دليل المبتدئين بالتلسكوبات

تأليف المهندس
عمر بن جمال كحيل

الإصدار الأول
2022

دليل المبتدئين بالتلسكوبات

تأليف المهندس
عمر بن جمال كحيل

الإصدار الأول ١٤٤٣هـ / 2022م

ⓒ عمر جمال سليم كحيل ، ١٤٤٣هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

كحيل ، عمر جمال سليم
دليل المبتدئين بالتلسكوبات. / عمر جمال سليم كحيل - ط١. .-
الطائف ، ١٤٤٣هـ

٥٣ ص ؛ ..سم

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٠٣-٨٨٠٥-٩

١- المراصد الفلكية ٢- التصوير الفلكي ٣- الرصد الفلكي
أ.العنوان

ديوي ٥٢٢,٢٩ ١٤٤٣/٥٧٧٣

رقم الإيداع: ١٤٤٣/٥٧٧٣
ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٠٣-٨٨٠٥-٩

الفهرسة

مقدمة: - ٤
شكر وتقدير: - ٥
الفصل الأول: - ٦
مُقدمة في التلسكوبات:..... ٦
أنواع التلسكوبات البصرية من حيث صناعتها (مكوّناتها)، وطريقة عملها:..... ٦
النوع الأول: التلسكوب الكاسر (Refractor Telescope)..... ٦
النوع الثاني: التلسكوب العاكس (Reflector Telescope). ٨
النوع الثالث: تلسكوب كاسر_عاكس (Cassegrain Telescope) ٩
الفصل الثاني: - ١٠
أقطار ومقاسات التلسكوبات:..... ١٠
أنواع حوامل التلسكوب: ١١
حامل سمتي:..... ١١
حامل دبسوني:..... ١١
حامل استوائي: ١٢
طرق توجيه حامل التلسكوب: ١٣
حامل يدوي: ١٣
حامل الكتروني: ١٣
الفصل الثالث: -..... ١٥
العدسات العينية للتلسكوبات (Eyepieces): ١٥
حساب قوة تكبير التلسكوب (Magnification Power): ١٦
النسبة البؤرية:..... ١٦
طريقة حساب النسبة البؤرية:..... ١٧
فرق النسبة البؤرية (F) وفوائدها:..... ١٧
الفصل الرابع: -..... ١٨
أدوات مفيدة لمستخدمي التلسكوبات: ١٨
أدوات لإضعاف قوة تكبير التلسكوب وتغيير النسبة البؤرية:..... ١٨
T-Ring & T-Adapter: ٢٠
Telescope Mobile Adapter:..... ٢٠
Barlow: ٢٠
RS-232 & USB to Serial cables: ٢١
Focus Mask:..... ٢٢
الفصل الخامس: -..... ٢٤
أنواع كاميرات التصوير الممكن استخدامها بالفلك:..... ٢٤

كاميرات احترافية DSLR: ٢٤
كاميرات احترافية (DSLR) معدلة للاستخدام الفلكي: ٢٤
كاميرات فلكية: ٢٦
الفصل السادس: - ٣٠
المرشحات وأنواعها (Filters): ٣٠
Solar filter: ٣٠
Moon Filter: ٣٢
Color Filter: ٣٢
Deep-Sky Filters: ٣٤
Light Pollution Reduction Filter (LPR): ٣٦
الفصل السابع: - ٣٨
طريقة استخدام وبرمجة تلسكوب الكتروني: ٣٨
مثال على برمجة تلسكوب الكتروني سمتي: ٤٠
برمجة تلسكوب Meade LX90: ٤٠
الفصل الثامن: - ٤٢
التصوير الفلكي من خلال كاميرا احترافية: ٤٢
تكديس الصور الفلكية: ٤٤
فوائد تكديس الصور الفلكية: ٤٥
ملاحظات تتعلق بالتكديس: - ٤٦
الفصل التاسع: - ٤٧
برامج وتطبيقات فلكية مفيدة ومتنوعة الاستخدامات: - ٤٧
برنامج فلكي متخصص بتحويل صيغ الملفات: - ٤٧
برامج فلكية متخصصة بتكديس الصور: - ٤٧
برامج التحرير والمعالجة: - ٤٩
برامج القبة السماوية: ٤٩
برنامج Stellarium ٤٩
مجموعة من التطبيقات الفلكية مختلفة الاستخدامات على نظامي Android وIOS : .. ٥٠
الفصل العاشر: - ٥١
شركات صناعة التلسكوبات والأدوات الفلكية: - ٥١
مواقع بيع المنتجات والسلع الفلكية: - ٥١
مواقع توفير عناوين شحن دولية: ٥٢
خاتمة: - ٥٣

مقدمة: -

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله، وبعد

انطلاقاً من أهمية نشر علم الفلك وتحديداً فيما يتعلق بأجهزة التلسكوبات في المجتمعات العربية؛ أخذت على عاتقي أمانة نشر المعرفة التي أمتلكها بين فئات المجتمع العربي كافة، وإيصال معلومات مهمة عن هذه الأجهزة وكل ما يتعلق بها والتي تُفيد بإذن الله تعالى في تطوير المعرفة وتطوير الأفكار والأدوات المتعلقة بالتلسكوبات قبل وبعد عملية شراءها.

هذا الكتاب موجه إلى المبتدئين وكذلك المهتمين بالتلسكوبات الذين لا يمتلكون الخبرة الكافية لمعرفة ما هو الموجود أمامهم.

محتويات فصول هذا الكتاب عبارة عن تبسيط مواضيع التلسكوبات من الألف إلى الياء. وشرح أدواتها وطرق استخدامها، مع دعمها بالصور.

تمنياتي لكم بقراءة ممتعة ويسيرة وزيادة للمعرفة.

شكر وتقدير: -

الحمد لله على توفيقه في إتمام مادة هذا الكتاب.

وأود أن أشكر كلاً من مؤسس جمعية آفاق لعلوم الفلك الدكتور شرف السفياني، وأعضاء مجلس الإدارة أ. رائد المنصوري، أ. رزان الشمري، وكل من قام بمراجعة هذا الكتاب في سبيل تنقيح المحتوى وتطويره وإخراجه بالشكل المناسب للقارئ والقارئة.

الفصل الأول: -

مُقدمة في التلسكوبات:

تُشير السجلات بأن أول من قام باختراع التلسكوب هو صانع النظارات هانز ليبرشي في هولندا، وقد قام بطلب براءة اختراع في الثاني من أكتوبر عام 1608م. ولكنه قد فشل في ذلك. وانتشر خبر هذا الاختراع وتصميمه بشكل سريع.

وسمع الفلكي غاليليو غاليلي بهذا الاختراع وطريقة عمله في عام 1609م، ولكنه لم يرى واحداً من قبل. وفي غضون أيام قليلة قام بصناعة أول تلسكوب مُقتبس مما سمعه.

أنواع التلسكوبات البصرية من حيث صناعتها (مكوّناتها)، وطريقة عملها:

التلسكوبات البصرية عبارة عن ثلاثة أنواع من حيث مكوّناتها:

النوع الأول: التلسكوب الكاسر (Refractor Telescope).

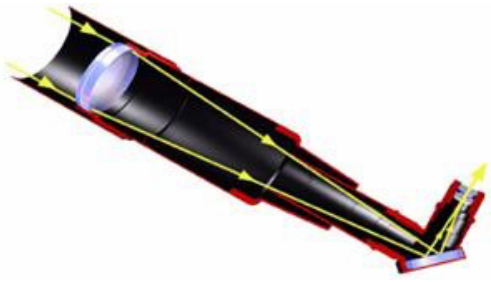
التلسكوب الكاسر هو أول تلسكوب تم تطويره وتحسينه من قِبل الفلكي غاليليو غاليلي.
وقد اكتشف من خلاله أكبر أربع أقمار والتابعة لكوكب المشتري وقام بنشر نتائجه في عام 1610م وتم تسميتها باسمه (أقمار غاليليو). وقام كذلك باستكشاف قمم وهضاب قمر كوكب الأرض. حيث أن تلسكوبه كان ذو قوة تكبير تساوي 20 مرة.

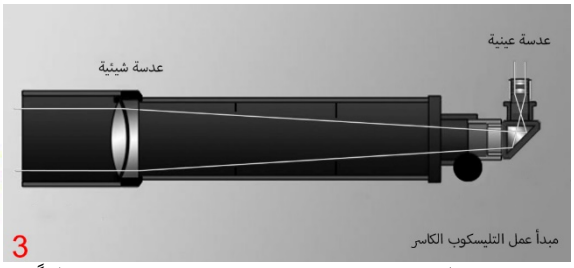
1

مكونات التلسكوب الكاسر:

العدسة الأولى (الشيئية) تكسر الضوء لتركيزها بنقطة واحدة.
العدسة الثانية (العينية) تكون مخصصة للرصد.

الصور (2-3)


2



3

مميزاته: سهل الاستخدام، ويمكن صناعته منزلياً كتجارب عمل تلسكوب بسيط.
عيوبه: في حال كان التلسكوب يتكون من عدسة شيئية واحدة: سيحدث اختلاف بالألوان عن اللون الحقيقي للجرم (الزيغ اللوني).
وهذا الاختلاف اللوني يتم تسميته بـ(Chromatic Aberration).

حيث أن الأطوال الموجية الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) لا تتساوى مع بعضها البعض في نقطة تركيز الضوء بعد انكسارها (Back Focus Distance).
ويتم تسمية اختلاف الأطوال الموجية في نقطة تركيز الضوء بـ(Secondary Color).
استخداماته: يتم استخدامه للرصد العادي وللتصوير الفلكي بحسب عدد العدسات الشيئية التي بداخله.

هناك نوع يأتي بعدستين شيئيتين ويتم تسميته بـ(Doublet Refractor) يعني ثنائي العدسة وهذا النوع تكون مشكلة الزيغ اللوني أقل حدة من التلسكوب الذي يحتوي على عدسة شيئية واحدة، حيث تعمل العدستين على تركيز أطياف الضوء في المنتصف مما يقلل انحراف الضوء وبالتالي يكون أكثر ملائمة للتصوير الفلكي.

وهناك نوع بثلاث عدسات شيئية وهو الأوسع استخداماً بالنسبة للتصوير الفلكي حيث تكون مشكلة الزيغ اللوني شبه معدومة.
ويتم تسمية هذا النوع من التلسكوبات بـ(Triplet Apochromatic Refractor)

وهناك نوع يأتي بأربعة عدسات شيئية.
حيث أن العدسة الرابعة بمثابة مصحح للحقل (Field Corrector)

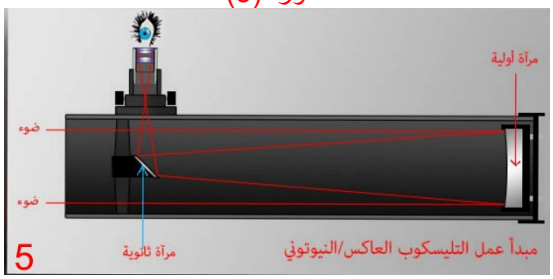
ملاحظة: يوجد نوع من العدسات الشيئية يكون فيه الزيغ اللوني ضعيف جداً، ويتم استخدامها في التلسكوبات ثنائية وثلاثية العدسات
ويتم تسميته بـ(ED)، أي Extra-low dispersion glass
بمعنى زجاج منخفض التشتت.

النوع الثاني: التلسكوب العاكس (Reflector Telescope).
قام بتطوير هذا النوع العالِم إسحاق نيوتن عام 1668م. وقد استبدل العدسة الشيئية في التلسكوب الكاسر بمرآتين.

4

مكونات التلسكوب العاكس:
يتم استخدام مرآتين كبيرة وصغيرة؛ الأولى(الأولية) لعكس الضوء القادم من الأجرام وتركيز الضوء المعكوس إلى المرآة الثانية(الثانوية).
حيث تقوم المرآة الثانوية بعكس الضوء المركّز إلى العدسة العينية والمخصصة للرصد.

صورة (5)



5

مميزاته: أخف وزناً مقارنة مع تلسكوب كاسر بنفس القُطر.
عيوبه: العدسة العينية تكون من جانب التلسكوب وهذا يصعّب على الراصد من رصد الجرم وخصوصا إذا كان التلسكوب يدوي. كذلك احدى عيوبه هو أن المرآة تقوم بعكس وقلب المشهد. ومرآته الأولية مكشوفة للعوامل الجوية من رطوبة وغبار وصقيع وغيرها. وكذلك يجب عمل موازنة للمرآة الثانوية بشكل مستمر ويتم تسمية هذه الموازنة بـ(Collimation)

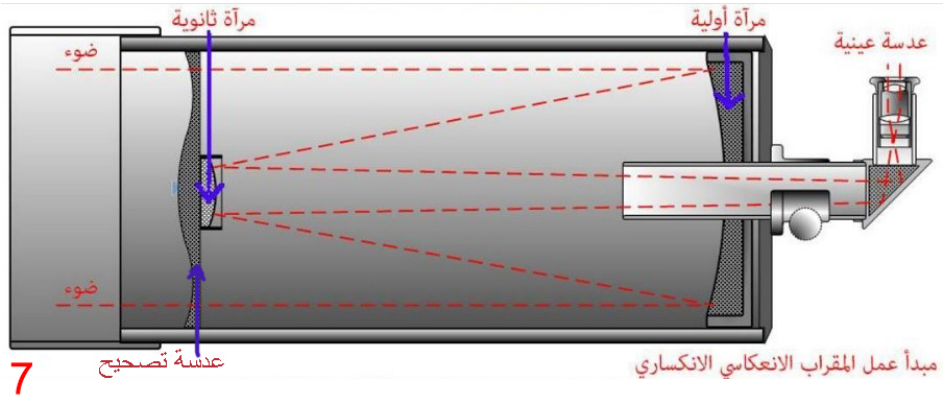
استخداماته: يتم استخدامه للرصد العادي، والتصوير الفلكي بشروط.

عجلة توضيح المشهد (Focuser) لا تكون مناسبة للتصوير الفلكي بالتلسكوبات العاكسة رخيصة الثمن، مثل تركيب كاميرا احترافية عليها.
وعند تركيب الكاميرا الاحترافية عليها (سيظهر المشهد غير واضح ولا يمكن توضيحه من خلال عجلة الFocuser). بمعنى أن الـ Focuser لا يستطيع الوصول إلى نقطة تركيز الضوء Back Focus Distance.
ومن أجل استخدام التلسكوب العاكس بالتصوير الفلكي: يتم استبدال الـ(Focuser)الحالي بآخر مخصص للتصوير الفلكي.
ستظهر النجوم الساطعة بالصور الفلكية من هذا النوع من التلسكوبات بأربعة اشعاعات مثل + ويتم تسميتها بـ(Spikes)وهذا يرجع إلى حامل المرآة الثانوية في مقدمة التلسكوب وحجبه للضوء بشكل +

النوع الثالث: تلسكوب كاسر_عاكس (Cassegrain Telescope) .
هذا التلسكوب هو نسخة مطورة من النوعين السابقين (الكاسر والعاكس).
وتم اختراعه عام 1910م ولكنه لم يُعرف حتى عام 1950م.

6

مكونات التلسكوب الكاسر_العاكس (الهجين): جمع هذا النوع بين العدسة (في التلسكوب الكاسر) وبين المرآة (في التلسكوب العاكس)
ويُقال له كذلك بالتلسكوب الهجين. صورة (7)



7

وله أنواع عديدة وأشهرها ما يلي: (Edge HD /Maksutov /Schmidt)

مميزاته: سهل الاستخدام، يعطي قوة تكبير عالي، يوجد له أنواع كثيرة.
عيوبه: تقوم المرآة بعكس وقلب المشهد، وسعره غالي نوعا ما.
استخداماته: يتم استخدامه للرصد العيني وخاصة للقمر والكواكب، وكذلك للتصوير الفلكي.

ملاحظة ١: التلسكوب الهجين من فئة Maksutov لا يحتاج لعمل (Collimation) لأن مرآته الثانوية ثابتة لا تتحرك من موقعها. ولكن مشكلته يحتفظ بالهواء الساخن بداخله ولابد من تركه بالأجواء المحيطة لمدة ساعة أو ساعة ونصف قبل استعماله لكي يتم تبريده قبل المباشرة بالرصد. هذه السخونة ودرجة الحرارة المتغيرة بينه وبين الأجواء المحيطة كفيلة بتشويش الرصد.
ملاحظة ٢: الأفضل لرصد الكواكب هو التلسكوب الكاسر من فئة (Apochromatic) ولكنه باهظ الثمن للمبتدئين مقارنة مع التلسكوبات الهجينة بسبب جودته الممتازة.

الفصل الثاني: -

أقطار ومقاسات التلسكوبات:

تختلف مواصفات وإمكانيات التلسكوبات باختلاف أقطارها، حيث أن اختلاف القُطر هو بسبب ما يلي:

كلما أصبح قُطر التلسكوب أكبر: كلما ارتفع كمية دخول الضوء إلى التلسكوب؛ وبالتالي كان الرصد أفضل.

ويختلف كذلك البُعد البؤري للتلسكوب وقوة تكبيره.

ولكن هذا الأمر لا يعني بأنه يجب على الشخص اختيار القُطر الأكبر ليستفيد، حيث أنه في بعض الأحيان يقوم المصورون الفلكيون باستخدام تلسكوبات بأقطار صغيرة، والسبب في ذلك أنه هناك أجرام بالفضاء العميق تكون أحجامها كبيرة وربما عند استخدام تلسكوب بقوة تكبير عالي (سيكون جزء من الجرم المرصود خارج إطار التصوير وذلك بسبب التكبير العالي للتلسكوب، وربما يكون حجم الجرم المرصود كبير مقارنة مع حقل التصوير).

ومثال ذلك مجرة المرأة المتسلسلة (Andromeda Galaxy)، وكذلك سديم الجبار أو ما يُعرف باسم سديم الجوزاء (Orion Nebula). هذان الجرمان أحجامهما كبيرة نوعاً ما وبالتالي نحتاج إلى تلسكوبات بقوة تكبير مناسبة لهما.

وهناك سبب آخر يدخل في اختيار التلسكوب المناسب، وهو سرعة التقاط الضوء من خلال التلسكوب. ويُعرف ذلك باسم النسبة البؤرية للتلسكوب وسنتحدث عنه في موضوع منفصل.

وهذا يدل بأن التلسكوبات لها استخدامات محددة. فهناك تلسكوبات مناسبة لتعليم الأطفال. وهناك تلسكوبات مناسبة لرصد القمر فقط، وهناك تلسكوبات مناسبة لرصد القمر والكواكب ولكن ليست للتصوير الفلكي الخاص بالفضاء العميق من سدم ومجرات، وهناك تلسكوبات مخصصة للتصوير الفلكي للمجموعة الشمسية وللفضاء العميق، وهناك تلسكوبات مخصصة للتصوير الفلكي للفضاء العميق ولكن لا تنفع لرصد أو تصوير المجموعة الشمسية.

وعلى الشخص اختيار التلسكوب المناسب له من حيث القيمة المادية، وكذلك من حيث المراد من استخدامه. وكذلك البحث عن مواصفات التلسكوبات.

تنبيه: في حال كان الشخص مبتدئ وليس لديه أي معلومات عن التلسكوبات، يُفضل أن يستشير شخص خبير أو التواصل مع احدى الجمعيات الفلكية لمساعدته.

فالخبراء سيبحثون عن أنسب تلسكوب بناءً على المعطيات المتوفرة لديه عن رغبة المشتري بإذن الله تعالى.

أنواع حوامل التلسكوب:

يتم وضع التلسكوب على حامل (Tripod & Mount)، وهذا الحامل ينقسم إلى ثلاثة أقسام وهي:

حامل سمتي: هذا النوع يكون حركته أفقي وعامودي مع تتبع الجرم المرصود ويتم استخدام الحامل السمتي لأغراض الرصد والمراقبة المباشرة من التلسكوب وهو سهل الاستخدام. صور (8-9)

8

9

حامل دبسوني: هذا النوع قاعدته تكون مثبتة على الأرض بلا أرجل. ويتم استخدامه في التلسكوبات العاكسة ذات البُعد البؤري العالي وهو مناسب للهواة وسهل التصنيع منزلياً. صور (10-11)

10

11

حامل استوائي: هذا النوع يكون حركة الحامل فيه قوسي، ويحتوي على أثقال لموازنة التلسكوب مع الإضافات الخاصة بالتلسكوب والمستخدم.
هذا الحامل يحاكي حركة دوران الأرض حول محورها وبالتالي يحاكي حركة النجوم المتواجدة في جميع الاتجاهات. يتم استخدام الحامل الاستوائي لأغراض التصوير الفلكي وسعره غالي جدا مقارنة مع الحامل السمتي والحامل الدبسوني. صور (12-13)

12

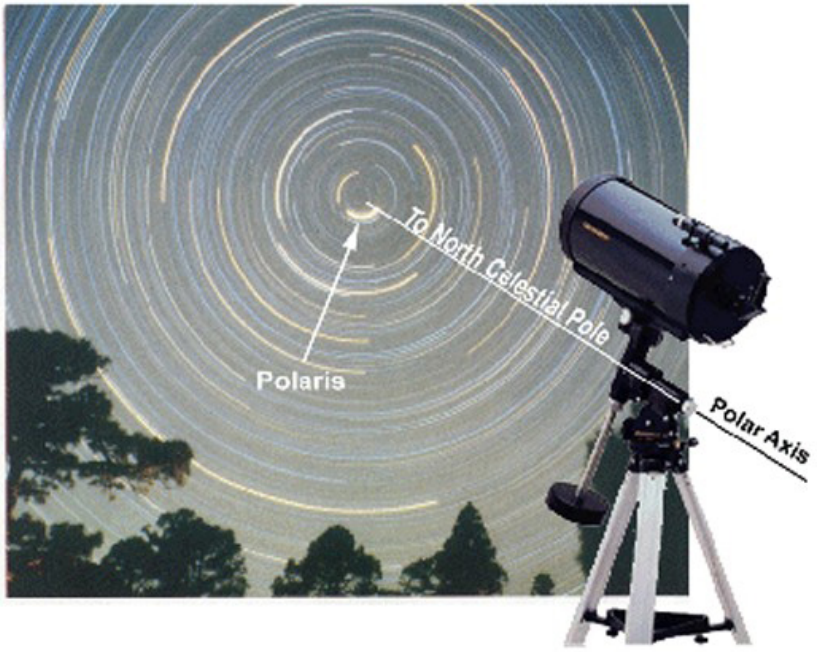
13

وكذلك يحتوي على منظار خاص لنجم الشمال بداخل الحامل، وعادة ما تكون هناك رسومات توضيحية لبعض النجوم التي حول محور دوران الأرض الشمالي (حول نجم الشمال Polaris)، وكذلك رسومات توضيحية لبعض النجوم حول محور دوران الأرض الجنوبي.
صور (14-15)

14

15

وبافتراض أن الرصد من الجزء الشمالي لخط الاستواء: - يجب على المستخدم توجيه الحامل إلى نجم الشمال ووضع نجم الشمال (Polaris) بداخل الدائرة المخصصة لها الموجودة بداخل المنظار. صورة (16)



16

طرق توجيه حامل التلسكوب:

هذه الحوامل الثلاثة (السمتي / الدبسوني / الاستوائي) جميعها تتحرك بإحدى طريقتين وهي:

حامل يدوي: التوجيه سيكون من خلال تحريك حامل التلسكوب يدوياً من قِبل المستخدم. صور (8-10-12)

حامل الكتروني: التوجيه الالكتروني سيكون بشكل الكتروني من خلال عصا التحكم. ويجب على المستخدم أن يُدخل بعض المعلومات عند عملية كل تشغيل للنظام الالكتروني مثل (المكان الجغرافي إما بإدخال اسم الدولة والمدينة أو يتم ادخال بيانات خط الطول والعرض. وكذلك ادخال الوقت والتاريخ).

أو يتم الاستعانة بجهاز مستقبل للأقمار الصناعية لتحديد مكان حامل التلسكوب بشكل تلقائي (GPS). ويجب أن يكون هذا المستقبِل مخصص لحامل التلسكوب (توجد في بعض حوامل التلسكوبات مستقبل مدمج للأقمار الصناعية).

ومن ثم يقوم المستخدم باختيار أحد الأجرام من عصا التحكم وسيتوجه حامل التلسكوب تلقائياً نحو الجرم الذي تم اختياره.

صور (9-11-13)

*ملاحظة: هناك تلسكوبات بحوامل استوائية من النوع (يدوي التوجيه) وليس الكتروني، وفي بعض الأنواع يمكن تركيب محرك بدائي على الحامل ويقوم بتحريك التلسكوب حركة بدائية تحاكي حركة النجوم مع دوران الأرض حول محورها. صورة (17)

17

الفصل الثالث: -

العدسات العينية للتلسكوبات (Eyepieces):

العدسة العينية للتلسكوب هي الأداة التي يتم وضعها في مقدمة التلسكوب وتمكننا من رؤية الجرم السماوي الموجه له هذا التلسكوب.

18

فمن خلال العدسة العينية نستطيع أن نشاهد الكواكب أو النجوم أو الأقمار الصناعية الساطعة بناءً على مواصفات التلسكوب نفسه. وكذلك يمكننا مشاهدة الشمس في حال توفر مرشح شمسي (سيتم التحدث عن المرشح الشمسي في فصل آخر).

تتوافر العدسات العينية للتلسكوبات بمقاسات مختلفة، إما بقُطر1.25 بوصة أو بقُطر 2 بوصة. وذلك يعتمد على مواصفات التلسكوب نفسه في قابلية استخدام الـ1.25 أو 2 بوصة.

كذلك هناك مجموعة من الأرقام تكون مكتوبة على نفس العدسة العينية للتلسكوب ومتبوعة بحرفين باللغة الانجليزية mm، مثل 9mm أو 20mm أو 32mm أو 40mm وغيرها من الأرقام.

هذه الأرقام تعني البُعد البؤري للعدسة العينية (Eyepiece Focal Length). هذه الأرقام تتجه إلى اتجاهين، إما تصاعدي أو تنازلي.

كلما كان الرقم أكبر مثل 40mm فذلك يعني قوة تكبير أضعف ولكن بالمقابل حقل رؤية واسع، أي العدسة نفسها كبيرة ويسهل للعين البشرية النظر من خلالها. وهذا يؤدي إلى (رصد مساحة أوسع للسماء). صورة (18)

كلما كان الرقم أصغر مثل 9mm فذلك يعني قوة تكبير أقوى ولكن بالمقابل حقل رؤية صغيرة وضيقة، أي العدسة نفسها صغيرة ويصعب للعين البشرية النظر من خلالها. وهذا يؤدي إلى (رصد مساحة أضيق للسماء). صورة (18)

ملاحظة: يوجد نوع من العدسات العينية للتلسكوبات يُطلق عليها العدسة الكوكبية (Planetary Eyepiece). هذا النوع يعطي قوة تكبير عالي وكذلك مجال رؤية أوسع، أي العدسة نفسها كبيرة ويسهل النظر بالعين البشرية من خلالها.

حيث أن هذه العدسة تساعد على رصد الكواكب بسهولة ولكن تكلفة شراءها عالية جداً مقارنة بالعدسات العينية العادية.

حساب قوة تكبير التلسكوب (Magnification Power):
يتم حساب قوة تكبير التلسكوب بالاستعانة بالبُعد البؤري للتلسكوب (Focal Length) والبُعد البؤري للعدسة العينية المستخدمة للرصد (Focal Length) وهما أمران يجدر لكل شخص مهتم بالتلسكوبات أن يعرفها.

وطريقة حسابها كالتالي: -

البُعد البؤري للتلسكوب قسمة البُعد البؤري للعدسة العينية المستخدمة والناتج سيكون قوة التكبير للتلسكوب بالعدسة المستخدمة.
مثلا البُعد البؤري للتلسكوب هو 2032mm
والبُعد البؤري للعدسة المستخدمة هو 26mm
الحساب كالتالي: 78=26÷2032 / بمعنى قوة التكبير هو ٧٨ مرة.

ملاحظات تتعلق بقوة تكبير التلسكوب:
*يجب الإشارة إلى أنه هناك حد يصل إليه التلسكوب في قوة التكبير.
فمثلا إذا تم كتابة بأن أقصى حد لقوة التكبير الخاصة بالتلسكوب هو480x (من موقع الشركة المصنعة للتلسكوب)؛ فهذا يعني بأنه لن يكون هناك نتيجة مفيدة إذا تم الوصول لما بعد هذا الرقم. والسبب في ذلك بأن المشهد سيكون مشوه وغير مُرضي إطلاقا.

*تجدر الإشارة إلى أن بعض الإعلانات التي تروج للتلسكوبات ذات البُعد البؤري الضعيف، مثلاً البُعد البؤري 360mm أو 480mm ونحوها؛ بأن قوة تكبير التلسكوب مثلاً 400 مرة.
وبعض الإعلانات تُسجل معلومة بأن قوة التكبير في التلسكوب 1127 مرة.
وهذا الأمر غير صحيح اطلاقا، ولا يمكن لتلسكوب ببُعد بؤري ضعيف أن يصل بقوة تكبير 400 مرة أو 500 مرة أو 1127 مرة.

النسبة البؤرية:
يرمز لها بالتلسكوب f/xx. والحرفين xx عبارة عن أرقام مثلا f/5 أو f/10 ونحوه

وهي عبارة عن الرقم الناتج من عملية حسابية.

طريقة حساب النسبة البؤرية:

يتم حسابها من خلال المعادلة التالية: -

البُعد البؤري للتلسكوب قسمة ÷ البعد البؤري للمرآة الأولية (الأساسية) والناتج = هو الرقم الذي يتم كتابته بعد F

مثال: تلسكوب بعده البؤري 2032mm

والمرآة قطرها 20 سم وبعدها البؤري 203.2mm ويرمز لها بالرمز D كما هو مكتوب على التلسكوب

لذلك العملية الحسابية كالتالي:

2032÷203.2 =10 >> F=10 >> F/10

فرق النسبة البؤرية (F) وفوائدها:

الفرق بين أقل رقم وأعلى رقم هو كالتالي:

مثلا مقارنة بين{ تلسكوب F/5 وتلسكوب F/10 } من حيث (سرعة التقاط وتجميع الضوء، مجال الرؤية، قوة التكبير، الوقت المستغرق للتصوير، نوعية التصوير أو فائدتها بالتصوير)

التلسكوب ذو F/5:

أسرع بتجميع الضوء. مجال الرؤية أعرض وأكبر. قوة التكبير ضعيفة. يستغرق وقت قليل لتصوير الجرم حتى يظهر بالصورة. يستخدم لتصوير السدم والمجرات.

التلسكوب ذو F/10:

بطيء بتجميع الضوء. مجال الرؤية أضيق وأصغر. قوة التكبير عالية. يستغرق وقت طويل لإظهار الجرم بالصورة. يستخدم لرصد الكواكب.

الفصل الرابع: -

أدوات مفيدة لمستخدمي التلسكوبات:

هناك مجموعة من الأدوات والقِطع الخاصة الإضافية والتي تُفيد مستخدم التلسكوب في مجالات عديدة. ومن هذه الأدوات ما يلي: -

أدوات لإضعاف قوة تكبير التلسكوب وتغيير النسبة البؤرية:

Focal Reducer: هي أداة تقوم بإضعاف قوة تكبير التلسكوب مع تحويل النسبة البؤرية من F/10إلى F/6.3 مثلا أو إلى F/7.

يجب على المستخدم معرفة النوع المناسب للتلسكوب الذي يمتلكه، لأن هذه الأداة تختلف في كل نوع من أنواع التلسكوبات الكاسرة والعاكسة والهجينة. وكذلك تختلف أنواعها باختلاف الشركات المصنعة للتلسكوبات. صور (19-20-21)

19

20

21

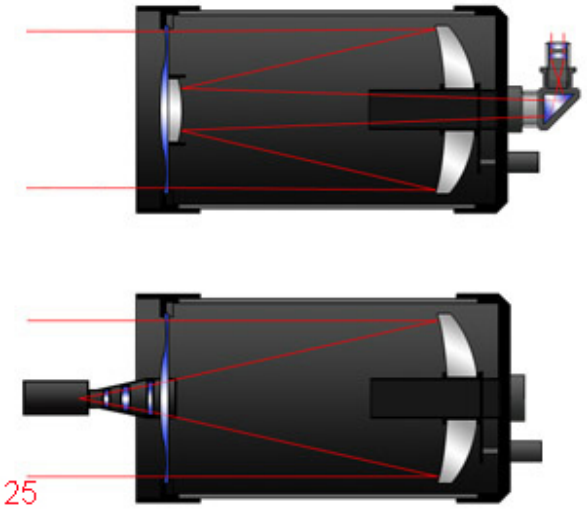
Hyperstar: مبدأ عمل هذه الأداة هي بإزالة المرآة الثانوية وتركيب الـHyperstar وتوصيلها بكاميرا تصوير. صور (22-23-24)

22

23

24

وبهذه الطريقة يتم اختصار انتقال الضوء؛ حيث كان بالسابق ينتقل من المرآة الرئيسية ومن ثم إلى المرآة الثانوية ومن ثم إلى العدسة العينية. وبعد تركيب الـHyperstar أصبح انتقاله (من المرآة الرئيسية ومن ثم إلى كاميرا التصوير) وبهذه الطريقة يتم تحويل النسبة البؤرية إلى F/2. صورة (25)


25

T-Ring & T-Adapter: هي عبارة عن أداتين تُربطان ببعضهما وتوصيلها بكاميرا احترافية من أجل التصوير الفلكي من خلال الكاميرا عن طريق وضعها بمكان عدسة التلسكوب.

T-Ring: هي الحلقة الدائرية وتكون مصممة على نوع شركة الكاميرا الاحترافية. مثل Nikon أو Canon أو Sony أو حتى الكاميرات الكلاسيكية ذات شريط الأفلام القديمة. ويجب على المستخدم أن يختار النوع المناسب للكاميرا التي يمتلكها. صور (26-27)

26

27

T-Adapter: هي القطعة الثانية والتي تشبه حرف T ويوجد منها نوعين إما (بقُطر 1.25 بوصة) أو (بقُطر 2 بوصة) وهي أداة متعددة الاستخدامات بالنسبة للكاميرات. حيث يمكن استخدامها على كاميرات احترافية أو كاميرات فلكية. صور (28-29)

28

29

Telescope Mobile Adapter: هي أداة لحمل الهاتف المحمول وتثبيتها فوق عدسة التلسكوب من أجل التقاط الصور والفيديو من خلالها. ويوجد منها أنواع كثيرة بأسعار متفاوتة. صور (30-31)

30

31

Barlow: هي أداة تقوم بزيادة قوة تكبير التلسكوب ويكون مكتوب عليها 2x أو 2.5x أو 3x أو 5x. ويتم استخدامها مع العدسة العينية أو مع الكاميرا. صور (32-33)

32

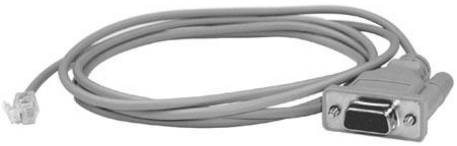
33

بحيث يتم ضرب ناتج قوة التكبير الحالي مع الرقم الموجود على عدسة البارلو؛ والناتج الجديد هو قوة التكبير الجديد.
فمثلا إذا تم استخدام تلسكوب ببُعد بؤري 2032mm وعدسة 26mm (سيكون قوة التكبير 78 مرة)
وعند استخدام بارلو 2x مع نفس العدسة 26mm (سيكون قوة التكبير الجديد 156 مرة)

RS-232 & USB to Serial cables: هما سلكان يتم توصيلهما ببعضها من أجل التحكم بالتلسكوب من خلال جهاز الحاسب الآلي.
USB to Serial cable: هو سلك طرفه الأول برأس USB من أجل توصيله بالحاسب الآلي، وطرفه الثاني برأس من نوع Serial. صورة (34)

34

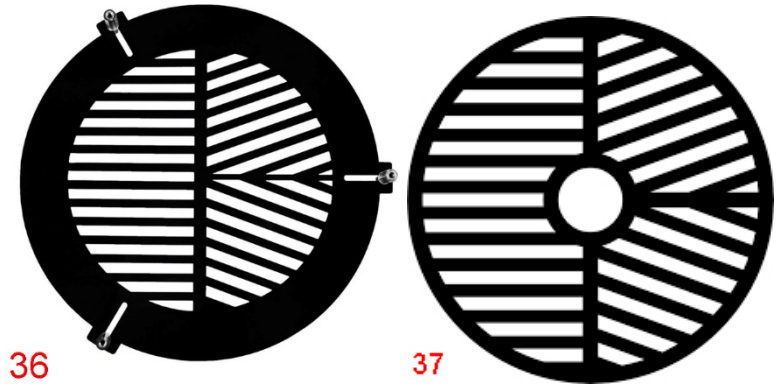
RS-232 cable: هو سلك طرفه الأول برأس Serial ويتم ربطه بسلك USB to Serial وطرفه الثاني برأس مخصص لمنافذ موجودة بعصا التحكم الخاصة بالتلسكوبات. صورة (35)



35

*تجدر الإشارة إلى أن السلكين يوجد منهما أنواع مختلفة من حيث الشركات المصنعة لها ومن حيث الشركات المصنعة للتلسكوبات وبالتالي ربما تكون أطراف الأسلاك مختلفة عن الموجود بالصورتين السابقتين.

Focus Mask: تُعتبر أقنعة التركيز من أهم الأدوات لمستخدمي التلسكوبات في مجال التصوير الفلكي. حيث يقوم القناع بحجب دخول الضوء من عدة جهات، والسماح بدخول الضوء من جهات أخرى. ووظيفتها الأساسية هي ضبط تركيز وضوح الأجرام من خلال الـFocuser .
ومن أشهر هذه الأقنعة هو قناع باهتنوف (Bahtinov Mask).
هذه الأقنعة تأتي بأشكال وأقطار مختلفة بحسب نوع التلسكوب وقُطره. صور (36-37)

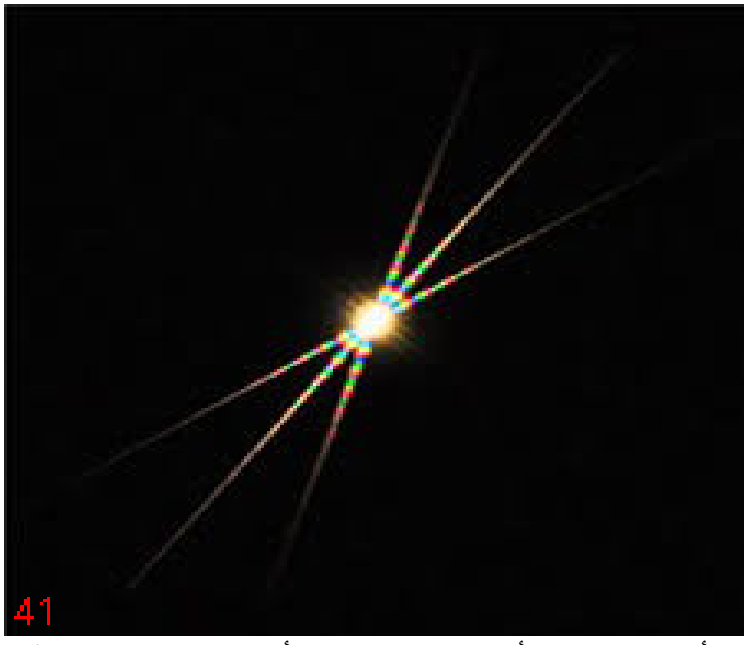


وهو سهل الاستخدام؛ حيث يتم توجيه التلسكوب لنجم (يُفضل بأنه من النجوم الساطعة) ثم يتم وضع القناع أمام التلسكوب وتثبيته (مكان دخول الضوء بالتلسكوب). صور (38-39)

ثم يتم إدارة عجلة التركيز (Focuser) ومحاولة ضبطه حتى يصبح شكل النجم مشابه للصورة (40)

وبهذه الطريقة يُنتج القناع شكل مميز للنجم ويشبه إلى حد ما علامة X ولكنها عبارة عن ستة خطوط (ثلاثة خطوط بالطرف الأول ومتقاطعة مع ثلاثة خطوط من الطرف الثاني)

ويجب على المستخدم ضبط الـFocuser للخروج بمشهد يكون فيه الخط الأوسط متوازي ومتساوي بين الخطين الأيمن والأيسر على الجهتين



وعند حدوث هذا الأمر (فهذا يعني أن تركيز وضوح الأجرام ستكون صحيحة ودقيقة).
صورة (41)

ملاحظة ١: يجب إزالة القناع بعد الانتهاء من ضبط التركيز. حيث أن التركيز سيكون صحيحاً ومناسبا للنجوم والسدم والمجرات. حيث أنها ستكون دقيقة للتصوير الفلكي لهذه الأجرام.
ولكن بالمقابل ستعتبر جيدة بنسبة ٩٨٪ في الوضوح للقمر والشمس والكواكب والأقمار الصناعية. وذلك لأن المجموعة الشمسية أقرب إلينا من النجوم وبالتالي الوضوح يختلف عن أجرام الفضاء العميق.
ولذلك يجب على الراصد أو الراصدة في التأكد من درجة وضوح أجرام المجموعة الشمسية قبل عملية الرصد أو التصوير.
ملاحظة ٢: يمكن شراء هذه الأقنعة وتأتي عادة ببراغي تثبيت حتى يستطيع الشخص تثبيتها من دون أي مشاكل. وكذلك يستطيع الشخص طباعتها على ورق مقوى إما على ورقة A3 أو ورقة A4 (بحسب نوع التلسكوب وقُطره) وقص الأطراف التي تسمح للضوء بالدخول من خلالها.
وهناك مواقع تُوفر ملفات أقنعة التركيز (بشكل مجاني) حتى يستطيع الشخص طباعتها من الطابعة التي لديه.
ويستطيع أي شخص الاستفادة من الموقع التالي في طباعة قناع باهتينوف
http://www.deepskywatch.com/Articles/make-bahtinov-mask.html
ملاحظة ٣: تتوفر أقنعة التركيز لعدسات الكاميرات الاحترافية وتعمل بنفس مبدأ التلسكوبات.

الفصل الخامس: -

أنواع كاميرات التصوير الممكن استخدامها بالفلك: يمكن الاستعانة بكاميرات تصوير من أجل التقاط صور ومقاطع فلكية للأجرام الفضائية؛ سواءً كانت أجرام المجموعة الشمسية من قمر كوكب الأرض والكواكب والشمس، أو حتى تصوير للفضاء العميق من سدم ومجرات وكويكبات ومذنبات.
ومن هذه الكاميرات: -

كاميرات احترافية DSLR:
يمكن استخدام أغلب أنواع الكاميرات الاحترافية سواءً كانت من شركة Nikon أو Canon أو Sony أو غيرها طالما أن عدسة الكاميرا قابلة للإزالة ومن ثم استخدام الأداتين T-Ring وT-Adapter. ولا يوجد هناك مشكلة في حال تم استخدام كاميرا Crop frame أو Full frame. صورة (42)

42

كاميرات احترافية (DSLR) معدلة للاستخدام الفلكي:
هي كاميرات احترافية تم تعديلها وتفكيكها وإزالة المرشح الأصلي الخاص بالكاميرا (Filter) واستخدام مرشحات بديلة مناسبة للتصوير الفلكي.
فالكاميرات الاحترافية تحاكي ما تراه العين البشرية على الواقع. والعين البشرية غير قادرة على رصد أطياف الضوء المرئي وبالتالي في حال ظهرت هذه الأطياف بالتصوير العادي لأصبحت الصورة بالنسبة للمصور مشوهة وغير صحيحة.
حيث أن هذا المرشح الأساسي متواجد بجميع الكاميرات الاحترافية لتقليل ظهور هذه الأشعة بالتصوير الملتقط.

ولذلك يتم إزالة المشرح الأصلي الموجود فوق الحساس (Sensor) وتركيب مرشح بديل يحجب الأشعة ما تحت الحمراء والأشعة ما فوق البنفسجية، ولكن يسمح بمرور ببقية أطياف الضوء مثل الهيدروجين ألفا والأوكسجين وغيرها.
وهناك كاميرات يتم إزالة المرشح الأصلي وتركيب مكانها مرشح زجاجي يسمح بمرور جميع أطياف الضوء؛ بما فيها الأشعة ما تحت الحمراء والأشعة ما فوق البنفسجية، ولذلك ينبغي استخدام مرشحات خارجية لحجب التحت الحمراء والفوق البنفسجية. (إلا في حالة أراد الشخص تصوير الأجرام بهذه الأشعة)
ويحتاج المصور بالتصوير الفلكي إلى إظهار أطياف الضوء التي تبثها الأجرام حتى يتمكن من تصويرها.

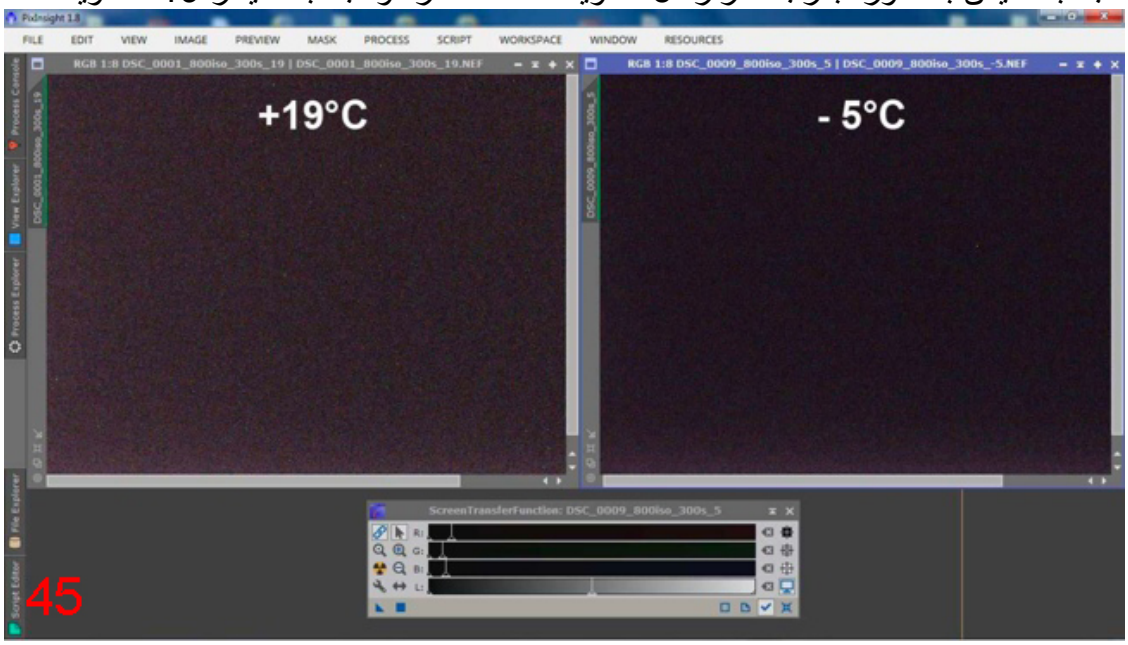
وكذلك يتم إضافة مروحة تبريد للكاميرا الاحترافية لتبريد الحساس (Sensor): لأنه كلما ارتفع حرارة الحساس/ ارتفع تحبب الصورة (Noise). ومعنى ذلك أن زيادة حرارة الحساس سيتسبب بتشويه الصورة الملتقطة. صور (43-44)

43

44

الصورة (45) توضح الفرق بين تصويرين لهما نفس اعدادات التصوير (تعريض 300 ثانية، وحساسية ضوء ISO 800)، ولكن لهما درجة حرارة مختلفة.

الجانب الأيمن بالصورة بدرجة حرارة 5- مئوية تحت الصفر، والجانب الأيسر 19+ مئوية



45

ويمكن مشاهدة الكمية العالية من التحبب (Noise) في الصورة التي درجة حرارتها 19+

كاميرات فلكية: هي كاميرات مخصصة للتصوير الفلكي. يتم تثبيت الكاميرا الفلكية مكان عدسة التلسكوب وتوصيل الكاميرا بالحاسب الآلي؛ بحيث يكون الرصد والمشاهدة والتصوير من خلال الحاسب الآلي.

*يجب تثبيت تعريفات الكاميرا الفلكية وكذلك تثبيت برنامج التصوير الخاص بالكاميرات الفلكية.

وتنقسم لعدة أقسام: -

Planetary Camera: هي كاميرات فلكية متخصصة بتصوير الكواكب ويُطلق عليها البعض اسم (Web Camera) لأن طريقة عملها مشابهة إلى حد ما لكاميرات البث عن طريق الانترنت. صور (46-47-48)

الكاميرات الكوكبية لديها حساس (Sensor) ذو مساحة صغيرة وبالتالي هذا يُعطيها قوة تكبير عالي وهذا يعني رصد أفضل للكواكب.

Autoguiding Camera: هي كاميرات فلكية متخصصة بإعادة تموضع وتوجيه التلسكوب عند حصول انحراف بحركته أثناء تتبع الأجرام، ويتم وضعها بالغالب فوق التلسكوب بمنظار متخصص لهذا الغرض (Guiding Scope). ويتم موازنة الكاميرا والمنظار مع التلسكوب لنفس نقطة الرصد. صورة (49)

49

وهي مخصصة للتلسكوبات بالحوامل الاستوائية الالكترونية. ويتم ربط الكاميرا بالحاسب الآلي وكذلك بالحامل المتتبع (Mount).

حيث يتم تشغيل برنامج متخصص مثل برنامج PHD بتتبع حركة النجم والتصوير المستمر، وعند حصول حركة مفاجئة للتلسكوب فهذا يعني تغير في بكسلات الصور في كاميرا الـAutoguiding. ويقوم البرنامج بإرسال أوامر للحامل المتتبع (Mount) بالتحرك للموقع السابق قبل حصول التحرك المفاجئ. وبهذه الطريقة لن يقلق المصور من الحركة المفاجئة للتلسكوب أثناء التقاط صور بتعريض طويل.

ويمكن استخدام أداة تُسمى Off Axis Guider (OAG). صورة (50)

وهي أداة لها منفذين: المنفذ الأول لكاميرا التصوير الفلكي، والمنفذ الثاني لكاميرا Autoguiding.

50

حيث أن المنفذ الثاني (الأعلى) يأخذ حيز صغير من مساحة مجال منفذ كاميرا التصوير وتقوم بعكس جزء بسيط من الضوء القادم للتلسكوب للأعلى (لكاميرا Autoguiding). صورة (51)

51

هذه الأداة (OAG) مفيدة للتلسكوبات ذات البُعد البؤري العالي مثل 2032mm وأعلى. ولكن تكمن صعوبتها بضبط تركيز الرؤية (Focus).

ملاحظة: يتم الاستغناء عن المنظار (Guiding Scope) عند استخدام أداة (OAG).

DeepSky Imaging Camera: هي كاميرات فلكية متخصصة بتصوير أجرام الفضاء العميق من سُدُم ومجرات وغيرها من الأجرام. وعادة ما يكون الحساس (Sensor) ذو مساحة أكبر مقارنة مع كاميرات Planetary. لأن الحساس ذو المساحة الأكبر يُعطي حقل تصوير أكبر.

صور (52-53)

52

53

هناك نوعين من الحساسات في هذه الكاميرات؛ (CCD / CMOS)

كاميرات CCD: هي عبارة عن كاميرات ذات تقنية عالية وبحساس (CCD Sensor).
وتستطيع رصد أبهت وأخفت الأضواء الصادرة عن الأجرام السماوية. وغالباً ما يستخدمها العلماء والخبراء بمجال التصوير. وسعرها مرتفع جداً.

كاميرات CMOS: هي عبارة عن بحساس من نوع (CMOS) مثل تلك الموجودة في الكاميرات الاحترافية. وسعرها أرخص مقارنة مع كاميرات CCD.
كانت هناك فروقات كبيرة جدا بين النوعين، ولكن مع تقدم التطور التقني في مجال التصوير؛ لم يعد هناك فروقات كبيرة بين الحساسين في الوقت الحالي. يستطيع المصور والخبير المحترف في مجال التصوير أن يعرف الفرق بين النوعين، على عكس عامة الناس ربما لن يعرفوا هذه الفروقات.

وتحتوي كاميرات DeepSky Imaging على مروحة تبريد من أجل خفض درجة حرارة الحساس (Sensor). وتستهلك هذه المروحة طاقة من مصدر كهربائي خارجي.
بعض شركات تصنيع هذه الكاميرات تحدد معيار بأن انخفاض درجة حرارة كاميراتها تكون بواقع 40- درجة مئوية (عن درجة الحرارة في المنطقة المحيطة).

مثال؛ درجة حرارة الجو المحيط هو +25 درجة مئوية؛ ويستطيع الراصد استخدام الكاميرا وخفضها 40-، وبالتالي تصبح الحرارة على الحساس (15- درجة مئوية تحت الصفر)

مثال آخر؛ إذا كانت درجة حرارة المنطقة المحيطة 50+ درجة مئوية، فإن الحساس سيصبح بدرجة حرارة 10+ درجة مئوية.

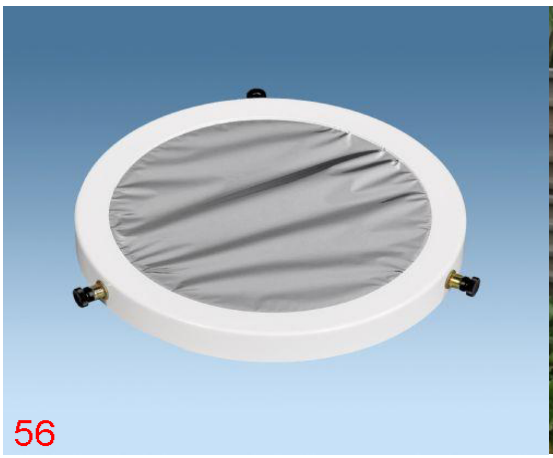
وهذا معيار يختلف بين شركات تصنيع هذه الكاميرات.
*ينبغي ألا يتم استهلاك طاقة الكاميرا بنسبة 100%؛ ويُفضل خبراء التصوير الفلكي بأن لا يتجاوز استهلاك الطاقة أكثر من70% وذلك حتى يُعطي مجال للكاميرا بأن تعمل بشكل سليم وكذلك للتحكم بدرجة الحرارة المفاجئة للمنطقة المحيطة وللحساس.
(يمكن معرفة نسبة الاستهلاك من داخل البرنامج المخصص للتصوير مثل برنامج SharpCap).

ملاحظة: هناك نوعين من الكاميرات فيما يتعلق بألوان التصوير.
كاميرات تصويرها ملون (Color) / وهناك كاميرات تصويرها أبيض وأسود (Mono).
وأسعار الكاميرات ذات التصوير الأبيض والأسود أغلى بسبب أنها أكثر حساسية للضوء مقارنة مع الكاميرات الملونة.

الفصل السادس: -

المرشحات وأنواعها (Filters): تعتبر المرشحات كإضافة بالنسبة لبعض المصورين وخاصة المبتدئين بمجال التصوير الفلكي، ولكنها تعتبر أدوات مهمة للمصورين الفلكيين المحترفين ذوو الخبرة العالية.
وتنقسم المرشحات الفلكية بحسب أهدافها إلى عدة أقسام؛

Solar filter: هي مرشحات خاصة للشمس وتكمن وظيفتها في حجب 99.9% من ضوء الشمس الضارة للعين البشرية وللأجهزة الفلكية. وتكون أحجامها بنفس أقطار التلسكوبات. حيث يتم وضعها أمام التلسكوب (مكان مدخل الضوء بالتلسكوب)
هناك نوعين من المرشحات الشمسية فيما يتعلق بمكونات صناعتها
(مرشح من نوع زجاج. صور (54-55) / مرشح من نوع فلم المشابه لورقة القصدير في الشكل. صور (56-57))



*تنبيهات هامة:

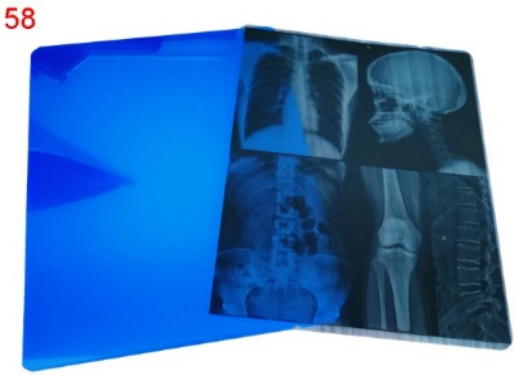
١- يجب على الراصد عدم النظر إلى الشمس في حال لم يكن لديه مرشح شمسي للتلسكوب أو منظار (دربيل) مخصص للشمس أو نظارة مخصصة لرصد الشمس، فهذا سيتسبب بضرر للعين البشرية ضرراً غير قابل للعلاج.

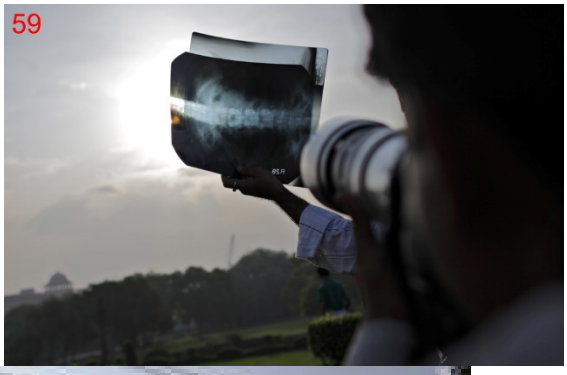
٢- البعض يستخدم أفلام الأشعة السينية ونحوها الخاصة بالطب وذلك برفعها وتوجيهها للشمس ومشاهدة قرص الشمس من خلالها، والبعض يستخدمها لرصد كسوف الشمس لاعتقادهم بأن الكسوف + فلم الأشعة قد حجبا الأشعة الضارة على العين (وهذا الأمر غير صحيح إطلاقاً). الفلم الخاص بالأشعة السينية مخصص لهدف طبي، وليس لهدف فلكي مثل رصد الشمس وهذا الأمر منتشر بكثرة بين الناس ولذلك وجب التنبيه والتحذير. صور (58-59-60)

٣- البعض يستخدم كاميرا جهاز الجوال أو جهاز التابليت بوضعها فوق عدسة التلسكوب وتوجيهه إلى الشمس مع عدم وجود مرشح شمسي. وهذا الأمر كفيل بإتلاف الجوال أو جهاز التابليت.

٤- البعض يستخدم مرشح القمر ووضعها أسفل عدسة التلسكوب وتوجيهها إلى الشمس مع عدم وجود مرشح شمسي. واعتقادهم بأن المرشح القمري مناسب لرصد الشمس (هذا الأمر غير صحيح إطلاقاً). صور (61-62-63)

٥- البعض يستخدم مرشحات ملونة موصولة ببعضها البعض مثل اللون الأحمر+ اللون البرتقالي+ اللون الأسود وغيرها من الألوان ووضعها أسفل عدسة التلسكوب وتوجيهها إلى الشمس مع عدم وجود مرشح شمسي. واعتقادهم بأنها كفيلة بحجب الأشعة الضارة القادمة من الشمس (وهذا الأمر غير صحيح إطلاقاً). صورة (64-65)





Moon Filter: هي مرشحات مخصصة للقمر وتكمن وظيفتها في حجب نسبة معينة من ضوء القمر؛ وتختلف هذه النسبة بحسب الشركات المصنعة لها. وهي تتراوح ما بين 13% إلى 50% من نسبة حجب ضوء القمر. صورة (61)

61

وعند خفض إضاءة القمر وخاصة إذا كان في طور البدر (يستطيع الراصد من رصد تفاصيل أوضح مقارنة مع عدم استخدام مرشح قمري).
وتكون أحجامها بنفس قُطر العدسة العينية المستخدمة أو بنفس قُطر الـ T-adapter الخاص بكاميرا التصوير. إما بقُطر 1.25 بوصة / أو بقُطر 2 بوصة. ويتم ربطها أسفل العدسة العينية أو الـT-adapter . صورة (62-63)

62

63

Color Filter: هذه المرشحات مشابهة للمرشح القمري من حيث القُطر والاستخدام. فهي إما أن تكون بقُطر 1.25 بوصة أو 2 بوصة. ويتم توصيلها أسفل العدسة العينية أو الـT-adapter .

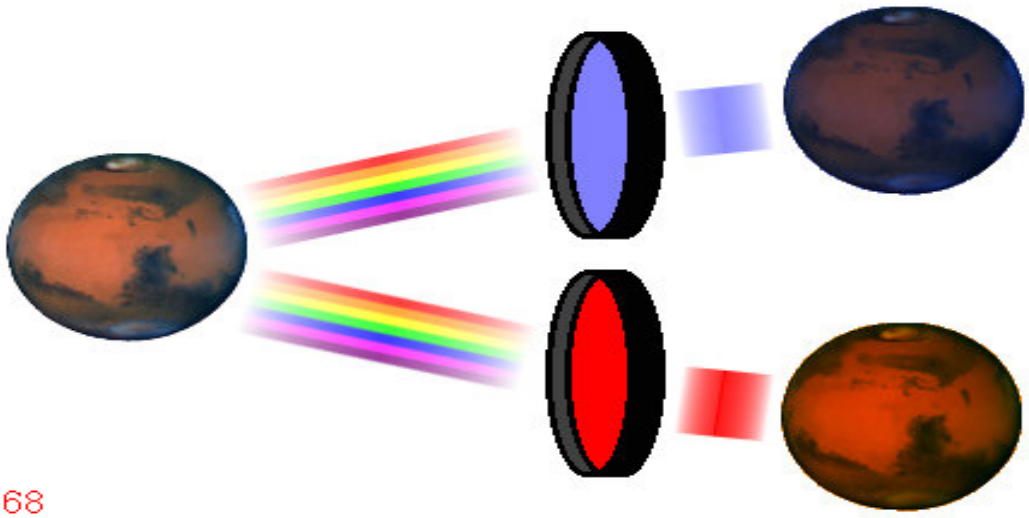
هي مرشحات تعمل على السماح لبعض الأطوال الموجية للضوء بالمرور، مع منع بعض الأطوال الموجية للضوء من العبور. وهذا يُعزز المشهد المرصود من خلال التلسكوب بلون محدد وتوضيح بعض المعالم في الجرم المرصود بشكل أكبر والتي لم تكن واضحة نوعا ما.
هذه المرشحات تعمل بشكل أفضل مع الكواكب.
هناك ألوان كثيرة من هذه المرشحات ولكن من أشهرها[الأحمر/ الأزرق /الأخضر /الأصفر].
صور (64-65-66-67)

64 65 66 67

فمثلا عند استخدام مرشح باللون الأحمر: يقوم المرشح بتمرير طيف اللون الأحمر ومنع الطيفين الأزرق والأخضر من العبور مما يجعل اللونين الأزرق والأخضر أكثر قتامة. وبالتالي الكواكب ذات اللون الأحمر ستظهر بشكل أفضل مع تفاصيل أوضح.

وعند استخدام مرشح باللون الأزرق: يقوم المرشح بتمرير طيف اللون الأزرق ومنع الطيفين الأحمر والأخضر من العبور مما يجعل اللونين الأخضر والأحمر أكثر قتامة. وبالتالي الكواكب ذات اللون الأزرق ستظهر بشكل أفضل مع تفاصيل أوضح.

الصورة (68) هي لكوكب المريخ، حيث تم استخدام مرشحين (الأحمر / الأزرق).
يمكن ملاحظة أن أقطاب الكوكب أصبحت أكثر وضوحا عند استخدام المرشح الأزرق، وأصبح تباين ألوان الكوكب أكثر حدة واللونين الأحمر والأسود أكثر تناسباً على سطح الكوكب عند استخدام المرشح الأحمر.


68

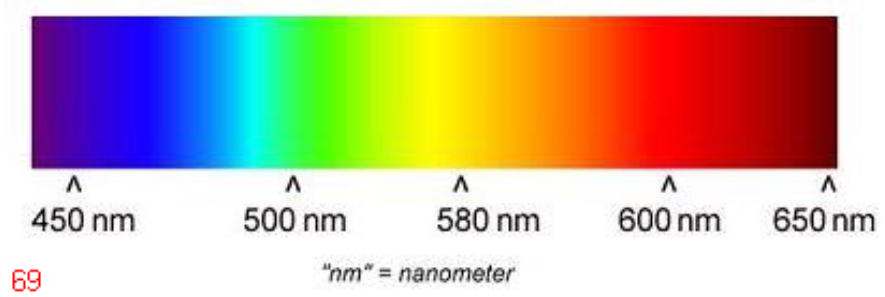
ويتم الكتابة على هذه المرشحات مجموعة من الأرقام ولونها، وهذه المرشحات وأرقامها لها معنى بالرصد والتصوير الفلكي.

الجدول التالي يُوضح أرقام وأسماء بعض المرشحات مع سبب استخدامها.

المرشح	سبب الاستخدام
#8 Light Yellow	ميزات برتقالية وحمراء لكواكب المريخ والمشتري وزحل
#11 Yellow-Green	ميزات أزرق وأحمر لكوكب المشتري
#15 Deep Yellow	تحسين التباين على القمر ومنع الضوء الأزرق
#21 Orange	تعزيز حدود شرائط كوكبي المشتري وزحل
#23A Light Red	توضيح الغيوم الترابية على كوكب المريخ
#25 Red	توضيح القمم الجليدية لكوكب المريخ وتوضيح سطحه
#38A Deep Blue	توضيح تفاصيل القمر وكذلك البقعة الحمراء لكوكب المشتري
#47 Violet	توضيح كوكب الزهرة وكذلك غيوم كوكب المريخ
#56 Light Green	إظهار شكل سُحب كوكبي الزهرة والمشتري وكذلك الجليد بأقطاب كوكب المريخ
#58 Green	إظهار الجليد في أقطاب كوكب المريخ وكذلك الغيوم والعواصف الترابية
#80A Medium Blue	توضيح البقعة الحمراء على كوكب المشتري وكذلك حدود أشرطته
#82A Pale Blue	ميزات تباين متناسق لكوكبي المشتري وزحل

Deep-Sky Filters: هي مرشحات الفضاء العميق ويتم استخدامها للتصوير الفلكي. حيث أنها تحجب أغلب أطياف الضوء؛ وبالمقابل تسمح بمرور أطياف محددة فقط. ولهذا النوع تسمية أخرى وتسمّى بمرشّحات النطاق الضيّق (Narrow Band Filters).
وتوجد إما بقُطر 1.25 بوصة أو بقُطر 2 بوصة. وكذلك توجد بمساحة مخصصة للكاميرات الاحترافية (يتم وضعها بين حساس الكاميرا وبين عدسة التصوير).
الصورة (69) توضح الطول الموجي لأطياف الضوء وتحديدا الضوء المرئي ودرجة ألوانها.

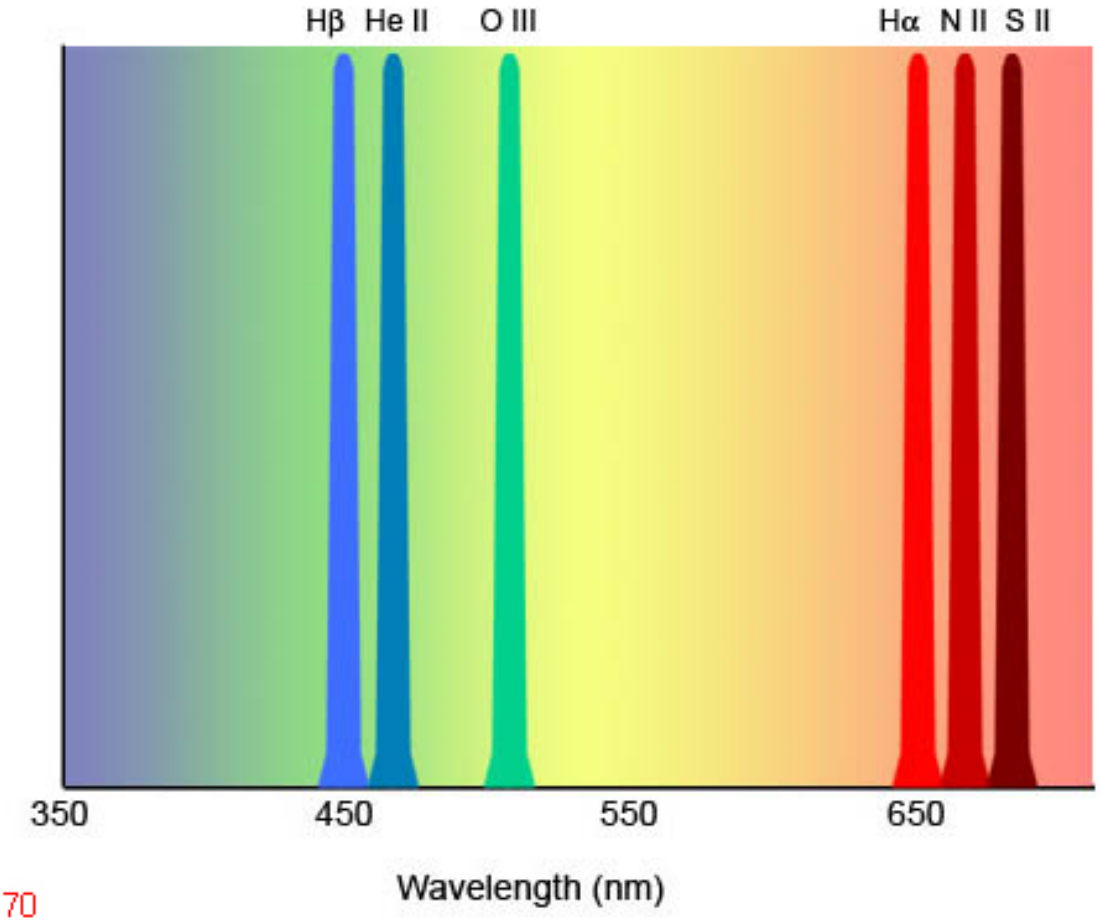
الشكل التالي يبين أطوال الأمواج الضوئية لكل لون على حده



69

وتوجد منها أنواع عديدة، ومن أمثلتها:
H-alpha (Hα): وهو مرشح يُظهر عنصر الهيدروجين ألفا. وهو يعطي اللون الأحمر.
H-beta (H-β): وهو مرشح يُظهر عنصر الهيدروجين بيتا. وهو يعطي اللون الأزرق.
O-III: وهو مرشح يُظهر عنصر الأوكسجين المتأين المضاعف. وهو يعطي اللون الأخضر.
S-II: وهو مرشح يُظهر عنصر الكبريت. وهو يعطي اللون الأحمر الغامق.
Luminance (L): وهو مرشح شفاف يحجب الأشعة ما تحت الحمراء وبعضها يحجب كذلك الأشعة ما فوق البنفسجية، وبالمقابل يسمح بدخول بقية أطياف الضوء. يتم استخدام هذا المرشح في حال كانت الكاميرا من نوع (ذات التصوير الأبيض والأسود)، ويتم الاستغناء عنها في حال كانت الكاميرا (ذات التصوير الملون).

الصورة (70) تُوضح الأطوال الموجية للعناصر ودرجة ألوانها التي تسمح للضوء بالمرور من خلال هذه المرشحات.



70

Light Pollution Reduction Filter (LPR): هي مرشحات تعمل على تقليل عبور أطياف الضوء المسببة للتلوث الضوئي مثل الصوديوم في إنارة أضواء الشارع. ولها مسمى آخر City Light Pollution (CLS). صور (71-72)

وتوجد إما بقُطر 1.25 بوصة أو 2 بوصة. ويتم توصيلها أسفل الـT-adapter الخاصة بكاميرا التصوير.

71

72

هذه المرشحات استخدامها مفيد من داخل المدينة التي يتواجد بها المصور. مع العلم بأن بعض أنواع هذه المرشحات غرض استخدامها للتصوير الفلكي أفضل من استخدامها في الرصد بالعدسة العينية.
واستخدامها مفيد جداً في المناطق قليلة التلوث الضوئي من أجل تعزيز عدم رصد هذه الأضواء.
هناك شركات كثيرة تُنتج هذا المرشح؛ والنوعية ذات الجودة الجيدة والممتازة هي مطلب أساسي للمستخدم، لأن النوع الرديء والسيء لن يُعطي نتائج مرضية.

ملاحظة ١: مرشحات التلوث الضوئي لا تحجب هذه الأضواء المزعجة؛ بل تقلل من عبورها لداخل حساس كاميرا التصوير.
ملاحظة ٢: هذه المرشحات لا تحجب ولا تقلل من أطياف إضاءات الـLED ؛ بمعنى أنها غير مفيدة على هذا النوع من الإضاءات.
ملاحظة ٣: بعض أنواع مرشحات التلوث الضوئي تندرج تحت قائمة مرشحات الفضاء العميق (Deep-Sky Filters) وذلك لأنها تسمح بمرور طول موجي محدد للضوء.

الصورتين التاليتين من تصويري وهما لسديم الجبار وله تسميات أُخرى مثل الجوزاء والصياد (Orion Nebula): -

الأدوات الفلكية المستخدمة: -

١- تلسكوب بقُطر ثمانية بوصة من النوع الهجين فئة (Edge HD)، وبِبُعد بؤري 2032mm
٢- حامل الكتروني من النوع الاستوائي (CGEM II).
٣- مرشح تلوث ضوئي ذو النطاق الضيق (Baader UHC-S L Booster).
٤- مقصر بؤري (F/6.3)، وأصبح البُعد البؤري الجديد للتلسكوب 1294mm
٥- كاميرا فلكية ZWO ASI 1600MC Pro.

على اليمين: صورة (73) قبل استخدام مرشح للتلوث الضوئي، وقبل استخدام مقصر بؤري.
على اليسار: صورة (74) بعد استخدام مرشح التلوث الضوئي مع مقصر بؤري.
وتم التصوير من داخل المدينة (تحت التلوث الضوئي الصناعي).

الفصل السابع: -

طريقة استخدام وبرمجة تلسكوب الكتروني:

تتشابه أغلب أنواع التلسكوبات الإلكترونية ذات الحامل السمتي في (طريقة التركيب / التشغيل / البرمجة).

وهناك خطوات يجب عملها قبل البدء بتشغيل التلسكوب السمتي أياً كان نوعه، وهي كالتالي:

١- تركيب التلسكوب بالحامل وتثبيته وشد المقبض الخاص فيه لكي لا يسقط التلسكوب عن الحامل.

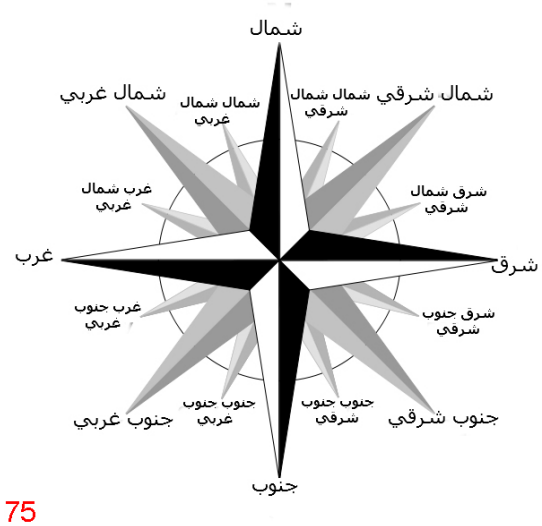
٢- إيصال سلك كهرباء التلسكوب بمصدر الطاقة أو العمل بالبطاريات في حال توفرها. كذلك تركيب منظار التلسكوب المساعد (Finder Scope) وعمل موازنة ومزامنة بين المنظار وبين التلسكوب حتى يكون الرؤية من الطرفين على نفس الجرم المرصود (يتم الاستفادة من هذا الأمر في معرفة موقع الجرم داخل حقل مجال الرؤية عند البرمجة. (يمكن تطبيق هذه الخطوة في أي وقت قبل البدء بالبرمجة).

٣- توصيل عصا التحكم hand controller بالتلسكوب. (يمكن تطبيق هذه الخطوة في أي وقت قبل البدء بالبرمجة).

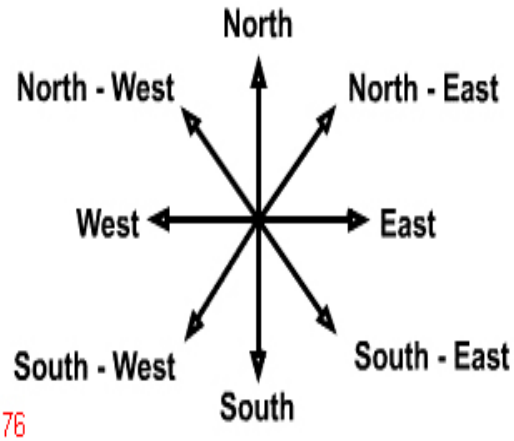
٤- توجيه التلسكوب إلى الشمال الجغرافي أو إلى الجنوب الجغرافي (الاتجاه إما الشمال أو الجنوب يتم تحديده من قِبل الشركة المصنعة للتلسكوب). صور (75-76)

فمثلا شركة Meade وشركة Celestron تطلبان من المستخدم توجيه التلسكوب إلى الشمال الجغرافي، بينما في المقابل، فشركة Ioptron في بعض أنواع أجهزتها تطلب من المستخدم توجيه التلسكوب إلى جهة الجنوب.

حيث يتم معرفة الاتجاه المطلوب التوجيه عليه عند تشغيل التلسكوب وقراءة ما يظهر على شاشة Hand controller.



75



76

٥- بعد توجيه التلسكوب إلى الشمال أو الجنوب، يتم توجيهه إلى مستوى الأفق بزاوية صفر درجة.

٦- اقفال مقابض توجيه التلسكوب بعد توجيهه إلى الشمال الجغرافي أو الجنوب الجغرافي.

٧- تشغيل التلسكوب، ثم نقوم بإدخال المعلومات التي يتم طلبها على شاشة ال hand controller: مثل الدولة والمدينة والتاريخ والوقت (يتم طلب خط الطول وخط العرض في بعض أنواع التلسكوبات).

٨- اختيار نوع البرمجة إما نجم واحد فقط، أو نجمين، أو ثلاثة نجوم، (أو احدى أجرام المجموعة الشمسية ومن ضمنهم الشمس كبرمجة نهارية في بعض أنواع حوامل التلسكوبات مثل شركة Celestron وشركة iOptron).
٩- عند اختيار نجم أو نجمين أو ثلاث: سيتم اظهار قائمة بالنجوم التي يمكن اختيارها (وعند توفر أداة الكترونية مخصصة للبرمجة مثل (StarSense Autoalign) الخاص بشركة Celestron، أو (Smart Finder) الخاص بشركة Meade: سيقوم التلسكوب بالتوجه مباشرة إلى أسطع نجم أو نجمين بناءً على الموقع الجغرافي الذي تم ادخاله سابقا).صور (77-78)
١٠- سيتم توجيه التلسكوب إلى النجم أو النجمين التي تم اختيارها، وسيكون التوجيه غير دقيق لمواقع هذه النجوم: لذلك يجب استخدام الـhand controller للتوجيه من خلالها ووضع النجم أو النجمين في منتصف العدسة (في حال كان النجم أو النجمين بمنتصف العدسة ستكون البرمجة دقيقة وبالتالي الأجرام التي يتم اختيارها وتوجيه التلسكوب إليها بعد البرمجة دقيقة وتكون بمنتصف العدسة).
١١- بعد الانتهاء من البرمجة: يجب ألا يتم تحريك التلسكوب من مكانه أو الاصطدام به أو أن يتم فك مقابض توجيه التلسكوب أو تحريك التلسكوب بالقوة أو فصل مصدر طاقة التلسكوب سواءً كانت بطاريات أو موصولة على الكهرباء (ستؤثر هذه الأمور على البرمجة وبالتالي يجب إعادة البرمجة من جديد.
وفي حال كانت المقابض مشدودة وتم تحريك التلسكوب بالقوة: ستؤثر هذه الحركة على التروس الداخلية مما يتسبب بتعطيلها أو تكسير مسنناتها).

ملاحظة ١: يتم عمل البرمجة عند كل بداية تشغيل التلسكوب.
ملاحظة ٢: كلما ازداد عدد النجوم بالبرمجة / كلما ازداد معرفة التلسكوب لخارطة السماء بشكل أفضل وبالتالي توجيه أدق.
ملاحظة ٣: يجب أن يكون تحريك حامل التلسكوب للأجرام وقت البرمجة من خلال عصا التحكم وليس من خلال تحريك التلسكوب يدوياً.
ملاحظة ٤: يجب أن يكون تحريك حامل التلسكوب للأجرام ما بعد البرمجة من خلال عصا التحكم وليس من خلال تحريك التلسكوب يدوياً.

مثال على برمجة تلسكوب الكتروني سمتي:

برمجة تلسكوب Meade LX90:

يتم أولاً تركيب التلسكوب فوق الحامل الثلاثي الأرجل، وتركيب المنظار المساعد وعمل موازنة ومزامنة مع التلسكوب. وكذلك تركيب العدسة وأسلاك الكهرباء وHand controller وجميع الأشياء المتعلقة بها.

ثم يتم توجيهه إلى أفق الشمال الجغرافي بزاوية صفر درجة وربط وشد مقابض التوجيه.

عند تشغيل التلسكوب:

١- سيظهر معنا (Press 0 to Align or MODE for Menu) بمعنى اضغط صفر للبرمجة أو زر الوضع للقائمة. سنقوم بالضغط على زر 0 للبرمجة.
٢- سيتم طلب ادخال التاريخ. وبعد ادخالها يتم الضغط على زر Enter.
٣- سيتم طلب ادخال الوقت بنظام ٢٤ ساعة. وبعد ادخالها يتم الضغط على زر Enter.
٤- سيظهر معنا Daylight Saving. يتم اختيار (YES).
٥- هنا سيظهر نوع البرمجة (Align) ويتم اختيار (EASY) وهي البرمجة السهلة.
٦- هنا سيظهر أسلوب البرمجة (نجم واحد أو نجمين): يتم اختيار نجمين (Two Stars)
٧- سيظهر قائمة بالنجوم ومرتبة أبجدياً لاختيارها حيث أن نجمي (Vega وAltair) ساطعان ويمكن رصدهما بسهولة إلا إذا لم يتواجدا بالسماء في ذلك الوقت. (يمكن الاستعانة بتطبيقات الجوال الفلكية لمعرفة مواقع الأجرام الفلكية)

سيتم اختيار النجم الأول Vega ثم الضغط على زر Enter ، عندها سيتوجه التلسكوب إلى نقطة قريبة من نجم Vega ، وبعدها يتم تحريك التلسكوب من خلال الأسهم الأربعة ووضع النجم بمنتصف العدسة ثم يتم الضغط على زر Enter.

يتم اختيار النجم الثاني Altair والضغط على زر Enter، وعندها سيتوجه التلسكوب إلى نقطة قريبة من نجم Altair، وبعدها يتم تحريك التلسكوب بالأسهم الأربعة ووضع النجم بمنتصف العدسة. ومن ثم يتم الضغط على زر Enter.

هذه هي طريقة برمجة تلسكوب Meade LX90. وهي مشابهة لأغلب التلسكوبات من حيث مبدأ البرمجة.

ملاحظة: يمكن الاستعانة بأداة Smart finder الخاصة بتلسكوبات Meade LX90.
صور (77-78)

77

78

حيث أن هذه الأداة تختصر الوقت لمستخدمي تلسكوبات Meade LX90، ووظيفتها توجيه التلسكوب إلى الشمال الجغرافي الكترونياً والبحث عن أسطع النجوم واختيارها تلقائيا وتوجيه التلسكوب تلقائيا بالقرب منها.

وعلى المستخدم أن يضع هذه النجوم بمنتصف العدسة والضغط على زر Enter. وبهذا يختصر قليلا من الوقت.

عيوبها: هذه الأداة ستتوجه إلى أسطع النجوم حتى ولو كانت هذه النجوم لا يمكن رؤيتها بسبب وجود حواجز مثل (المنازل القريبة من التلسكوب أو السحب والغيوم وغيرها من الحواجز التي تحجب رؤية أسطع النجوم) وعند حدوث هذا الأمر: يتم الضغط على زر الأعلى والأسفل والمتواجدة أسفل ال Hand controller للبحث عن نجوم أُخرى تلقائيا (وليس أسهم توجيه وتحريك التلسكوب ذات الاتجاهات الأربعة).

الفصل الثامن: -

التصوير الفلكي من خلال كاميرا احترافية:

إذا كان هناك كاميرا احترافية والمراد منها التصوير من خلال التلسكوب (Nikon أو Canon أو Sony أو غيرها)

١- لابد من الحصول على T-Ring خاص لنوع شركة الكاميرا الاحترافية. صور (79-80)

79

80

ثم يتم فك وإزالة عدسة الكاميرا واستخدام قطعة T-ring الخاص بنفس شركة الكاميرا الاحترافية وتثبتيها مكان العدسة التي تم إزالتها

٢- لابد من الحصول على T-Adapter الخاص بقُطر عدسة التلسكوب وهي إما (1.25 انش) أو (2 انش). ومن ثم يتم تركيب القطعتين مع بعضهما البعض. صورة (81)

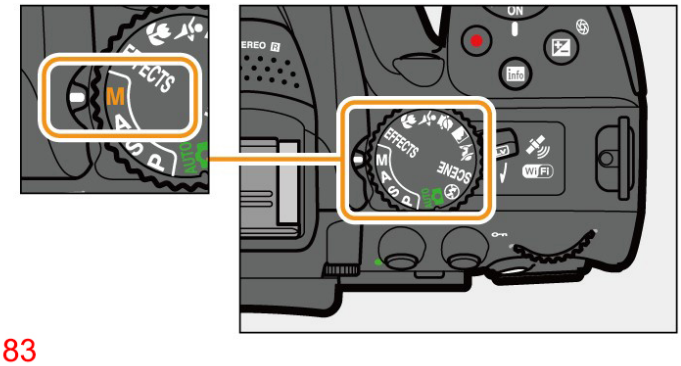
وبذلك يمكن توصيل الكاميرا بالتلسكوب من خلال منفذ عدسة التلسكوب. صورة (82)

81

82

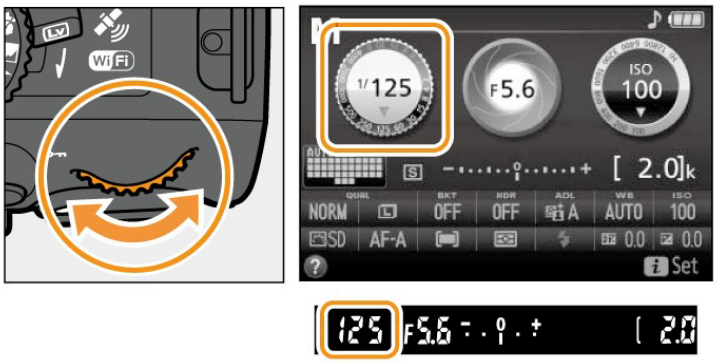
٣- تشغيل الكاميرا الاحترافية ويجب استخدام الوضع اليدوي M.

(المثال على كاميرا Nikon D5300). صورة (83)



83

٤- تعديل سرعة الغالق (Shutter Speed) على حسب الجرم المراد تصويره.
صورة (84)



84

فمثلاً لتصوير السدم: نضع سرعة الغالق "30 بمعنى ٣٠ ثانية للصورة الواحدة، وذلك لتجميع الضوء في نفس الصورة لمدة ٣٠ ثانية لكي يتم اظهارها.

٥- يتم تعديل حساسية الضوء (ISO) على حسب امكانية الكاميرا في عدم التسبب بظهور تشوهات بالصورة (تحبب / Noise). صورة (85)

85

فكلما ارتفع رقم ال ISO: كلما ازداد حساسية الكاميرا للضوء وازداد ظهور التشوهات بالصورة وهذا يعتمد على نوع الكاميرا وإمكانياتها.

٦- تشغيل مؤقت الثواني قبل التقاط الصورة: لأن الضغط على زر التصوير ستتسبب بحركة الكاميرا عند التصوير وبالتالي ستتسبب بتشويه الصورة. صورة (86)

86

ملاحظة: يمكن الاستعانة بعصا التحكم (Remote Controller) (في حال توفرها) الخاص بالتصوير الالكتروني لضبط اعدادات التصوير، وكذلك التصوير لمنع الحركة الناتجة من ضغط زر التصوير. صورة (87)

87

* يُفضل أن يتم أخذ صور متعددة، وكل صورة تختلف اعداداتها عن الصورة التي قبلها؛ وذلك لكي يتم مقارنة جميع الصور ومعرفة أي الاعدادات هي الصحيحة أو القريبة من الاعدادات المناسبة للجرم الذي تم تصويره.

تكديس الصور الفلكية:

هي عملية تصوير الجرم الفضائي (الشمس، القمر، الكواكب، الفضاء العميق من سدم ومجرات وغيرها) صور كثيرة جداً أو التصوير بالفيديو، من ثم استخدام برامج فلكية متخصصة. حيث أن هذه البرامج يتلخص عملها كالتالي:

١- يتم أخذ صورة واحدة من كامل مجموعة الصور أو الفيديو وجعلها صورة أساسية.
٢- يتم حساب حدود الصورة الأساسية، ومن ثم يتم مطابقة حدود جميع الصور أو الفيديو معها.
٣- يتم حساب مواضع البكسلات لجميع الصور أو الفيديو ومطابقتها مع مواضع البكسلات في الصورة الأساسية
٤- يتم أخذ كل بكسل من جميع الصور أو الفيديو ونقلها ووضعها فوق بعضها البعض بنفس الموضع ولكن على الصورة الأساسية.

مثل عملية كتابة كلمة أو اسم على ورقة باللون الأزرق، ومن ثم إعادة تحبيرها بألوان مختلفة مثل الأسود والأخضر والأحمر والوردي ونحوه. وفي حال كان مثلا اللون الازرق متقطع؛ سيتم تعبئة الفراغات ببقية الألوان)

٥- بعد الانتهاء من عملية نقل جميع البكسلات إلى الصورة الأساسية، يتم معالجة الصورة النهائية المكدسة وتحسينها من قِبل المستخدم.

فوائد تكديس الصور الفلكية:

١- تقليل التحبب أو التشويش (Noise) في الصورة وجعلها قابلة للمعالجة والتحسين.
٢- الصورة النهائية المكدسة تكون أوضح بالتفاصيل وكذلك تُظهر الأجرام الخافتة جداً بالصورة مثل السدم والمجرات والتي عادة ما تكون غير ظاهرة من التقاط صورة واحدة قصيرة التعريض.
٣- الصور المكدسة تُعتبر كأنها تم التقاطها من خلال تعاريض طويلة للصورة الواحدة. حيث يتم حسابها من خلال ضرب (عدد مجموع الصور) بـ (عدد الثواني الملتقطة للصورة الواحدة)، والناتج عبارة صورة واحدة مكدسة بمجموع عدد الثواني الناتج من العملية السابقة.

مثال: تكديس (عشرة صور)، ولكل صورة (٣٠ ثانية كتعريض)

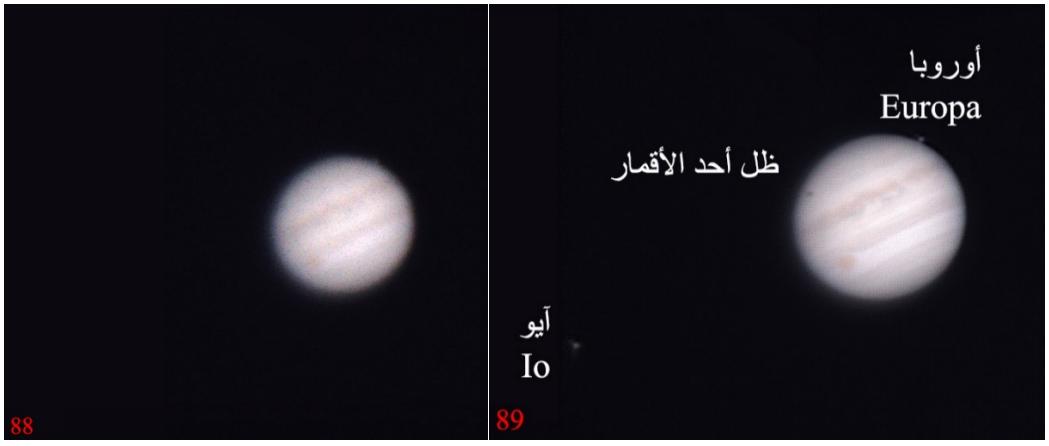
يتم الحساب (10x30) = ٣٠٠ ثانية

أي الصورة النهائية المكدسة عبارة عن تصوير بـتعريض (٣٠٠ ثانية). وإذا أردنا تحويلها إلى دقائق (نقوم بقسمتها على ٦٠) = خمسة دقائق للصورة النهائية المكدسة.

الصورتين التاليتين من تصويري لكوكب المشتري بتاريخ 1/7/2018 وتوضحان:

صورة واحدة قبل التكديس صورة ٨٨

صورة نهائية بعد (التكديس والمعالجة والتحسين) بمجموع عدد صور(٢٥٠٠ صورة) صورة ٨٩



ملاحظات تتعلق بالتكديس: -

ملاحظة ١: يجب أن يكون تركيز المشهد في التلسكوب صحيحاً قبل البدء بالتصوير (Focus)، وإلا لن يكون هناك فائدة من التكديس لأن الصورة النهائية ستكون مشوهة التفاصيل.

ملاحظة ٢: يمكن استخدام أجهزة الجوال أو التابلت فوق عدسة التلسكوب والتصوير فيديو ومن ثم استخدام التكديس للخروج بصورة معززة في التفاصيل، مع العلم بأنه يُفضل استخدام كاميرات احترافية أو احترافية معدلة أو فلكية.

ملاحظة ٣: الاهتزاز القوي والمستمر بالفيديو ستتسبب بتشويه الصورة النهائية المكدسة، سواءً كان ذلك بكاميرا جوال أو بكاميرا احترافية أو فلكية.

ملاحظة ٤: عمل تقريب أو ابعاد للعدسة (Zoom In & Zoom Out) بالصور أو الفيديو: سيتسبب بتشويه الصورة النهائية المكدسة

ملاحظة ٥: يجب الانتباه في اختيار الاعدادات الخاصة في برامج التكديس، وإلا سيكون ناتج الصورة النهائية غير مُرضي.

لذلك يجب الانتباه لهذه الملاحظات وقص/ حذف الأجزاء التي ستتسبب بتشويه العمل قبل البدء بالتكديس.

الفصل التاسع: -

برامج وتطبيقات فلكية مفيدة ومتنوعة الاستخدامات: -

سيتم سرد مجموعة من البرامج والتطبيقات التي تساعد المصورين الفلكيين من عدة أوجه: -

برنامج فلكي متخصص بتحويل صيغ الملفات: -

برنامج PIPP - Planetary Imaging PreProcessor

برنامج فلكي متعدد الاستخدامات، وهذه بعض من مميزاته: -

* يقوم بتحويل صيغ ملفات الفيديو إلى صيغة AVI المدعومة في برامج المعالجة الفلكية.

* يقوم بتحويل صيغ ملفات الصور والفيديو إلى صيغة الصورSER ، BMP, GIF, TIFF, FITS, PNG.

* يستطيع استخراج إطارات الفيديو إلى صور بحيث يمكن الرجوع للصور في أي وقت.

* يستطيع عمل ملف صورة متحركة animation من هذه الملفات.

البرنامج مجاني ويمكن تحميله من خلال هذا الرابط

https://sites.google.com/site/astropipp

برامج فلكية متخصصة بتكديس الصور: -

برنامج Registax

برنامج غني عن التعريف لكل مصوّر فلكي، وهو مخصص لتكديس تصوير المجموعة الشمسية. وهذه بعض من مميزاته وعيوبه: -

- يقوم بتكديس ملفات الفيديو وملفات الصور إلى صورة واحدة نهائية
- يقوم بمعالجة الصورة المكدسة النهائية وتصديرها إلى عدة صيغ من الصور مثل PNG وTIFF وFITS.
- عيوبه؛ يعمل بنظام 32Bits، وبالتالي حتى ولو كان نظام التشغيل 64Bits وبـ RAM أعلى من 4GB (سيأخذ 4GB فقط) وهذا يعني عدم الاستفادة من إمكانيات الحاسب الآلي وسيأخذ وقت طويل جدا للتكديس والمعالجة وربما تعليق للبرنامج أثناء العمل.

البرنامج مجاني ويمكن تحميله من خلال هذا الرابط

https://www.astronomie.be/registax

برنامج Autostakkert

برنامج للتكديس ومشابه لعمل برنامج Registax، وهو مخصص لتكديس تصوير المجموعة الشمسية. وهذه بعض من مميزاته وعيوبه: -

- يقوم بتكديس الملفات صور وفيديو إلى صورة واحدة ويقوم بحفظها إما TIFF أو PNG أو FIT.
- يحتوي على نوعين تشغيليين (32Bits / 64Bits).
- يمكن استخدام كامل مساحة الـ RAM المتواجدة على الجهاز في حال تم استخدام نسخة 64Bits.
- يمكن تحديد نوع التكديس (للقمر والشمس / الكواكب)، ويتم عمل اللازم تلقائيا بناءً على نوع الاختيار.
- سهل الاستخدام وطريقة العمل مرقمة للمستخدم.
- عيوبه؛ معالجة الصورة المكدسة صعبة جدا ولذلك يتم استخدام المعالجة البديلة، حيث يتم حفظها ومن ثم أخذ الصورة المكدسة ومعالجتها عن طريق برنامج Registax (سحب الصورة المكدسة واسقاطها مباشرة في برنامج Registax وعندها سيفتح اعدادات المعالجة تلقائيا)

البرنامج مجاني ويمكن تحميله من خلال هذا الرابط

https://www.autostakkert.com

برنامج DeepSkyStacker

برنامج متخصص لتكديس الصور الفلكية لتصوير الفضاء العميق من سُدم ومجرات وتجمعات نجمية.

يستطيع هذا البرنامج أن يتعامل مع عدة أنواع الإطارات التعديلية مثل

(Light Frames – Dark Frames – Bias Frames – Flat Frames)

هذه الإطارات (الصور) التعديلية تقوم بتحسين الصورة المكدسة وتقليل التشويش (Noise) وتقليل ذرات الغبار المتواجد على زجاج التلسكوب أو الكاميرا أو على حساس الكاميرا (Sensor)، وهي مفيدة جدا وتُعطي نتائج رائعة.

ولكل نوع من هذه الإطارات طريقة واعدادات مخصصة بالتصوير ولكن لن أتحدث عنها لأنها أمور متقدمة بالتصوير الفلكي.

ويمكن أن يتم معالجة الصورة النهائية المكدسة وتحسين تباينها وتحسين إضاءتها ونحوه.

البرنامج مجاني ويمكن تحميله من خلال هذا الرابط

http://deepskystacker.free.fr/english/index.html

برامج التحرير والمعالجة: -

برنامج التحرير والتصميم Photoshop

برنامج غني عن التعريف في مجال تصميم وتحرير الصور ومعالجتها. حيث يتواجد بهذا البرنامج الكثير من الأدوات الخاصة بمعالجة وتحسين الصور بما في ذلك الصور الفلكية، ومن أهم أدواتها أداة (Reduce Noise) لتقليل التشويش بالصورة (التحبب).

البرنامج غير مجاني ويمكن تجربته أو شراءه من خلال هذا الرابط

https://www.adobe.com/mena_en

برنامج المعالجة Adobe LightRoom

وهو كذلك غني عن التعريف في مجال معالجة الصور. ومن أهم مميزاته إمكانية معالجة مجموعة من الصور بوقت واحد، وكذلك إمكانية عمل فيديو متسلسل (Time Lapse) من الصور المتسلسلة وغيرها الكثير من المميزات.

البرنامج غير مجاني ويمكن تجربته أو شراءه من خلال هذا الرابط

https://www.adobe.com/mena_en

برامج القبة السماوية:

برنامج Stellarium

برنامج غني عن التعريف ويحاكي القبة السماوية من الأرض.

مميزاته كثيرة جداً ومن أهمها: -

- إمكانية تحديد الوقت والتاريخ والموقع الجغرافي لمشاهدة الظواهر الفلكية للأجرام السماوية مثل الاقترانات أو الكسوف أو الخسوف ونحوه.
- إمكانية تسجيل معلومات الأدوات الفلكية المستخدمة للرصد وعندها سيظهر إطار مستطيل يحاكي مساحة مجال التصوير أو الرصد.
- إمكانية تسجيل وتوصيل التلسكوبات الالكترونية وربطها بالبرنامج.
- إمكانية التحكم بالتلسكوبات من خلال البرنامج.
- إمكانية رصد الأقمار الصناعية ومتابعة حركتها.

البرنامج مجاني ويمكن تحميله من خلال هذا الرابط

https://stellarium.org

برنامج StarryNight

برنامج مشابه لبرنامج Stellarium، ويحاكي القبة السماوية من الأرض ويمكن أن يتم توصيل التلسكوبات وربطها بالبرنامج من أجل التحكم بها.

البرنامج غير مجاني ويمكن شراءه من خلال هذا الرابط

https://starrynight.com

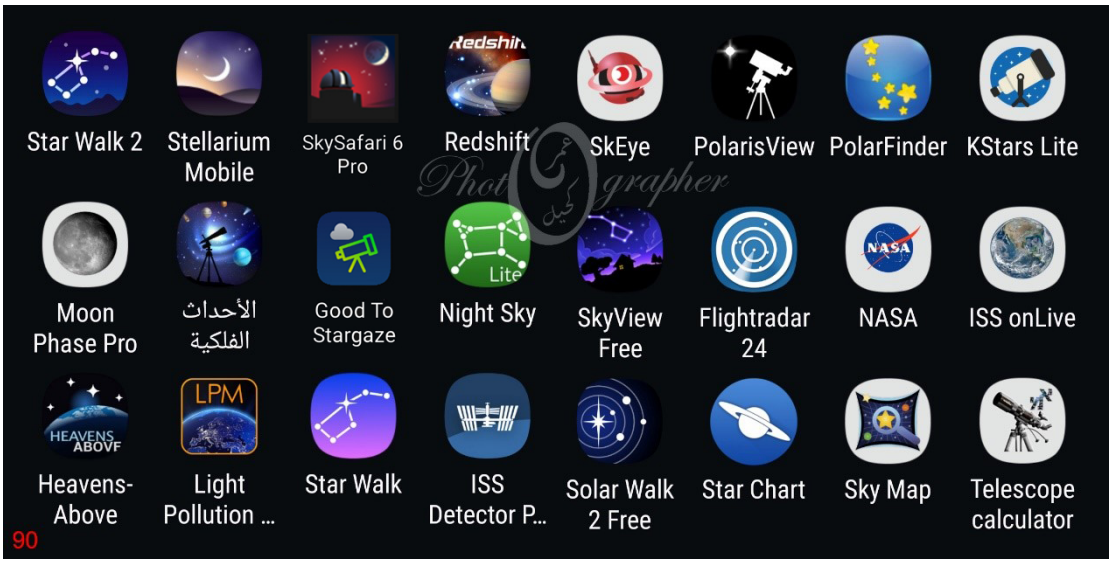
تطبيق المعالجة SnapSeed على أجهزة الهواتف الذكية وأجهزة التابلت

تطبيق مفيد بمعالجة الصور بشكل سريع وسهل الاستخدام. ويستطيع معالجة الصور التي بصيغة RAW. وأحد أهم عيوبه هو أنه يُفقِد الصورة الجودة العالية.

التطبيق مجاني ويمكن تحميله من متجر التطبيقات على نظامي IOS وAndroid

مجموعة من التطبيقات الفلكية مختلفة الاستخدامات على نظامي Android وIOS :

الصورة (٩٠) تحتوي على عدد (٢٤) تطبيق فلكي مختلف الاستخدام. فمنها المخصصة للقبة السماوية، ومنها المخصصة لتحديد موقع نجم الشمال، ومنها المخصص لرصد وتتبع موقع وحركة الأقمار الصناعية مثل محطة الفضاء الدولية ISS ، وغيرها الكثير.



الفصل العاشر: -

شركات صناعة التلسكوبات والأدوات الفلكية: -

يمكن شراء التلسكوبات والأدوات الفلكية من مواقع البيع الالكترونية الدولية، وبعض هذه المواقع توفر خدمة شحن المنتجات الفلكية إلى الدول العربية. حيث أن سعر المنتج أياً كان نوعه سيكون أرخص مقارنة مع الشراء من المحلات المتوفرة في الدول العربية.

فيما يلي قائمة لبعض شركات تصنيع التلسكوبات:

شركات تصنيع التلسكوبات: -

ExploreScientific

OrionTelescopes

Vixen Optics

SkyWatcher

Celestron

Meade

مواقع بيع المنتجات والسلع الفلكية: -

سيتم سرد بعض من المواقع التي يتوفر لديها بيع المنتجات الفلكية وبأسعار متفاوتة بناءً على سعر المنتج وسعر الشحن، ومنها ما يلي:

www.telescopesplus.com

www.bhphotovideo.com

www.aliexpress.com

www.telescopes.net

www.adorama.com

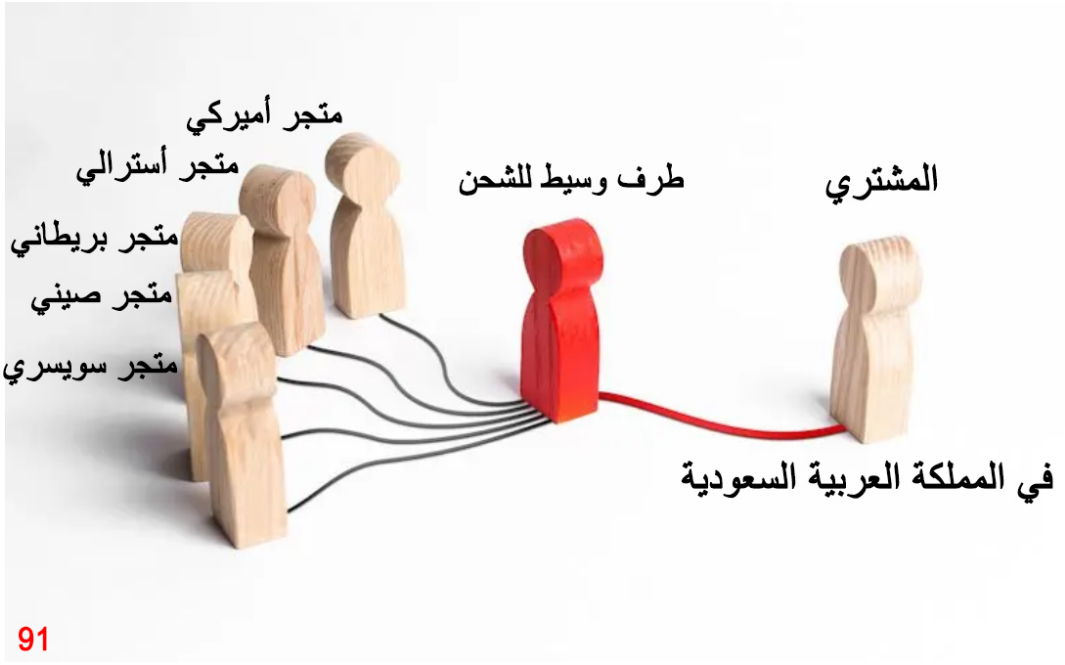
www.astroshop.eu

www.amazon.com

كما يجب التنبيه بأنه يتم دفع ضريبة على قيمة المنتج أو قيمة الشحن (يتوجب الاستفسار عن هذا الأمر من شركة الشحن)

مواقع توفير عناوين شحن دولية:

هناك مواقع تُوفر عنوان شحن محلي في الدولة التي يتم شراء المنتجات منها (مستودع شحن في تلك الدولة)، وذلك من أجل شحنها للدول التي لا يتوفر فيها الشحن المباشر من مواقع بيع المنتجات الفلكية.



مثال:

منتج فلكي (كاميرا فلكية) في موقع الكتروني أميركي ومستودع التاجر موجود في الولايات المتحدة الأميركية، ولكن التاجر لا يستطيع شحنها إلى المملكة العربية السعودية.

الحل: - استخدام طرف وسيط في عملية الشحن الصورة ٩١

بمعنى: - سيكون هذا الموقع عبارة عن طرف ثالث وسيط لشحن المنتجات، بحيث يتم وضع عنوان شحن الموقع الوسيط (الطرف الثالث) وشراء المنتج. وعندما يقوم التاجر بشحن الشحنة إلى الطرف الثالث واعطاءها رقم تتبع، يأخذ المشتري هذا الرقم ويربطها مع حسابه في موقع الطرف الثالث وذلك كي يتعرف موقع الطرف الثالث على صاحب الشحنة الأساسي (هذه الشحنة تخص هذا الشخص والموجود في المملكة العربية السعودية). وعندها يتم شحنها للمملكة العربية السعودية بعد سداد مستحقات الشحن والضريبة.

ومن هذه المواقع: -

https://splonline.com.sa/ar/alami-page

https://www.shopandship.com

https://secure2.ws1.com

وغيرها الكثير باختلاف الدول المراد الشراء منها.

خاتمة: -

أسأل الله عز وجل أن أكون قد وفقت في تقديم معلومات سهلة، يسيرة، بسيطة الفهم ومفيدة للقارئ والقارئة.

هذا الكتاب بمثابة الرحلة العلمية والتقنية الممتعة للارتقاء بخبرة الراصدين والراصدات بالتلسكوبات، وآمل أن تنال إعجابكم.

يؤسعدني التواصل معكم عبر حسابي الشخصي واستقبال استفساراتِكم أو آراءكم أو نقدكم البناء والمرفق بالجدول التالي:

Omar__Kahil	twitter
Omar_Kahil	Instagram

نلقاكم في أعمال قادمة بإذن الله تعالى.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

دليل المبتدئين بالتلسكوبات

ردمك
٩٧٨-٦٠٣-٠٣-٨٨٠٥-٩