ENGLISH

CELESTRON®

FirstScope Instruction Manual – Model # 21024

Table of Contents

INTRODUCTION 3
ASSEMBLY 5
  Installing the Eyepieces 5
  Pointing the Telescope 5
TELESCOPE BASICS 6
  Image Orientation 6
  Focusing 7
  Calculating Magnification 7
  Determining Field of View 7
  General Observing Hints 7
  The Celestial Coordinate System 8
  Motion of the Stars 9
CELESTIAL OBSERVING 10
  Observing the Moon 10
  Lunar Observing Hints 10
  Observing the Planets 10
  Observing Deep Sky Objects- Star Hopping 10
  Seeing Conditions 13
ASTROPHOTOGRAPHY 13
TELESCOPE MAINTENANCE 14
  Care and Cleaning of the Optics 14
  Collimation of a Newtonian 14
OPTIONAL ACCESSORIES 16
FirstScope Specifications 16

CELESTRON Introduction

Congratulations on your purchase of the FirstScope telescope. The FirstScope uses a Dobsonian Mount which is a simple, easy to use type – easy movement of altitude (up & down) and azimuth (side-to-side). The optical tube is a Newtonian reflector design. The FirstScope is made of the highest quality materials to ensure stability and durability. All this adds up to a telescope that gives you a lifetime of pleasure with a minimal amount of maintenance.

This telescope was designed for the First Time User offering exceptional value. The FirstScope features a compact and portable design with ample optical performance to excite any newcomer to the world of amateur astronomy. In addition, your FirstScope telescope is ideal for terrestrial observations which will open your eyes with superb high power viewing – select the object, aim, point, and focus.

The FirstScope telescope carries a **two year limited warranty**. For details see our website at www.celestron.com

Some of the standard features of the FirstScope include:

- All coated glass optical elements for clear, crisp images.
- Smooth functioning, rigid Dobsonian alt-azimuth mount with simple controls for easy targeting.
- Designed to be used on a table top or other flat, sturdy surface.
- Quick and easy set up.

Take time to read through this manual before embarking on your journey through the Universe. It may take a few observing sessions to become familiar with your telescope, so you should keep this manual handy until you have fully mastered your telescope's operation. The manual gives detailed information regarding each step as well as needed reference material and helpful hints guaranteed to make your observing experience as simple and pleasurable as possible.

Your telescope is designed to give you years of fun and rewarding observations. However, there are a few things to consider before using your telescope that will ensure your safety and protect your equipment.

Warning

- **Never look directly at the sun with the naked eye or with a telescope (unless you have the proper solar filter). Permanent and irreversible eye damage may result.**
- **Never use your telescope to project an image of the sun onto any surface. Internal heat build-up can damage the telescope and any accessories attached to it.**
- **Never use an eyepiece solar filter or a Herschel wedge. Internal heat build-up inside the telescope can cause these devices to crack or break, allowing unfiltered sunlight to pass through to the eye.**
- **Do not leave the telescope unsupervised, either when children are present or adults who may not be familiar with the correct operating procedures of your telescope.**

Figure 1-1

1.	**Focuser**	**6.**	**Arm**
2.	**Secondary (Diagonal) Mirror-- inside**	**7.**	**Tube End**
3.	**Optical Tube**	**8.**	**Primary Mirror -- inside**
4.	**Lock Nut**	**9.**	**Focus Knob**
5.	**Base**	**10.**	**Eyepiece**

CELESTRON Assembly

Your telescope requires virtually no assembly. The telescope with its optical tube and mount are preassembled and almost ready to use when taken out of the carton.

Two eyepieces are included – 20mm (15 power) and a 4mm (75 power). Insert an eyepiece and you are ready to use the telescope. However, before beginning you should understand the functions and criteria of using a telescope in the following sections.

Installing the Eyepieces

The eyepiece (or ocular) is an optical element that magnifies the image focused by the telescope. Without the eyepiece it would be impossible to use the telescope visually. Eyepieces are commonly referred to by focal length and barrel diameter. The longer focal length (i.e., the larger the number) the lower the eyepiece magnification (i.e., power). Generally, you will use low-to-moderate power when viewing. For more information on how to determine power, see the section on "Calculating Magnification". The eyepiece fits directly into the focuser. To attach the eyepieces:

1. Make sure the thumbscrews are not protruding into the focuser tube. Then, insert the chrome barrel of the eyepieces into the focus tube (remove the plug up cap of the focuser first) and tighten the thumbscrews – see Figure 2-1.
2. The eyepieces can be changed by reversing the procedure as described above.
3. Locate objects with the low power eyepiece (15x) and then you can change to high power (75x) to see more detail.

Figure 2-1

Pointing the Telescope

The telescope is designed to be used on a table or other sturdy surface. The FirstScope is easy to move wherever you want to point it.

- Loosen the Lock Nut by turning it counterclockwise and hold the Tube End.
- Sight along the Optical Tube towards the object you want to find.
- Move the Tube End until you find the object you are searching for.
- Tighten the Lock Nut.

Note: You can leave the Lock Nut slightly loose and it will make it easy to make slight changes in any direction by moving the Tube End.

Figure 2-2

CELESTRON Telescope Basics

A telescope is an instrument that collects and focuses light. The nature of the optical design determines how the light is focused. Some telescopes, known as refractors, use lenses, and other telescopes, known as reflectors (Newtonians), use mirrors.

A **Newtonian** reflector uses a single concave mirror as its primary. Light enters the tube traveling to the mirror at the back end. There light is bent forward in the tube to a single point, its focal point. Since putting your head in front of the telescope to look at the image with an eyepiece would keep the reflector from working, a flat (secondary) mirror called a *diagonal* intercepts the light and points it out the side of the tube at right angles to the tube. The eyepiece is placed there for easy viewing.

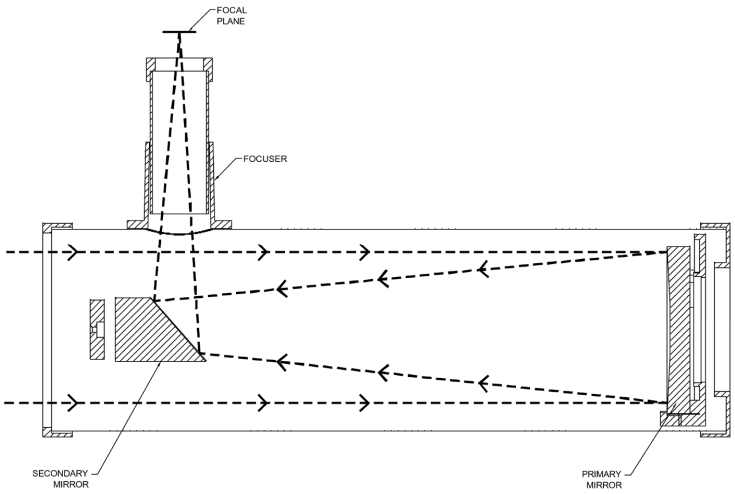


Figure 3-1
Cutaway view of the light path of the Newtonian optical design.

Newtonian Reflector telescopes replace heavy lenses with mirrors to collect and focus the light, providing much more light-gathering power for the money spent. Because the light path is intercepted and reflected out to the side, you can have focal lengths up to 1000mm and still enjoy a telescope that is relatively compact and portable. A Newtonian Reflector telescope offers such impressive light-gathering characteristics you can take a serious interest in deep space astronomy even on a modest budget. Newtonian Reflector telescopes do require more care and maintenance because the primary mirror is exposed to air and dust. However, this small drawback does not hamper this type of telescope's popularity with those who want an economical telescope that can still resolve faint, distant objects.

Image Orientation

Newtonian reflectors normally produce an inverted image (upside down and backward) – with the FirstScope when viewing from the rear looking into the eyepiece. If viewing from either side, when looking into the eyepiece, the image will appear rotated at an angle. If you view from the front (looking into the eyepiece) and slightly to either side so as not to block the optical path, the image will be correct which is very useful for looking at terrestrial views.

Figure 3-2a
FirstScope when viewing from the front of the tube.

Figure 3-2b
FirstScope when viewing from the rear of the tube.

Focusing

To focus your FirstScope telescope, simply turn the focus knob located directly below the eyepiece. Turning the knob clockwise allows you to focus on an object that is farther than the one you are currently observing. Turning the knob counterclockwise from you allows you to focus on an object closer than the one you are currently observing.

Note: If you wear corrective lenses (specifically glasses), you may want to remove them when observing with an eyepiece attached to the telescope. If you have astigmatism, corrective lenses must be worn at all times.

Figure 3-3

Calculating Magnification

You can change the power of your telescope just by changing the eyepiece (ocular). To determine the magnification of your telescope, simply divide the focal length of the telescope by the focal length of the eyepiece used. In equation format, the formula looks like this:

$$\text{Magnification} = \frac{\text{Focal Length of Telescope (mm)}}{\text{Focal Length of Eyepiece (mm)}}$$

Let's say, for example, you are using the 20mm eyepiece that came with your telescope. To determine the magnification you simply divide the focal length of your telescope (the FirstScope for this example has a focal length of 300mm) by the focal length of the eyepiece, 20mm. Dividing 300 by 20 yields a magnification of 15 power.

The FirstScope has a usable magnification range of 10x (lowest power) to 150x (highest power) with various optional accessories. The standard accessories supplied with the FirstScope provide you with 15x and 75x.

Determining Field of View

Determining the field of view is important if you want to get an idea of the angular size of the object you are observing. To calculate the actual field of view, divide the apparent field of the eyepiece (supplied by the eyepiece manufacturer) by the magnification. In equation format, the formula looks like this:

$$\text{True Field} = \frac{\text{Apparent Field of Eyepiece}}{\text{Magnification}}$$

As you can see, before determining the field of view, you must calculate the magnification. Using the example in the previous section, we can determine the field of view using the same 20mm eyepiece that is supplied standard with the FirstScope telescope. The 20mm eyepiece has an apparent field of view of 25°. Divide the 25° by the magnification, which is 15 power. This yields an actual field of 1.7°.

To convert degrees to feet at 1,000 yards (which is more useful for terrestrial observing) multiply the angular field of view by 52.5. Multiply the angular field of 1.7° by 52.5. This produces a linear field width of 89 feet at a distance of one thousand yards or 29 meters @ 1,000 meters.

General Observing Hints

When working with any optical instrument, there are a few things to remember to ensure you get the best possible image. If you wear corrective lenses (specifically glasses) you may want to remove them when looking through the telescope unless you have astigmatism.

- Never look through window glass. Glass found in household windows is optically imperfect, and as a result, may vary in thickness from one part of a window to the next. This inconsistency can and will affect the ability to focus your telescope. In most cases you will not be able to achieve a truly sharp image and may actually see a double image.
- Never look across or over objects that are producing heat waves. This includes asphalt parking lots on hot summer days or building rooftops.
- Hazy skies, fog, and mist can also make it difficult to focus when viewing terrestrially. The amount of detail seen under these conditions is greatly reduced.

CELESTRON

Astronomy Basics

Up to this point, this manual covered the assembly and basic operation of your telescope. However, to understand your telescope more thoroughly, you need to know a little about the night sky. This section deals with observational astronomy in general and includes information on the night sky and polar alignment.

For telescopes with equatorial mounts, the users have setting circles and polar alignment methods to help them find objects in the sky. With your altazimuth mount, you can use a method called "star hopping" which is described in the "Celestial Observing Section" later in this manual. Good star maps are essential in helping you locate deep sky objects and current monthly astronomy magazines will help you locate where the planets are.

The Celestial Coordinate System

To help find objects in the sky, astronomers use a celestial coordinate system that is similar to our geographical co-ordinate system here on Earth. The celestial coordinate system has poles, lines of longitude and latitude, and an equator. For the most part, these remain fixed against the background stars.

The celestial equator runs 360 degrees around the Earth and separates the northern celestial hemisphere from the southern. Like the Earth's equator, it bears a reading of zero degrees. On Earth this would be latitude. However, in the sky this is referred to as declination, or DEC for short. Lines of declination are named for their angular distance above and below the celestial equator. The lines are broken down into degrees, minutes of arc, and seconds of arc. Declination readings south of the equator carry a minus sign (-) in front of the coordinate and those north of the celestial equator are either blank (i.e., no designation) or preceded by a plus sign (+).

The celestial equivalent of longitude is called Right Ascension, or R.A. for short. Like the Earth's lines of longitude, they run from pole to pole and are evenly spaced 15 degrees apart. Although the longitude lines are separated by an angular distance, they are also a measure of time. Each line of longitude is one hour apart from the next. Since the Earth rotates once every 24 hours, there are 24 lines total. As a result, the R.A. coordinates are marked off in units of time. It begins with an arbitrary point in the constellation of Pisces designated as 0 hours, 0 minutes, 0 seconds. All other points are designated by how far (i.e., how long) they lag behind this coordinate after it passes overhead moving toward the west.

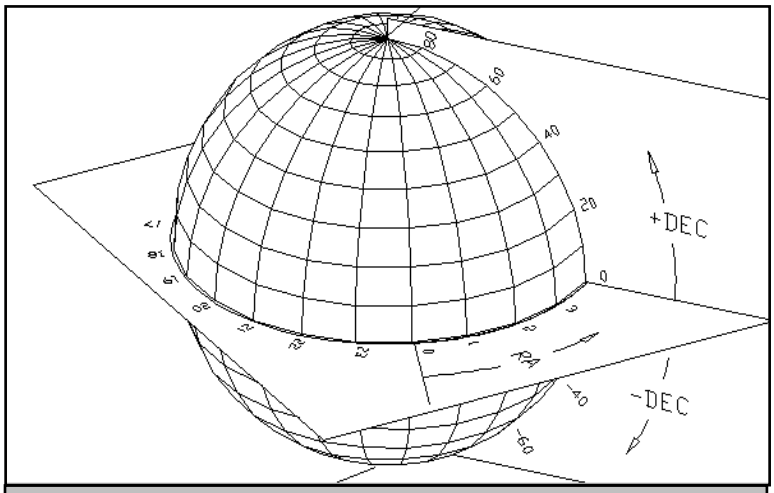


Figure 4-1
The celestial sphere seen from the outside showing R.A. and DEC.

Motion of the Stars

The daily motion of the Sun across the sky is familiar to even the most casual observer. This daily trek is not the Sun moving as early astronomers thought, but the result of the Earth's rotation. The Earth's rotation also causes the stars to do the same, scribing out a large circle as the Earth completes one rotation. The size of the circular path a star follows depends on where it is in the sky. Stars near the celestial equator form the largest circles rising in the east and setting in the west. Moving toward the north celestial pole, the point around which the stars in the northern hemisphere appear to rotate, these circles become smaller. Stars in the mid-celestial latitudes rise in the northeast and set in the northwest. Stars at high celestial latitudes are always above the horizon, and are said to be circumpolar because they never rise and never set. You will never see the stars complete one circle because the sunlight during the day washes out the starlight. However, part of this circular motion of stars in this region of the sky can be seen by setting up a camera on a tripod and opening the shutter for a couple hours. The timed exposure will reveal semicircles that revolve around the pole. (This description of stellar motions also applies to the southern hemisphere except all stars south of the celestial equator move around the south celestial pole.)

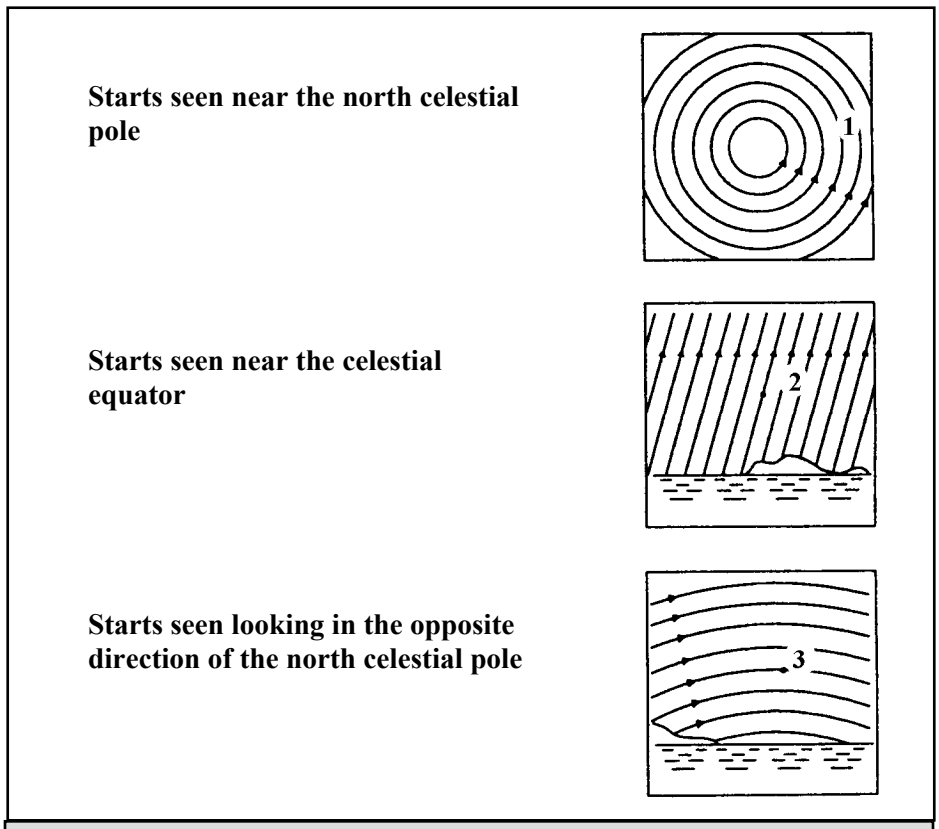
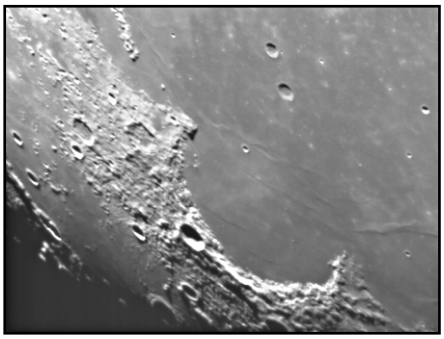


Figure 4-2
All stars appear to rotate around the celestial poles. However, the appearance of this motion varies depending on where you are looking in the sky. Near the north celestial pole the stars scribe out recognizable circles centered on the pole (1). Stars near the celestial equator also follow circular paths around the pole. But, the complete path is interrupted by the horizon. These appear to rise in the east and set in the west (2). Looking toward the opposite pole, stars curve or arc in the opposite direction scribing a circle around the opposite pole (3).

CELESTRON Celestial Observing

With your telescope set up (and you have removed the front lens cap from the optical tube), you are ready to use it for observing. This section covers visual observing hints for both solar system and deep sky objects as well as general observing conditions which will affect your ability to observe.

Observing the Moon



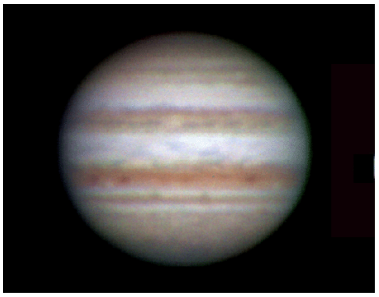
Often, it is tempting to look at the Moon when it is full. At this time, the face we see is fully illuminated and its light can be overpowering. In addition, little or no contrast can be seen during this phase.

One of the best times to observe the Moon is during its partial phases (around the time of first or third quarter). Long shadows reveal a great amount of detail on the lunar surface. At low power you will be able to the lunar disk. Change to the higher power eyepiece to focus in on a smaller area.

Lunar Observing Hints

To increase contrast and bring out detail on the lunar surface, use optional filters. A yellow filter works well at improving contrast while a neutral density or polarizing filter will reduce overall surface brightness and glare.

Observing the Planets



Other fascinating targets include the naked eye planets. You can see Venus go through its lunar-like phases. Mars can reveal a host of surface detail and one, if not both, of its polar caps. You will be able to see the cloud belts of Jupiter and the great Red Spot (if it is visible at the time you are observing). In addition, you will also be able to see the moons of Jupiter as they orbit the giant planet. Saturn, with its beautiful rings, is easily visible at moderate power.

Planetary Observing Hints

- Remember that atmospheric conditions are usually the limiting factor on how much planetary detail will be visible. So, avoid observing the planets when they are low on the horizon or when they are directly over a source of radiating heat, such as a rooftop or chimney. See the "Seeing Conditions" section later in this section.
- To increase contrast and bring out detail on the planetary surface, try using Celestron eyepiece filters.

Observing Deep Sky Objects- Star Hopping

Deep-sky objects are simply those objects outside the boundaries of our solar system. They include star clusters, planetary nebulae, diffuse nebulae, double stars and other galaxies outside our own Milky Way. Most deep-sky objects have a large angular size. Therefore, low-to-moderate power is all you need to see them. Visually, they are too faint to reveal any of the color seen in long exposure photographs or detailed structure like spiral arms of galaxies, etc. which can only be seen with larger telescopes. Instead, they appear black and white and are fuzzy patches. And, because of their low surface brightness, they should be observed from a dark-sky location. Light pollution around large urban areas washes out most nebulae making them difficult, if not impossible, to observe. Light Pollution Reduction filters help reduce the background sky brightness, thus increasing contrast.

As your interest in astronomy grows, you will probably navigate to larger aperture telescopes which will show much more detail and enhance the quality of the views you will see.

Star Hopping

One convenient way to find deep-sky objects is by star hopping. Star hopping is done by using bright stars to "guide" you to an object. For successful star hopping, it is helpful to know the field of view of your telescope. If you're using the standard 20mm eyepiece with the FirstScope telescope, your field of view is approximately 2.7º. If you know an object is 3º away from your present location, then you just need to move about one field of view. If you're using another eyepiece, then consult the section on determining field of view.

Some helpful tools and information for Star Hopping:

- Star Charts (Maps) / Star Atlas – a necessary map of the stars which is somewhat like a roadmap for cars.
- Knowledge – know the relative position of bright stars and constellations which are starting point for star hopping. You can gain this knowledge from various books available.
- Finderscope – helpful tool. A finderscope is a small, low power, wide field telescope used to aim a larger telescope at a remote object. You can see more stars with a finderscope than you can with the naked eye.
- Binoculars – a helpful tool in locating bright stars and searching an area you are looking for objects in. Can be a substitute or supplement to a finderscope.
- Books – several books are available solely on Star Hopping.
- Measurement Guide – the approximate distances spanned with your hand held out at arms length. Your index finger @ 1°, three fingers @ 3°, closed fist @ 10°.

Star hopping may seem difficult at first but through patience, determination, and practice you can learn this skill and remember it forever. Listed below are directions for locating two popular objects.

The Andromeda Galaxy (Figure 5-1), also known as M31, is an easy target. To find M31:

1. Locate the constellation of Pegasus, a large square visible in the fall (in the eastern sky, moving toward the point overhead) and winter months (overhead, moving toward the west).
2. Start at the star in the northeast corner—Alpha (α) Andromedae.
3. Move northeast approximately 7°. There you will find two stars of equal brightness—Delta (δ) and Pi (π) Andromeda—about 3° apart.
4. Continue in the same direction another 8°. There you will find two stars—Beta (β) and Mu (μ) Andromedae—also about 3° apart.
5. Move 3° northwest—the same distance between the two stars—to the Andromeda galaxy.

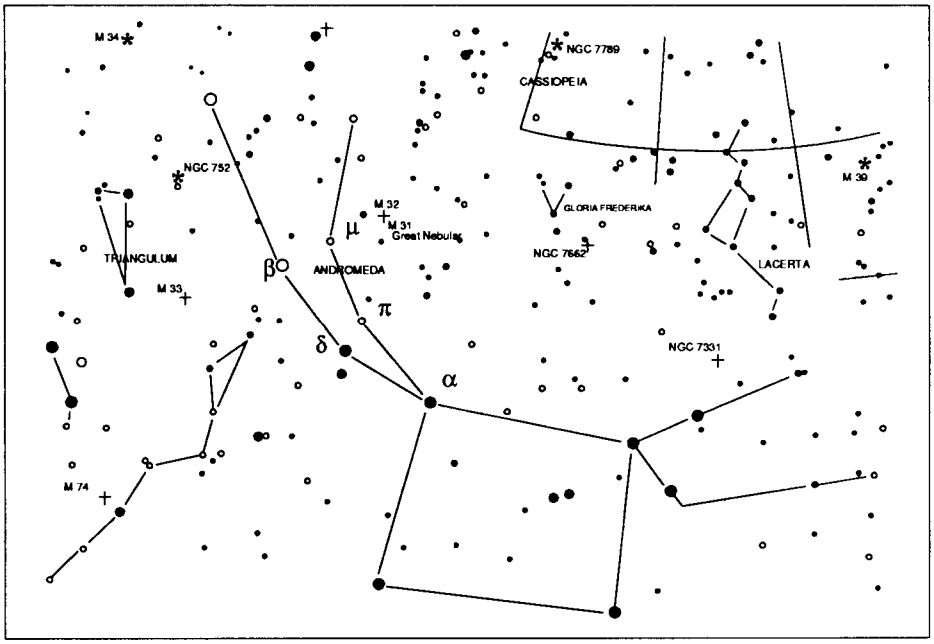


Figure 5-1

Star hopping to the Andromeda Galaxy (M31) is a snap, since all the stars needed to do so are visible to the naked eye.

Star hopping will take some getting used to and objects that don't have stars near them that are visible to the naked eye are challenging. One such object is M57 (Figure 5-2), the famed Ring Nebula. Here's how to find it:

1. Find the constellation of Lyra, a small parallelogram visible in the summer and fall months. Lyra is easy to pick out because it contains the bright star Vega.

2. Start at the star Vega—Alpha (α) Lyrae—and move a few degrees southeast to find the parallelogram. The four stars that make up this geometric shape are all similar in brightness, making them easy to see.

3. Locate the two southernmost stars that make up the parallelogram—Beta (β) and Gamma (γ) Lyra.

4. Point about halfway between these two stars.

5. Move about ½° toward Beta (β) Lyra, while remaining on a line connecting the two stars.

6. Look through the telescope and the Ring Nebula should be in your field of view. The Ring Nebula's angular size is quite small and difficult to see.

7. Because the Ring Nebula is rather faint, you may need to use "averted vision" to see it. "Averted vision" is a technique of looking slightly away from the object you're observing. So, if you are observing the Ring Nebula, center it in your field of view and then look off toward the side. This causes light from the object viewed to fall on the black and white sensitive rods of your eyes, rather than your eyes color sensitive cones. (Remember that when observing faint objects, it's important to try to observe from a dark location, away from street and city lights. The average eye takes about 20 minutes to fully adapt to the darkness. So always use a red-filtered flashlight to preserve your dark-adapted night vision).

   These two examples should give you an idea of how to star hop to deep-sky objects. To use this method on other objects, consult a star atlas, then star hop to the object of your choice using "naked eye" stars.

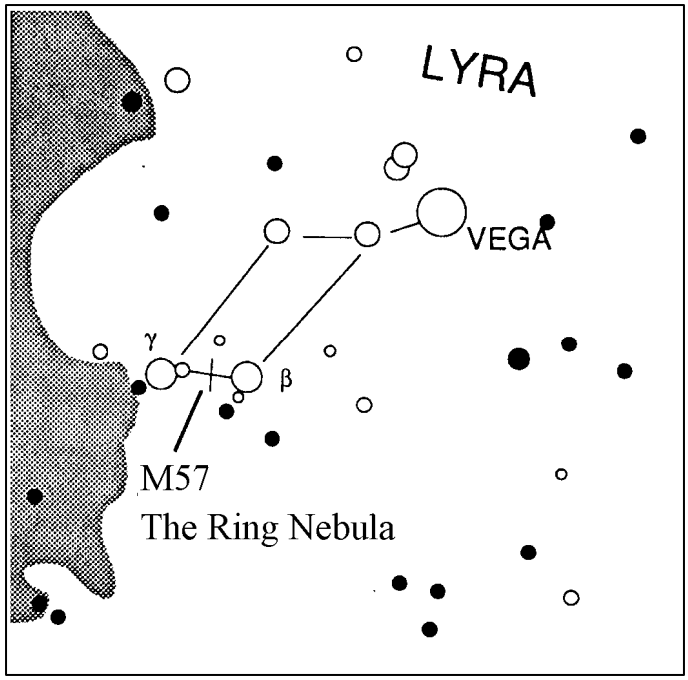


Figure 5-2

Seeing Conditions

Viewing conditions affect what you can see through your telescope during an observing session. Conditions include transparency, sky illumination, and seeing. Understanding viewing conditions and the effect they have on observing will help you get the most out of your telescope.

Transparency

Transparency is the clarity of the atmosphere which is affected by clouds, moisture, and other airborne particles. Thick cumulus clouds are completely opaque while cirrus can be thin, allowing the light from the brightest stars through. Hazy skies absorb more light than clear skies making fainter objects harder to see and reducing contrast on brighter objects. Aerosols ejected into the upper atmosphere from volcanic eruptions also affect transparency. Ideal conditions are when the night sky is inky black.

Sky Illumination

General sky brightening caused by the Moon, aurorae, natural airglow, and light pollution greatly affect transparency. While not a problem for the brighter stars and planets, bright skies reduce the contrast of extended nebulae making them difficult, if not impossible to see. To maximize your observing, limit deep sky viewing to moonless nights far from the light polluted skies found around major urban areas. LPR filters enhance deep sky viewing from light polluted areas by blocking unwanted light while transmitting light from certain deep sky objects. You can, on the other hand, observe planets and stars from light polluted areas or when the Moon is out.

Seeing

Seeing conditions refers to the stability of the atmosphere and directly affects the amount of fine detail seen in extended objects. The air in our atmosphere acts as a lens which bends and distorts incoming light rays. The amount of bending depends on air density. Varying temperature layers have different densities and, therefore, bend light differently. Light rays from the same object arrive slightly displaced creating an imperfect or smeared image. These atmospheric disturbances vary from time-to-time and place-to-place. The size of the air parcels compared to your aperture determines the "seeing" quality. Under good seeing conditions, fine detail is visible on the brighter planets like Jupiter and Mars, and stars are pinpoint images. Under poor seeing conditions, images are blurred and stars appear as blobs.

The conditions described here apply to both visual and photographic observations.

Figure 5-3
Seeing conditions directly affect image quality. These drawings represent a point source (i.e., star) under bad seeing conditions (left) to excellent conditions (right). Most often, seeing conditions produce images that lie somewhere between these two extremes.

CELESTRON Telescope Maintenance

While your telescope requires little maintenance, there are a few things to remember that will ensure your telescope performs at its best.

Care and Cleaning of the Optics

Occasionally, dust and/or moisture may build up on the primary and secondary mirrors of your telescope. Special care should be taken when cleaning any instrument so as not to damage the optics.

If dust has built up on the optics, remove it with a brush (made of camel's hair) or a can of pressurized air. Spray at an angle to the glass surface for approximately two to four seconds. Then, use an optical cleaning solution and white tissue paper to remove any remaining debris. Apply the solution to the tissue and then apply the tissue paper to the optics. Low pressure strokes should go from the center of the lens (or mirror) to the outer portion. **Do NOT rub in circles!**

You can use a commercially made lens cleaner or mix your own. A good cleaning solution is isopropyl alcohol mixed with distilled water. The solution should be 60% isopropyl alcohol and 40% distilled water. Or, liquid dish soap diluted with water (a couple of drops per one quart of water) can be used.

Occasionally, you may experience dew build-up on the optics of your telescope during an observing session. If you want to continue observing, the dew must be removed, either with a hair dryer (on low setting) or by pointing the telescope downward until the dew has evaporated.

If moisture condenses on the inside of the optics, remove the accessories from the telescope. Place the telescope in a dust-free environment and point it down. This will remove the moisture from the telescope tube.

To minimize the need to clean your telescope, replace all lens covers once you have finished using it. Since the cells are NOT sealed, the covers should be placed over the openings when not in use. This will prevent contaminants from entering the optical tube.

Internal adjustments and cleaning should be done only by the Celestron repair department. If your telescope is in need of internal cleaning, please call the factory for a return authorization number and price quote.

Collimation of a Newtonian

The optical performance of most Newtonian reflecting telescopes can be optimized by re-collimating (aligning) the telescope's optics, as needed. To collimate the telescope simply means to bring its optical elements into balance. Poor collimation will result in optical aberrations and distortions.

Your telescope should rarely need to be re-collimated unless it has been roughly treated, dropped, etc.

Before collimating your telescope, take time to familiarize yourself with all its components. The primary mirror is the large mirror at the back end of the telescope tube and can only be adjusted at the factory. The secondary mirror (the small, elliptical mirror under the focuser in the front of the tube) has three adjustment screws (Phillips head) to perform collimation.

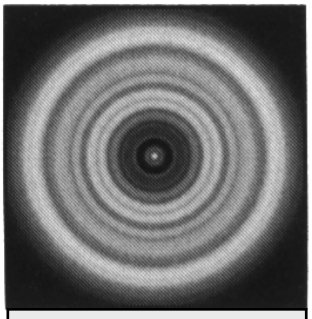


Figure 6-1
A collimated telescope should appear as a symmetrical ring pattern similar to the diffraction star disk seen here.

Aligning the Secondary Mirror

If you have an eyepiece in the focuser, remove it. Rack the focuser tube in completely, using the focusing knobs, until its silver tube is no longer visible. You will be looking through the focuser at a reflection of your eye in the secondary mirror superimposed on the primary mirror (Figure 6-2). If the primary mirror is not centered in the secondary mirror, adjust the secondary mirror screws by alternately tightening and loosening them until the mirror is centered.

Both mirrors aligned with your eye looking into the focuser.

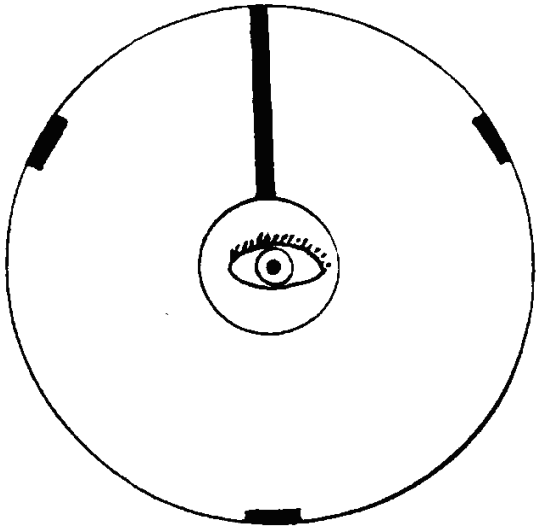


Figure 6-2

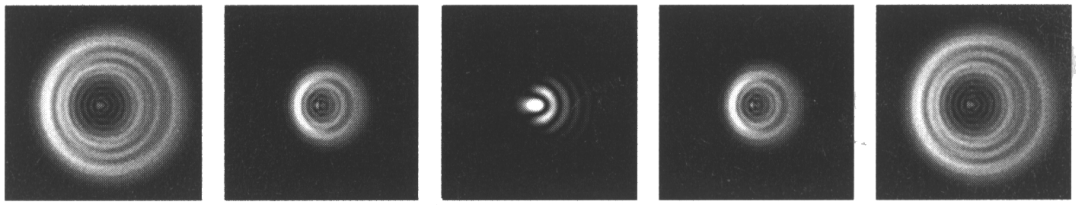


Figure 6-3
Even though the star pattern appears the same on both sides of focus, they are asymmetric. The dark obstruction is skewed off to the left side of the diffraction pattern indicating poor collimation.

Optional Accessories

To enhance the enjoyment of your FirstScope, Celestron offers a FirstScope Accessory Kit (# 21024-ACC) and also various other accessory items. Details are available on the Celestron website.

FirstScope Specifications	Model # 21024
Optical Design	Newtonian reflector
Aperture	76mm (3.0")
Focal Length	300mm
Focal Ratio	f/4
Optical Coatings	Coated
Eyepieces - 1.25" Barrel	20mm (15x), 4mm (75x)
Apparent FOV -- 20mm @ 25° and 4mm @ 33°	
Angular Field of View w/20mm eyepiece	1.7°
Linear FOV w/20mm –ft@1000yds/m@1000m	89/29
Limiting Stellar Magnitude	11.9
Resolution -- Raleigh (arc seconds)	1.82
Resolution -- Dawes Limit " "	1.53
Light Gathering Power	118x
Optical Tube Length	10.5" (26.7cm)
Telescope Weight	69oz (2kg)

(Products or instructions may change without notice or obligation.)

2835 Columbia Street
Torrance, CA 90503 U.S.A.
Tel. (310) 328-9560
Fax. (310) 212-5835
Website www.celestron.com

Copyright 2009 Celestron
All rights reserved

Item # 21024-INST Rev.2
03-09

DEUTSCH

CELESTRON®

Bedienungsanleitung für FirstScope Modell 21024

Inhaltsverzeichnis

EINFÜHRUNG 3
ZUSAMMENBAU 5
Aufsetzen der Okulare 5
Visieren des Teleskops 5
GRUNDLAGEN ZUM TELESKOP 6
Bildorientierung 6
Fokussierung 7
Berechnung der Vergrößerung 7
Ermittlung des Gesichtsfelds 7
Allgemeine Hinweise zur Beobachtung 7
Das Himmelskoordinatensystem 8
Bewegung der Sterne 9
HIMMELSBEOBACHTUNG 10
Mondbeobachtung 10
Empfehlungen zur Mondbeobachtung 10
Beobachtung der Planeten 10
Beobachtung von Deep-Sky-Objekten – Starhopping 10
Beobachtungsbedingungen 13
ASTROFOTOGRAFIE 13
PFLEGE DES TELESKOPS 14
Pflege und Reinigung der Optik 14
Kollimation eines Newton-Teleskops 14
OPTIONALES ZUBEHÖR 16
FirstScope – Spezifikationen 16

Einführung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres FirstScope-Teleskops. Das FirstScope verwendet eine Dobson-Montierung, d.h. einen einfachen und benutzerfreundlichen Typ, der die Höhenbewegung (nach oben und nach unten) und Azimutbewegung (von einer Seite zur anderen) erleichtert. Der optische Tubus hat ein Newton-Reflektordesign. Das FirstScope-Teleskop ist aus Materialien von höchster Qualität gefertigt, um Stabilität und Haltbarkeit zu gewährleisten. All das ergibt ein Teleskop, das Ihnen mit minimalen Wartungsanforderungen viele Jahre Freude bereitet.

Dieses Teleskop, das einen außergewöhnlichen Wert bietet, wurde für Erstbenutzer entwickelt. Das FirstScope zeichnet sich durch ein kompaktes, portables Design sowie eine umfangreiche optische Leistung aus, die den Anfänger auf dem Gebiet der Amateurastronomie begeistern wird. Außerdem ist das FirstScope-Teleskop mit seiner überragenden High-Power-Leistung ideal zur terrestrischen Beobachtung geeignet – man wählt das Objekt, richtet das Teleskop aus, visiert das Objekt an und stellt es scharf ein.

Das FirstScope-Teleskop wird mit einer **eingeschränkten Zwei-Jahres-Garantie** geliefert. Nähere Einzelheiten finden Sie auf unserer Website unter www.celestron.com

Die Standardmerkmale des FirstScope-Teleskops umfassen:

- Vollständig glasbeschichtete optische Elemente für klare, scharfe Bilder.
- Leichtgängige, starre Dobson-Altazimut-Montierung mit einfachen Steuerungen zur leichten Zielsuche.
- Das Teleskop ist zur Verwendung auf einem Tisch oder einer anderen flachen, stabilen Oberfläche bestimmt.
- Schneller und einfacher Aufbau.

Nehmen Sie sich Zeit, bevor Sie sich aufmachen, das Universum zu erkunden, um dieses Handbuch durchzulesen. Vielleicht brauchen Sie ein paar Beobachtungssessions, um sich mit Ihrem Teleskop vertraut zu machen. Halten Sie daher diese Bedienungsanleitung griffbereit, bis Sie den Betrieb Ihres Fernrohrs komplett beherrschen. Das Handbuch enthält detaillierte Informationen zu allen Verwendungsschritten sowie das erforderliche Referenzmaterial und nützliche Hinweise, mit denen Sie Ihr Beobachtungserlebnis einfach und angenehm gestalten können.

Ihr Teleskop wurde so entwickelt, dass es Ihnen viele Jahr Freude bereitet und interessante Beobachtungen ermöglicht. Sie müssen jedoch vor der Verwendung Ihres Teleskops einige Gesichtspunkte beachten, um Ihre Sicherheit und den Schutz Ihres Instruments zu gewährleisten.

Achtung

- **Niemals mit bloßem Auge oder mit einem Teleskop (außer bei Verwendung eines vorschriftsmäßigen Sonnenfilters) direkt in die Sonne schauen. Sie könnten einen permanenten und irreversiblen Augenschaden davontragen.**
- **Niemals das Teleskop zur Projektion eines Bildes der Sonne auf eine Oberfläche verwenden. Durch die interne Wärmeakkumulation kann das Teleskop und etwaiges daran angeschlossenes Zubehör beschädigt werden.**
- **Niemals einen Okularsonnenfilter oder einen Herschel-Keil verwenden. Die interne Wärmeakkumulation im Teleskop kann zu Rissen oder Brüchen dieser Instrumente führen. Dadurch könnte ungefiltertes Sonnenlicht ins Auge gelangen.**
- **Das Teleskop nicht unbeaufsichtigt lassen, wenn Kinder oder Erwachsene, die möglicherweise nicht mit den richtigen Betriebsverfahren Ihres Teleskops vertraut sind, gegenwärtig sind.**

Abb. 1-1

1.	**Fokussierer**	**6.**	**Arm**
2.	**Zweit (Zenit)-Spiegel – im Innern**	**7.**	**Tubusende**
3.	**Optischer Tubus**	**8.**	**Hauptspiegel – im Innern**
4.	**Sicherungsmutter**	**9.**	**Fokussierknopf**
5.	**Fuß**	**10.**	**Okular**

CELESTRON

Zusammenbau

Ihr Teleskop erfordert praktisch keinen Zusammenbau. Der optische Tubus und die Montierung sind am Teleskop vormontiert. Das Teleskop ist so gut wie verwendungsbereit, wenn es aus dem Karton genommen wird.

Zwei Okulare sind enthalten – 20 mm (Vergrößerung 15) und 4 mm (Vergrößerung 75). Sobald ein Okular aufgesetzt wurde, kann das Teleskop verwendet werden. Vorher sollten Sie jedoch die Funktionen und Verwendungskriterien für ein Teleskop in den folgenden Abschnitten verstehen.

Aufsetzen der Okulare

Das Okular ist ein optisches Element, das das vom Teleskop fokussierte Bild vergrößert. Ohne das Okular wäre eine Benutzung des Teleskops zur Visualisierung nicht möglich. Okulare werden in der Regel durch Angabe ihrer Brennweite und des Durchmessers der Steckhülse charakterisiert. Je länger die Brennweite (d.h. je höher dieser Wert) desto geringer die Okularvergrößerung (d.h. Vergrößerungsleistung). Im Allgemeinen werden Sie bei der Betrachtung eine niedrige bis mäßige Vergrößerungsleistung verwenden. Nähere Informationen zur Bestimmung der Vergrößerungsleistung finden Sie im Abschnitt „Berechnung der Vergrößerung“. Das Okular wird direkt in den Fokussierer gesteckt. Aufsetzen der Okulare:

Abb. 2-1

1. Achten Sie darauf, dass die Daumenschrauben nicht in den Fokussiertubus ragen. Stecken Sie dann die Chrom-Steckhülse des Okulars in den Fokussiertubus (zuerst den Verschlussdeckel des Fokussierers entfernen) und ziehen Sie die Daumenschrauben fest (Abb. 2-1).
2. Zum Austausch der Okulare wird das oben beschriebene Verfahren umgekehrt.
3. Lokalisieren Sie Objekte zuerst mit dem Okular von geringer Vergrößerungsleistung (15x) und wechseln Sie dann zum Okular mit höherer Vergrößerungsleistung (75x), um mehr Details zu sehen.

Visieren des Teleskops

Das Teleskop ist zur Verwendung auf einem Tisch oder einer anderen stabilen Oberfläche bestimmt. Das FirstScope-Teleskop lässt sich zur Anvisierung einfach bewegen.

- Drehen Sie die Sicherungsmutter los (gegen den Uhrzeigersinn drehen) und halten Sie das Tubusende fest.
- Visieren Sie das gewünschte Objekt entlang des optischen Tubus an.
- Bewegen Sie das Tubusende, bis Sie das gewünschte Objekt gefunden haben.
- Ziehen Sie dann die Sicherungsmutter fest.

Hinweis: Sie können die Sicherungsmutter etwas losgedreht lassen, damit geringfügige Änderungen in eine beliebige Richtung durch Bewegung des Tubusendes leichter vorgenommen werden können.

Abb. 2-2

Grundlagen zum Teleskop

Ein Teleskop ist ein Instrument, das Licht sammelt und fokussiert. Die Art des optischen Designs bestimmt, wie das Licht fokussiert wird. Teleskope, die Linsen verwenden, werden Refraktoren genannt. Teleskope, die Spiegel verwenden, werden Reflektoren (Newton) genannt.

Ein **Newton**-Reflektor verwendet einen einzelnen konkaven Spiegel als Primärelement. Das Licht tritt in einen Tubus ein und trifft auf den Spiegel am hinteren Ende. Dort wird das Licht nach vorn im Tubus auf einen Punkt, seinen Brennpunkt, gebeugt. Da der Reflektor nicht funktionieren würde, wenn man seinen Kopf vor das Teleskop hält, um das Bild mit einem Okular zu betrachten, fängt ein flacher (Zweit-) Spiegel, der *Zenitspiegel* genannt wird, das Licht ab und richtet es im rechten Winkel zum Tubus auf die Seiten des Tubus. Dort befindet sich das Okular zur einfachen Betrachtung.

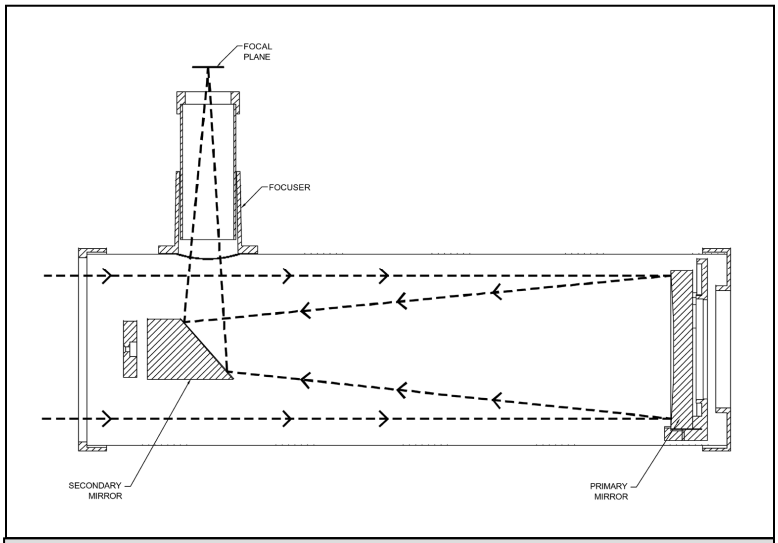


Abb. 3-1
Schnittzeichnung des Lichtpfads des optischen Newton-Designs.

Newton-Reflektorteleskope ersetzen schwere Linsen durch Spiegel, die das Licht sammeln und fokussieren, so dass der Benutzer eine bessere Lichtsammelleistung für den gezahlten Preis erhält. Da der Lichtweg unterbrochen und das Licht seitlich wegreflektiert wird, lassen sich Brennweiten von bis zu 1000 mm realisieren, wobei das Teleskop trotzdem noch relativ kompakt und portabel gehalten werden kann. Ein Newton-Reflektor-Teleskop liefert so beeindruckende Lichtsammeleigenschaften, dass Sie selbst mit einem bescheidenen Budget ein ernsthaftes Interesse an der Deep-Space-Astronomie entwickeln können. Die Newton-Reflektorteleskope erfordern jedoch mehr Pflege und Wartung, weil der Hauptspiegel Luft und Staub ausgesetzt wird. Aber dieser kleine Nachteil tut der Popularität dieser Art von Teleskop bei den Benutzern, die sich ein preiswertes Teleskop mit der Fähigkeit zur Auflösung von lichtschwachen, entfernen Objekten wünschen, keinen Abbruch.

Bildorientierung

Newton-Reflektoren produzieren normalerweise ein umgekehrtes Bild (auf dem Kopf und seitenverkehrt) mit dem FirstScope bei Betrachtung von hinten durch das Okular. Bei Betrachtung aus einer der beiden Seiten, wenn man in das Okular schaut, erscheint das Bild in einem Winkel gedreht. Wenn Sie von der Vorderseite (Blick in das Okular) und leicht zu einer Seite schauen, um den optischen Pfad nicht zu blockieren, ist das Bild in der richtigen Orientierung. Dies ist für terrestrische Beobachtungen nützlich.

Abb. 3-2a
FirstScope bei Betrachtung von der Vorderseite des Tubus.

Abb. 3-2b
FirstScope bei Betrachtung von der Rückseite des Tubus.

Fokussierung

Um das FirstScope-Teleskop zu fokussieren, drehen Sie einfach den Fokussierknopf unter dem Okular. Wenn der Knopf im Uhrzeigersinn gedreht wird, können Sie ein Objekt scharf einstellen, das weiter entfernt ist als das gegenwärtig beobachtete Objekt. Wenn der Knopf gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, können Sie ein Objekt scharf einstellen, das näher ist als das gegenwärtig beobachtete Objekt.

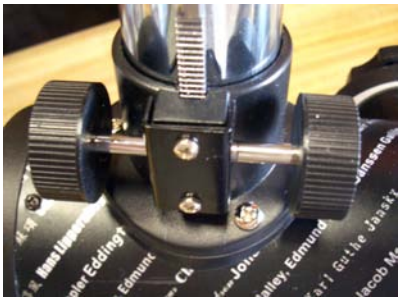


Abb. 3-3

Hinweis: Wenn Sie Korrekturlinsen/-gläser (insbesondere eine Brille) tragen, werden Sie es vielleicht bevorzugen, diese abzusetzen, wenn Sie Beobachtungen durch ein Okular des Fernrohrs vornehmen. Wenn Sie Hornhautverkrümmung (Astigmatismus) haben, müssen Sie Ihre Korrekturlinsen immer tragen.

Berechnung der Vergrößerung

Die Vergrößerungskraft des Teleskops kann durch Wechsel des Okulars geändert werden. Zur Bestimmung der Vergrößerung Ihres Teleskops teilen Sie einfach die Brennweite des Teleskops durch die Brennweite des verwendeten Okulars. Die Formel kann in Form einer Gleichung ausgedrückt werden:

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Brennweite des Teleskops (mm)}}{\text{Brennweite des Okulars (mm)}}$$

Angenommen, Sie verwenden das 20 mm-Okular, das im Lieferumfang des Teleskops enthalten ist. Um die Vergrößerung zu bestimmen, teilen Sie einfach die Brennweite Ihres Teleskops (das in diesem Beispiel verwendete FirstScope hat eine Brennweite von 300 mm) durch die Brennweite des Okulars, nämlich 20 mm. Die Division von 300 durch 20 ergibt eine Vergrößerungskraft von 15.

Das FirstScope hat einen nutzbaren Vergrößerungsbereich von 10x (geringste Vergrößerung) bis 150x (größte Vergrößerung) mit verschiedenen optischen Zubehörteilen. Das mit dem FirstScope gelieferte Standardzubehör bietet Ihnen 15x und 75x Vergrößerungsleistung.

Ermittlung des Gesichtsfelds

Die Bestimmung des Gesichtsfelds ist wichtig, wenn Sie sich eine Vorstellung von der Winkelgröße des beobachteten Objekts machen wollen. Zur Berechnung des tatsächlichen Gesichtsfelds dividieren Sie das scheinbare Gesichtsfeld des Okulars (vom Hersteller des Okulars angegeben) durch die Vergrößerung. Die Formel kann in Form einer Gleichung ausgedrückt werden:

$$\text{Wahres Feld} = \frac{\text{Scheinbares Feld des Okulars}}{\text{Vergrößerung}}$$

Wie Sie sehen, müssen Sie vor der Berechnung des Gesichtsfelds erst die Vergrößerung berechnen. Unter Verwendung des Beispiels im vorherigen Abschnitt können wir das Gesichtsfeld mit dem gleichen 20-mm-Okular, das im Standardlieferumfang des FirstScope-Teleskops enthalten ist, bestimmen. Das 20-mm-Okular hat ein scheinbares Gesichtsfeld von 25°. Teilen Sie die 25° durch die Vergrößerung, d.h. 15. Das ergibt ein tatsächliches Feld von 1,7°.

Zur Umrechnung von Grad in Fuß bei 914 m (1000 Yard), was zur terrestrischen Beobachtung nützlicher ist, multiplizieren Sie das Winkel-Gesichtsfeld einfach mit 52,5. Multiplizieren Sie das Winkelfeld von 1,7° mit 52,5. Das ergibt eine lineare Feldbreite von 89 Fuß im Abstand von 1000 Yard oder 29 m bei 1000 m.

Allgemeine Hinweise zur Beobachtung

Bei der Arbeit mit jedem optischen Gerät gibt es ein paar Dinge, an die man denken muss, um sicherzustellen, dass man das bestmögliche Bild erhält. Wenn Sie Korrekturlinsen/-gläser (insbesondere eine Brille) tragen, werden Sie es vielleicht bevorzugen, diese abzusetzen, wenn Sie Beobachtungen durch das Teleskop vornehmen, es sei denn, Sie haben Hornhautverkrümmung (Astigmatismus).

- Niemals durch Fensterglas schauen. Glas in Haushaltsfenstern ist optisch nicht perfekt und verschiedene Teile des Fensters können daher von unterschiedliche Dicke sein. Diese Unregelmäßigkeiten beeinträchtigen (u.U.) die Fähigkeit der Scharfstellung des Teleskops. In den meisten Fällen werden Sie kein wirklich scharfes Bild erzielen können und können sogar ein doppeltes Bild sehen.
- Niemals durch oder über Objekte hinwegsehen, die Hitzewellen produzieren. Dazu gehören Asphaltparkplätze an heißen Sommertagen oder Gebäudedächer.
- Ein diesiger Himmel, starker oder leichter Nebel können die Scharfstellung bei der terrestrischen Beobachtung ebenfalls erschweren. Unter diesen Bedingungen sind Details nur schwierig zu sehen.

CELESTRON

Grundlagen der Astronomie

Bis jetzt hat dieses Handbuch den Aufbau und den Grundbetrieb Ihres Teleskops behandelt. Um ein gründlicheres Verständnis Ihres Teleskops zu bekommen, müssen Sie jedoch ein paar Dinge über den Nachthimmel lernen. Dieser Abschnitt befasst sich mit der Beobachtungsastronomie im Allgemeinen und umfasst Informationen zum Nachthimmel und zur Polarausrichtung.

Bei Teleskopen mit parallaktischer (äquatorialer) Montierung stehen den Benutzern Einstellungskreise und Polarausrichtungsmethoden zur Auffindung von Objekten im Himmel zur Verfügung. Mit Ihrer Altazimut-Montierung können Sie ein Verfahren verwenden, das „Starhopping“ (Hüpfen von Stern zu Stern) genannt wird. Es wird an späterer Stelle in diesem Handbuch im Abschnitt „Himmelsbeobachtung“ beschrieben. Gute Sternkarten sind wichtige Hilfsmittel zum Auffinden von Deep-Sky-Objekten, und aktuelle Monatszeitschriften zur Astronomie werden Ihnen beim Auffinden der Planeten helfen.

Das Himmelskoordinatensystem

Um die Auffindung von Objekten im Himmel zu erleichtern, verwenden Astronomen ein Himmelskoordinatensystem, das unserem geographischen Koordinatensystem hier auf der Erde ähnelt. Das Himmelskoordinatensystem hat Pole, Linien für Breiten- und Längengrade und einen Äquator. Diese sind zum Großteil unveränderlich vor den Hintergrundsternen.

Der Himmelsäquator verläuft 360 Grad um die Erde und scheidet den Himmel in eine nördliche und eine südliche Himmelshemisphäre. Wie der Erdäquator hat er einen Wert von Null Grad. Auf der Erde wäre das Breitengrad. Aber im Himmel wird das als Deklination, kurz DEK, bezeichnet. Die Deklinationslinien werden im Hinblick auf ihre Winkeldistanz über und unter dem Himmelsäquator bezeichnet. Die Linien sind in Grade, Bogenminuten und Bogensekunden gegliedert. Die Deklinationsangaben südlich des Äquators haben ein Minuszeichen (-) vor der Koordinate und diejenigen nördlich vom Himmelsäquator haben entweder ein Leerzeichen (d.h. keine Kennzeichnung) oder es ist ein Pluszeichen (+) vorangestellt.

Die Entsprechung des Längengrades im Himmel wird Rektaszension (Right Ascension; RA) genannt. Wie die Längengrade auf der Erde verlaufen diese von Pol zu Pol und haben einen gleichmäßigen Abstand voneinander (15 Grad). Obwohl die Längengrade durch eine Winkeldistanz getrennt sind, sind sie auch ein Zeitmaß. Jeder Längengrad ist eine Stunde vom nächsten entfernt. Da die Erde alle 24 Stunden eine Umdrehung abschließt, gibt es insgesamt 24 Grade. Daher werden die Rektaszensionskoordinaten in Zeiteinheiten markiert. Der Startpunkt ist ein beliebiger Punkt im Sternbild Fische, der als 0 Stunden, 0 Minuten und 0 Sekunden bezeichnet wird. Alle anderen Punkte werden danach gekennzeichnet, wie weit (d.h. wie lange) sie hinter dieser Koordinate zurückliegen, nachdem sie darüber in westlicher Richtung verläuft.

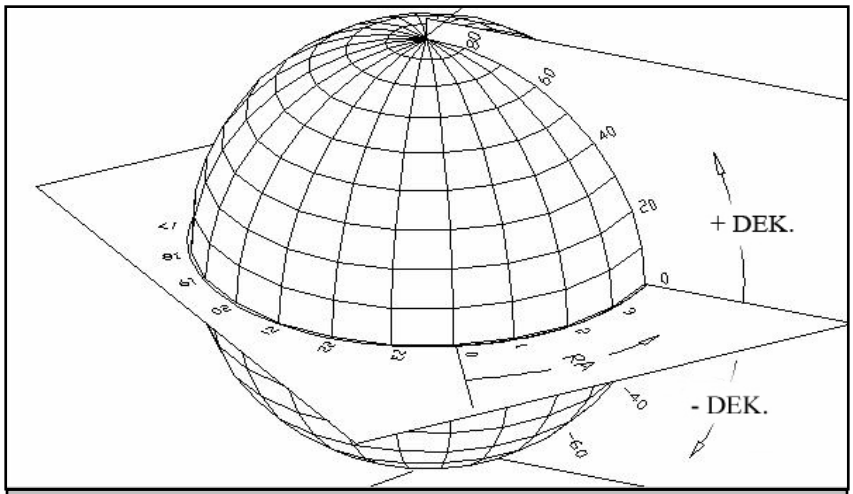


Abb. 4-1
Die Himmelskugel, von außen betrachtet, mit Angabe von RA und DEK.

Bewegung der Sterne

Die tägliche Bewegung der Sonne über den Himmel hinweg ist selbst dem unbeteiligten Beobachter bekannt. Diese tägliche Zug ist aber keine Bewegung der Sonne, wie die ersten Astronomen dachten, sondern das Ergebnis der Drehung der Erde. Die Drehung der Erde hat den gleichen Effekt auf die Sterne, die einen großen Kreis beschreiben, während die Erde eine Drehung ausführt. Die Größe der Kreisbahn, die von einem Stern vollzogen wird, hängt von seiner Position im Himmel ab. Sterne in der Nähe des Himmelsäquators bilden die größten Kreise, die im Osten aufgehen und im Westen untergehen. Auf den Himmelsnordpol zu, den Punkt, um den die Sterne in der nördlichen Hemisphäre sich zu drehen scheinen, werden diese Kreise kleiner. Die Sterne in den mittleren Himmelsbreitengraden gehen im Nordosten auf und im Nordwesten unter. Die Sterne in hohen Himmelsbreitengraden befinden sich immer über dem Horizont. Man nennt sie zirkumpolare Sterne, weil sie nie aufgehen und nie untergehen. Man sieht nie, wie die Sterne einen Kreis abschließen, weil das Sonnenlicht am Tage das Sternenlicht auswäscht. Ein Teil dieser Kreisbewegung der Sterne in dieser Region des Himmels kann jedoch beobachtet werden, wenn man eine Kamera auf einem Stativ installiert und den Kameraverschluss ein paar Stunden öffnet. Die zeitgesteuerte Belichtung wird Halbkreise deutlich machen, die den Pol umlaufen. (Diese Beschreibung der stellaren Bewegungen trifft auch für die südliche Hemisphäre zu, mit dem Unterschied, dass alle Sterne südlich des Himmelsäquators um den Himmelssüdpol wandern).

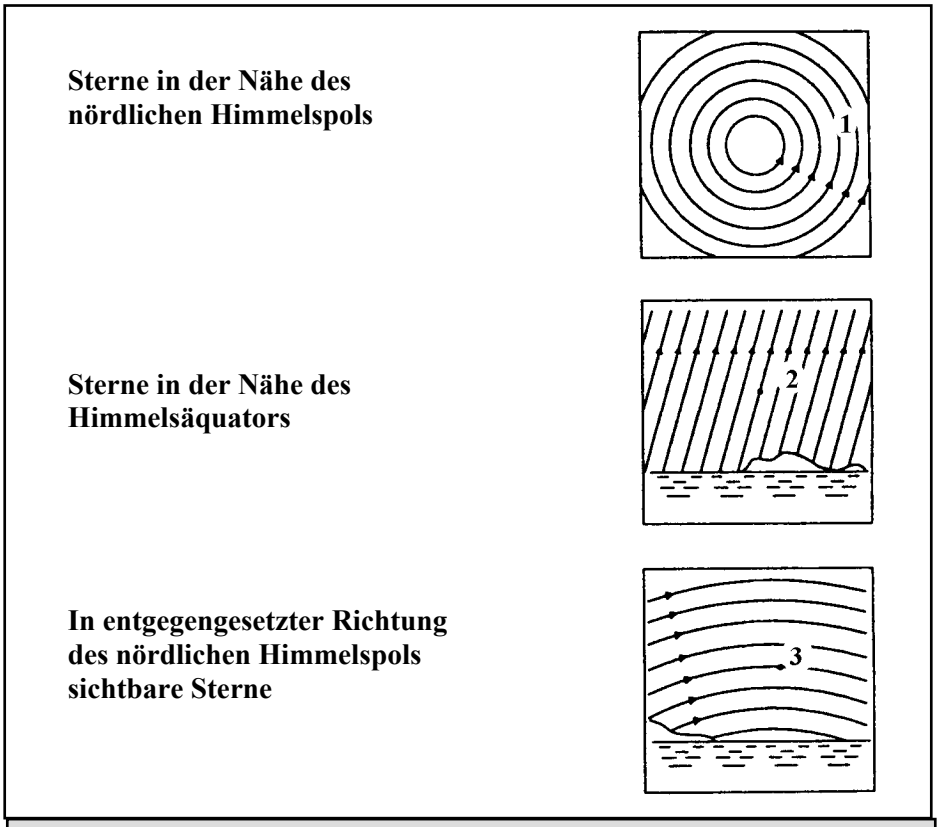


Abb. 4-2

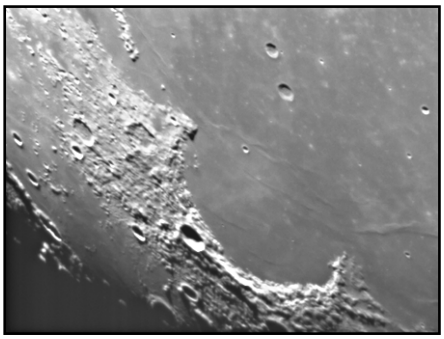
Alle Sterne drehen sich scheinbar um die Himmelspole. Jedoch ist das Erscheinungsbild dieser Bewegung je nach dem Punkt der Himmelsbeobachtung unterschiedlich. In der Nähe des nördlichen Himmelspols beschreiben die Sterne erkennbare Kreise mit dem Pol als Mittelpunkt (1). Sterne in der Nähe des Himmelsäquators folgen auch Kreisbahnen um den Pol. Aber die komplette Bahn wird durch den Horizont unterbrochen. Diese scheinen im Osten aufzugehen und im Westen unterzugehen (2). Der Blick auf den entgegengesetzten Pol zeigt die Sternkurve oder den Bogen in die entgegengesetzte Richtung, die einen Kreis um den entgegengesetzten Pol beschreiben (3).

CELESTRON

Himmelsbeobachtung

Wenn das Teleskop aufgebaut ist (und Sie den vorderen Objektivdeckel vom optischen Tubus entfernt haben), ist das Teleskop für Beobachtungen bereit. Dieser Abschnitt enthält Hinweise zur visuellen Beobachtung von Sonnensystem- und Deep-Sky-Objekten sowie Informationen zu allgemeinen Bedingungen, die einen Einfluss auf Ihre Beobachtungsfähigkeit haben.

Mondbeobachtung



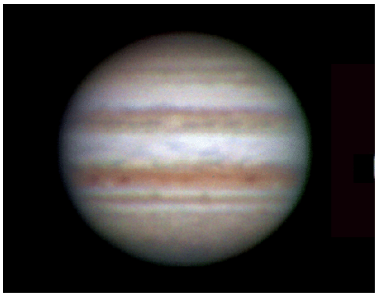
Die Versuchung, den Mond zu beobachten, ist bei Vollmond am größten. Zu diesem Zeitpunkt ist das Mondgesicht voll beleuchtet und sein Licht kann übermächtig sein. Außerdem ist in dieser Phase wenig oder kein Kontrast sichtbar.

Die partiellen Phasen (ungefähr das erste oder dritte Viertel) gelten als optimale Zeiten der Mondbeobachtung. Die langen Schatten enthüllen dann viele Details auf der Mondoberfläche. Bei geringer Vergrößerung können Sie die Mondscheibe sehen. Wenn Sie einen kleineren Bereich schärfer einstellen wollen, wechseln Sie zu einem Okular mit höherer Vergrößerung.

Empfehlungen zur Mondbeobachtung

Optionale Filter können zur Steigerung des Kontrasts und zur besseren Sichtbarmachung von Details auf der Mondoberfläche verwendet werden. Ein Gelbfilter ist geeignet, um den Kontrast zu verbessern. Ein polarisierender Filter oder Filter mit neutraler Dichte reduziert die gesamte Oberflächenhelligkeit und Blendung.

Beobachtung der Planeten



Andere faszinierende Ziele sind u.a. die Planeten, die mit bloßem Auge zu sehen sind. Man kann sehen, wie Venus ihre mondähnlichen Phasen durchläuft. Der Mars kann eine Menge Oberflächendetails sowie eine oder sogar beide Polarkappen erkennen lassen. Sie werden auch die Wolkengürtel von Jupiter und den großen roten Fleck gut erkennen können (wenn er zum Beobachtungszeitpunkt sichtbar ist). Außerdem können Sie die Jupitermonde auf ihrer Umlaufbahn um den Riesenplaneten erkennen. Die Ringe des Saturn sind leicht mit mäßiger Vergrößerung sichtbar.

Empfehlungen zur Planetenbeobachtung

- Die atmosphärischen Bedingungen sind in der Regel die Faktoren, die einschränken, wie viele feine Details der Planeten erkennbar sind. Man sollte daher die Planeten möglichst nicht dann beobachten, wenn sie sich tief am Horizont befinden oder wenn sie direkt über einer Wärmestrahlungsquelle, wie z.B. ein Dach oder Kamin, stehen. Nähere Informationen dazu finden Sie unter „Beobachtungsbedingungen“ weiter unten in diesem Abschnitt.
- Celestron-Okularfilter können zur Steigerung des Kontrasts und zur besseren Sichtbarmachung von Details auf der Planetenoberfläche verwendet werden.

Beobachtung von Deep-Sky-Objekten – Starhopping

Deep-Sky-Objekte (extrasolare Objekte) sind einfach die Objekte außerhalb der Grenzen unseres Sonnensystems. Sie umfassen Sternhaufen, planetarische Nebel, diffuse Nebel, Doppelsterne (Double Stars) und andere Galaxien außerhalb unserer eigenen Milchstraße. Die meisten Deep-Sky-Objekte haben eine große Winkelgröße. Sie sind daher mit geringer bis mäßiger Vergrößerung gut zu erkennen. Sie sind visuell zu schwach, um die in Fotos mit langen Belichtungszeiten sichtbare Farbe oder detaillierte Strukturen wie Spiralgalaxien etc. erkennen zu lassen, die nur mit größeren Teleskopen beobachtet werden können. Sie erscheinen stattdessen schwarz-weiß und sind Lichtflecken. Und wegen ihrer geringen Oberflächenhelligkeit sollten sie von einem Standort mit dunklem Himmel aus beobachtet werden. Durch die Lichtverschmutzung in großen Stadtgebieten werden die meisten Nebel ausgewaschen. Dadurch wird ihre Beobachtung schwierig, wenn nicht sogar unmöglich. Filter zur Reduktion der Lichtverschmutzung helfen, die Hintergrundhimmelshelligkeit zu reduzieren und somit den Kontrast zu steigern.

Wenn Ihr Interesse an der Astronomie wächst, werden Sie wahrscheinlich auf Teleskope mit größerer Blendenöffnung umsteigen, die mehr Details zeigen und die Qualität der möglichen Ansichten verbessern.

Starhopping

Starhopping (Hüpfen von Stern zu Stern) ist eine leichte Methode, um Deep-Sky-Objekte zu finden. Beim Starhopping verwendet man helle Sterne, um sich zu einem Objekt „führen“ zu lassen. Für ein erfolgreiches Starhopping ist es nützlich, das Gesichtsfeld Ihres Teleskops zu kennen. Wenn Sie das 20-mm-Standardokular mit dem FirstScope-Teleskop verwenden, ist Ihr Gesichtsfeld ca. 2,7º. Wenn Sie wissen, dass ein Objekt 3º von Ihrem gegenwärtigen Standort entfernt ist, müssen Sie ca. ein Gesichtsfeld wandern. Bei Verwendung eines anderen Okulars ziehen Sie den Abschnitt zur Bestimmung des Gesichtsfeldes zu Rate.

Einige nützliche Hilfsmittel und Informationen zu Starhopping:

- Sternkarten (Maps) / Sternatlas – eine erforderliche Karte der Sterne, die einer Straßenkarte für Autos ähnelt.
- Wissen – Sie müssen die relative Position der hellen Sterne und Konstellationen kennen, die der Ausgangspunkt für Starhopping sind. Sie können sich diese Kenntnisse aus verschiedenen Büchern aneignen.
- Sucherfernrohr – nützliches Hilfsmittel. Ein Sucherfernrohr ist ein kleines Weitfeldteleskop mit geringer Vergrößerung, das zur Anvisierung eines entfernten Objekts mit einem größeren Teleskop verwendet wird. Sie können mehr Sterne mit einem Sucherfernrohr sehen als mit dem bloßen Auge.
- Fernglas – Ein nützliches Hilfsmittel zum Aufsuchen von hellen Sternen und Suchen in einem Bereich, in dem Sie Objekte finden wollen. Es kann ein Sucherfernrohr ersetzen oder ergänzen.
- Bücher – Bücher speziell zum Thema Starhopping sind im Handel erhältlich.
- Messhilfe – Die ungefähren Distanzen, die von Ihrer Hand umspannt werden, wenn Sie sie eine Armeslänge entfernt halten. Ihr Zeigefinger bei 1°, drei Finger bei 3°, geschlossene Faust bei 10°.

Starhopping mag vielleicht zunächst schwierig erscheinen, aber mit Geduld, Entschlossenheit und Übung können Sie diese Fertigkeit für immer erwerben. Nachstehend finden Sie eine Anleitung zur Lokalisierung von zwei häufig gesuchten Objekten:

Die Andromeda-Galaxie (Abb. 5-1), auch als M31 bekannt, ist ein einfaches Ziel. So finden Sie M31 auf:

1. Lokalisieren Sie die Konstellation des Pegasus, ein großes Quadrat, das im Herbst (im östlichen Himmel, in Richtung auf den Punkt oben wandernd) und in den Wintermonaten (oben, in westlicher Richtung wandernd) sichtbar ist.
2. Nehmen Sie den Stern in der Nordostecke —Alpha (α) Andromedae – zum Ausgangspunkt.
3. Gehen Sie ca. 7° nach Nordosten. Dort finden Sie zwei Sterne mit gleicher Helligkeit —Delta (δ) und Pi (π) Andromeda—die ca. 3° voneinander entfernt sind.
4. Gehen Sie in die gleiche Richtung um weitere 8° weiter. Dort finden Sie zwei Sterne —Beta (β) und Mu (μ) Andromedae—ebenfalls 3° voneinander entfernt.
5. Gehen Sie 3° Nordwest—die gleiche Entfernung wie der Abstand zwischen den beiden Sternen—zur Andromeda-Galaxie.

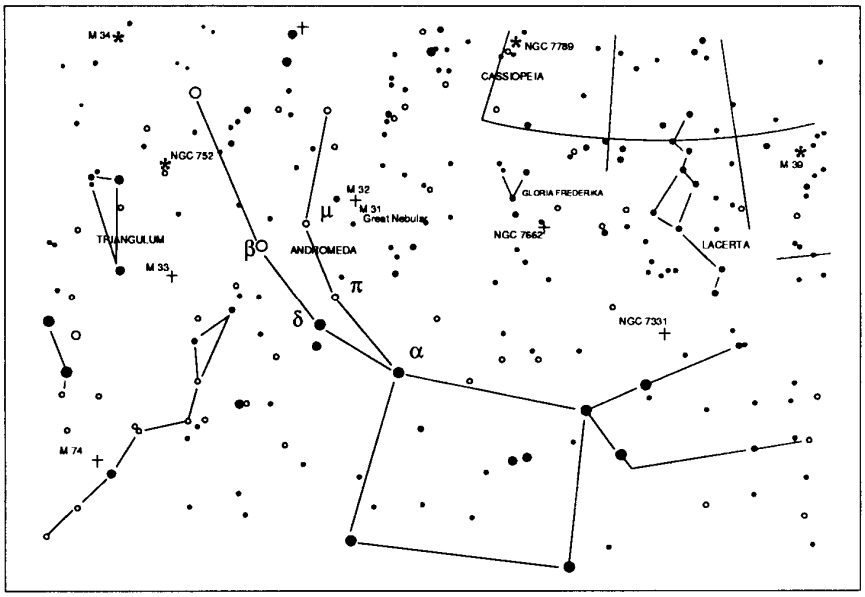


Abb. 5-1

Starhopping zur Andromeda-Galaxie (M31) ist ein Kinderspiel, da alle Sterne, die dazu notwendig sind, mit dem bloßen Auge sichtbar sind.

Es dauert eine Weile, bis man Starhopping beherrscht, und Objekte, die keine Sterne in ihrer Nähe haben, die mit bloßem Auge erkennbar sind, stellen eine Herausforderung dar. Ein solches Objekt ist M57 (Abb. 5-2), der berühmte Ringnebel. So finden Sie ihn:

1. Suchen Sie das Sternbild Lyra, ein kleines Parallelogramm, das in den Sommer- und Herbstmonaten sichtbar ist. Lyra ist einfach zu finden, weil es den hellen Stern Vega enthält.

2. Nehmen Sie den Stern Vega—Alpha (α) Lyrae—zum Ausgangspunkt und gehen Sie ein paar Grade Südost, um das Parallelogramm zu finden. Die vier Sterne, die diese geometrische Form bilden, weisen eine ähnliche Helligkeit auf, was sie leicht sichtbar macht.

3. Lokalisieren Sie die beiden südlichsten Sterne, die das Parallelogramm bilden—Beta (β) und Gamma (γ) Lyra.

4. Zeigen Sie auf den Punkt ungefähr in der Mitte dieser beiden Sterne.

5. Gehen Sie ca. ½° in Richtung Beta (β) Lyra auf der Verbindungslinie dieser beiden Sterne.

6. Wenn Sie durch das Teleskop schauen, müsste jetzt der Ringnebel in Ihrem Gesichtsfeld sein. Die Winkelgröße des Ringnebels ist recht klein und schwer erkennbar.

7. Da der Ringnebel ziemlich schwach ist, müssen Sie u.U. „Averted Vision“ anwenden. „Averted Vision“, das gezielte Danebenschauen, ist eine Beobachtungstechnik, wo man etwas neben das beobachtete Objekt schaut. Wenn Sie den Ringnebel beobachten, zentrieren Sie ihn in Ihrem Gesichtsfeld und schauen Sie dann zur Seite. Dadurch fällt Licht vom betrachteten Objekt auf die schwarz-weiß-empfindlichen Stäbchenzellen des Auges anstatt die farbempfindlichen Zapfenzellen des Auges. (Denken Sie, wie bereits erwähnt, auch daran, dass es bei schwachen Objekten wichtig ist, diese von einem dunklen Standort, nicht in der Nähe von Straßenbeleuchtungen und Stadtlichtern, aus zu beobachten. Das Auge braucht im Durchschnitt ca. 20 Minuten, um sich vollständig an die Dunkelheit zu gewöhnen. Verwenden Sie daher immer eine Taschenlampe mit Rotfilter, um Ihre an die Dunkelheit angepasste Nachtsicht zu behalten).

   Diese beiden Beispiele sollten Ihnen eine gute Vorstellung vom Starhopping zu Deep-Sky-Objekten geben. Wenn Sie diese Technik für andere Objekte anwenden wollen, referenzieren Sie einen Sternatlas und hüpfen Sie dann zum gewünschten Objekt mit Hilfe der Sterne, die mit bloßem Auge erkennbar sind.

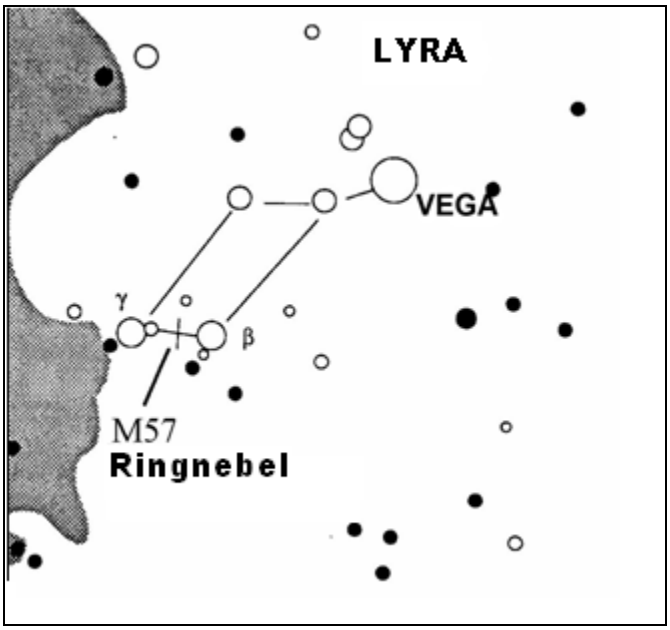


Abb. 5-2

Beobachtungsbedingungen

Die Beobachtungsbedingungen beeinflussen, was Sie in einer Beobachtungssession durch Ihr Teleskop erspähen können. Diese Bedingungen sind u.a. Transparenz, Himmelsbeleuchtung und Sicht. Ein Verständnis der Beobachtungsbedingungen und ihre Wirkung auf die Beobachtung hilft Ihnen, einen optimalen Nutzen aus Ihrem Teleskop zu ziehen.

Transparenz

Transparenz ist die Klarheit der Atmosphäre, die durch Wolken, Feuchtigkeit und andere Schwebeteilchen beeinträchtigt wird. Dicke Cumuluswolken sind völlig undurchsichtig, während Zirruswolken dünn sein und das Licht von den hellsten Sternen durchlassen können. Ein trüber Himmel absorbiert mehr Licht als ein klarer Himmel. Dadurch sind schwächere Objekte schwerer erkennbar und der Kontrast von helleren Objekten wird verringert. Aerosole, die aus Vulkanausbrüchen in die obere Atmosphäre geschleudert werden, können sich ebenfalls auf die Transparenz auswirken. Ideale Bedingungen liegen vor, wenn der Nachthimmel pechschwarz ist.

Himmelsbeleuchtung

Die allgemeine Erhellung des Himmels durch den Mond, Polarlicht, das natürliche Luftleuchten und Lichtverschmutzung haben eine große Auswirkung auf die Transparenz. Obwohl dies kein Problem bei helleren Sternen und Planeten ist, reduziert ein heller Himmel den Kontrast von längeren Nebeln, wodurch sie nur schwer oder gar nicht zu sehen sind. Beschränken Sie Ihre Deep-Sky-Beobachtungen auf mondlose Nächte in weiter Entfernung des lichtverschmutzten Himmels im Umfeld von großen Städten, um optimale Bobachtungsbedingungen zu schaffen. LPR-Filter verbessern die Deep-Sky-Beobachtung aus Bereichen mit Lichtverschmutzung, weil sie unerwünschtes Licht abblocken und nur Licht von bestimmten Deep-Sky-Objekten durchlassen. Planeten und Sterne können jedoch von lichtverschmutzten Regionen aus oder wenn der Mond scheint beobachtet werden.

Sicht

Die Sichtbedingungen beziehen sich auf die Stabilität der Atmosphäre. Sie haben eine direkte Auswirkung auf die feinen Details, die man in entfernteren Objekten sehen kann. Die Luft in unserer Atmosphäre wirkt wie eine Linse, die hereinkommende Lichtstrahlen beugt und verzerrt. Der Umfang der Beugung hängt von der Luftdichte ab. Verschiedene Temperaturschichten haben verschiedene Dichten und beugen daher das Licht anders. Die Lichtstrahlen vom gleichen Objekt kommen leicht verlagert an und führen so zu einem unvollkommenen oder verschmierten Bild. Diese atmosphärischen Störungen sind von Zeit zu Zeit und Ort zu Ort verschieden. Die Größe der Luftpakete im Vergleich zu Ihrer Blendenöffnung bestimmt die Qualität der „Sicht“. Unter guten Sichtbedingungen sind feine Details auf den helleren Planeten, wie z.B. Jupiter und Mars, sichtbar und die Sterne sind als haargenaue Bilder zu sehen. Unter schlechten Sichtbedingungen sind die Bilder unscharf und die Sterne erscheinen als Klumpen.

Die hier beschriebenen Bedingungen gelten für visuelle und fotografische Beobachtungen.

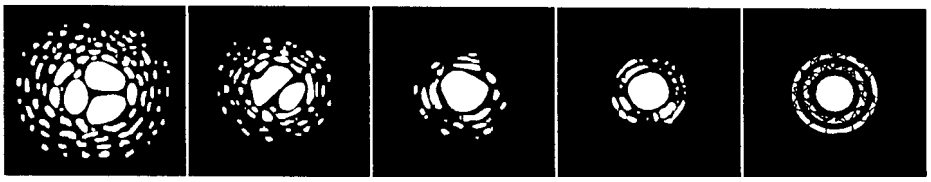


Abb. 5-3
Die Sichtbedingungen wirken sich direkt auf die Bildqualität aus. Diese Abbildungen stellen eine Punktquelle (d.h. Stern) unter schlechten Sichtbedingungen (links) bis ausgezeichneten Sichtbedingungen (rechts) dar. Meistens produzieren Sichtbedingungen Bilder, die irgendwo zwischen diesen Extremen liegen.

Pflege des Teleskops

Ihr Teleskop erfordert wenig Pflege, aber einige Punkte sollten Sie doch beachten, um sicherzustellen, dass Sie eine optimale Leistung von Ihrem Teleskop erhalten.

Pflege und Reinigung der Optik

Gelegentlich kann sich Staub und/oder Feuchtigkeit auf den Haupt- und Zweitspiegeln des Teleskops ansammeln. Wie bei jedem anderen Instrument ist die Reinigung mit besonderer Vorsicht durchzuführen, damit die Optik nicht beschädigt wird.

Wenn sich auf der Optik Staub angesammelt hat, entfernen Sie ihn mit einem Pinsel (Kamelhaar) oder einer Druckluftdose. Sprühen Sie ca. 2 bis 4 Sekunden im Winkel auf die Glasoberfläche. Entfernen Sie dann alle Reste mit einer Reinigungslösung für optische Produkte und einem weißen Papiertuch. Geben Sie die Lösung auf das Tuch und reinigen Sie dann die Optik mit dem Papiertuch. Reinigen Sie die Linse (oder den Spiegel) mit geringer Druckanwendung von der Mitte nach außen. **NICHT mit einer Kreisbewegung reiben!**

Die Reinigung kann mit einem im Handel erhältlichen Linsenreiniger oder einer selbst hergestellten Mischung vorgenommen werden. Eine geeignete Reinigungslösung ist mit destilliertem Wasser vermischter Isopropylalkohol. Zur Herstellung der Lösung nehmen Sie 60 % Isopropylalkohol und 40 % destilliertes Wasser. Auch ein mit Wasser verdünntes Flüssiggeschirrspülmittel (ein paar Tropfen pro ca. 1 Liter) kann verwendet werden.

Gelegentlich kann sich in einer Beobachtungssession Tau auf der Optik des Teleskops ansammeln. Wenn Sie weiter beobachten wollen, muss der Tau entfernt werden, und zwar mit einem Fön (niedrige Einstellung) oder indem das Teleskop nach unten gerichtet wird, bis der Tau verdampft ist.

Wenn im Innern der Optik Feuchtigkeit kondensiert, nehmen Sie die Zubehörteile vom Teleskop ab. Bringen Sie das Teleskop in eine staubfreie Umgebung und richten Sie es auf den Boden. Auf diese Weise wird die Feuchtigkeit aus dem Teleskoptubus entfernt.

Setzen Sie nach dem Gebrauch alle Objektivabdeckungen wieder auf, um den Reinigungsbedarf Ihres Teleskops möglichst gering zu halten. Da die Zellen NICHT verschlossen sind, müssen die Öffnungen bei Nichtgebrauch mit den Abdeckungen geschützt werden. Auf diese Weise wird verhindert, dass verschmutzende Substanzen in den optischen Tubus eindringen.

Interne Einstellungen und Reinigungen dürfen nur durch die Reparaturabteilung von Celestron ausgeführt werden. Wenn Ihr Teleskop eine interne Reinigung erfordert, rufen Sie das Werk an, um sich eine Rücksende-Genehmigungsnummer geben zu lassen und den Preis zu erfragen.

Kollimation eines Newton-Teleskops

Die optische Leistung der meisten Newton-Reflektorteleskope kann bei Bedarf durch Neukollimation (Ausrichtung) der Teleskopoptik optimiert werden. Kollimation eines Teleskops bedeutet ganz einfach, dass die optischen Elemente ausgeglichen werden. Eine unzureichende Kollimation hat optische Unregelmäßigkeiten und Verzerrungen zur Folge.

Ihr Teleskop sollte nur in seltenen Fällen neu kollimiert werden müssen, es sei denn, es wurde einer groben Behandlung unterzogen, fallen gelassen etc.

Vor Ausführung der Kollimation Ihres Teleskops müssen Sie sich mit allen seinen Komponenten vertraut machen. Der Hauptspiegel ist der große Spiegel am hinteren Ende des Teleskoptubus; er kann nur im Werk eingestellt werden. Der Zweitspiegel (der kleine elliptische Spiegel unter dem Fokussierer, vorne im Tubus) weist drei Einstellungsschrauben (Kreuzschlitzschrauben) zur Durchführung der Kollimation auf.

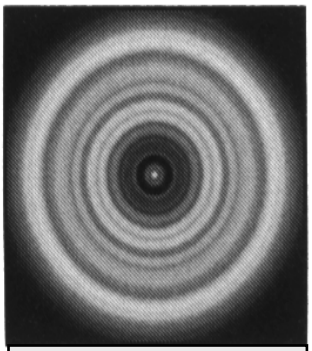


Abb. 6-1
Ein kollimiertes Teleskop sollte als symmetrisches Ringmuster erscheinen, ähnlich der hier abgebildeten Diffraktionssternscheibe.

Ausrichtung des Zweitspiegels

Wenn sich im Fokussierer ein Okular befindet, entfernen Sie es. Schieben Sie den Fokussiertubus unter Einsatz der Fokussierknöpfe vollständig ein, bis der Silbertubus nicht mehr sichtbar ist. Sie werden durch den Fokussierer auf eine Reflexion Ihres Auges im Zweitspiegel schauen, die auf den Hauptspiegel überlagert wird (Abb. 6-2). Wenn der Hauptspiegel nicht im Zweitspiegel zentriert ist, stellen Sie die Schrauben des Zweitspiegels ein, indem Sie sie abwechselnd festziehen und lösen, bis der Spiegel zentriert ist.

Beide Spiegel justiert, mit dem Auge durch den Fokussierer gesehen.

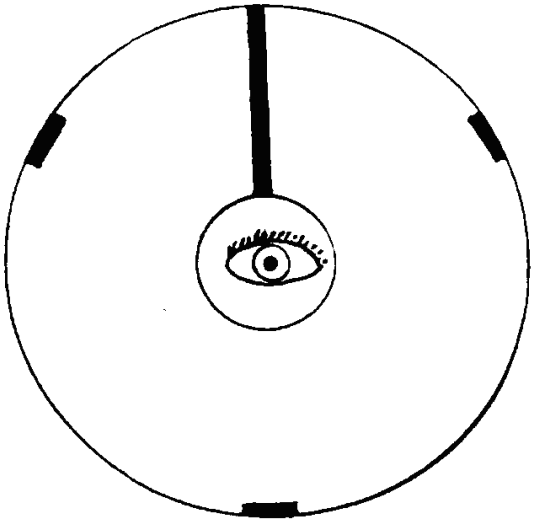


Abb. 6-2

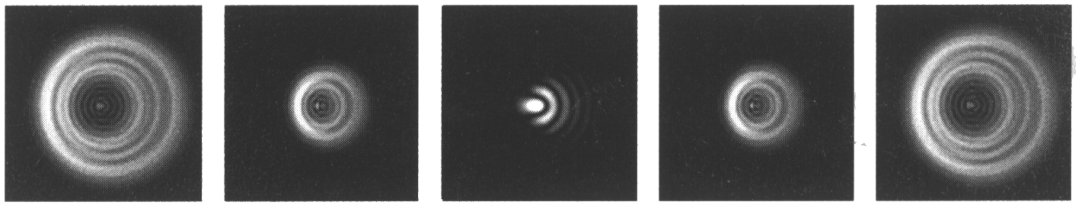


Abb. 6-3
Obwohl das Sternmuster auf beiden Fokusseiten gleich aussieht, sind sie asymmetrisch. Die dunkle Behinderung ist nach links vom Diffraktionsmuster verzerrt, was eine unzureichende Kollimation anzeigt**.**

Optionales Zubehör

Damit Sie noch mehr Freude an Ihrem FirstScope-Teleskop haben, bietet Celestron ein FirstScope-Zubehörkit (21024-ACC) und verschiedene andere Zubehörelemente an. Die Einzelheiten dazu finden Sie auf der Celestron-Website.

FirstScope – Spezifikationen	**Modell 21024**
Optisches Design	Newton-Reflektor
Blendenöffnung	76 mm (3,0 Zoll)
Brennweite	300 mm
Öffnungsverhältnis	f/4
Optische Vergütung	Vergütet
Okulare – 1,25 Zoll Steckhülse	20 mm (15x), 4 mm (75x)
Scheinbares Gesichtsfeld – 20 mm bei 25° und 4 mm bei 33°	
Gesichtsfeldwinkel mit 20 mm Standardokular	1.7°
Lineares Gesichtsfeld mit 20 mm – Fuß bei 1000 Yard/m bei 1000 m	89/29
Maximale Sterngröße	11.9
Auflösung – Raleigh (Bogensekunden)	1.82
Auflösung – Dawes-Grenze „ “	1.53
Lichtsammelleistung	118x
Länge des optischen Tubus	26,7cm (10,5 Zoll)
Gewicht des Teleskops	2 kg (69 oz.)

(Produkte oder Anleitung können ohne Mitteilung oder Verpflichtung geändert werden).

2835 Columbia Street
Torrance, CA 90503, USA
Tel.: +(310) 328-9560
Fax: +(310) 212-5835
Website www.celestron.com

Copyright 2009 Celestron
Alle Rechte vorbehalten

Artikel-Nr. 21024-INST Rev. 2
03-09

ESPAÑOL

CELESTRON®

Manual de instrucciones de FirstScope
Modelo Nº 21024

Índice

INTRODUCCIÓN 3
ENSAMBLAJE 5
Instalación de los oculares 5
Cómo apuntar el telescopio 5
INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL TELESCOPIO 6
Orientación de imágenes 6
Enfoque 7
Cálculo del aumento 7
Cómo se determina el campo visual 7
Consejos generales para las observaciones 7
El sistema de coordenadas de los cuerpos celestes 8
Movimiento de las estrellas 9
OBSERVACIÓN DE CUERPOS CELESTES 10
Observación de la Luna 10
Sugerencias para observar la Luna 10
Observación de los planetas 10
Observación de cuerpos celestes en el firmamento profundo: Salto de estrellas 10
Condiciones para la observación 13
ASTROFOTOGRAFÍA 13
MANTENIMIENTO DEL TELESCOPIO 14
Cuidado y limpieza de las lentes ópticas 14
Colimación de un telescopio newtoniano 14
ACCESORIOS OPCIONALES 16
Especificaciones del FirstScope 16

Introducción

Le felicitamos por la compra de su telescopio FirstScope. El FirstScope utiliza un montaje Dobsoniano que es simple y fácil de utilizar: movimiento fácil de altitud (hacia arriba y abajo) y acimutal (de lado a lado). El tubo óptico es un diseño reflector Newtoniano. El FirstScope está fabricado con materiales de la más alta calidad para garantizar estabilidad y durabilidad. Todo esto contribuye a que su telescopio le ofrezca toda una vida de satisfacción con un mínimo de mantenimiento.

Este telescopio ha sido diseñado para ofrecer a los usuarios principiantes un valor excepcional. El telescopio FirstScope tiene las características de ser compacto y portátil, con amplia capacidad óptica para atraer a cualquiera al mundo de la astronomía para aficionados. Además, su telescopio FirstScope es ideal para hacer observaciones terrestres, ya que le ofrece una extraordinaria visibilidad de gran potencia; sólo tiene que seleccionar el objeto, apuntar y enfocar.

El telescopio FirstScope tiene una **garantía limitada de dos años**. Para obtener más detalles, visite nuestro sitio Web www.celestron.com

Algunas de las características estándar del FirstScope son:

- Elementos ópticos de vidrio recubierto para obtener imágenes claras y nítidas.
- Montaje Dobsoniano altacimutal rígido y de suave funcionamiento con controles simples para apuntar fácilmente.
- Diseñado para utilizarse sobre una mesa u otra superficie plana y estable.
- Instalación fácil y rápida.

Tómese el tiempo necesario para leer este manual antes de embarcarse en un viaje por el universo. Es posible que le tome algunas sesiones de observación antes de familiarizarse con su telescopio, por lo que le aconsejamos utilizar este manual hasta que haya aprendido bien el funcionamiento del mismo. El manual le ofrece información detallada respecto a cada paso que debe tomar y sobre el material necesario de referencia; también le ofrece consejos que le pueden ayudar a tener una mejor y más agradable experiencia en sus observaciones.

Su telescopio está diseñado para brindarle años de entretenimiento y observaciones gratificantes. Sin embargo, sería conveniente informarse primero sobre el uso del mismo para proteger su equipo y a sí mismo.

Advertencia

- **Nunca mire directamente al Sol sin protegerse sus ojos o con un telescopio (a no ser que tenga un filtro solar apropiado). Los ojos pueden sufrir daños permanentes e irreversibles.**
- **Nunca utilice su telescopio para proyectar una imagen del Sol sobre cualquier superficie. La acumulación interna de calor puede dañar el telescopio y los accesorios incorporados.**
- **Nunca utilice un filtro solar ocular o un prisma Herschel. La acumulación interna de calor dentro del telescopio puede producir que estos dispositivos se agrieten o rompan, dejando pasar la luz solar sin filtrar directamente al ojo.**
- **No deje el telescopio sin supervisar donde haya niños o adultos presentes que no tengan experiencia con los procedimientos adecuados de funcionamiento de su telescopio.**

Figura 1-1

1.	**Mecanismo de enfoque**	**6.**	**Brazo**
2.	**Espejo secundario (diagonal) -- interior**	**7.**	**Extremo del tubo**
3.	**Tubo óptico**	**8.**	**Espejo principal -- interior**
4.	**Tuerca de sujeción**	**9.**	**Botón de enfoque**
5.	**Base**	**10.**	**Ocular**

CELESTRON Ensamblaje

Su telescopio no necesita casi ningún ensamblaje. El telescopio con su tubo óptico y montaje ya viene preensamblado y casi listo para utilizarse nada más necesita sacarlo de la caja.

Se incluyen dos oculares: 20 mm (15 en potencia) y 4 mm (75 en potencia). Introduzca un ocular y ya puede utilizar el telescopio. No obstante, antes de comenzar deberá entender las funciones y criterio de uso de un telescopio en las siguientes secciones.

Instalación de los oculares

El ocular es un elemento óptico que aumenta la imagen que se enfoca con el telescopio. Sin el ocular sería imposible utilizar el telescopio visualmente. A los oculares se les llama comúnmente: distancia focal y diámetro del tambor. Cuanto mayor sea la distancia focal (por Ej.: cuanto mayor sea el número) menor será el aumento del ocular (por Ej.: potencia). En general, se utilizará una potencia de baja a moderada al visualizar objetos. Para obtener más información sobre cómo determinar la potencia, vea la sección "Cálculo del aumento". El ocular encaja directamente en el mecanismo de enfoque. Para colocar los oculares:

Figura 2-1

1. Asegúrese de que los tornillos no sobresalgan introduciéndose en el tubo de enfoque. A continuación, inserte el tambor cromado de los oculares en el tubo de enfoque (retire primero la tapa del mecanismo de enfoque) y apriete los tornillos; vea la Figura 2-1.
2. Los oculares pueden cambiarse invirtiendo el procedimiento que se describe anteriormente.
3. Localice objetos con el ocular de baja potencia (15x) y después ya puede cambiar a una potencia mayor (75x) para ver más detalles.

Cómo apuntar el telescopio

El telescopio ha sido diseñado para utilizarse sobre una mesa u otra superficie estable. El FirstScope es fácil de mover hacia donde desee apuntarlo.

- Afloje la tuerca de sujeción girándola hacia la izquierda y sujete el extremo del tubo.
- Apunte el tubo óptico hacia el objeto que desea encontrar.
- Mueva el extremo del tubo hasta que encuentre el objeto que está buscando.
- Apriete la tuerca de sujeción.

Nota: Puede dejar la tuerca de sujeción ligeramente aflojada, lo que facilitará hacer ligeros cambios en cualquier dirección al mover el extremo del tubo.

Figura 2-2

CELESTRON

Información básica sobre el telescopio

Un telescopio es un instrumento que absorbe y enfoca la luz. La naturaleza del diseño óptico determina cómo se enfoca la luz. Algunos telescopios, conocidos como refractores, utilizan lentes y otros, conocidos como reflectores (newtonianos), utilizan espejos.

El telescopio **Newtoniano** refractor utiliza un solo espejo cóncavo como el principal. La luz entra en el tubo dirigiéndose hacia el espejo en el extremo posterior. Ahí se difracta la luz hacia delante en el tubo a un único punto, su punto focal. Como al poner la cabeza enfrente del telescopio para mirar la imagen con un ocular haría que no funcionara el reflector, un espejo plano (secundario) llamado un *diagonal* intercepta la luz y lo apunta al lateral del tubo en ángulos rectos del mismo. El ocular se coloca ahí para obtener una visualización fácilmente.

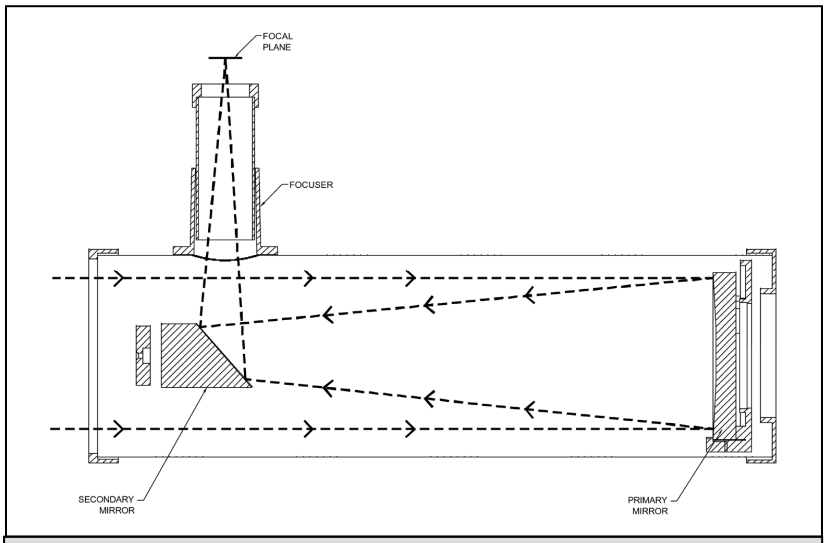


Figura 3-1
Ilustración de la trayectoria de la luz del diseño óptico newtoniano.

Los telescopios reflectores newtonianos reemplazan las lentes pesadas con los espejos para recoger y enfocar la luz, proporcionando mucha más potencia en la absorción de luz. Debido a la intercepción y al reflejo de la trayectoria de la luz hacia el lateral, puede tener distancias focales de hasta 1000 mm y todavía disfrutar de un telescopio portátil y relativamente compacto. El telescopio reflector newtoniano ofrece características tan impresionantes como la recogida de luz, por lo que uno puede interesarse seriamente por la astronomía del espacio profundo, incluso teniendo un presupuesto modesto. Los telescopios reflectores newtonianos requieren más atención y mantenimiento debido a que el espejo principal está expuesto al aire y al polvo. No obstante, este pequeño inconveniente no impide la popularidad de este tipo de telescopio para aquellos que desean tener un telescopio económico para encontrar cuerpos celestes distantes y apenas perceptibles.

Orientación de imágenes

Los reflectores Newtonianos producen normalmente una imagen invertida (de arriba a abajo y de izquierda a derecha) con el FirstScope cuando se visualiza desde la parte posterior mirando en el ocular. Si se visualiza desde cualquiera de los lados, cuando se mira en el ocular, la imagen aparecerá rotada en un ángulo. Si mira desde la parte delantera (mirando en el ocular) y ligeramente a ambos lados de forma que no se bloquee la ruta óptica, la imagen será correcta y será muy útil para hacer observaciones terrestres.

Figura 3-2a
FirstScope cuando se mira desde la parte anterior del tubo.

Figura 3-2b
FirstScope cuando se mira desde la parte posterior del tubo.

Enfoque

Para enfocar su telescopio FirstScope, simplemente gire el botón de enfoque situado directamente debajo del ocular. Cuando se gira el botón hacia la derecha, se puede enfocar un objeto que está más lejos que el que está observando actualmente. Cuando se gira el botón hacia la izquierda, se puede enfocar un objeto que está más cerca que el que está observando actualmente.

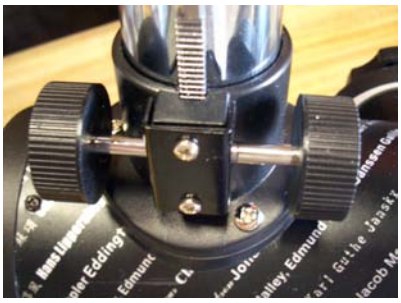


Figura 3-3

Nota: Si usted usa lentes graduadas (específicamente gafas), le recomendamos quitárselas cuando utilice el ocular acoplado al telescopio. Si tiene astigmatismo, le recomendamos que use sus lentes graduadas en todo momento.

Cálculo del aumento

Puede cambiar la potencia de su telescopio simplemente cambiando el ocular. Para determinar el aumento de su telescopio, divida la distancia focal del telescopio por la del ocular utilizado. La fórmula de esta ecuación es:

$$\text{Aumento} = \frac{\text{Distancia focal del telescopio (mm)}}{\text{Distancia focal del ocular (mm)}}$$

Por ejemplo, digamos que está utilizando el ocular de 20 mm que se incluye con su telescopio. Para determinar el aumento, simplemente divida la longitud focal de su telescopio (el FirstScope en este ejemplo tiene una de 300 mm) por la longitud focal del ocular que es de 20 mm. El resultado de dividir 300 entre 20 es un aumento de 15 en potencia.

El FirstScope tiene un margen de aumento utilizable de 10x (menor potencia) a 150x (mayor potencia) con diferentes accesorios ópticos. Los accesorios estándar con que viene el telescopio FirstScope proporcionan unas potencias de 15x y 75x.

Cómo se determina el campo visual

La determinación del campo visual es importante si desea saber el tamaño angular del cuerpo celeste que está observando. Para calcular el campo visual actual, divida el campo aparente del ocular (provisto por el fabricante del mismo) por el aumento. La fórmula de esta ecuación es:

$$\text{Campo verdadero} = \frac{\text{Campo aparente del ocular}}{\text{Aumento}}$$

Como puede apreciar, antes de determinar el campo visual tiene que calcular el aumento. Utilizando el ejemplo de la sección anterior, puede determinar el campo visual utilizando el mismo ocular de 20 mm que viene de forma estándar con el telescopio FirstScope. El ocular de 20 mm tiene un campo visual aparente de 25°. Divida los 25° por el aumento, que es potencia 15. El resultado es un campo real de 1,7°.

Para convertir grados a pies a 1.000 yardas (que es más útil en observaciones terrestres), multiplique el campo visual angular por 52,5. Multiplique el campo angular de 1,7° por 52,5. Esto produce un ancho del campo lineal de 89 pies a una distancia de mil yardas ó 29 metros a 1.000 metros.

Consejos generales para las observaciones

Al trabajar con cualquier instrumento óptico, hay algunas cosas que se deben recordar para conseguir la mejor imagen posible. Si lleva gafas graduadas o lentillas, se aconseja que se las quite al mirar por el telescopio a no ser que tenga astigmatismo.

- Nunca mire a través del cristal de ventanas. El cristal que se utiliza en las ventanas de edificios es ópticamente imperfecto y, como resultado de ello, puede variar en grosor en diferentes partes de una ventana. Esta variación afectará el poder o no enfocar su telescopio. En la mayoría de los casos no podrá conseguir una imagen verdaderamente nítida y quizás la vea doble.
- Nunca mire a través de los objetos o por encima de los mismos si estos producen ondas de calor. Esto incluye estacionamientos descubiertos de asfalto en los días calurosos de verano o los tejados de edificios.
- En los días nublados, con niebla o neblina puede también ser difícil ver objetos terrestres con el telescopio. La visualización detallada bajo estas circunstancias es extremadamente reducida.

CELESTRON

Información básica sobre astronomía

Hasta esta sección, su manual ha explicado el ensamblaje y el funcionamiento básico de su telescopio. No obstante, para entender mejor su telescopio, necesita saber más sobre el cielo nocturno. Esta sección trata de la astronomía de observación en general e incluye información sobre el cielo nocturno y la alineación polar.

Los usuarios con telescopios de montaje ecuatorial tienen calibradores de fijación y métodos de alineación polar para ayudarles a encontrar objetos en el firmamento. Con el soporte altacimutal se puede utilizar un método llamado "salto de estrellas" que se describe en la sección de "Observación de cuerpos celestes" de este manual. Los buenos mapas de estrellas son esenciales para ayudarle a localizar objetos en el firmamento profundo y las revistas actuales mensuales de astronomía le ayudarán a encontrar los planetas.

El sistema de coordenadas de los cuerpos celestes

Los astrónomos usan un sistema de coordenadas para poder ubicar cuerpos celestes similares a nuestro sistema de coordenadas geográficas en la Tierra. El sistema de coordenadas celestes tiene polos, líneas de longitud y latitud y un ecuador. En su gran mayoría, éstas permanecen fijas con las estrellas como fondo.

El ecuador celeste da una vuelta de 360 grados alrededor del planeta Tierra y separa los hemisferios norte y sur entre sí. Al igual que con el ecuador del planeta Tierra, su lectura es de cero grados. En la Tierra esto sería latitud. Sin embargo, en el cielo esto se conoce como declinación, o por su abreviatura, DEC. Las líneas de declinación se conocen por su distancia angular sobre o debajo del ecuador celeste. Las líneas están subdivididas en grados, minutos de arco y segundos de arco. Las lecturas de declinación al sur del ecuador tienen el signo menos (-) delante de la coordenada y las que están al norte del ecuador celeste están en blanco (p. Ej., no tienen designación) o están precedidas por el signo más (+).

El equivalente celeste a la longitud se conoce como Ascensión Recta, o por su abreviatura AR. De la misma manera que las líneas de longitud de la tierra, éstas van de un polo al otro, y están separadas uniformemente 15 grados entre sí. Si bien las líneas de longitud están separadas por una distancia angular, sirven también para medir el tiempo. Cada línea de longitud está a una hora de la siguiente. Dado que la Tierra rota una vez cada 24 horas, hay 24 líneas en total. Como resultado de esto, las coordenadas de A.R. están marcadas en unidades de tiempo. Comienzan con un punto arbitrario en la constelación de Piscis designado como 0 horas, 0 minutos, 0 segundos. El resto de los puntos están designados de acuerdo a la distancia (p. Ej., cuánto tiempo) a esta coordenada después de pasar por encima moviéndose hacia el oeste.

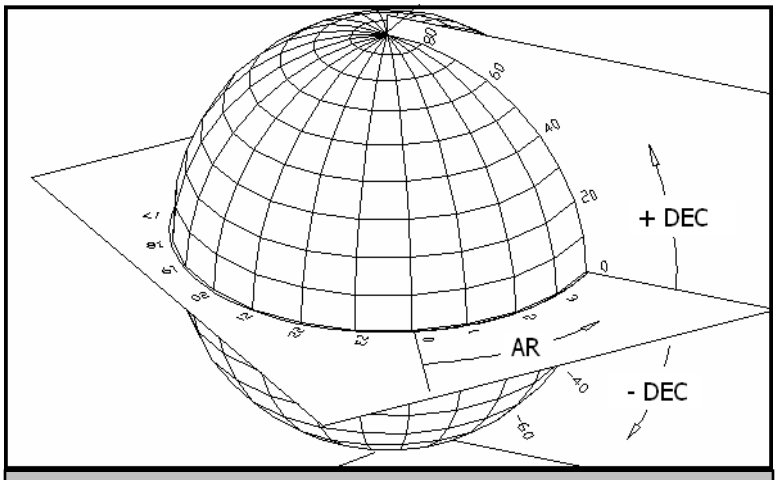


Figura 4-1
La esfera celeste vista desde el exterior mostrando AR. y DEC.

Movimiento de las estrellas

El movimiento diario del Sol en el cielo es familiar incluso para el observador más casual. Esta trayectoria diaria no significa que el Sol se mueva como pensaban los astrónomos del pasado, sino que es el resultado de la rotación de la Tierra. Además, la rotación de la Tierra hace que las estrellas hagan lo mismo, trazando un gran círculo a medida que la Tierra completa una rotación. La trayectoria circular que sigue una estrella depende de su posición en el cielo. Las estrellas que están cerca del ecuador celeste forman los mayores círculos, naciendo por el este y poniéndose por el oeste. Estos círculos se reducen a medida que nos movemos hacia el polo celeste, que es el punto alrededor del cual las estrellas del hemisferio norte aparentemente rotan. Las estrellas en las latitudes celestes medias nacen en el noreste y se ponen en el noroeste. Las estrellas a grandes latitudes celestes están siempre sobre el horizonte, y se las llama circumpolares, porque nunca nacen ni nunca se ponen. Usted nunca va a poder ver que las estrellas completen un círculo, porque la luz solar durante el día supera la luz de las estrellas. Sin embargo, se puede ver parte de este movimiento circular de las estrellas en esta región del firmamento colocando una cámara en un trípode y abriendo el obturador por un par de horas. El tiempo de exposición cronometrado mostrará semicírculos que giran alrededor del polo. (Esta descripción de movimientos estelares se aplica también al hemisferio sur, excepto que todas las estrellas al sur del ecuador celeste se mueven alrededor del polo sur celeste).

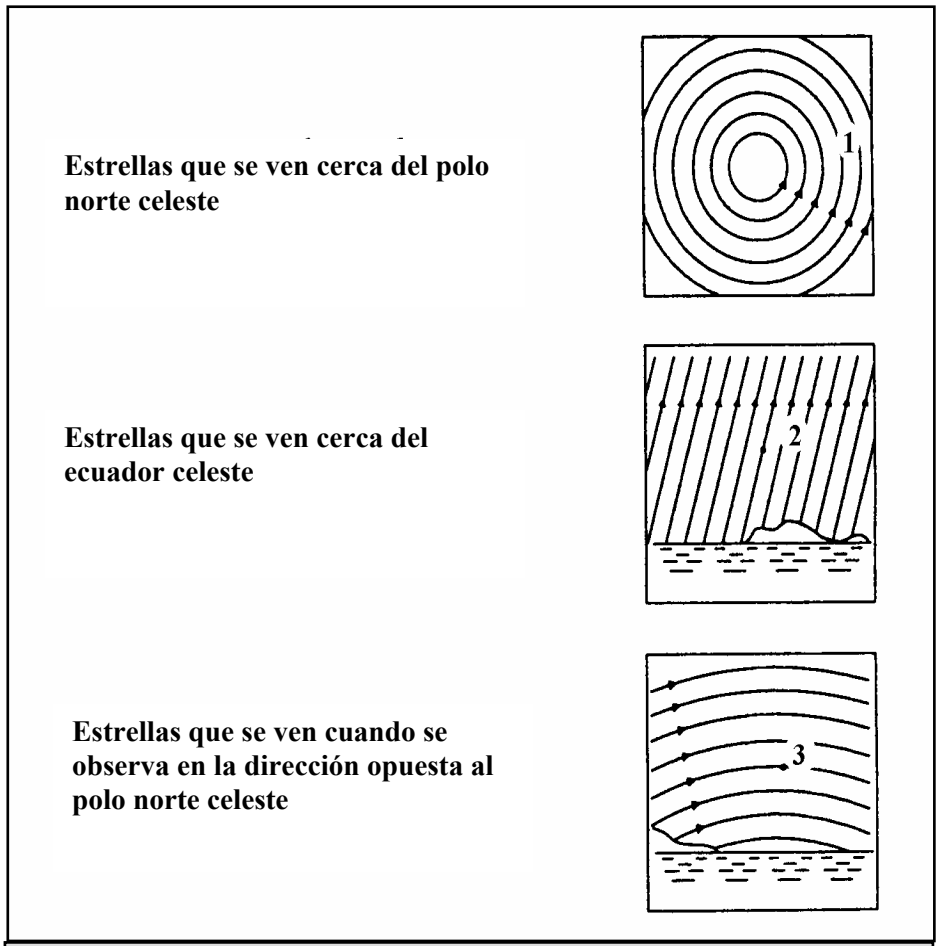
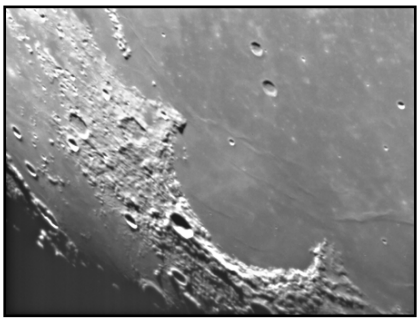


Figura 4-2
Todas las estrellas parecen rotar alrededor de los polos celestes. Sin embargo, la apariencia de este movimiento varía según al punto donde se mire en el firmamento. Cerca del polo norte celeste las estrellas forman círculos reconocibles centrados en el polo (1). Las estrellas cerca del ecuador celeste también siguen trayectorias circulares alrededor del polo. Pero el horizonte interrumpe la trayectoria completa. Éstas parecen salir en el este y ponerse en el oeste (2). Al mirar hacia el polo opuesto, las estrellas se curvan en la dirección opuesta formando un círculo alrededor del polo opuesto (3).

Observación de cuerpos celestes

Con el telescopio instalado (y con la tapa quitada de la lente anterior del tubo óptico) ya está listo para utilizarlo. Esta sección cubre las recomendaciones que se ofrecen para realizar observaciones visuales del sistema solar y de objetos en el firmamento lejano junto con circunstancias generales de observación que afectarán su posibilidad de observación.

Observación de la Luna



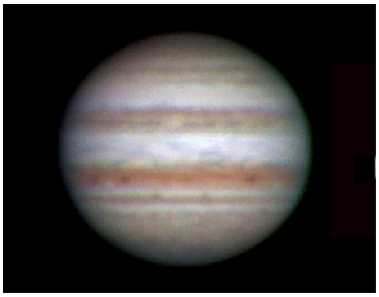
Con frecuencia es tentador mirar a la Luna llena. Aquí vemos que la cara está totalmente iluminada y su resplandor puede ser abrumador. Además de eso, durante esta fase es difícil apreciar poco o nada de contraste.

Uno de los mejores momentos para observar la Luna es durante sus fases parciales, tales como el cuarto creciente o cuarto menguante. Las sombras largas revelan una gran cantidad de detalles de la superficie lunar. Con baja potencia podrá ver el disco lunar. Cambie al ocular de mayor potencia para enfocar en un área más pequeña.

Sugerencias para observar la Luna

Para agregar contraste y poder observar más detalles en la superficie lunar, utilice los filtros opcionales. Un filtro amarillo funciona bien en la mejora del contraste mientras que una densidad neutral o filtro de polarización reducirá el brillo y el resplandor de la superficie.

Observación de los planetas



Otros fascinantes cuerpos celestes son los planetas que se pueden ver a simple vista. Venus se puede ver a través de sus fases, que son parecidas a las de la Luna. Marte puede revelar una multitud de detalles sobre su superficie y uno, si no ambos, de sus casquetes polares. Podrá ver los cinturones nubosos de Júpiter y la gran Mancha Roja (si son visibles en ese momento). Además, va a poder ver las lunas de Júpiter en sus órbitas alrededor del planeta gigante. Saturno, con sus extraordinarios anillos, es fácilmente visible con potencia moderada, al igual que Mercurio.

Consejos para las observaciones planetarias

- Recuerde que las condiciones atmosféricas son por lo general el factor de limitación en la visibilidad detallada de los planetas. Por ello, evite hacer observaciones de los planetas cuando estos estén bajos en el horizonte o cuando estén directamente encima de un emisor de calor, tal como la superficie de un tejado o chimenea. Vea las "Condiciones de observación" que se presentan más adelante en esta sección.
- Para agregar contraste y poder observar más detalles en la superficie de los planetas, utilice los filtros oculares de Celestron.

Observación de cuerpos celestes en el firmamento profundo: Salto de estrellas

Los cuerpos celestes del cielo profundo son simplemente aquellos que están fuera de los límites de nuestro sistema solar. Estos abarcan grupos estelares, nebulosas planetarias, nebulosas difusas, estrellas dobles y otras galaxias fuera de nuestra propia Vía Láctea. La mayoría de los cuerpos celestes del cielo profundo tienen un gran tamaño angular. Por lo tanto, todo lo que necesita para verlos es una potencia de baja a moderada. Apenas son perceptibles, por lo que no se puede ver ninguno de los colores que se aprecian en fotos de larga exposición o estructura detallada como los brazos espirales de las galaxias, etc., que sólo se pueden ver con telescopios más potentes. Aparecen en cambio en blanco y negro y son cúmulos borrosos. Dado su bajo brillo de superficie, se los debe observar desde un lugar con "cielo oscuro". La contaminación lumínica en grandes zonas urbanas reduce la visibilidad de la mayoría de las nebulosas, por lo que es difícil, si no imposible, observarlas. Los filtros para reducir la luz ambiental ayudan a reducir el brillo de fondo del cielo y por consiguiente aumenta el contraste.

A medida que se vaya interesando más en la astronomía, probablemente cambiará a telescopios con mayor apertura, los cuales muestran muchos más detalles y mejoran la calidad de las imágenes.

Salto de estrellas

Una forma conveniente de encontrar cuerpos celestes en el lejano firmamento es mediante el "salto de estrellas". El "salto de estrellas" se lleva a cabo utilizando las estrellas para "guiarle" hacia un cuerpo celeste. Para hacer bien el "salto de estrellas", le ayudaría conocer el campo visual de su telescopio. Si está utilizando el ocular estándar de 20 mm con el telescopio FirstScope, su campo visual es de 2,7º aproximadamente. Si sabe que un objeto está a 3º de la ubicación donde se encuentra usted, entonces tiene que moverse sólo un campo visual aproximadamente. Si está utilizando otro ocular, entonces consulte la sección referente a la determinación del campo visual.

Algunas herramientas e información para el "salto de estrellas" que le pueden ayudar son:

- Diagramas de estrellas (mapas) / atlas de estrellas: un mapa necesario de las estrellas que es como un mapa de carreteras.
- Conocimiento: conozca la posición relativa de las estrellas y constelaciones brillantes que son el punto de partida del salto de estrellas. Puede obtener este conocimiento a través de varios libros que hay disponibles.
- Telescopio buscador: una útil herramienta. Un telescopio buscador es un pequeño telescopio de baja potencia y amplio campo visual que se utiliza para apuntar un telescopio de mayor potencia a un objeto remoto. Puede ver más estrellas con un telescopio buscador que a simple vista.
- Binoculares: una útil herramienta para localizar estrellas brillantes y buscar objetos en un área. Puede ser un sustituto o suplemento a un telescopio buscador.
- Libros: hay varios libros disponibles que tratan específicamente sobre el "salto de estrellas".
- Guía de medidas: las distancias aproximadas se expanden con su mano extendida siguiendo la longitud del brazo. El dedo índice a 1°, tres dedos a 3°, puño a 10°.

El salto de estrellas puede parecer difícil al principio pero con paciencia, determinación y práctica podrá aprender y recordarlo para siempre. A continuación puede encontrar instrucciones sobre cómo ubicar dos de los objetos más populares.

La Galaxia de Andrómeda (Figura 5-1), también conocida como Messier 31 ó M31, es fácil de encontrar. Para encontrar M31:

1. Busque la constelación de Pegaso, un gran cuadrado visible en el otoño (al este del firmamento, moviéndose hacia el punto de encima) y en los meses de invierno (por encima, moviéndose hacia el oeste).
2. Comience en la estrella de la esquina del noroeste: Alfa (α) Andrómeda.
3. Muévase hacia el noroeste unos 7º aproximadamente. Ahí encontrará dos estrellas de igual brillo: Delta (δ) y Pi (π) Andrómeda (unos 3º de distancia entre sí).
4. Continúe en la misma dirección otros 8º. Ahí encontrará dos estrellas: Beta (β) y Mu (μ) Andrómeda (también unos 3º entre sí).
5. Muévase 3º al noroeste (la misma distancia entre las dos estrellas) hacia la Galaxia de Andrómeda.

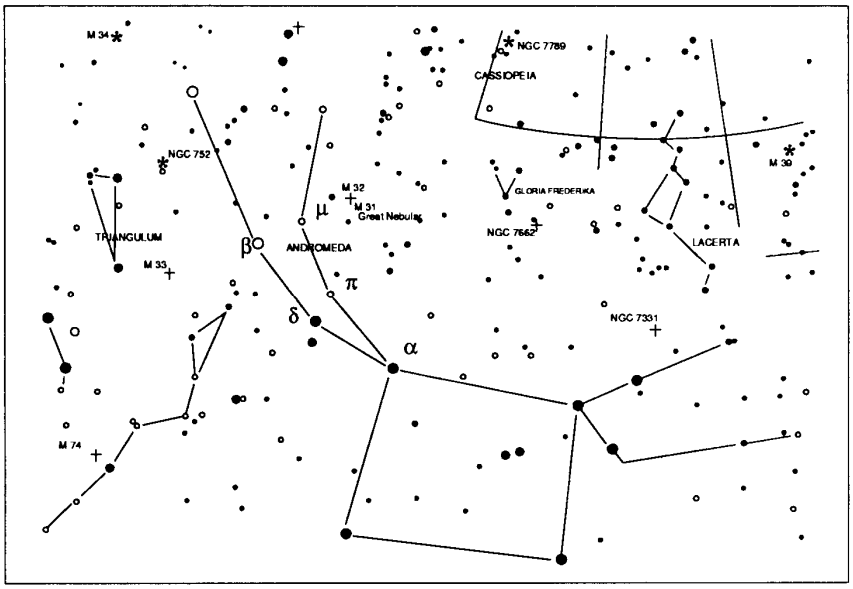


Figura 5-1

El “salto de estrellas” hacia la Galaxia de Andrómeda (M31) es muy fácil, ya que a todas las estrellas que tiene que saltar son visibles a simple vista.

Tendrá que acostumbrase a utilizar el “salto de estrellas” y los cuerpos celestes que no tengan estrellas cerca visibles a simple vista serán difíciles de encontrar. Uno de esos cuerpos celestes es M57 (Figura 5-2), la famosa Nebulosa del Anillo. Ésta se puede encontrar de la siguiente forma:

1. Localice la constelación de Lira, un pequeño paralelogramo visible en los meses de verano y otoño. Es fácil de encontrar la constelación de Lira porque contiene la brillante estrella Vega.

2. Comience en la estrella Vega (Alfa (α) Lirae) y muévase unos grados hacia el sureste hasta encontrar el paralelogramo. Las cuatro estrellas que forman esta figura geométrica son similares en luminosidad, por lo que son fáciles de ver.

3. Busque las dos estrellas situadas en el extremo sur que forman el paralelogramo: Beta (β) y Gamma (γ) Lira.

4. Apunte hacia la mitad entre estas dos estrellas.

5. Muévase ½° aproximadamente hacia Beta (β) Lira, mientras permanece en una línea que conecta las dos estrellas.

6. Mire por el telescopio y la Nebulosa del Anillo estará en su campo de visión. El tamaño angular de la Nebulosa del Anillo es muy pequeño y difícil de ver.

7. Dado que la Nebulosa del Anillo es apenas visible tendrá que utilizar la técnica de la "visión periférica o desviada" para verla. La “visión periférica” es la técnica de mirar indirectamente al objeto que está observando. Es decir, si está mirando a la Nebulosa del Anillo, céntrela en su campo visual y después mire hacia su lateral. Esto causa que la luz del objeto que se está mirando vaya a los bastoncillos de los ojos que son sensibles al negro y blanco en vez de a los conos que son sensibles al color. (Recuerde que cuando se observan objetos menos perceptibles es importante hacerlo desde un lugar oscuro apartado de las luces de la ciudad o de la calle. Los ojos normales tardan en adaptase totalmente a la oscuridad aproximadamente 20 minutos. Es por ello que debe utilizar siempre una linterna que filtre el rojo para preservar su visión nocturna adaptada a la oscuridad).

   Estos dos ejemplos le deberán dar una idea de cómo realizar el "salto de estrellas" para ir a los cuerpos celestes del firmamento profundo. Para utilizar este método en otros objetos, consulte un atlas de estrellas y comience su "salto de estrellas" para localizar cuerpos celestes utilizando estrellas que se pueden ver a simple vista.

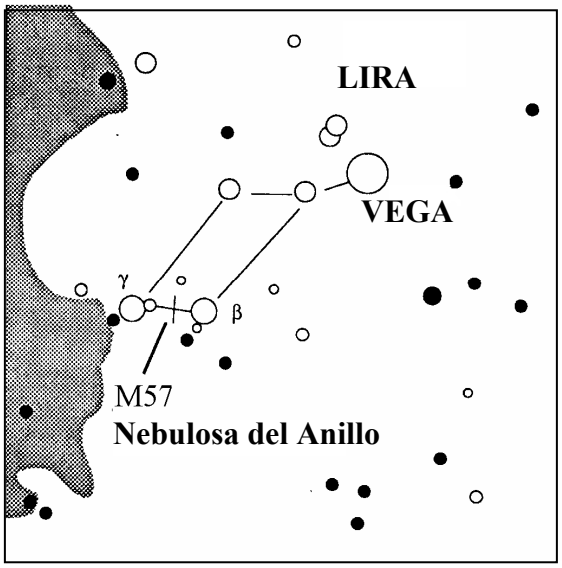


Figura 5-2

Condiciones para la observación

Las condiciones de visualización afectan lo que puede ser visible con el telescopio durante una sesión de observaciones. Las condiciones incluyen transparencia, iluminación celeste y visión. El entender las condiciones de visualización y el efecto que tienen en las observaciones le ayudarán a obtener el máximo rendimiento de su telescopio.

Transparencia

El término transparencia se refiere a la claridad de la atmósfera y si ésta está afectada por nubes, humedad y otras partículas en suspensión. Los cúmulos espesos de nubes son completamente opacos, mientras que los cirros pueden ser menos espesos, permitiendo el paso de la luz de las estrellas más brillantes. Los cielos brumosos absorben más luz que los despejados, haciendo que los cuerpos menos perceptibles sean difíciles de observar, reduciendo el contraste de los más brillantes. La transparencia también se ve afectada por los aerosoles que llegan a la atmósfera producidos por las erupciones volcánicas. Las condiciones ideales son cuando el cielo nocturno está completamente negro.

Iluminación del cielo

La claridad general del cielo causada por la Luna, las auroras, la luminiscencia atmosférica natural y la contaminación de luz afectan considerablemente la transparencia. Si bien no son un problema cuando se observan estrellas y planetas más brillantes, los cielos brillantes reducen el contraste de las nebulosas extendidas, por lo cual es difícil, si no imposible, verlas. Si desea maximizar su observación, haga las observaciones de cielo profundo exclusivamente durante noches sin Luna, lejos de cielos con luz de los alrededores de grandes zonas urbanas. Los filtros para la reducción de luz (Light Pollution Reduction o LPR) mejoran las observaciones del cielo profundo desde zonas con luz, mediante el bloqueo de la misma, sin dejar de transmitir la luz proveniente de ciertos objetos del cielo profundo. Por otra parte puede también observar planetas y estrellas desde zonas con luz o cuando haya Luna.

Visión

Las condiciones de la visión se refiere a la estabilidad de la atmósfera y afecta directamente la cantidad de los pequeños detalles que se ven en los objetos extendidos. El aire en nuestra atmósfera actúa como una lente, que difracta y distorsiona los rayos de luz entrantes. La cantidad de difracción depende de la densidad del aire. Las capas de aire a diferentes temperaturas tienen distintas densidades y, por consiguiente, difractan la luz de manera diferente. Los rayos de luz del mismo objeto llegan levemente desplazados, creando una imagen imperfecta o borrosa. Estas perturbaciones atmosféricas varían de vez en cuando y de un lugar a otro. El tamaño de las "parcelas de aire" comparadas a su apertura determina la calidad de la "visión". Bajo buenas condiciones de "visión", se pueden apreciar los detalles mínimos en los planetas más brillantes, como Júpiter y Marte, y las estrellas se ven como imágenes perfectas. Bajo condiciones desfavorables de "visión", las imágenes se ven borrosas y las estrellas parecen manchas.

Las condiciones descritas aquí se aplican tanto a observaciones visuales como fotográficas.

Figura 5-3
Las condiciones de "visión" afectan directamente la calidad de la imagen. Estos dibujos representan una fuente de puntos (p. Ej., estrella) bajo condiciones de observación de malas (izquierda) a excelentes (derecha). Lo más normal es que las condiciones de observación produzcan imágenes comprendidas entre estos dos extremos.

Mantenimiento del telescopio

Aunque su telescopio necesita poco mantenimiento, hay algunas cosas que debe recordar para que su telescopio funcione de forma óptima.

Cuidado y limpieza de las lentes ópticas

En ocasiones, verá que se ha acumulado polvo o humedad en los espejos principal y secundario de su telescopio. Tenga cuidado al limpiar cualquier instrumento para no dañar el sistema óptico.

Si se acumula polvo en el sistema óptico, límpielo con un cepillo (hecho de pelo de camello) o con aire comprimido. Pulverice en diagonal la superficie del vidrio durante aproximadamente dos o cuatro segundos. A continuación, utilice una solución de limpieza para lentes ópticas y un pañuelo de papel para limpiarlo. Ponga solución al pañuelo de papel y limpie con éste el sistema óptico. Presione ligeramente desde el centro de la lente (o espejo) hacia la parte exterior. **¡NO restriegue en círculos!**

Puede utilizar un limpiador de lentes fabricado o hacer la mezcla usted mismo. Una buena solución de limpieza es alcohol isopropílico mezclado con agua destilada. La solución deberá contener el 60% de alcohol isopropílico y el 40% de agua destilada. También puede utilizar jabón de vajillas diluido con agua (un par de gotas por cada litro de agua).

De vez en cuando podrá ver humedad en el sistema óptico de su telescopio durante una sesión de observación. Si desea continuar con la observación, deberá quitar la humedad con un secador de pelo (con poco calor) o apuntando el telescopio hacia abajo hasta que se haya evaporado.

Si hay condensación dentro del sistema óptico, quite los accesorios del telescopio. Coloque el telescopio donde no haya polvo y apúntelo hacia abajo. Esto secará la humedad en el tubo del telescopio.

Para reducir al mínimo la necesidad de limpiar su telescopio, vuelva a poner todas las cubiertas de las lentes al acabar de utilizarlo. Como los elementos NO están sellados, las cubiertas deberán colocarse sobre las aberturas cuando no se esté utilizando el telescopio. Esto evitará que entren contaminantes en el tubo óptico.

Los ajustes internos y la limpieza interna deberán realizarse solamente por el departamento de reparaciones de Celestron. Si su telescopio necesita una limpieza interna, llame a la fábrica para obtener un número de autorización para su devolución y un presupuesto del coste.

Colimación de un telescopio newtoniano

El funcionamiento óptico de la mayoría de los telescopios newtonianos reflectores puede optimizarse colimando de nuevo (alineando) el sistema óptico del telescopio si fuera necesario. Colimar el telescopio significa simplemente equilibrar los elementos ópticos. Una mala colimación resultará en aberraciones y distorsiones ópticas.

Su telescopio no necesitará muy frecuentemente que se vuelva a colimar a no ser que se haya maltratado, se haya caído, etc.

Antes de colimar su telescopio, dedique tiempo para familiarizarse con todos sus componentes. El espejo principal es el espejo grande en el extremo posterior del tubo del telescopio y sólo puede ajustarse en fábrica. El espejo secundario (el pequeño y elíptico situado debajo del mecanismo de enfoque en la parte anterior del tubo) tiene tres tornillos de ajuste (con cabeza Phillips) para realizar la colimación.

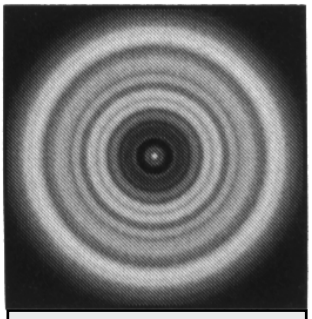


Figura 6-1
Un telescopio colimado aparecerá como una formación simétrica en forma de aro similar al disco de difracción que se ve aquí.

Alineación del espejo secundario

Si tiene un ocular en el mecanismo de enfoque, quítelo. Coloque el tubo de enfoque completamente utilizando los botones de enfoque hasta que el tubo plateado ya no se vea. Mirará por el mecanismo de enfoque al reflejo del ojo en el espejo secundario superpuesto en el principal (Figura 6-2). Si el espejo principal no está centrado en el secundario, ajuste los tornillos del espejo secundario apretándolos y aflojándolos alternativamente hasta que éste esté centrado.

Ambos espejos alineados con su ojo mirando en el mecanismo de enfoque.

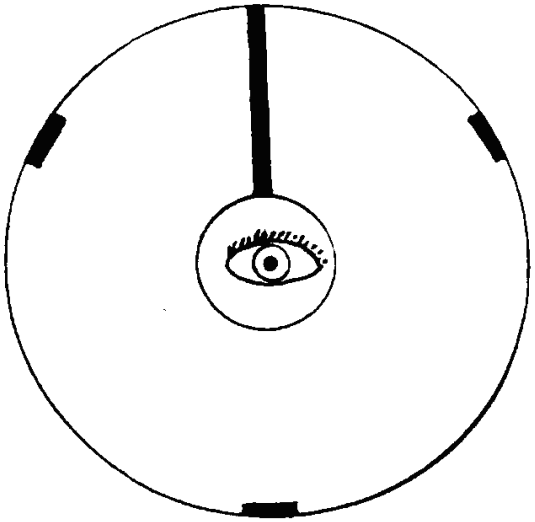


Figura 6-2

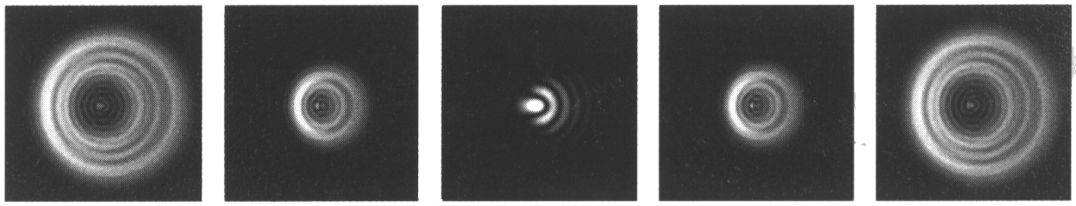


Figura 6-3
Aunque la formación estelar aparece igual en ambos lados del tubo, son en realidad asimétricas. La obstrucción oscura aparece a la izquierda de la formación de difracción, lo que indica insuficiencia de colimación.

Accesorios opcionales

Para disfrutar más de su telescopio FirstScope, Celestron le ofrece un conjunto de accesorios especiales (Nº 21024-ACC) y también otros artículos diferentes. Los detalles se encuentran disponibles en el sitio Web de Celestron.

Especificaciones del FirstScope	Modelo Nº 21024
Diseño óptico	Reflector Newtoniano
Apertura	76 mm (3,0 pulg.)
Distancia focal	300 mm
Radio focal	f/4
Recubrimiento óptico	Recubierto
Oculares: tambor de 31,8 mm (1,25 pulg.)	20 mm (15x), 4 mm (75x)
Campo visual aparente: 20 mm a 25° y 4 mm a 33°	
Campo visual angular con ocular estándar de 20 mm	1,7°
Campo visual lineal con 20 mm: pies a 1.000 yardas y m a 1.000 m	89/29
Limitación del aumento estelar	11.9
Resolución, Raleigh (segundos de arco)	1.82
Resolución, límite Dawes " "	1.53
Potencia de absorción de luz	118x
Longitud del tubo óptico	26,7 cm (10,5 pulg.)
Peso del telescopio	69 oz (2 kg)

(Los productos o instrucciones pueden cambiar sin notificación u obligación).

2835 Columbia Street
Torrance, CA 90503 EE.UU.
Tel. (310) 328-9560
Fax. (310) 212-5835
Sitio Web www.celestron.com

Copyright 2009 Celestron
Todos los derechos reservados

Artículo Nº 21024-INST Rev.2
03-09

FRANÇAIS

CELESTRON®

Manuel de l'utilisateur du FirstScope – Modèle n° 21024

Table des matières

INTRODUCTION 3
ASSEMBLAGE 5
Installation des oculaires 5
Pointage du télescope 5
NOTIONS FONDAMENTALES SUR LES TÉLESCOPES 6
Orientation de l'image 6
Mise au point 7
Calcul du grossissement 7
Établissement du champ de vision 7
Conseils généraux d'observation 7
Le système de coordonnées célestes 8
Mouvement des étoiles 9
OBSERVATION CÉLESTE 10
Observation de la Lune 10
Conseils d'observation lunaire 10
Observation des planètes 10
Observation d'objets du ciel profond – Le Star Hopping (cheminement visuel) 10
Conditions de visibilité 13
ASTROPHOTOGRAPHIE 13
ENTRETIEN DU TÉLESCOPE 14
Entretien et nettoyage des éléments optiques 14
Collimation d'un télescope newtonien 14
ACCESSOIRES EN OPTION 16
Spécifications du FirstScope 16

Introduction

Nous vous félicitons d'avoir fait l'acquisition d'un télescope FirstScope. Le FirstScope est équipé d'une monture dobsonienne qui facilite considérablement son utilisation et permet de le déplacer aisément sur le plan vertical (altitude) et sur le plan horizontal (azimut). Il est doté également d'un tube optique de type réflecteur newtonien. Le FirstScope est fabriqué à partir de matériaux de qualité supérieure qui en assurent la stabilité et la durabilité. Tous ces éléments réunis font de ce télescope un instrument capable de vous donner une vie entière de satisfaction avec un entretien minimum.

Ce télescope a été spécialement conçu pour qu'un utilisateur novice puisse bénéficier d'un produit exceptionnel. En plus de son design compact et portable, le FirstScope assure une performance optique de qualité destinée à encourager tout nouvel arrivant dans l'univers des astronomes amateurs. En outre, votre télescope FirstScope convient parfaitement aux observations de sites terrestres grâce à son étonnante puissance d'observation. Il suffit de sélectionner l'objet, de viser, de pointer et d'effectuer la mise au point.

Le télescope FirstScope bénéficie d'une **garantie limitée de deux ans**. Pour de plus amples informations, consultez notre site web sur www.celestron.com

Voici quelques-unes des caractéristiques standard du FirstScope :

- Tous les éléments optiques sont en verre traité afin d'obtenir des images claires et nettes.
- Monture altazimutale dobsonienne rigide se manœuvrant aisément au moyen de commandes simples pour faciliter le pointage.
- Conçu pour être utilisé sur une table ou toute autre surface plane et solide.
- Installation rapide et simple.

Prenez le temps de lire ce guide avant de vous lancer dans l'exploration de l'Univers. Dans la mesure où vous aurez probablement besoin de plusieurs séances d'observation pour vous familiariser avec votre télescope, gardez ce guide à portée de main jusqu'à ce que vous en maîtrisiez parfaitement le fonctionnement. Le guide fournit des renseignements détaillés sur chacune des étapes, ainsi qu'une documentation de référence et des conseils pratiques qui rendront vos observations aussi simples et agréables que possible.

Votre télescope a été conçu pour vous procurer des années de plaisir et d'observations enrichissantes. Cependant, avant de commencer à l'utiliser, il vous faut prendre en compte certaines considérations destinées à assurer votre sécurité tout comme à protéger votre matériel.

Avertissement

- **Ne regardez jamais directement le Soleil à l'œil nu ou avec un télescope (sauf s'il est équipé d'un filtre solaire adapté). Des lésions oculaires permanentes et irréversibles risquent de survenir.**
- **N'utilisez jamais votre télescope pour projeter une image du Soleil sur une surface quelconque. L'accumulation de chaleur à l'intérieur peut endommager le télescope et tout accessoire fixé sur celui-ci.**
- **N'utilisez jamais le filtre solaire d'un oculaire ou une cale de Herschel. En raison de l'accumulation de chaleur à l'intérieur du télescope, ces dispositifs peuvent se fissurer ou se casser et laisser la lumière du Soleil non filtrée atteindre les yeux.**
- **Ne laissez jamais le télescope seul en présence d'enfants ou d'adultes qui n'en connaissent pas forcément les procédures de fonctionnement habituelles.**

Figure 1-1

1.	**Dispositif de mise au point**	**6.**	**Bras**
2.	**Miroir secondaire (renvoi à 90°) -- intérieur**	**7.**	**Extrémité du tube**
3.	**Tube optique**	**8.**	**Miroir primaire -- intérieur**
4.	**Contre-écrou**	**9.**	**Bouton de mise au point**
5.	**Socle**	**10.**	**Oculaire**

CELESTRON

Assemblage

Votre télescope ne nécessite quasiment aucun montage. Le télescope, ainsi que son tube optique et sa monture, sont pré-montés et quasiment prêts à l'emploi aussitôt déballés.

Livré avec deux oculaires – 20 mm (grossissement de 15) et 4 mm (grossissement de 75). Il suffit d'insérer un oculaire pour pouvoir se servir du télescope. Toutefois, avant de commencer, nous vous suggérons de prendre le temps de comprendre les fonctions et conditions d'utilisation de cet instrument dans les rubriques suivantes.

Installation des oculaires

L'oculaire est l'élément optique qui grossit l'image focalisée par le télescope. Sans l'oculaire, il serait impossible d'utiliser le télescope visuellement. Les oculaires sont souvent désignés par leur distance focale et le diamètre de leur barillet. La distance focale est inversement proportionnelle à la puissance de l'oculaire : plus celle-ci est importante (c-à-d, plus le chiffre est élevé), moins le grossissement de l'oculaire (c-à-d. la puissance) l'est. Généralement, vous utiliserez une puissance de grossissement variant de faible à modérée lors de vos séances d'observation. Pour de plus amples informations sur la manière de régler le grossissement, consultez le chapitre intitulé « Calcul du grossissement ». L'oculaire s'emboîte directement dans le dispositif de mise au point. Pour fixer les oculaires :

Figure 2-1

1. Vérifiez que les vis moletées ne dépassent pas dans le tube du dispositif de mise au point. Insérez ensuite le barillet chromé des oculaires dans le tube du dispositif de mise au point (retirez le capuchon du dispositif de mise au point en premier) et serrez les vis moletées – voir Figure 2-1.
2. Il est possible de changer les oculaires en inversant la procédure décrite ci-dessus.
3. Commencez par repérer des objets avec l'oculaire de faible puissance (15x), puis passez éventuellement à l'oculaire plus puissant (75x) pour des détails plus précis.

Pointage du télescope

Ce télescope est conçu pour être utilisé sur une table ou toute autre surface solide. Le FirstScope est facile à déplacer, quelle que soit la direction dans laquelle on le pointe.

- Desserrez le contre-écrou en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et en soutenant l'extrémité du tube.
- Suivez la ligne de visée en pointant le tube optique en direction de l'objet recherché.
- Déplacez l'extrémité du tube afin de repérer l'objet que vous cherchez.
- Serrez le contre-écrou.

Remarque : Évitez de bloquer le contre-écrou afin de pouvoir effectuer facilement de légers changements de direction en déplaçant l'extrémité du tube.

Figure 2-2

Notions fondamentales sur les télescopes

Un télescope est un instrument qui collecte et focalise la lumière. La manière dont la lumière est focalisée est déterminée par le type de modèle optique. Certains télescopes, connus sous le nom de lunettes, utilisent des lentilles là où les télescopes réflecteurs (newtoniens) sont équipés de miroirs.

Un réflecteur **newtonien** utilise un seul miroir concave comme miroir primaire. La lumière pénètre dans le tube pour atteindre le miroir situé en bout. La courbure du miroir renvoie alors la lumière vers l'avant du tube sur un seul point, le point focal. Étant donné que si vous vous placiez devant le télescope pour observer une image à l'aide d'un oculaire, le réflecteur ne fonctionnerait pas, un miroir plan (secondaire) appelé *redresseur à 90º*, vient intercepter la lumière et la renvoyer sur le côté du tube et perpendiculairement à ce tube. L'oculaire est placé à cet endroit pour faciliter l'observation.

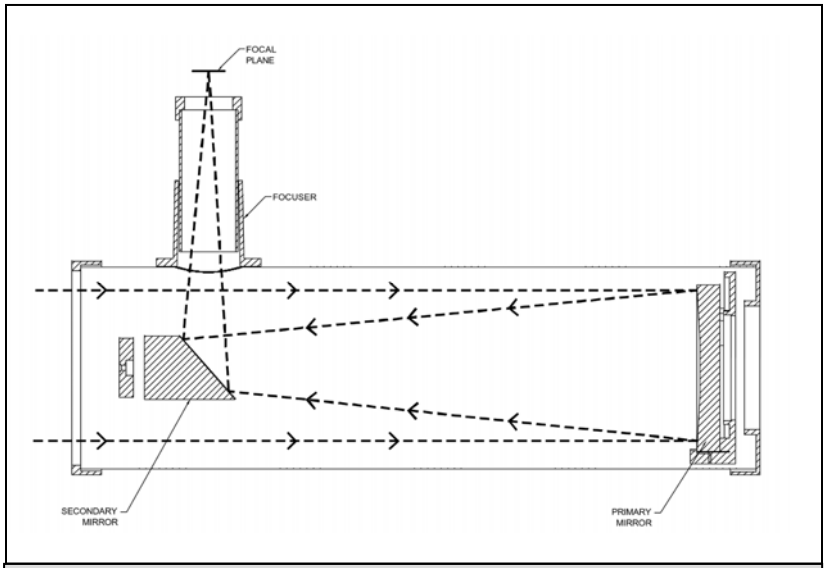


Figure 3-1
Vue en coupe de la trajectoire de la lumière dans le modèle optique newtonien.

Les télescopes réflecteurs de type Newton remplacent les lentilles lourdes par des miroirs pour collecter et faire converger la lumière, offrant ainsi un pouvoir de convergence des rayons lumineux plus important pour le prix. Étant donné que la trajectoire des rayons lumineux est interceptée et réfléchie sur le côté, il est possible d'avoir des distances focales allant jusqu'à 1000 mm avec un télescope relativement compact et portable. Un télescope réflecteur newtonien offre des caractéristiques de captation de la lumière si impressionnantes que même avec un budget modeste, vous êtes en mesure de sonder sérieusement les espaces lointains en astronomie. Les télescopes réflecteurs newtoniens nécessitent un peu plus de soin et d'entretien étant donné que le miroir primaire est exposé à l'air libre et à la poussière. Toutefois, ce petit inconvénient n'affecte en rien la popularité de ce type de télescope pour ceux qui souhaitent un télescope économique capable de résoudre des objets pâles et éloignés.

Orientation de l'image

Les réflecteurs newtoniens produisent normalement une image inversée (renversée et inversée de droite à gauche) – c'est notamment le cas avec le FirstScope lorsque vous observez de la partie arrière de l'oculaire. Si vous observez d'un côté ou de l'autre, l'image obtenue en regardant dans l'oculaire apparaît de biais. Si vous observez par l'avant du télescope (en regardant dans l'oculaire) et légèrement à gauche ou à droite afin de ne pas bloquer le trajet optique, l'image se présente correctement, ce qui facilite les observations terrestres.

Figure 3-2a
FirstScope en observant depuis la partie avant du tube.

Figure 3-2b
FirstScope en observant depuis la partie arrière du tube.

Mise au point

Pour réaliser la mise au point de votre télescope FirstScope, il suffit de tourner le bouton de mise au point situé directement sous l'oculaire. Tournez ce bouton dans le sens des aiguilles d'une montre pour faire une mise au point sur un objet plus éloigné de vous que celui que vous êtes en train d'observer. Tournez le bouton dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour faire la mise au point sur un objet plus proche de vous que celui que vous êtes en train d'observer.

Figure 3-3

Remarque : Si vous portez des lentilles correctrices (et plus particulièrement des lunettes), il peut s'avérer utile de les retirer avant d'effectuer des observations au moyen d'un oculaire fixé au télescope. Si vous êtes astigmate, vous devez porter vos lentilles correctrices en permanence.

Calcul du grossissement

Vous pouvez modifier la puissance de votre télescope en changeant simplement l'oculaire. Pour déterminer le grossissement de votre télescope, il suffit de diviser la distance focale du télescope par la distance focale de l'oculaire utilisé. L'équation est la suivante :

$$\text{Grossissement} = \frac{\text{Distance focale du télescope (mm)}}{\text{Distance focale de l'oculaire (mm)}}$$

Supposons, par exemple, que vous utilisiez l'oculaire de 20 mm livré avec votre télescope. Pour déterminer le grossissement, il suffit de diviser la distance focale du télescope (à titre d'exemple, le FirstScope possède une distance focale de 300 mm) par la distance focale de l'oculaire, soit 20 mm. 300 divisé par 20 équivaut à un grossissement de 15.

Le FirstScope possède une fourchette de grossissements utilisables allant de 10x (grossissement le plus faible) à 150x (grossissement le plus élevé) si l'on utilise les divers accessoires en option. Les accessoires standard livrés avec le FirstScope vous donnent des grossissements de 15x et 75x.

Établissement du champ de vision

L'établissement du champ de vision est important si vous voulez avoir une idée du diamètre apparent de l'objet observé. Pour calculer le champ de vision réel, divisez le champ apparent de l'oculaire (fourni par le fabricant de l'oculaire) par le grossissement. L'équation est la suivante :

$$\text{Champ réel} = \frac{\text{Champ apparent de l'oculaire}}{\text{Grossissement}}$$

Comme vous pouvez le constater, il est nécessaire de calculer le grossissement avant d'établir le champ de vision. À l'aide de l'exemple indiqué plus haut, nous pouvons déterminer le champ de vision avec le même oculaire de 20 mm fourni en standard avec le télescope FirstScope. Le champ de vision apparent d'un oculaire de 20 mm est de 25°. Divisons 25° par le grossissement de 15. Nous obtenons un champ de vision de 1,7°.

Pour convertir des degrés en pieds à 1000 verges (ce qui est plus utile pour des observations terrestres), il suffit de multiplier le champ de vision angulaire par 52,5. Multipliez le champ angulaire de 1,7° par 52,5. La largeur du champ linéaire est alors égale à 89 pieds à une distance de 1000 verges, soit 29 mètres à 1000 mètres.

Conseils généraux d'observation

L'utilisation d'un instrument optique nécessite la connaissance de certains éléments de manière à obtenir la meilleure qualité d'image possible. Si vous portez des lentilles correctrices (et plus particulièrement des lunettes), il est sans doute préférable de les retirer avant d'effectuer des observations au moyen d'un télescope, sauf si vous êtes astigmate.

- Ne regardez jamais à travers une vitre. Les vitres des fenêtres ménagères contiennent des défauts optiques et l'épaisseur varie ainsi d'un point à un autre de la vitre. Ces irrégularités risquent d'affecter la capacité de mise au point de votre télescope. Dans la plupart des cas, vous ne parviendrez pas à obtenir une image parfaitement nette et vous risquez même parfois d'avoir une image double.
- Ne jamais regarder au-delà ou par-dessus des objets produisant des vagues de chaleur, notamment les parkings en asphalte pendant les jours d'été particulièrement chauds, ou encore les toitures des bâtiments.
- Les ciels brumeux, le brouillard et la brume risquent de créer des difficultés de mise au point en observation terrestre. Les détails sont nettement moins visibles avec ce type de conditions.

Jusqu'à ce point, nous n'avons traité dans ce guide que de l'assemblage et du fonctionnement de base de votre télescope. Toutefois, pour mieux comprendre cet instrument, vous devez vous familiariser un peu avec le ciel nocturne. Ce chapitre traite de l'astronomie d'observation en général et comprend des informations sur le ciel nocturne et l'alignement polaire.

Pour les télescopes équipés de montures équatoriales, les utilisateurs disposent de méthodes de configuration des cercles et de l'alignement polaire leur permettant trouver plus facilement des objets dans le ciel. Avec la monture altazimutale, vous pouvez utiliser la méthode dite du "star hopping" (cheminement visuel) qui est décrite plus loin dans ce manuel, au chapitre « Observation du ciel ». De bonnes cartes du ciel sont indispensables pour vous aider à localiser les objets du ciel profond et les différents magazines et mensuels d'astronomie du commerce vous permettront de localiser les planètes.

Le système de coordonnées célestes

Afin de trouver des objets célestes, les astronomes ont recours à un système de coordonnées célestes similaire au système de coordonnées géographiques que l'on utilise sur Terre. Le système de coordonnées célestes possède des pôles, des lignes de longitude et de latitude, et un équateur. Dans l'ensemble, ces repères restent fixes par rapport aux étoiles.

L'équateur céleste parcourt 360 degrés autour de la Terre et sépare l'hémisphère céleste nord de l'hémisphère sud. Tout comme l'équateur terrestre, il présente une position initiale de zéro degré. Sur Terre, ceci correspondrait à la latitude. Toutefois, dans le ciel, on y fait référence sous le nom de déclinaison, ou DÉC. en abrégé. Les lignes de déclinaison sont nommées en fonction de leur distance angulaire au-dessus et en dessous de l'équateur céleste. Ces lignes sont divisées en degrés, minutes d'arc et secondes d'arc. Les chiffres des déclinaisons au sud de l'équateur sont accompagnés du signe moins (-) placé devant les coordonnées et ceux de l'équateur céleste nord sont soit vierges (c-à-d. sans désignation), soit précédés du signe (+).

L'équivalent céleste de la longitude s'appelle l'ascension droite, ou A.D. en abrégé. Comme les lignes de longitude terrestres, ces lignes vont d'un pôle à l'autre et sont espacées régulièrement de 15 degrés. Bien que les lignes de longitude soient séparées par une distance angulaire, elles sont aussi une mesure du temps. Chaque ligne de longitude est placée à une heure de la suivante. Étant donné que la Terre accomplit une révolution en 24 heures, il existe un total de 24 lignes. Pour cette raison, les coordonnées de l'ascension droite sont exprimées en unités temporelles. Le départ se fait sur un point arbitraire dans la constellation des Poissons désigné comme étant 0 heure, 0 minute, 0 seconde. Tous les autres points sont désignés par la distance (autrement dit la durée) qui les sépare de cette cordonnée une fois qu'elle les a dépassés en suivant sa trajectoire céleste vers l'ouest.

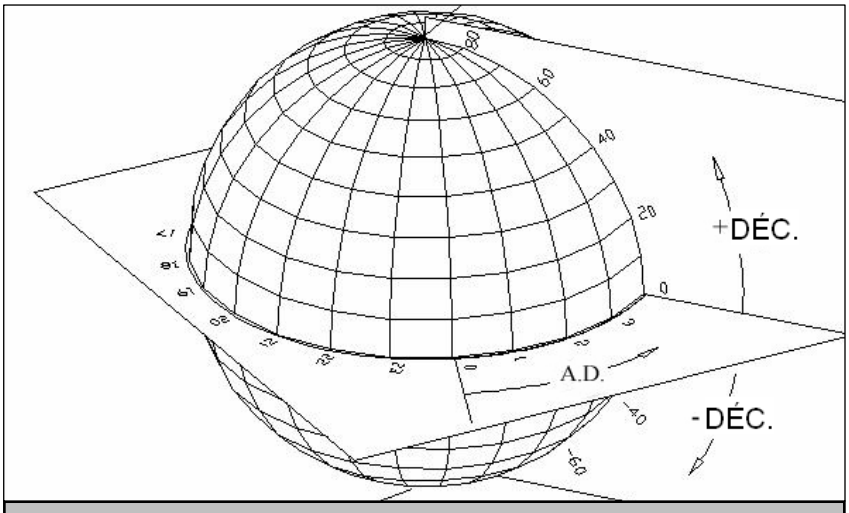


Figure 4-1
La sphère céleste vue de l'extérieur avec l'ascension droite et la déclinaison.

Mouvement des étoiles

Le mouvement quotidien du Soleil dans le ciel est familier, même à l'observateur néophyte. Cette avancée quotidienne n'est pas due au déplacement du Soleil, comme le pensaient les premiers astronomes, mais à la rotation de la Terre. La rotation de la Terre entraîne les étoiles à en faire autant, en décrivant un large cercle lorsque la Terre finit une révolution. La taille de la trajectoire circulaire d'une étoile dépend de sa position dans le ciel. Les étoiles situées à proximité de l'équateur céleste forment les cercles les plus larges, se levant à l'est et se couchant à l'ouest. En se déplaçant vers le pôle nord céleste, le point autour duquel les étoiles de l'hémisphère nord semblent tourner, ces cercles deviennent plus petits. Les étoiles des latitudes mi-célestes se lèvent au nord-est et se couchent au nord-ouest. Les étoiles situées à des latitudes célestes élevées apparaissent toujours au-dessus de l'horizon et sont qualifiées de circumpolaires parce qu'elles ne se lèvent ni ne se couchent jamais. Vous ne verrez jamais les étoiles compléter un cercle parce que la lumière du Soleil pendant la journée atténue leur luminosité. Toutefois, il est possible d'observer partiellement ce déplacement circulaire des étoiles dans cette région en réglant un appareil photo sur un trépied et en ouvrant l'obturateur pendant deux heures environ. L'exposition minutée révélera des demi-cercles qui tournent autour du pôle. (Cette description des mouvements stellaires s'applique également à l'hémisphère sud, à cette différence que toutes les étoiles au sud de l'équateur céleste se déplacent autour du pôle sud céleste).

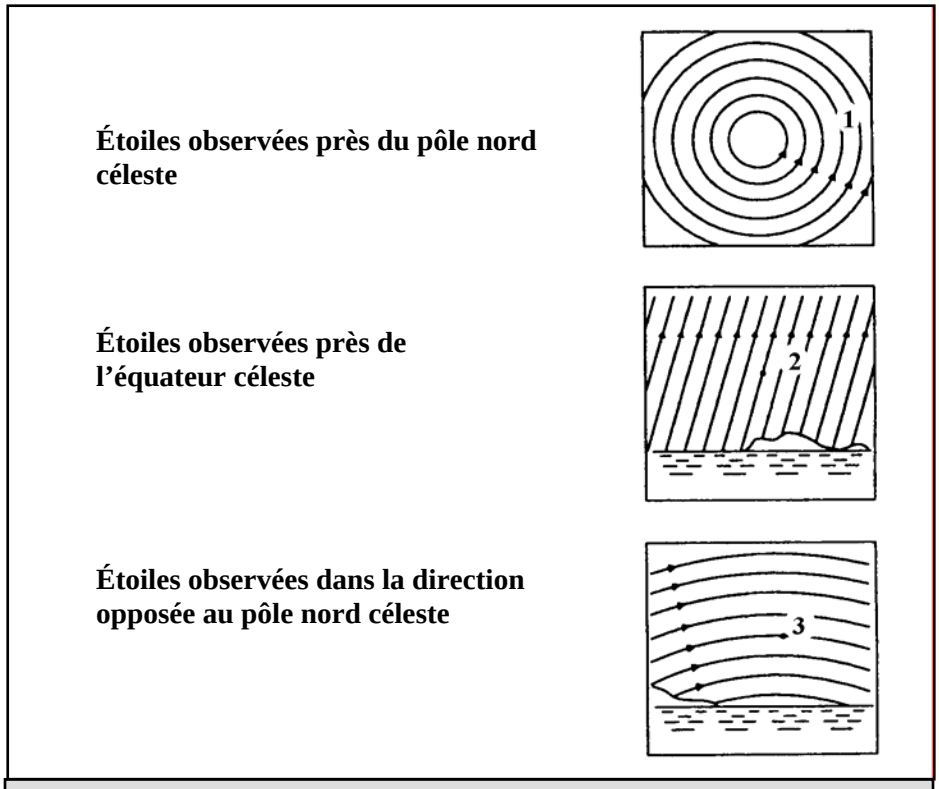
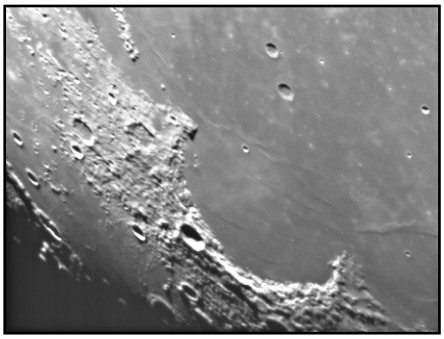


Figure 4-2
Toutes les étoiles semblent tourner autour des pôles célestes. Toutefois, l'aspect de ce mouvement varie selon l'endroit que vous regardez dans le ciel. Près du pôle nord céleste, les étoiles décrivent des cercles reconnaissables centrés sur le pôle (1). Les étoiles situées près de l'équateur céleste suivent également des trajectoires circulaires autour du pôle. Néanmoins, la trajectoire est interrompue par l'horizon. Elles semblent donc se lever à l'est et se coucher à l'ouest (2). Si l'on regarde vers le pôle opposé, la courbe de l'étoile ou l'arc de la direction opposée décrit un cercle autour du pôle opposé (3).

Observation céleste

Dès que votre télescope est configuré (et que vous avez retiré le cache avant du tube optique), vous pouvez débuter vos séances d'observation. Ce chapitre traite des conseils d'observation visuelle des astres du système solaire et du ciel profond, ainsi que des conditions d'observation générales qui affectent vos possibilités d'observation.

Observation de la Lune



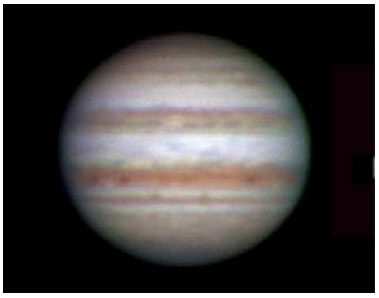
Il est souvent tentant de regarder la Lune lorsqu'elle est pleine. C'est le moment où la face visible est alors intégralement éclairée et où la luminosité peut s'avérer trop intense. De plus, il y a peu ou pas de contraste durant cette phase.

Les phases partielles de la Lune constituent l'un des moments privilégiés de l'observation lunaire (autour du premier ou du troisième quartier). Les ombres allongées révèlent toute une myriade de détails de la surface lunaire. À faible puissance, vous pourrez distinguer le disque lunaire. Utilisez un oculaire d'une puissance de grossissement supérieure pour faire le point sur une zone plus limitée.

Conseils d'observation lunaire

Pour augmenter le contraste et faire ressortir les détails de la surface lunaire, utilisez des filtres en option. Un filtre jaune améliore bien le contraste, alors qu'un filtre de densité neutre ou un filtre polarisant réduit la luminosité générale de la surface et les reflets.

Observation des planètes



Les planètes visibles à l'œil nu constituent d'autres cibles fascinantes. Vous pouvez apercevoir Vénus traverser des phases semblables à celles de la Lune. Mars révèle parfois une myriade de détails relatifs à sa surface et l'une de ses calottes polaires, voire les deux. Vous pourrez également observer les ceintures nuageuses de Jupiter et la Grande Tache Rouge (si elle est visible au moment de l'observation). De plus, vous pourrez également voir les lunes de Jupiter en orbite autour de la planète géante. Saturne et ses magnifiques anneaux sont facilement visibles à puissance moyenne.

Conseils d'observation des planètes

- N'oubliez pas que les conditions atmosphériques constituent habituellement le facteur déterminant de la quantité de détails visibles. Par conséquent, évitez d'observer les planètes lorsqu'elles sont basses sur la ligne d'horizon ou lorsqu'elles sont directement au-dessus d'une source de chaleur rayonnante, comme un toit ou une cheminée. Consultez les « Conditions de visibilité » plus loin dans ce chapitre.
- Pour augmenter le contraste et distinguer les détails de la surface des planètes, essayez les filtres d'oculaire Celestron.

Observation d'objets du ciel profond – Le Star Hopping (cheminement visuel)

Les objets du ciel profond sont ceux situés en dehors de notre système solaire. Il s'agit d'amas stellaires, de nébuleuses planétaires, de nébuleuses diffuses, d'étoiles doubles et d'autres galaxies situées hors de la Voie lactée. La plupart des objets du ciel profond possèdent une grande taille angulaire. Un télescope de puissance faible à modérée suffit donc à les observer. D'un point de vue visuel, ils sont trop peu lumineux pour révéler les couleurs qui apparaissent sur les photographies à longue exposition ou des structures détaillées tels que les bras en spirale des galaxies ou autres, qui ne sont visibles qu'avec de plus gros télescopes. Ils apparaissent uniquement en noir et blanc et sous forme de taches floues. Par ailleurs, en raison de leur faible luminosité de surface, il est préférable de les observer à partir d'un point obscur du ciel. La pollution lumineuse autour des grands centres urbains masque la plupart des nébuleuses, ce qui les rend difficiles, sinon impossibles, à observer. Les filtres de réduction de la pollution lumineuse aident à réduire la luminosité du ciel en arrière-plan, ce qui a pour effet d'augmenter le contraste.

Par la suite, vous aurez sans doute envie de passer à des télescopes de grande ouverture qui offrent davantage de détails et une meilleure qualité d'image.

Le Star Hopping (cheminement visuel)

L'un des moyens les plus pratiques pour trouver des objets du ciel profond consiste à faire du « star hopping ». Le Star Hopping s'effectue généralement en vous servant d'étoiles brillantes pour vous « guider » vers un objet. Pour réussir ce Star Hopping, il est utile de connaître le champ de vision de votre télescope. Si vous utilisez l'oculaire standard de 20 mm livré avec le télescope FirstScope, votre champ de vision est d'environ 2,7º. Si vous savez qu'un objet est situé à 3º de votre emplacement actuel, il vous suffit de vous déplacer d'environ un champ de vision. Si vous utilisez un autre oculaire, consultez alors le chapitre sur l'établissement du champ de vision.

Quelques outils et renseignements utiles sur le Star Hopping :

- Cartes du ciel / Atlas du ciel – la carte du ciel est indispensable et ressemble à une forme de carte routière.
- Connaissances – apprenez la position relative des étoiles lumineuses et des constellations qui sont le point de départ du Star Hopping. Il existe de nombreux livres dans le commerce sur le sujet.
- Chercheur – cet outil est utile. Le chercheur est un petit télescope grand angle de faible puissance qui permet de pointer un plus gros télescope sur un objet éloigné. Le chercheur permet de voir un plus grand nombre d'étoiles qu'à l'œil nu.
- Jumelles – elles vous permettent de localiser des étoiles lumineuses et de rechercher certains objets dans une zone précise. Elles peuvent remplacer ou compléter le chercheur.
- Livres – il existe plusieurs livres consacrés exclusivement au Star Hopping.
- Guide de mesure – les distances approximatives obtenues lorsque vous regardez votre main en tendant le bras. L' index est à 1°, trois doigts à 3°, et le poing fermé à 10°.

Même si le Star Hopping peut sembler compliqué au départ, avec un peu de patience, de détermination et de pratique vous parviendrez à maîtrisez cette technique et ne risquerez pas de l'oublier. Vous trouverez ci-dessous des instructions pour repérer deux objets populaires.

La galaxie d'Andromède (Figure 5-1), également connue sous le nom de M31, est une cible facile. Pour trouver M31 :

1. Repérez la constellation de Pégase, un grand carré visible à l'automne (dans le ciel oriental , se déplaçant vers le point au-dessus de vos têtes) et dans les mois d'hiver (au-dessus de vos têtes, se déplaçant vers l'ouest).
2. Commencez par l'étoile située dans l'angle nord-est—Alpha (α) Andromède.
3. Déplacez-vous d'environ 7° vers le nord-est. Vous trouverez là deux étoiles de luminosité similaire —Delta (δ) et Pi (π) Andromède—à environ 3° de distance.
4. Continuez de 8° dans la même direction. Vous y trouverez deux étoiles —Bêta (β) et Mu (μ) Andromède—à environ 3° de distance également.
5. Déplacez-vous de 3° vers le nord-ouest—la même distance que celle séparant les deux étoiles—vers la galaxie d'Andromède.

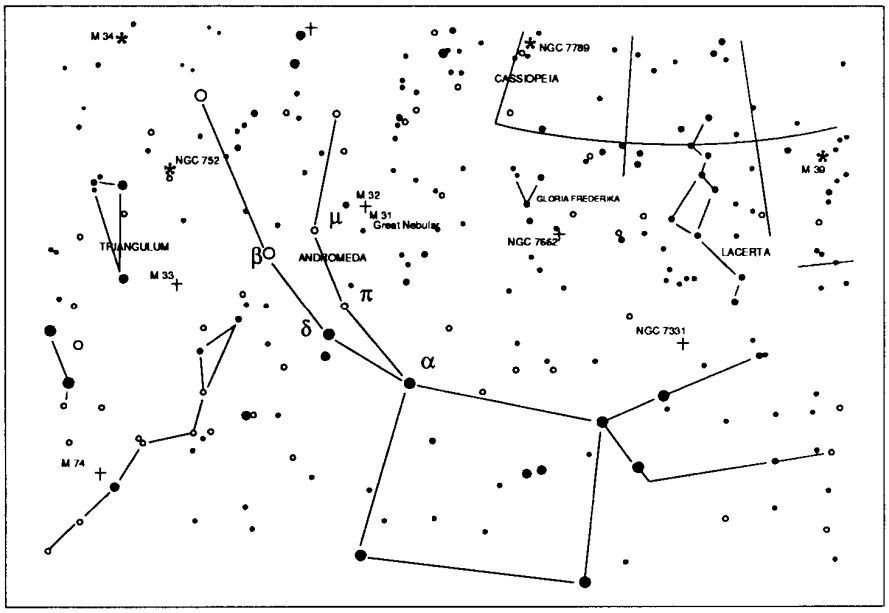


Figure 5-1

Le Star Hopping vers la galaxie d'Andromède (M31) est un jeu d'enfant étant donné que toutes les étoiles permettant d'y parvenir sont visibles à l'œil nu.

Le Star Hopping demande une certaine habitude et les objets qui n'ont pas d'étoiles à proximité permettant de les distinguer à l'œil nu sont plus difficiles à localiser. Parmi ces objets, citons M57 (Figure 5-2), la fameuse Nébuleuse de l'Anneau. Voici comment la trouver :

1. Trouvez tout d'abord la constellation de la Lyre, un petit parallélogramme visible les mois d'été et d'automne. La Lyre est facile à repérer parce qu'elle comporte l'étoile brillante Véga.

2. Commencez par l'étoile Véga—Alpha (α) Lyre—et déplacez-vous de quelques degrés vers le sud-ouest pour trouver le parallélogramme. Les quatre étoiles composant cette forme géométrique sont toutes similaires en luminosité, ce qui permet de les repérer facilement.

3. Repérez les deux étoiles les plus au sud de ce parallélogramme—Bêta (β) et Gamma (γ) Lyre.

4. Pointez à mi-chemin entre ces deux étoiles.

5. Déplacez-vous de ½° vers Bêta (β) Lyre tout en restant sur une ligne reliant les deux étoiles.

6. Regardez dans le télescope et la Nébuleuse de l'Anneau devrait se trouver dans votre champ de vision. La taille angulaire de la Nébuleuse de l'Anneau est assez petite et difficile à voir.

7. Étant donné que la Nébuleuse de l'Anneau est assez pâle, il vous faudra peut-être utiliser la technique de la « vision périphérique » pour la voir. La « vision périphérique » est une technique permettant de voir légèrement à distance de l'objet que vous êtes en train d'observer. Dans ces conditions, si vous observez la Nébuleuse de l'Anneau, centrez-la dans votre champ de vision et regardez sur le côté. Ainsi, la lumière de l'objet observé active les bâtonnets rétiniens qui ne permettent que la vision en noir et blanc, plutôt que les cônes sensibles à la couleur. (N'oubliez pas qu'en observant des objets pâles, il est important de se placer dans un endroit sombre, éloigné des lumières des rues et de la ville. L'œil nécessite en moyenne 20 minutes pour s'adapter complètement à l'obscurité. Utilisez donc toujours une lampe de poche munie d'une filtre rouge pour préserver votre faculté d'adaptation à l'obscurité).

   Ces deux exemples devraient vous donner une idée de la manière d'effectuer le Star Hopping pour regarder les objets du ciel profond. Pour utiliser cette méthode sur d'autres objets, consultez un atlas des étoiles, puis faites votre cheminement visuel pour trouver l'objet de votre choix en utilisant des étoiles visibles à « l'œil nu ».

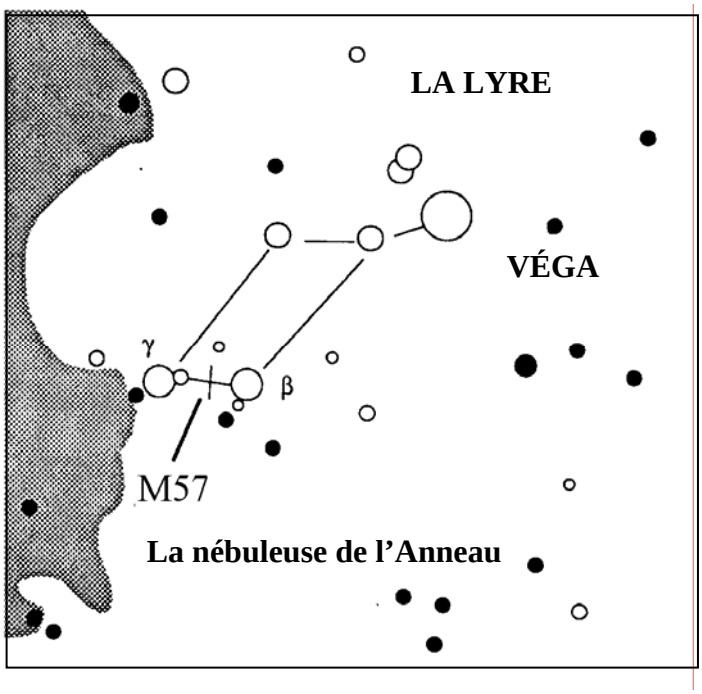


Figure 5-2

Conditions de visibilité

Les conditions de visibilité affectent ce que vous voyez dans le télescope pendant une séance d'observation. Les conditions suivantes affectent l'observation : transparence, luminosité du ciel et visibilité. La compréhension des conditions d'observation et de leurs effets sur l'observation vous permettra de tirer le meilleur parti possible de votre télescope.

Transparence

La transparence se définit par la clarté atmosphérique et la manière dont elle est affectée par les nuages, l'humidité et les particules aéroportées. Les cumulus épais sont complètement opaques, alors que les cirrus peuvent être fins et laisser passer la lumière des étoiles les plus brillantes. Les ciels voilés absorbent davantage la lumière que les ciels dégagés, ce qui rend les astres peu lumineux plus difficiles à voir et réduit le contraste des astres les plus brillants. Les aérosols éjectés dans l'atmosphère supérieure par les éruptions volcaniques affectent également la transparence. L'idéal est un ciel nocturne noir comme l'encre.

Luminosité du ciel

La luminosité générale du ciel, due à la Lune, aux aurores, à la luminance naturelle du ciel et à la pollution lumineuse affecte grandement la transparence. Tandis que ces phénomènes n'affectent pas la visibilité des étoiles et planètes les plus brillantes, les ciels lumineux réduisent le contraste des nébuleuses étendues qui deviennent difficiles, sinon impossibles à distinguer. Pour optimiser vos observations, limitez vos séances d'astronomie au ciel profond des nuits sans Lune, loin des ciels pollués par la lumière des grands centres urbains. Des filtres de réduction de la pollution lumineuse (filtres RPL) améliorent la vision du ciel profond dans les régions polluées par la lumière en atténuant la clarté indésirable tout en transmettant la luminosité de certains objets du ciel profond. Vous pouvez en revanche observer les planètes et étoiles à partir de régions polluées par la lumière ou encore lorsque la Lune est visible.

Visibilité

Les conditions de visibilité ont trait à la stabilité de l'atmosphère et affectent directement la quantité de menus détails des objets étendus observés. L'air de notre atmosphère agit comme une lentille qui courbe et déforme les rayons lumineux incidents. L'inclinaison de la courbure dépend de la densité de l'air. La densité des différentes couches varie avec leur température et modifie différemment la courbure des rayons lumineux. Les rayons lumineux émanant d'un même objet arrivent avec un léger décalage, créant une image imparfaite ou maculée. Ces perturbations atmosphériques varient en fonction du temps et du lieu à partir duquel est effectuée l'observation. C'est la taille des particules aériennes par rapport à l'ouverture que vous possédez qui permet de déterminer la qualité de la « visibilité ». Lorsque la visibilité est bonne, on aperçoit les menus détails des planètes brillantes telles que Jupiter et Mars, tandis que les étoiles apparaissent en images ponctuelles. Lorsque la visibilité est mauvaise, les images sont floues tandis que les étoiles ressemblent à des taches miroitantes.

Les conditions décrites ici s'appliquent à l'observation visuelle et photographique.

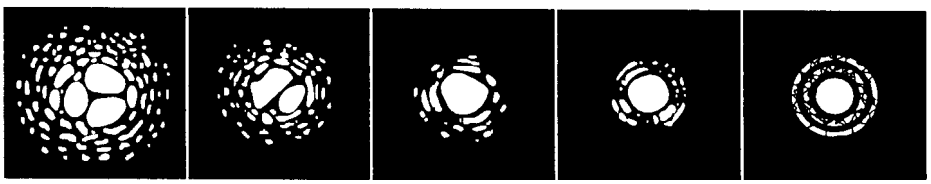


Figure 5-3
Conditions de visibilité affectant directement la qualité de l'image. Ces dessins représentent une source de points (autrement dit une étoile) dans des conditions de visibilité variant de médiocres (gauche) à excellentes (droite). Le plus souvent, les conditions de visibilité produisent des images situées entre ces deux extrêmes.

Entretien du télescope

Bien que votre télescope n'exige qu'un entretien minimum, certaines précautions sont nécessaires pour garantir le fonctionnement optimum de cet instrument.

Entretien et nettoyage des éléments optiques

De temps en temps, de la poussière et/ou de la buée peuvent s'accumuler sur le miroir primaire et secondaire de votre télescope. Veillez à prendre les précautions qui s'imposent lors du nettoyage de l'instrument de manière à ne pas endommager les éléments optiques.

Si vous remarquez la présence de poussière sur l'objectif, vous pouvez l'éliminer avec une brosse (en poils de chameau) ou encore avec une cannette d'air pressurisé. Vaporisez pendant deux à quatre secondes en inclinant la cannette par rapport à la surface du verre. Utilisez ensuite une solution de nettoyage optique et un mouchoir en papier blanc pour retirer toute trace de résidu. Versez une petite quantité de solution sur le mouchoir, puis frottez les éléments optiques. Effectuez des mouvements légers, en partant du centre de l'objectif (ou du miroir) et en allant vers l'extérieur. **NE PAS effectuer de mouvements circulaires en frottant !**

Vous pouvez utiliser un nettoyant pour objectifs du commerce ou encore fabriquer votre propre produit. Il est possible d'obtenir une solution de nettoyage tout à fait adaptée avec de l'alcool isopropylique et de l'eau distillée. Cette solution doit être composée de 60 % d'alcool isopropylique et 40 % d'eau distillée. Vous pouvez également utiliser du produit à vaisselle dilué dans de l'eau (quelques gouttes par litre d'eau).

Il est possible parfois que de la rosée s'accumule sur les éléments optiques de votre télescope pendant une séance d'observation. Si vous voulez poursuivre l'observation, il est nécessaire d'éliminer la rosée, soit à l'aide d'un sèche-cheveux (réglage le plus faible) ou en pointant le télescope vers le sol jusqu'à évaporation de la rosée.

En cas de condensation d'humidité à l'intérieur des éléments optiques, retirez les accessoires du télescope. Placez le télescope dans un environnement non poussiéreux et pointez-le vers le bas. Ceci permettra d'éliminer l'humidité du tube du télescope.

Pour éviter d'avoir à nettoyer votre télescope trop souvent, n'oubliez pas de remettre les caches sur toutes les lentilles après utilisation. Étant donné que les cellules ne sont PAS hermétiques, les caches doivent être replacés sur les ouvertures lorsque l'instrument n'est pas utilisé. Ceci permet de limiter l'infiltration du tube optique par tout type de contaminant.

Les réglages et nettoyages internes doivent être confiés impérativement au service après-vente de Celestron. Si votre télescope nécessite un nettoyage interne, veuillez contacter l'usine pour obtenir un numéro de réexpédition et un devis.

Collimation d'un télescope newtonien

La performance optique de la plupart des télescopes réflecteurs newtoniens peut être optimisée par une nouvelle collimation (alignement) des éléments optiques du télescope, en fonction des besoins. Pour collimater le télescope, il suffit simplement d'équilibrer ses éléments optiques. Une mauvaise collimation donnera des aberrations et distorsions optiques.

Sauf s'il a été utilisé sans ménagement, s'il est tombé ou autre, votre télescope n'aura quasiment jamais besoin d'une nouvelle collimation.

Avant de collimater votre télescope, prenez le temps de vous familiariser avec tous ses composants. Le miroir primaire est le gros miroir situé à l'extrémité arrière du tube du télescope et son réglage doit se faire uniquement en usine. Le miroir secondaire (le petit miroir en ellipse placé sous le dispositif de mise au point, à l'avant du tube) possède trois vis (cruciformes) de réglage pour effectuer la collimation.

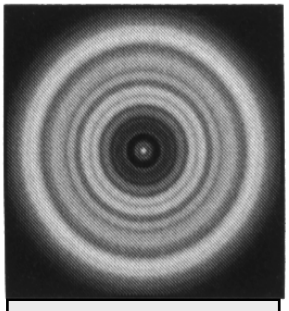


Figure 6-1
Un télescope collimaté devrait avoir l'allure d'un dessin d'anneaux symétriques similaire au disque de diffraction observé ici.

Alignement du miroir secondaire

Si un oculaire est installé sur le dispositif de mise au point, retirez-le. Introduisez le tube du dispositif de mise au point complètement, en utilisant les molettes de mise au point, jusqu'à ce que le tube argenté cesse d'être visible. Dans le dispositif de mise au point, vous pourrez voir le reflet de votre œil dans le miroir secondaire superposé sur le miroir primaire (Figure 6-2). Si le miroir primaire n'est pas centré sur le miroir secondaire, réglez les vis du miroir secondaire en les desserrant et en les resserrant à tour de rôle jusqu'à ce que le miroir soit centré.

Les deux miroirs sont alignés et votre œil regarde dans le dispositif de mise au point.

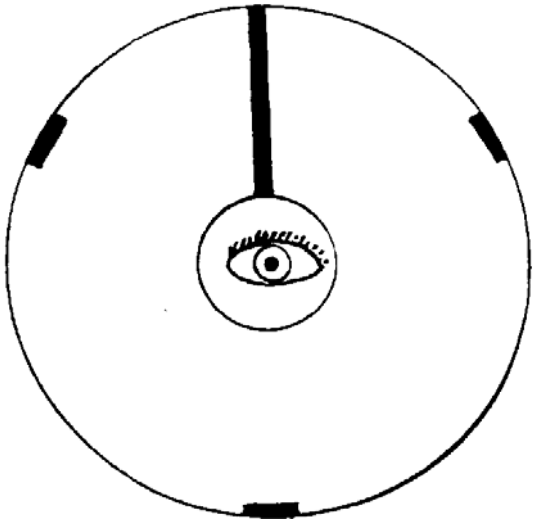


Figure 6-2

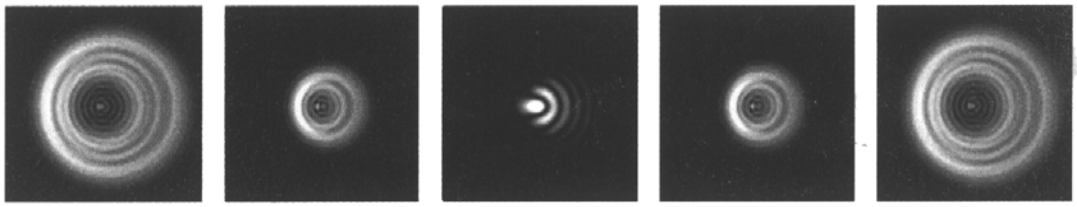


Figure 6-3

Bien que les dessins de l'étoile semblent identiques des deux côtés de la mise au point, ils sont asymétriques. L'obscurcissement est dévié du côté gauche du dessin de la diffraction, indiquant par là une mauvaise collimation.

Accessoires en option

Pour que votre télescope vous apporte encore plus de plaisir, Celestron offre un kit d'accessoires pour FirstScope (réf. 21024-ACC) ainsi que divers accessoires. Consultez le site web de Celestron pour de plus amples informations.

Spécifications du FirstScope	Modèle n° 21024
Conception optique	Réflecteur newtonien
Ouverture	76 mm (3,0 po)
Distance focale	300 mm
Rapport focal	pi/4
Revêtements optiques	Traités
Oculaires - barillet 1,25 po	20 mm (15x), 4 mm (75x)
Champ de vision apparent – 20 mm à 25° et 4 mm à 33°	
Champ de vision angulaire avec oculaire 20 mm	1,7°
Champ de vision linéaire avec le 20 mm – pieds à 1000 verges/m à1000 m	89/29
Magnitude limite stellaire	11,9
Résolution -- Raleigh (secondes d'arc)	1,82
Résolution – Limite Dawes " "	1,53
Puissance de captage de la lumière	118x
Longueur du tube optique	26,7 cm (10,5 po)
Poids du télescope	69 oz (2 kg)

(Les produits ou instructions peuvent changer sans notification ou obligation).

2835 Columbia Street
Torrance, CA 90503 U.S.A.
Tél. (310) 328-9560
Télécopieur (310) 212-5835
Site web www.celestron.com

Copyright 2009 Celestron
Tous droits réservés

Référence n° 21024-INST Rév.2
03-09

ITALIANO

CELESTRON®

Manuale di istruzioni per il FirstScope
Modello N. 21024

Indice analitico

INTRODUZIONE 3
ASSEMBLAGGIO 5
Installazione degli oculari 5
Come puntare il telescopio 5
NOZIONI DI BASE SUL TELESCOPIO 6
Orientamento dell'immagine 6
Messa a fuoco 7
Calcolo dell'ingrandimento 7
Determinazione del campo visivo 7
Suggerimenti generali per l'osservazione 7
Il sistema di coordinate celesti 8
Movimento delle stelle 9
OSSERVAZIONI CELESTI 10
Osservazione della Luna 10
Suggerimenti per l'osservazione lunare 10
Osservazione dei pianeti 10
Oservazione di oggetti del cielo profondo - Star Hopping 10
Condizioni di visibilità 13
ASTROFOTOGRAFIA 13
MANUTENZIONE DEL TELESCOPIO 14
Cura e pulizia dell'ottica 14
Collimazione di un telescopio di Newton 14
ACCESSORI OPZIONALI 16
Dati tecnici del FirstScope 16

Introduzione

Congratulazioni per il vostro acquisto del telescopio FirstScope. Il FirstScope impiega una montatura stile Dobson che è un tipo di montatura facile da usare, con semplici movimenti in altezza (su e giù) e in azimuth (laterali). Il tubo ottico ha una configurazione di riflettore Newtoniano. Il FirstScope è realizzato con materiali della più alta qualità per assicurarne la stabilità e la durata. Questi telescopi vi consentiranno di divertirvi per tutta la loro durata utile, richiedendo una manutenzione minima.

Questo telescopio è stato concepito per chi acquista un telescopio per la prima volta, ed offre un valore eccezionale. Il FirstScope presenta un design compatto e portatile, ma le sue ampie prestazioni ottiche faranno appassionare qualsiasi nuovo utente al mondo dell'astronomia per dilettanti. Inoltre, il telescopio FirstScope è ideale per le osservazioni terrestri, che vi apriranno gli occhi con superbe visualizzazioni ad alta potenza: non dovete fare altro che selezionare l'oggetto, mirare, puntare e mettere a fuoco.

Il telescopio FirstScope è coperto da una **garanzia limitata di due anni**. Per ulteriori dettagli, consultate il nostro sito Web all'indirizzo www.celestron.com

Ecco alcune delle caratteristiche standard del FirstScope.

- Tutti gli elementi ottici in vetro sono rivestiti, per offrire immagini chiare e nitide.
- Funzionamento fluido, montatura altazimutale rigida di stile Dobson con semplici comandi per puntare facilmente sugli oggetti.
- Il telescopio è concepito per essere usato sopra un tavolo o su un'altra superficie piatta e stabile.
- Approntamento veloce e facile.

Prima di iniziare il vostro viaggio attraverso l'universo, leggete attentamente questo manuale. Potrebbero essere necessarie alcune sedute di osservazione per acquisire dimestichezza con il telescopio: vi consigliamo quindi di tenere a portata di mano questo manuale fino a quando non sarete diventati esperti nel funzionamento del vostro dispositivo. Il manuale offre informazioni dettagliate su ogni procedimento, oltre che importanti materiali di riferimento e suggerimenti utili che garantiranno che la vostra esperienza di osservazione sia il più semplice e piacevole possibile.

Il telescopio è stato concepito per offrirvi anni di osservazioni divertenti e gratificanti. Prima di usare il telescopio, occorre tuttavia prendere in considerazione alcune avvertenze che assicureranno la vostra sicurezza e proteggeranno l'apparecchiatura.

Avvertenze

- **Non guardare mai direttamente il Sole ad occhio nudo né con il telescopio (a meno che non si disponga dell'apposito filtro solare), onde evitare danni permanenti e irreversibili agli occhi.**
- **Non usate mai il telescopio per proiettare un'immagine del Sole su qualsiasi superficie. Un surriscaldamento interno può danneggiare il telescopio e qualsiasi accessorio ad esso collegato.**
- **Non usate mai un filtro solare per oculare né un prisma di Herschel. Il surriscaldamento interno del telescopio può causare l'incrinatura o la rottura di questi dispositivi, permettendo alla luce solare non filtrata di penetrare e raggiungere l'occhio.**
- **Non lasciate il telescopio senza supervisione, sia quando sono presenti bambini che quando sono presenti adulti che potrebbero non conoscere le giuste procedure operative del telescopio.**

Figura 1-1

1.	**Focalizzatore**	**6.**	**Braccio**
2.	**Specchio secondario (diagonale) – all'interno**	**7.**	**Estremità del tubo**
3.	**Tubo ottico**	**8.**	**Specchio primario – all'interno**
4.	**Dado di bloccaggio**	**9.**	**Manopola di messa a fuoco**
5.	**Base**	**10.**	**Oculare**

Assemblaggio

Il telescopio non richiede praticamente nessun assemblaggio. Il telescopio con il suo tubo ottico e la sua montatura sono preassemblati e quasi pronti all'uso quando vengono estratti dalla confezione.

La dotazione comprende due oculari – da 20 mm (potenza 15) e da 4 mm (potenza 75). Una volta inserito un oculare, si è pronti a usare il telescopio. Tuttavia, prima di iniziare si consiglia di comprendere le funzioni ed i criteri d'uso di un telescopio, leggendo le sezioni che seguono.

Installazione degli oculari

L'oculare è un elemento ottico che ingrandisce l'immagine focalizzata dal telescopio. Senza l'oculare sarebbe impossibile usare il telescopio visivamente. La lunghezza focale e il diametro del barilotto sono gli elementi di riferimento più comuni dell'oculare. Più lunga è la lunghezza focale (ovvero più alto il suo numero), più basso è l'ingrandimento dell'oculare (ovvero la sua potenza). Di solito, l'utilizzatore impiegherà durante le sue osservazioni una potenza da bassa a moderata. Per ulteriori informazioni su come determinare la potenza, consultare la sezione "Calcolo dell'ingrandimento". L'oculare si inserisce direttamente nel focalizzatore. Per collegare gli oculari, effettuare le seguenti operazioni.

Figura 2-1

1. Assicurarsi che le viti zigrinate non sporgano nel tubo del focalizzatore. Inserire quindi il barilotto cromato degli oculari nel tubo del focalizzatore (togliere prima il coperchio a tappo del focalizzatore) e serrare le viti zigrinate – vedere la Figura 2-1.
2. Gli oculari possono essere cambiati invertendo la procedura descritta sopra.
3. Individuare gli oggetti con l'oculare a bassa potenza (15x) e poi si può passare a quello ad alta potenza (75x) per vedere più dettagli.

Come puntare il telescopio

Il telescopio è concepito per essere usato su un tavolo o su un'altra superficie stabile. Il FirstScope è facile da spostare ovunque lo si voglia puntare.

- Allentare il dado di bloccaggio girandolo in senso antiorario e tenere ferma l'estremità del tubo.
- Guardare lungo il tubo ottico verso l'oggetto che si vuole trovare.
- Spostare l'estremità del tubo finché non si trova l'oggetto che si cerca.
- Serrare il dado di bloccaggio.

Nota: si può lasciare il dado di bloccaggio leggermente allentato, facilitando così leggeri aggiustamenti in qualsiasi direzione spostando l'estremità del tubo.

Figura 2-2

Nozioni di base sul telescopio

Il telescopio è uno strumento che raccoglie e mette a fuoco la luce. La natura del modello ottico usato determina il modo in cui la luce viene focalizzata. Alcuni telescopi, noti come rifrattori, usano lenti; altri, noti come riflettori (di Newton), usano specchi.

Un telescopio riflettore di **Newton** usa un unico specchio concavo come specchio primario. La luce entra nel tubo viaggiando fino allo specchio situato alla sua estremità posteriore. La luce viene deviata verso avanti nel tubo fino ad un singolo punto, il suo punto focale. Mettendo la testa davanti al telescopio per guardare l'immagine con un oculare si impedirebbe il funzionamento del riflettore; pertanto, uno specchio piatto (secondario) chiamato *diagonale* intercetta la luce e la riflette verso il lato del tubo, ad angolo retto rispetto ad esso. L'oculare viene posizionato in quel punto per facilitare la visualizzazione.

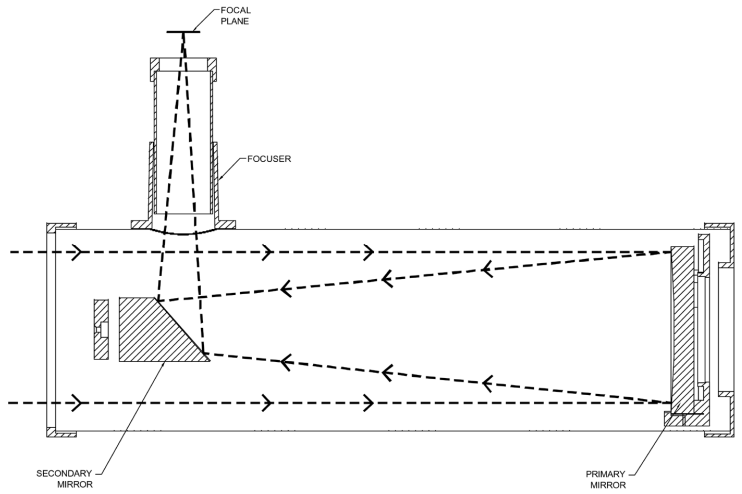


Figura 3-1
Vista in sezione del percorso della luce nella configurazione ottica newtoniana.

Il telescopio riflettore di Newton sostituisce degli specchi a spesse lenti, per raccogliere e focalizzare la luce e fornisce un potere di raccolta della luce molto superiore ad un prezzo ragionevole. Poiché il percorso della luce viene intercettato e riflesso verso il lato del telescopio, si possono avere lunghezze focali che arrivano anche a 1000 mm con un telescopio relativamente piccolo e portatile. Un telescopio riflettore di Newton offre caratteristiche straordinarie di raccolta della luce tali da permettere all'utente di interessarsi seriamente all'astronomia del cielo profondo anche spendendo piuttosto poco. I telescopi riflettori di Newton richiedono però maggiori cura e manutenzione, perché il loro specchio primario è esposto all'aria e alla polvere. Tuttavia, questo piccolo inconveniente non pregiudica la popolarità del telescopio presso gli utenti che vogliono un telescopio economico che sia in grado di risolvere oggetti distanti e tenui.

Orientamento dell'immagine

I riflettori di Newton producono di solito un'immagine sia capovolta che invertita – questo vale per il FirstScope quando si esegue la visualizzazione dalla parte posteriore, guardando nell'oculare. Se si esegue la visualizzazione da un lato o dall'altro, quando si guarda nell'oculare l'immagine apparirà ruotata ad un angolo. Se si esegue la visualizzazione dalla parte anteriore (guardando nell'oculare) e leggermente da un lato o dall'altro per non bloccare il percorso ottico, l'immagine sarà corretta, cosa molto utile per le osservazioni terrestri.

Figura 3-2a
FirstScope quando si guarda dalla parte anteriore del tubo.

Figura 3-2b
FirstScope quando si guarda dalla parte posteriore del tubo.

Messa a fuoco

Per focalizzare il telescopio FirstScope, basta girare la manopola di messa a fuoco situata subito sotto l'oculare. Girando la manopola in senso orario si mette a fuoco un oggetto più lontano di quello che si sta attualmente osservando. Girando la manopola in senso antiorario si mette a fuoco un oggetto più vicino di quello che si sta attualmente osservando.

Nota: se si portano lenti correttive (ovvero gli occhiali da vista), si consiglia di toglierli quando si osserva con un oculare collegato al telescopio. Se si soffre di astigmatismo, le lenti correttive vanno indossate sempre.

Figura 3-3

Calcolo dell'ingrandimento

Si può modificare la potenza del telescopio cambiando l'oculare. Per determinare la potenza di ingrandimento del telescopio, basta dividere la lunghezza focale del telescopio per la lunghezza focale dell'oculare usato. La formula dell'equazione è la seguente:

$$\text{Ingrandimento} = \frac{\text{Lunghezza focale del telescopio (mm)}}{\text{Lunghezza focale dell'oculare (mm)}}$$

Supponiamo per esempio che si stia usando l'oculare da 20 mm in dotazione al telescopio. Per determinare l'ingrandimento, basta dividere la lunghezza focale del telescopio (ai fini di questo esempio, il FirstScope ha una lunghezza focale di 300 mm) per la lunghezza focale dell'oculare, ovvero 20 mm. Dividendo 300 per 20 si ottiene come risultato un ingrandimento di potenza 15.

Il FirstScope ha un intervallo di ingrandimento utile che va da 10x (la potenza più bassa) a 150x (la potenza più alta) con vari accessori opzionali. Gli accessori standard forniti con il FirstScope offrono all'utente ingrandimenti di 15x e 75x.

Determinazione del campo visivo

La determinazione del campo visivo è importante se si vuole avere un'idea delle dimensioni angolari dell'oggetto che si sta osservando. Per calcolare il campo visivo effettivo, dividere il campo apparente dell'oculare (fornito dal fabbricante dell'oculare) per l'ingrandimento. La formula dell'equazione è la seguente:

$$\text{Campo reale} = \frac{\text{Campo apparente dell'oculare}}{\text{Ingrandimento}}$$

Come si può vedere, prima di determinare il campo visivo occorre calcolare l'ingrandimento. Usando l'esempio indicato nella sezione precedente, possiamo determinare il campo visivo usando lo stesso oculare da 20 mm in dotazione standard con il telescopio FirstScope. L'oculare da 20 mm ha un campo visivo apparente di 25°. Dividere 25° per l'ingrandimento, e si ottiene una potenza 15. Questa potenza determina un campo reale di 1,7°.

Per trasformare i gradi in piedi a 914 metri (1.000 iarde), cosa più utile per l'osservazione terrestre, moltiplicare il campo angolare per 52,5. Moltiplicare il campo angolare di 1,7° per 52,5. Ciò risulta in una larghezza di campo visivo lineare di 29 metri ad una distanza di 1000 metri (89 piedi ad una distanza di 1000 iarde).

Suggerimenti generali per l'osservazione

Quando si usa qualsiasi strumento ottico, occorre ricordare alcune cose per ottenere la migliore immagine possibile. Se si portano lenti correttive (in particolare gli occhiali da vista), si consiglia di toglierli quando si guarda attraverso il telescopio, a meno che non si soffra di astigmatismo.

- Non guardare mai attraverso il vetro della finestra. Il vetro delle normali finestre domestiche è otticamente imperfetto, e quindi può variare in spessore da una parte all'altra della stessa finestra. Questa mancanza di omogeneità influisce sulla capacità di focalizzazione del telescopio. Nella maggior parte dei casi non si potrà ottenere un'immagine davvero nitida, e si potrebbe addirittura ottenere un'immagine doppia.
- Non guardare mai attraverso o sopra oggetti che producono ondate di calore. Tali oggetti includono parcheggi in asfalto d'estate o tetti di edifici.
- Cieli velati, nebbia e foschia possono anch'essi rendere difficile la focalizzazione quando si eseguono osservazioni terrestri. La quantità di dettagli visibili in queste condizioni è decisamente ridotta.

Fino a questo punto, il manuale ha descritto l'assemblaggio e il funzionamento di base del telescopio. Tuttavia, per comprendere in modo più approfondito il dispositivo, occorre acquisire alcune nozioni sul cielo notturno. Questa sezione descrive l'osservazione astronomica in generale e include informazioni sul cielo notturno e sull'allineamento polare.

Per i telescopi con montature equatoriali, gli utenti disporranno di cerchi di impostazione e metodi di allineamento polare che li aiuteranno a trovare gli oggetti nel cielo. Con la montatura altazimutale di questo telescopio, si può usare un metodo chiamato "star hopping" (Saltare da una stella all'altra), che viene descritto successivamente, in questo manuale, nella sezione sull'osservazione degli oggetti celesti. Buone mappe stellari sono essenziali per trovare oggetti del cielo profondo e riviste correnti di astronomia a pubblicazione mensile aiutano a individuare le posizioni dei pianeti.

Il sistema di coordinate celesti

Per riuscire a trovare gli oggetti nel cielo, gli astronomi usano un sistema di coordinate celesti simile al nostro sistema di coordinate geografiche sulla Terra. Il sistema di coordinate celesti presenta poli, linee di longitudine e latitudine ed un equatore. Per la maggior parte, queste coordinate restano fisse rispetto alle stelle di sfondo.

L'equatore celeste passa attorno alla Terra per 360 gradi e separa l'emisfero celeste settentrionale da quello meridionale. Come l'equatore della Terra, corrisponde a zero gradi. Sulla Terra questa sarebbe la latitudine. Tuttavia, nel cielo ci si riferisce alla latitudine come alla declinazione, abbreviata come DEC. Le linee di declinazione sono indicate in base alla loro distanza angolare sopra e sotto l'equatore celeste. Le linee vengono suddivise in gradi, minuti di arco e secondi di arco. Le letture di declinazione a sud dell'equatore riportano il segno meno (-) davanti alla coordinata, mentre quelle a nord dell'equatore celeste non hanno alcuna designazione davanti ad esse, oppure presentano un segno più (+).

L'equivalente celeste della longitudine si chiama Ascensione Retta, abbreviata come AR. Come le linee di longitudine sulla Terra, le linee dell'Ascensione Retta vanno da un polo all'altro e sono distanziate uniformemente di 15 gradi. Sebbene le linee di longitudine siano separate da una distanza angolare, sono anche una misura di tempo. Ciascuna linea di longitudine si trova ad un'ora di distanza dalla linea successiva. Poiché la Terra compie un'intera rivoluzione ogni 24 ore, ci sono 24 linee in tutto. Di conseguenza, le coordinate di AR. sono contrassegnate in unità di tempo. Inizia da un punto arbitrario nella costellazione dei Pesci, designato come 0 ore, 0 minuti e 0 secondi. Tutti gli altri punti sono designati in base al ritardo temporale rispetto a questa coordinata quando passa su di essi spostandosi verso ovest.

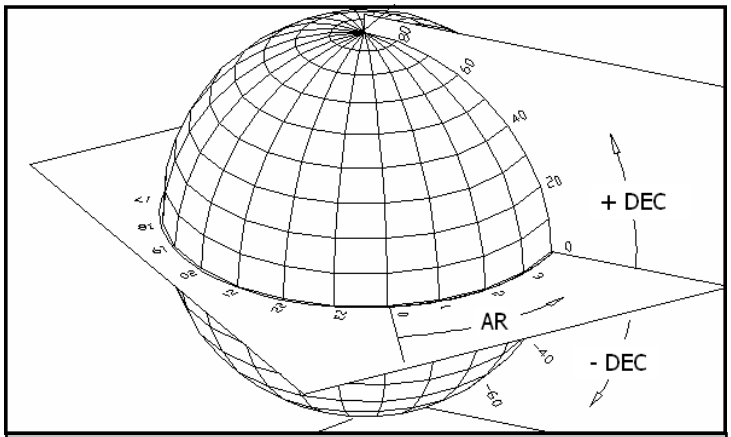


Figura 4-1
La sfera celeste vista dall'esterno, indicante AR. e DEC.

Movimento delle stelle

Il movimento quotidiano del Sole attraverso il cielo è noto persino all'osservatore più distratto. Questo apparente percorso non è dovuto al movimento del Sole, come credevano i primi astronomi, bensì è il risultato della rotazione della Terra. La rotazione della Terra causa anche un percorso nelle stelle, facendo descrivere loro un grande cerchio mentre la Terra completa una rotazione. Le dimensioni del percorso circolare seguito da una stella dipendono dalla sua posizione nel cielo. Le stelle vicine all'equatore celeste descrivono i cerchi più grandi, sorgendo a est e tramontando a ovest. Man mano che ci si sposta verso il polo nord celeste, il punto attorno al quale le stelle dell'emisfero settentrionale sembrano ruotare, questi cerchi diventano più piccoli. Le stelle che si trovano alle latitudini celesti intermedie sorgono a nord-est e tramontano a nord-ovest. Le stelle che si trovano alle alte latitudini celesti sono sempre al di sopra dell'orizzonte, e sono definite circumpolari perché non sorgono né tramontano mai. Non è possibile vedere le stelle compiere un cerchio completo, perché la luce del Sole durante il giorno impedisce di vedere la luce delle stelle. Tuttavia, parte di questo movimento circolare delle stelle in questa regione del cielo può essere osservata approntando una fotocamera su un treppiedi ed aprendo l'otturatore per un paio d'ore. L'esposizione cronometrata rivelerà semicerchi centrati attorno al polo. (Questa descrizione dei movimenti stellari è applicabile anche all'emisfero meridionale, con la differenza che tutte le stelle a sud dell'equatore celeste si muovono attorno al polo sud celeste).

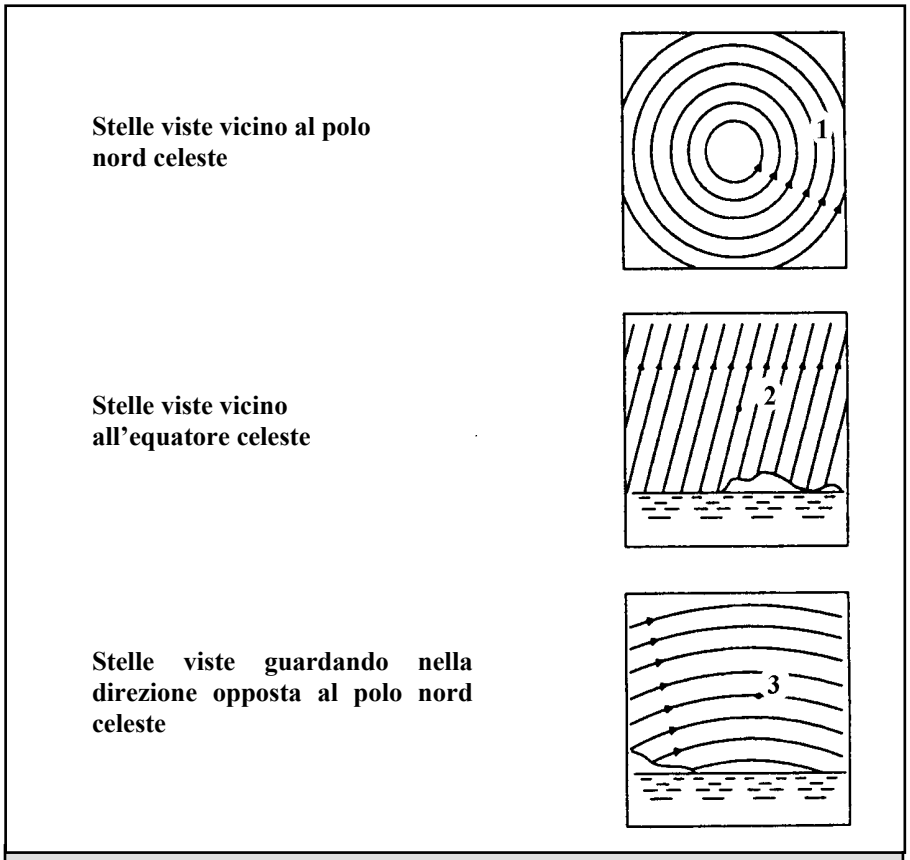


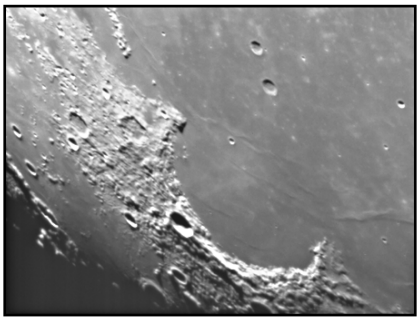
Figura 4-2

Tutte le stelle sembrano ruotare attorno ai poli celesti. Tuttavia, l'aspetto di questo movimento varia a seconda di dove si guarda nel cielo. Vicino al polo nord celeste le stelle descrivono cerchi riconoscibili centrati attorno al polo (1). Le stelle vicino all'equatore celeste seguono anch'esse percorsi circolari attorno al polo. Il percorso completo, tuttavia, è interrotto dall'orizzonte. Queste stelle sembrano sorgere ad est e tramontare ad ovest (2). Guardando verso il polo opposto, le stelle seguono una curva o tracciano un arco nella direzione opposta, descrivendo un cerchio attorno al polo opposto (3).

CELESTRON Osservazioni celesti

Con il telescopio approntato (e il cappuccio della lente anteriore rimosso dal tubo ottico), si è ora pronti a usarlo per le osservazioni. Questa sezione offre suggerimenti per l'osservazione sia del sistema solare sia degli oggetti del cielo profondo, oltre a delineare generali condizioni di osservazione che avranno un impatto sui risultati delle osservazioni.

Osservazione della Luna



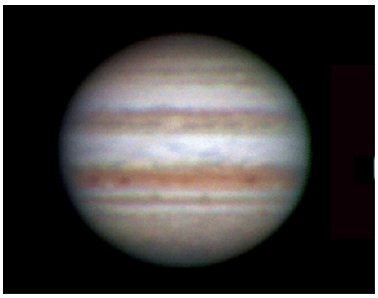
È spesso una grande tentazione osservare la Luna quando è piena. In questa fase lunare, la faccia che vediamo è completamente illuminata, e la sua luce può essere eccessiva. Inoltre, si può vedere un contrasto minimo o addirittura nullo.

Uno dei momenti migliori per osservare la Luna è durante le sue fasi parziali (quando si trova in prossimità del suo primo o del suo terzo quarto). Lunghe ombre rivelano una quantità eccezionale di dettagli sulla superficie lunare. Ad una bassa potenza di ingrandimento si sarà in grado di visualizzare il disco lunare. Passare ad una potenza di ingrandimento superiore in modo da focalizzare un'area più piccola.

Suggerimenti per l'osservazione lunare

Per aumentare il contrasto e far risaltare i dettagli sulla superficie lunare, usare i filtri opzionali. Un filtro giallo funziona bene per migliorare il contrasto, mentre un filtro polarizzatore o a densità neutra riduce il riflesso e la luminosità generali della superficie.

Osservazione dei pianeti



Altri oggetti affascinanti da osservare includono i pianeti visibili ad occhio nudo. Si può vedere Venere mentre passa attraverso le sue fasi simili a quelle della Luna. Marte può rivelare una miriade di dettagli della superficie ed una, se non entrambe, le sue calotte polari. Si potranno vedere le cinture di nubi di Giove ed il suo grande punto rosso (se è visibile nel momento in cui si esegue l'osservazione). Inoltre, si potranno vedere anche le lune di Giove mentre orbitano attorno al pianeta gigante. Saturno, con i suoi bellissimi anelli, è facilmente visibile ad una potenza di ingrandimento moderata.

Suggerimenti per l'osservazione dei pianeti

- Tenere presente che le condizioni atmosferiche sono di solito il fattore che limita la quantità di dettagli visibili sui pianeti. Si consiglia quindi di evitare di osservare i pianeti quando si trovano bassi sull'orizzonte o quando si trovano direttamente al di sopra di una superficie che irradia calore, come il tetto di un palazzo o un camino. Consultare la sezione "Condizioni di osservazione" più avanti in questo capitolo.
- Per aumentare il contrasto e far risaltare i dettagli sulla superficie dei pianeti, cercare di usare i filtri per oculare Celestron.

Osservazione di oggetti del cielo profondo - Star Hopping

Gli oggetti del cielo profondo sono semplicemente quegli oggetti che si trovano oltre i confini del nostro sistema solare. Includono ammassi di stelle, nebulose planetarie, nebulose diffuse, stelle doppie e altre galassie al di fuori della nostra Via Lattea. La maggior parte degli oggetti del cielo profondo hanno una grande dimensione angolare. Di conseguenza, per poterli vedere occorre solo una potenza da bassa a moderata. Visivamente, sono troppo tenui per poter rivelare qualsiasi colore che appare invece nelle fotografie a lunga esposizione, o strutture dettagliate come i bracci a spirale delle galassie e così via, che possono essere visti solo con telescopi più grandi. Essi appaiono invece in bianco e nero e sono aree di luce velata. E, a causa della bassa luminosità della loro superficie, vanno osservati da una località in cui il cielo è molto scuro. L'inquinamento luminoso attorno alle grandi aree urbane offusca la maggior parte delle nebulose rendendole difficili, se non impossibili, da osservare. Filtri di riduzione dell'inquinamento luminoso consentono di ridurre la luminosità di fondo del cielo aumentando così il contrasto.

Man mano che l'interesse dell'utente per l'astronomia crescerà, potrà probabilmente passare a telescopi con un'apertura più ampia, che mostreranno molto più dettaglio e miglioreranno la qualità delle immagini osservate.

Star Hopping (Saltare da una stella all'altra)

Un comodo modo per trovare oggetti del cielo profondo si chiama "star hopping", che significa letteralmente "saltare da una stella all'altra". Lo "star hopping" viene eseguito quando l'utente impiega stelle luminose come guida ad un oggetto. Per riuscire nello "star hopping", è utile conoscere il campo visivo del proprio telescopio. Se si sta usando l'oculare standard da 20 mm con il telescopio FirstScope, il campo visivo è all'incirca di 2,7º. Se si conosce un oggetto che si trova ad una distanza di 3º dalla propria attuale ubicazione, basta spostarsi di circa un campo visivo. Se si usa un altro oculare, occorre consultare la sezione che spiega come determinare il campo visivo.

Ecco alcuni strumenti e informazioni utili per eseguire lo Star Hopping.

- Mappe stellari / Atlante stellare – una mappa delle stelle necessaria, simile ad una cartina stradale.
- Informazione – conoscere la posizione relativa delle stelle luminose e delle costellazioni che costituiscono il punto di partenza per lo star hopping. Queste informazioni sono reperibili in molti libri disponibili.
- Cannocchiale cercatore – uno strumento utile. Un cannocchiale cercatore è un piccolo telescopio a bassa potenza e ampio campo visivo che viene usato per mirare un telescopio più grande ad un oggetto lontano. Con un cannocchiale cercatore si possono vedere più stelle che a occhio nudo.
- Binocolo – uno strumento utile per individuare le stelle luminose e per fare ricerche in un'area nella quale si stanno cercando oggetti. Può essere usato come sostituto o supplemento ad un cannocchiale cercatore.
- Libri – ci sono svariati libri disponibili dedicati esclusivamente allo Star Hopping.
- Guida di misurazione – le distanze approssimative misurate con la mano, tenendo il braccio esteso. Il dito indice misura 1°, tre dita misurano 3°, il pugno chiuso misura 10°.

Lo star hopping può sembrare difficile all'inizio, ma con pazienza, determinazione e pratica si può imparare questa tecnica e ricordarla per sempre. Sotto sono riportate le istruzioni per individuare due oggetti molto richiesti.

La galassia Andromeda (Figura 5-1), nota anche come M31, è un bersaglio facile. Per trovare la M31, effettuare le seguenti operazioni:

1. Individuare la costellazione di Pegaso, un grande quadrato visibile in autunno (nel cielo orientale, spostandosi verso il punto sopra di sé) e nei mesi invernali (sopra di sé, spostandosi verso ovest).
2. Iniziare dalla stella nell'angolo nord-orientale—Alfa (α) Andromedae.
3. Spostarsi verso nord-est di circa 7°. Qui si trovano due stelle di pari lucentezza—Delta (δ) e Pi (π) Andromeda—a circa 3° di distanza l'una dall'altra.
4. Continuare nella stessa direzione di altri 8°. Qui si trovano due stelle —Beta (β) e Mu (μ) Andromedae—anch'esse ad una distanza l'una dall'altra di circa 3°.
5. Spostarsi di 3° verso nord-est—la stessa distanza presente fra le due stelle—fino ad arrivare alla galassia di Andromeda.

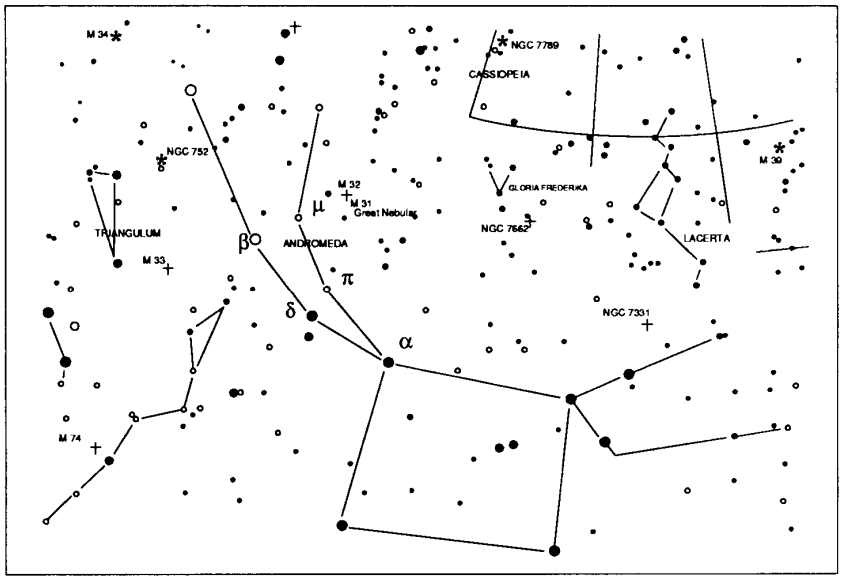


Figura 5-1

Lo “star hopping” fino alla galassia di Andromeda (M31) è semplicissimo, perché tutte le stelle necessarie per farlo sono visibili ad occhio nudo.

Si richiederà un po’ di esercizio per acquistare familiarità con il metodo dello “star hopping”, e gli oggetti che non hanno nelle loro vicinanze delle stelle visibili ad occhio nudo saranno difficili da trovare. Uno di questi oggetti è denominato M57 (Figura 5-2), la famosa “Ring Nebula” (nebulosa anello). Ecco come trovarla.

1. Individuare la costellazione della Lira, un piccolo parallelogramma visibile in estate e nei mesi autunnali. La Lira è facile da individuare perché contiene la stella luminosa Vega.

2. Iniziare dalla stella Vega—Alfa (α) Lyrae—e spostarsi di alcuni gradi verso sud-est per trovare il parallelogramma. Le quattro stelle che compongono questa forma geometrica sono tutte di luminosità simile, e questo le rende facili da individuare.

3. Individuare, fra le stelle che compongono il parallelogramma, quelle più a sud: Beta (β) e Gamma (γ) Lyrae.

4. Puntare su un punto a circa metà strada fra queste due stelle.

5. Spostarsi di circa ½° verso (β) Lira, restando su una traiettoria lineare che collega le due stelle.

6. Guardare attraverso il telescopio: la Ring Nebula dovrebbe trovarsi nel proprio campo visivo. Le dimensioni angolari della Ring Nebula sono piuttosto piccole e difficili da vedere.

7. Poiché la Ring Nebula è piuttosto tenue, potrebbe essere necessario l’uso della “visione distolta” per vederla. Quella della “visione distolta” è una tecnica che consiste nel guardare in un punto vicino all’oggetto che si sta osservando. Così, se si sta osservando la Ring Nebula, occorre centrarla nel proprio campo visivo e poi guardare leggermente di lato. Così facendo la luce proveniente dall’oggetto visualizzato cade sui bastoncelli sensibili al bianco e nero degli occhi, invece che sui coni sensibili al colore. (Si ricordi che quando si osservano oggetti tenui è importante cercare di compiere l’osservazione da un luogo buio, lontano dalle luci della strada e della città. L’occhio medio richiede circa 20 minuti per adattarsi completamente all’oscurità. Quindi occorre usare sempre una torcia con filtro rosso per preservare la visione notturna adattata all’oscurità).

   Questi due esempi dovrebbero dare un’idea di come “saltare da una stella all’altra” per raggiungere gli oggetti del cielo profondo. Per usare questo metodo con altri oggetti, consultare un atlante stellare e poi “saltare” fino all’oggetto scelto usando le stelle visibili ad occhio nudo.

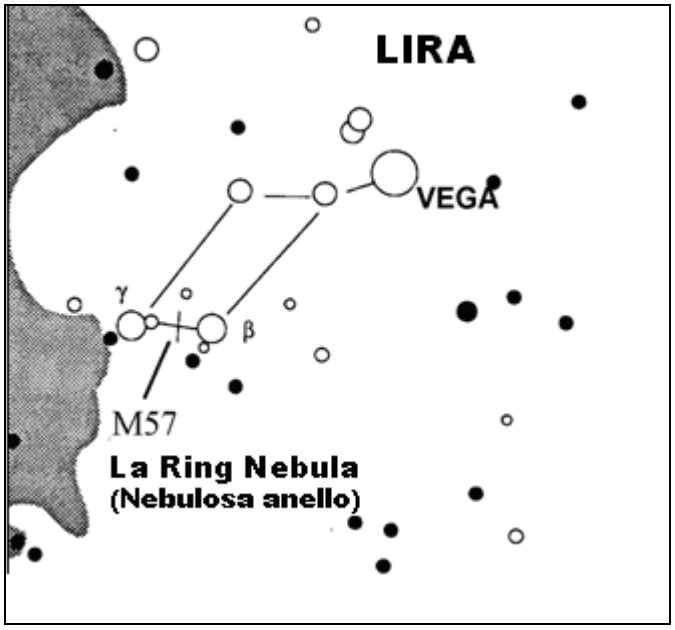


Figura 5-2

Condizioni di visibilità

Le condizioni di visualizzazione hanno un impatto su ciò che si può vedere attraverso il telescopio durante una sessione di osservazione. Tali condizioni includono limpidezza, illuminazione del cielo e visibilità. La comprensione delle condizioni di visualizzazione e dell'effetto che hanno sull'osservazione aiuterà l'utente a sfruttare al meglio il proprio telescopio.

Limpidezza

La limpidezza è la trasparenza dell'atmosfera, su cui hanno un impatto le nuvole, l'umidità e le altre particelle sospese nell'aria. Le spesse nuvole cumuliformi sono completamente opache, mentre i cirri possono essere sottili e permettere il passaggio della luce proveniente dalle stelle più luminose. I cieli velati assorbono più luce di quelli limpidi, rendendo più tenui gli oggetti più difficili da vedere e riducendo il contrasto degli oggetti più luminosi. Anche gli aerosol lanciati nell'atmosfera superiore dalle eruzioni vulcaniche possono avere un effetto sulla limpidezza. Le condizioni ideali sono presenti quando il cielo notturno è scuro come l'inchiostro.

Illuminazione del cielo

La generale luminosità del cielo causata dalla Luna, le aurore, il riverbero notturno e l'inquinamento luminoso influiscono moltissimo sulla limpidezza. Sebbene non costituiscano un problema per i pianeti e le stelle più brillanti, i cieli luminosi riducono il contrasto delle nebulose estese rendendole difficili, se non addirittura impossibili, da vedere. Per ottimizzare la visibilità, si consiglia di limitare le osservazioni del cielo profondo alle notti senza Luna, lontano dai cieli inquinati dalla luce che si trovano attorno alle principali aree urbane. I filtri LPR migliorano le osservazioni del cielo profondo eseguite in aree con inquinamento luminoso, bloccando la luce indesiderata e trasmettendo al tempo stesso la luce proveniente da determinati oggetti del cielo profondo. Si possono d'altra parte osservare pianeti e stelle anche da aree con inquinamento luminoso o in presenza della Luna.

Visibilità

Le condizioni di visibilità si riferiscono alla stabilità dell'atmosfera, e hanno un impatto diretto sulla quantità di piccoli dettagli visibili negli oggetti estesi. L'aria nella nostra atmosfera agisce come una lente, che curva e deforma i raggi di luce in arrivo. La curvatura dipende dalla densità dell'aria. Strati caratterizzati da varie temperature hanno diverse densità e, di conseguenza, la luce viene curvata in modo diverso. I raggi di luce provenienti dallo stesso oggetto arrivano leggermente spostati, creando un'immagine imperfetta o indistinta. Queste perturbazioni atmosferiche variano da momento a momento e da luogo a luogo. La dimensione delle particelle aeree rispetto all'apertura del dispositivo di osservazione determina la qualità della "visibilità". In buone condizioni di visibilità, piccoli dettagli sono visibili sui pianeti più brillanti come Giove e Marte, e le stelle sono immagini di punti nitidi. In condizioni di scarsa visibilità, le immagini sono indistinte e le stelle appaiono come chiazze.

Le condizioni qui descritte si riferiscono sia alle osservazioni visive che a quelle fotografiche.

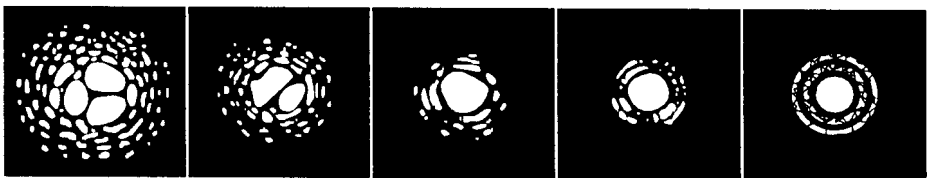


Figura 5-3
Le condizioni di visibilità influenzano direttamente la qualità dell'immagine. Queste figure rappresentano una fonte puntiforme (ovvero una stella) in condizioni di visibilità da scarse (sinistra) a eccellenti (destra). La maggior parte delle volte, le condizioni di visibilità producono immagini comprese fra questi due estremi.

Manutenzione del telescopio

Sebbene il telescopio richieda poca manutenzione, sarà bene ricordare alcune cose per assicurare le prestazioni ottimali del dispositivo.

Cura e pulizia dell'ottica

Occasionalmente, potrebbero accumularsi sugli specchi primario e secondario del telescopio polvere e/o umidità. Va prestata un'attenzione particolare quando si pulisce qualsiasi strumento, per non danneggiarne l'ottica.

Se si è accumulata polvere sull'ottica, rimuoverla con una spazzolina (di peli di cammello) o con una lattina di aria pressurizzata. Spruzzare l'aria in posizione angolata rispetto alla superficie del vetro, per un periodo compreso fra due e quattro secondi. Usare quindi una soluzione detergente per componenti ottici ed una salvietta di carta bianca per eliminare eventuali residui restanti. Applicare la soluzione alla salvietta e poi usare la salvietta di carta per pulire l'ottica. I passaggi vanno applicati con una leggera pressione e devono andare dal centro della lente (o dello specchio) verso l'esterno. **NON strofinare con movimenti circolari!**

Si può usare un detergente per lenti disponibile in commercio o si può preparare la propria miscela. Una buona soluzione detergente è composta da alcol isopropilico miscelato con acqua distillata. Le proporzioni della soluzione dovrebbero essere per il 60% alcol isopropilico e per il 40% acqua distillata. Oppure si può usare detergente liquido per stoviglie diluito con acqua (un paio di gocce di detergente in 1 litro d'acqua).

Occasionalmente, si potrebbe riscontrare un accumulo di rugiada sull'ottica del telescopio durante una sessione di osservazione. Se si vuole continuare l'osservazione, la rugiada va rimossa, con un asciugacapelli (all'impostazione di potenza minima) o puntando il telescopio verso il basso fino a quando la rugiada non evapora.

Se si condensa umidità all'interno dell'ottica, rimuovere gli accessori dal telescopio. Disporre quindi il telescopio in un ambiente privo di polvere e puntarlo verso il basso. Così facendo si eliminerà l'umidità dal tubo del telescopio.

Per ridurre al minimo l'esigenza di pulire il telescopio, rimettere al loro posto tutti i coperchi delle lenti non appena si finisce di usare il dispositivo. Poiché le celle NON sono sigillate, i coperchi vanno disposti sopra le aperture quando non si usa il telescopio. Così facendo si impedisce agli agenti contaminanti di penetrare nel tubo ottico.

La pulizia e le regolazioni interne vanno eseguite solo dalla divisione Celestron addetta alle riparazioni. Se il telescopio necessita di pulizia interna, si prega di chiamare il produttore per ottenere un numero di autorizzazione alla restituzione ed una stima del prezzo richiesto per la pulizia.

Collimazione di un telescopio di Newton

Le prestazioni ottiche della maggior parte dei telescopi di Newton possono essere ottimizzate eseguendo se necessario la ricollimazione (allineamento) dell'ottica del telescopio. Collimare il telescopio significa semplicemente bilanciare i suoi elementi ottici. Una collimazione scadente determina aberrazioni e distorsioni ottiche.

Il telescopio dovrebbe aver bisogno raramente di ricollimazione, a meno che non sia stato trattato in modo violento, non sia caduto e così via.

Prima di collimare il telescopio, occorre acquistare familiarità con tutti i suoi componenti. Lo specchio primario è lo specchio grande situato all'estremità posteriore del tubo del telescopio, e può essere regolato soltanto in fabbrica. Lo specchio secondario (il piccolo specchio ellittico situato sotto il focalizzatore, nella parte anteriore del tubo) ha tre viti di regolazione (con taglio a croce) per eseguire la collimazione.

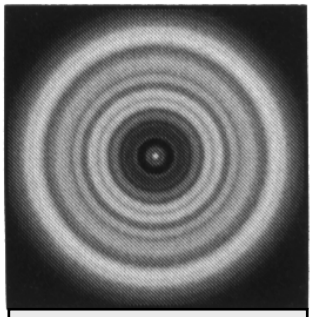


Figura 6-1
Un telescopio collimato deve produrre un'immagine di anello simmetrica simile al disco di diffrazione illustrato qui.

Allineamento dello specchio secondario

Se nel focalizzatore c'è un oculare, rimuoverlo. Servendosi delle manopole di messa a fuoco, ritirare completamente il tubo del focalizzatore, fino a quando la sua parte color argento non è più visibile. Attraverso il focalizzatore si vedrà un riflesso del proprio occhio nello specchio secondario, sovrapposto allo specchio primario (Figura 6-2). Se lo specchio primario non è centrato nel secondario, regolare le viti del secondario serrandole e allentandole alternatamente fino a quando lo specchio non risulta centrato.

Entrambi gli specchi allineati con l'occhio che guarda nel focalizzatore.

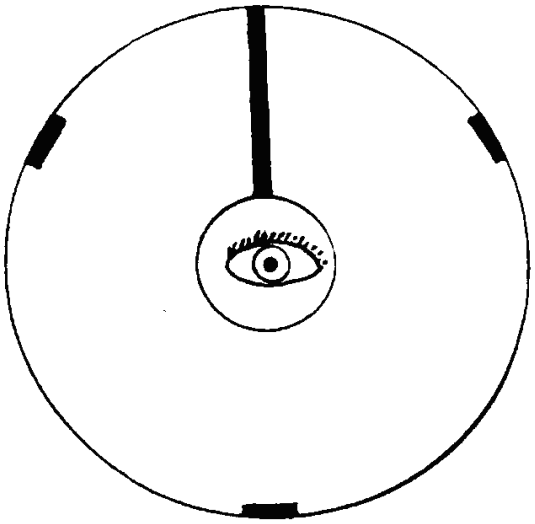


Figura 6-2

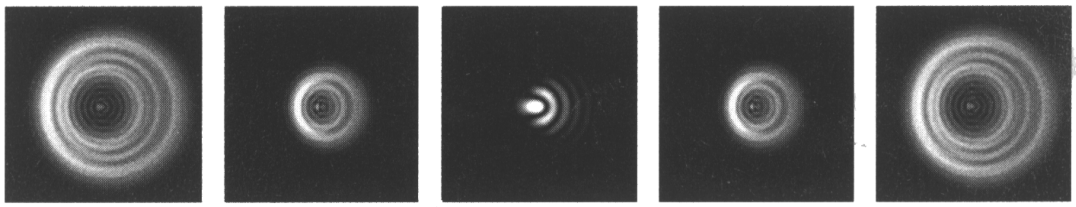


Figura 6-3
Anche se l'immagine della stella appare uguale su entrambi i lati della focalizzazione, è asimmetrica. L'ostruzione scura è spostata sul lato sinistro del modello di diffrazione, indicando una scarsa collimazione.

Accessori opzionali

Per sfruttare al meglio il FirstScope, Celestron offre un Kit di accessori per il FirstScope (N. di catalogo 21024-ACC) e vari altri articoli accessori. I dettagli sono disponibili sul sito Web Celestron.

Dati tecnici del FirstScope	Modello n. 21024
Design ottico	Riflettore di Newton
Apertura	76 mm (3,0 pollici)
Lunghezza focale	300 mm
Rapporto focale	f/4
Rivestimenti ottici	Rivestiti
Oculari - Barilotto da 3,17 cm (1,25 pollici)	20 mm (15x), 4 mm (75x)
Campo visivo apparente – 20 mm a 25° e 4 mm a 33°	
Campo visivo angolare con oculare da 20 mm	1,7°
Campo visivo lineare con oculare da 20 mm: 29 metri a 1000 metri (89 piedi a 1000 iarde)	29/89
Magnitudine stellare limite	11,9
Risoluzione -- Raleigh (secondi d'arco)	1,82
Risoluzione – Limite di Dawes " "	1,53
Potere di raccolta di luce	118x
Lunghezza del tubo ottico	26,7 cm (10,5 pollici)
Peso del telescopio	69 oz (2 kg)

(I prodotti e le istruzioni sono soggetti a cambiamenti senza obbligo di notifica).

2835 Columbia Street
Torrance, CA 90503, U.S.A.
Tel. (310) 328-9560
Fax (310) 212-5835
Sito Web www.celestron.com

Copyright 2009 Celestron
Tutti i diritti sono riservati

Item # 21024-INST Rev.2
03-09