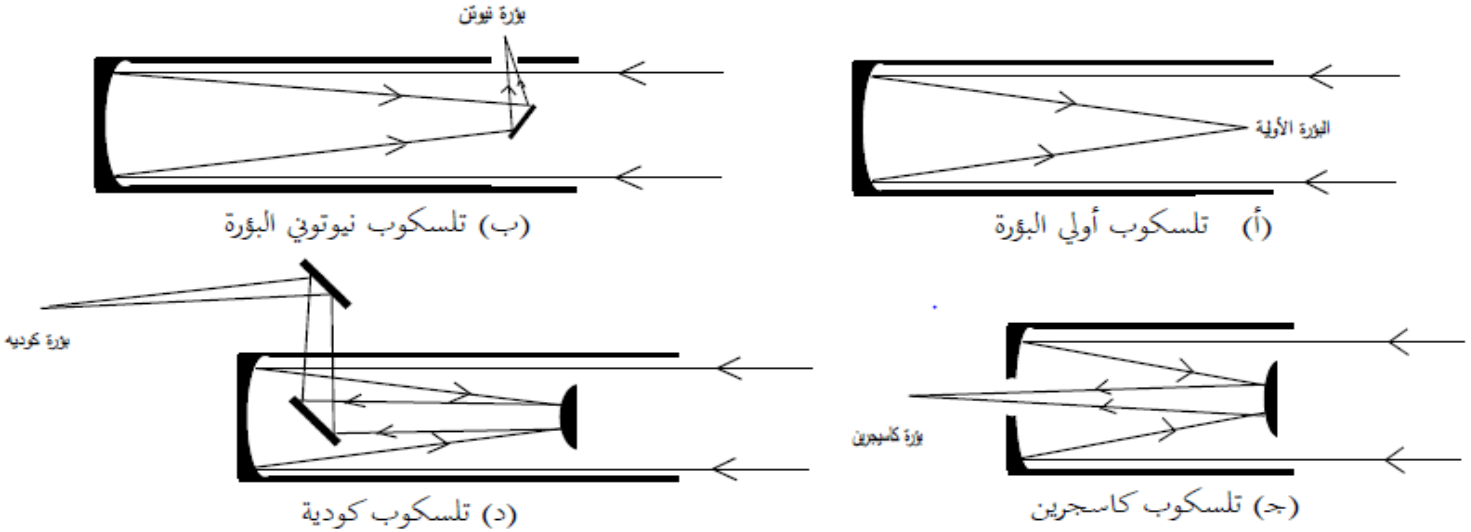
(يسار) الزيغ اللوني الناشيء عن العدسات، (يمين) طريقة تصحيحه باستخدام عدستين متلاصقتين لهما معامل انكسار مختلف

5. الزيغ الكروي :وهو نوع من التشوة يحصل للصورة بسبب أن الاشعة النافذة من اطراف العدسة تكون بؤرتها قريبة من العدسة بعكس الاشعة النافذة من مركز العدسة . ويصحح هذا العيب بأضافة عدسة اخرى

التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes

b) التلسكوب العاكس Reflector telescope:

أخترع التلسكوب العاكس للتخلص من الزيغ اللوني المتعلق بالعدسات واول من استخدم هذا النوع هو إسحاق نيوتن . وتستخدم في مرآه مقعرة حيث تنعكس الاشعة الساقطة عليها وتتجمع في البؤرة , ويسمى تلسكوب أولي البؤرة . ولها عدة أشكال كما في الصورة أدناه :



(أ) تلسكوب أولي البؤرة

(ب) تلسكوب نيوتوني البؤرة

(جـ) تلسكوب كاسجرين

(د) تلسكوب كودية

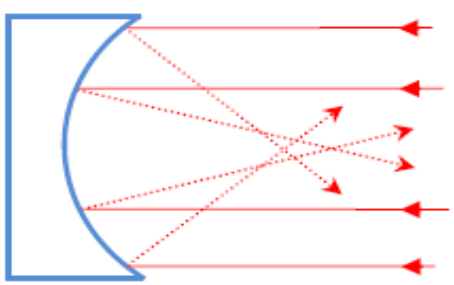
عيبوبه:

الزيغ الكروي ويحدث عند استخدام مرآه كروية فالأشعة المنعكسة من أطراف المرآه تتجمع في بؤرة أقرب للمرأة بينما الأشعة النمعكسة من المركز تتجمع في بؤرة أبعد كما في شكل أ .

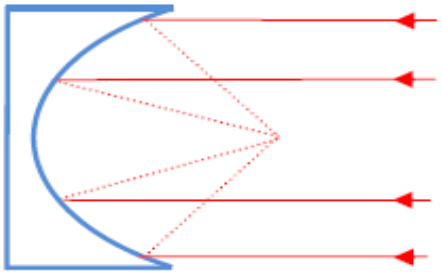
للتصحيح هذا العيب :

1. بجعل المرآة الرئيسة على شكل قطع مكافئ كما في شكل ب فحينها تتجمع جميع الاشعة في نفس البؤرة ولكن مشكلتها تسبب الزيغ الهالي اي أن صور الاجرام البعيدة تكون متطاولة وعلى شكل قطرة
2. أستخدام عدسة تصحيح توضع امام المرآة الكروية كما في شكل ج وهذه الطريقة تعطي كفاءة عالية في رؤية أكبر للسماء.

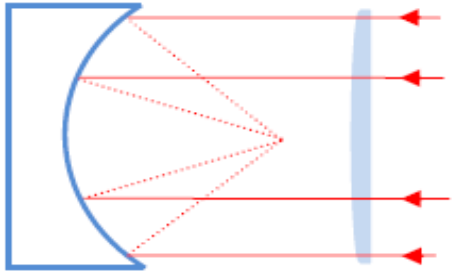
التلسكوبات (المناظير الفلكية) Telescopes



(أ)



(ب)



(جـ)

: (أ) العيب الكروي الناشيء عن المرآة الكروية، (ب) تفادي العيب باستخدام مرآة شيئية على شكل قطع مكافئ، (جـ) تفادي العيب باستخدام عدسة تصحيح توضع أمام الشيئية

2-التلسكوبات الراديوية Radio telescopes

يستخدم التلسكوب الراديوي في رصد الاشعة الراديوية الصادرة من النجوم والاجرام في المجموعة الشمسية ، وقد تم بناء كثير من هذه التلسكوبات في أماكن كثيرة من العالم ،من المعلوم ان قوة التفريق تتدنى بزيادة الطول الموجي , ولتفادي مشكلة الصور المشوشة والغير واضحة تكون التلسكوبات الراديوية كبيرة جدا , وأكبرها لة طبق ثابت قطره 305 متر هو مرصد Arecibo الراديوي في بورتوريكو.

3- تلسكوبات الأشعة تحت الحمراء Infrared telescopes

تشبه تلسكوبات الضوء المرئي ، إلا أنها تستخدم أنواعنا مختلفة من الافلام الحساسة للاشعة تحت الحمراء. مثل القمر الصناعي الفلكي للأشعة تحت الحمراء Infrared Astronomical Satellite (IRAS) ،

وقد تم بواسطة هذا القمر رصد اكثر 200 الف مصدر للاشعة تحت الحمراء أغلبها يتعلق بتكوين النجوم في مجرتنا .وايضا استخدمت الطائرات للوصل بالتلسكوبات الي ارتفاعات عالية كما في تلسكوب SOFIA الذي يظهر بالصورة ادناه.

4- الرصد في الأشعة فوق البنفسجية والسينية Observation in UV and X rays :

لابد من رصد تلك الاشعة خارج الغلاف الجوي للأرض ؛ وذلك لان الغلاف الجوي للأرض يمنع دخول هذه الاشعة تماما ،

مثال على ذلك مرصد Solar Dynamics Observatoryالذي اطلق عام 2010 من لوكالة ناسا العالمية