



# ASTRONOMY BASICS

ENGLISH

The Celestial Coordinate System and Motion of the Stars sections below are applicable to all types of telescopes, and if you have a non-computerized altazimuth telescope, these are the only sections that apply to your telescope.

The sections about Latitude Scale/Pointing at Polaris/Finding the North & South Celestial Poles/Polar Alignment in the

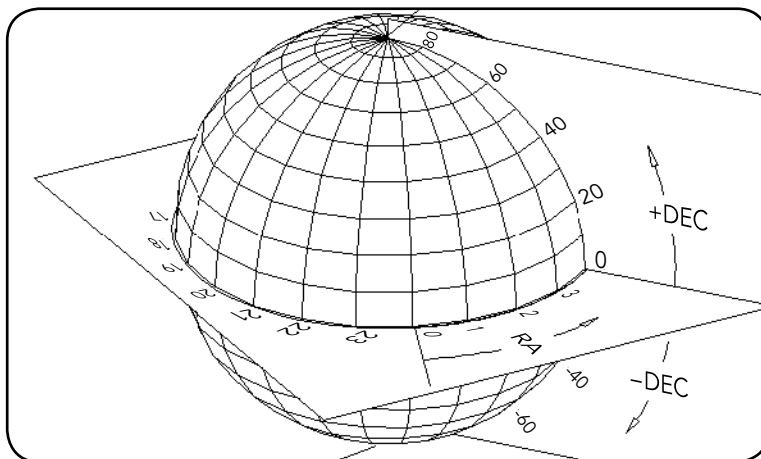
Northern & Southern Hemisphere, etc. are basic information for non-computerized equatorially mounted telescopes — actual telescope models may differ somewhat from the descriptions about basic functions.

## THE CELESTIAL COORDINATE SYSTEM

To help find objects in the sky, astronomers use a celestial coordinate system that is similar to our geographical coordinate 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.



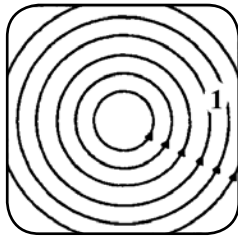
THE CELESTIAL SPHERE SEEN FROM THE OUTSIDE SHOWING R.A. AND DEC

# MOTION OF THE STARS

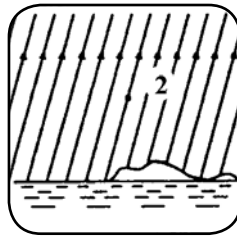
The daily motion of the Sun across the sky is familiar to even the most casual observer. This daily trek is not the Sun moving as early astronomers thought, but the result of the Earth's rotation. The Earth's rotation also causes the stars to do the same, scribing out a large circle as the Earth completes 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 image 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.)

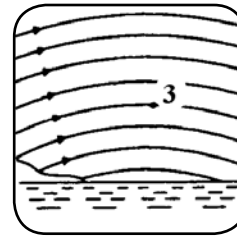
STARS SEEN NEAR THE NORTH CELESTIAL POLE



STARS SEEN NEAR THE CELESTIAL EQUATOR



STARS SEEN LOOKING IN THE OPPOSITE DIRECTION OF THE NORTH CELESTIAL POLE



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).

## LATITUDE SCALE

The easiest way to polar align a telescope is with a latitude scale. Unlike other methods that require you to find the celestial pole by identifying certain stars near it, this method works off of a known constant to determine how high the polar axis should be pointed. Most mounts can be adjusted from about 20 to 60 degrees.

The constant, mentioned above, is a relationship between your latitude and the angular distance the celestial pole is above the northern (or southern) horizon. The angular distance from the northern horizon to the north celestial pole is always equal to your latitude. To illustrate this, imagine that you are standing on the North Pole, latitude +90°. The north celestial pole, which has a declination of +90°, would be directly overhead (i.e., 90° above the horizon). Now, let's say that you move one degree south — your latitude is now +89° and the celestial pole is no longer directly overhead. It has moved one degree closer toward the northern horizon. This means the pole is now 89° above

the northern horizon. If you move one degree further south, the same thing happens again. You would have to travel 70 miles north or south to change your latitude by one degree. As you can see from this example, the distance from the northern horizon to the celestial pole is always equal to your latitude.

If you are observing from Los Angeles, which is at latitude 34°, then the celestial pole is 34° above the northern horizon. All a latitude scale does then is to point the polar axis of the telescope at the right elevation above the northern (or southern) horizon. To align your telescope:

1. Make sure the polar axis of the mount is pointing due north. Use a landmark that you know faces north.
2. Level the tripod. There is a bubble level built into the mount for this purpose.  
*NOTE: Leveling the tripod is only necessary if using this method of polar alignment. Perfect polar alignment is still possible using other methods described later in this manual without leveling the tripod.*
3. Adjust the mount in altitude until the latitude indicator points to your latitude. Moving the mount affects the angle the polar axis is pointing. For specific information on adjusting the equatorial mount, please see the section "Adjusting the Mount."

This method can be done in daylight, thus eliminating the need to fumble around in the dark. Although this method does **NOT** put you directly on the pole, it will limit the number of corrections you will make when tracking an object. It will also be accurate enough for short exposure prime focus planetary photography (a couple of seconds) and short exposure piggyback astrophotography (a couple of minutes).



## POINTING AT POLARIS

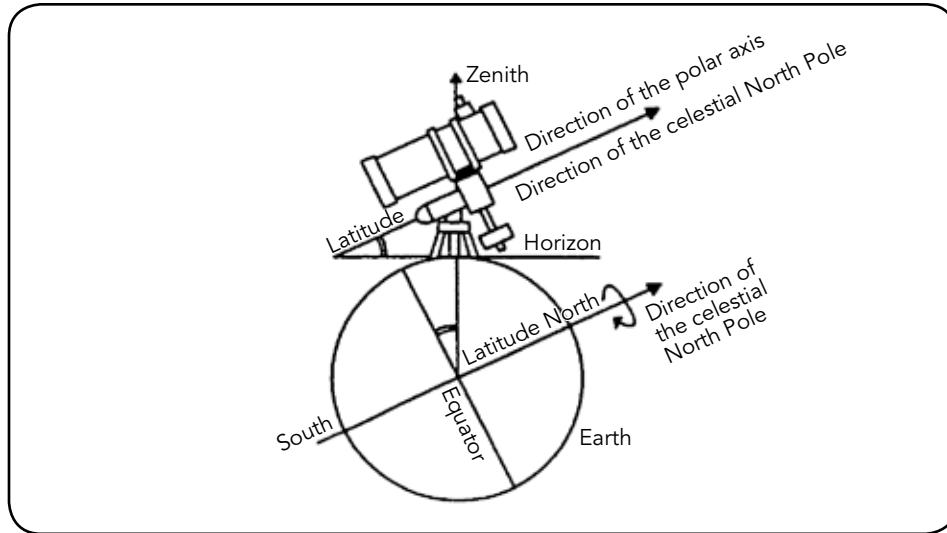
This method utilizes Polaris as a guidepost to the celestial pole. Since Polaris is less than a degree from the celestial pole, you can simply point the polar axis of your telescope at Polaris. Although this is by no means perfect alignment, it does get you within one degree. Unlike the previous method, this must be done in the dark when Polaris is visible.

1. Set the telescope up so that the polar axis is pointing north.
2. Loosen the DEC clutch knob and move the telescope so that the tube is parallel to the polar axis. When this is done, the declination setting circle will read  $+90^\circ$ . If the declination setting circle is not aligned, move the telescope so that the tube is parallel to the polar axis.

3. Adjust the mount in altitude and/or azimuth until Polaris is in the field of view of the finder.
4. Center Polaris in the field of the telescope using the fine adjustment controls on the mount.

**Remember, while Polar aligning, DO NOT move the telescope in R.A. or DEC. You do not want to move the telescope itself, but the polar axis. The telescope is used simply to see where the polar axis is pointing.**

Like the previous method, this gets you close to the pole but not directly on it. The following methods help improve your accuracy for more serious observations and photography.

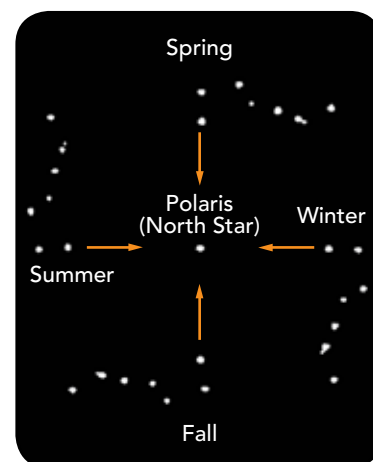


## FINDING THE NORTH CELESTIAL POLE

In each hemisphere, there is a point in the sky around which all the other stars appear to rotate. These points are called the celestial poles and are named for the hemisphere in which they reside. For example, in the northern hemisphere all stars move around the north celestial pole. When the telescope's polar axis is pointed at the celestial pole, it is parallel to the Earth's rotational axis.

Many methods of polar alignment require that you know how to find the celestial pole by identifying stars in the area. For those in the northern hemisphere, finding the celestial pole is not too difficult. Fortunately, we have a naked eye star less than a degree away. This star, Polaris, is the end star in the handle of the Little Dipper. Since the Little Dipper (technically called Ursa Minor) is not one of the brightest constellations in the sky, it may be difficult to locate from urban areas. If this is the case, use the two end stars in the bowl of the Big Dipper (the pointer stars). Draw an imaginary line through them toward the Little Dipper. They point to Polaris. The position of the Big Dipper (Ursa Major) changes during the year and throughout the course of the night. When the Big Dipper is low in the sky (i.e., near the horizon), it may be difficult to locate. During these times, look for Cassiopeia. Observers in the southern hemisphere are not as fortunate as those in the northern hemisphere. The stars around the south celestial pole are not nearly as bright as those around the north. The closest star that is relatively bright is Sigma Octantis. This star is just within naked eye limit (magnitude 5.5) and lies about 59 arc minutes from the pole.

*The north celestial pole is the point in the northern hemisphere around which all stars appear to rotate. The counterpart in the southern hemisphere is referred to as the south celestial pole.*

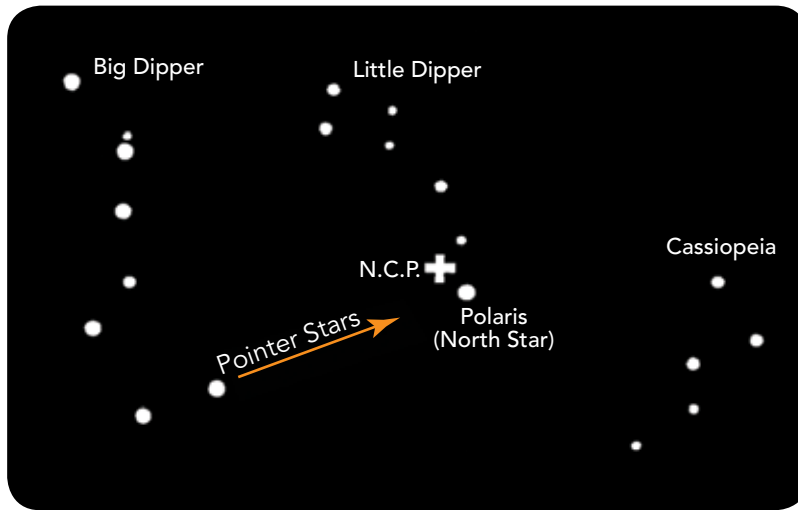


*THE POSITION OF THE BIG DIPPER CHANGES THROUGHOUT THE YEAR AND THE NIGHT.*

# POLAR ALIGNMENT IN THE SOUTHERN HEMISPHERE

Polar alignment to the South Celestial Pole (SCP) is a little more challenging due to the fact that there is no very bright star close to it like Polaris is in the NCP. There are various ways to polar

align your telescope and for casual observing, the methods below are adequate enough and will get you reasonably close to the SCP.



THE TWO STARS IN THE FRONT OF THE BOWL OF THE BIG DIPPER POINT TO POLARIS WHICH IS LESS THAN ONE DEGREE FROM THE TRUE (NORTH) CELESTIAL POLE. CASSIOPEIA, THE "W" SHAPED CONSTELLATION, IS ON THE OPPOSITE SIDE OF THE POLE FROM THE BIG DIPPER. THE NORTH CELESTIAL POLE (N.C.P.) IS MARKED BY THE "+" SIGN.

## POLAR ALIGNMENT WITH THE LATITUDE SCALE

The easiest way to polar align a telescope is with a latitude scale. Unlike other methods that require you to find the celestial pole by identifying certain stars near it, this method works off of a known constant to determine how high the polar axis should be pointed.

The constant, mentioned above, is a relationship between your latitude and the angular distance the celestial pole is above the southern horizon. The angular distance from the southern horizon to the south celestial pole is always equal to your latitude. To illustrate this, imagine that you are standing on the South Pole, latitude  $-90^\circ$ . The south celestial pole (declination of  $-90^\circ$ ) would be directly overhead (i.e.,  $90^\circ$  above the horizon). Now, let's say that you move one degree north — your latitude is now  $-89^\circ$  and the celestial pole is no longer directly overhead. It has moved one degree closer toward the southern horizon. This means the pole is now  $89^\circ$  above the southern horizon. If you move one degree further north, the same thing happens again. You would have to travel 70 miles north or south to change your latitude by one degree. As you can see from this example, the distance from the southern horizon to the celestial pole is always equal to your latitude.

If you are observing from Sydney, which is at latitude  $-34^\circ$ , then the celestial pole is  $34^\circ$  above the southern horizon. All a latitude scale does then is to point the polar axis of the telescope at the right elevation above the southern horizon. To align your telescope:

1. Make sure the polar axis of the mount is pointing due south. Use a landmark that you know faces south.
2. Level the tripod. Leveling the tripod is only necessary if using this method of polar alignment.
3. Adjust the mount in altitude until the latitude indicator points to your latitude. Moving the mount affects the angle the polar axis is pointing. For specific information on adjusting the equatorial mount, please see the section "Adjusting the Mount" in your telescope manual.
4. If the above is done correctly, you should be able to observe near the pole through the finderscope and a low power eyepiece.

This method can be done in daylight, thus eliminating the need to fumble around in the dark. Although this method does **NOT** put you directly on the pole, it will limit the number of corrections you will make when tracking an object.



## POINTING AT SIGMA OCTANTIS

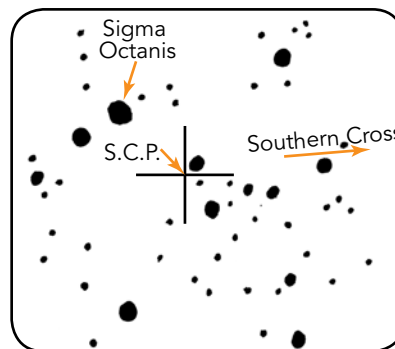
This method utilizes Sigma Octantis as a guidepost to the celestial pole. Since Sigma Octantis is about  $1^\circ$  degree from the south celestial pole, you can simply point the polar axis of

your telescope at Sigma Octantis. Although this is by no means perfect alignment, it does get you within one degree. Unlike the previous method, this must be done in the dark when

Sigma Octantis is visible. Sigma Octantis has a magnitude of 5.5 and may be difficult to see and a binocular may be helpful as well as the finderscope.

1. Set the telescope up so that the polar axis is pointing south.
2. Loosen the DEC clutch knob and move the telescope so that the tube is parallel to the polar axis. When this is done, the declination setting circle will read  $90^\circ$ . If the declination setting circle is not aligned, move the telescope so that the tube is parallel to the polar axis.
3. Adjust the mount in altitude and/or azimuth until Sigma Octantis is in the field of view of the finder.
4. If the above is done correctly, you should be able to observe near the pole through the finderscope and a low power eyepiece.

**Remember, while Polar aligning, do NOT move the telescope in R.A. or DEC. You do not want to move the**



*telescope itself, but the polar axis. The telescope is used simply to see where the polar axis is pointing.*

Like the previous method, this gets you close to the pole but not directly on it.

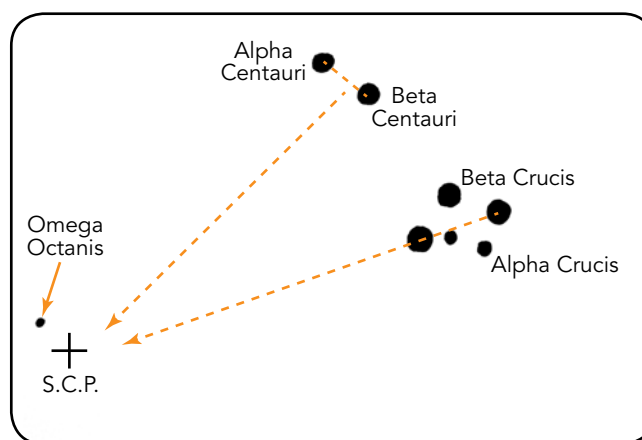
## FINDING THE SOUTH CELESTIAL POLE (SCP)

This method helps improve your polar alignment and gets you closer to the pole than the above methods. This will improve your accuracy for more serious observations and photography.

In each hemisphere, there is a point in the sky around which all the other stars appear to rotate. These points are called the celestial poles and are named for the hemisphere in which they reside. For example, in the southern hemisphere all stars move around the south celestial pole. When the telescope's polar axis is pointed at the celestial pole, it is parallel to the Earth's rotational axis.

Many methods of polar alignment require that you know how to find the celestial pole by identifying stars in the area. Observers in the southern hemisphere are not as fortunate as those in the northern hemisphere. The stars around the south celestial pole are not nearly as bright as those around the north celestial pole. The closest star that is relatively bright is Sigma Octantis. This star is just within naked eye limit (magnitude 5.5) and lies about  $1^\circ$  from the south celestial pole but can be difficult to locate.

Therefore, with this method, you will use star patterns to find the south celestial pole. Draw an imaginary line toward the



SCP through Alpha Crucis and Beta Crucis (which are in the Southern Cross). Draw another imaginary line toward the SCP at a right angle to a line connecting Alpha Centauri and Beta Centauri. The intersecting of these two imaginary lines will point you close to the south celestial pole.

## DECLINATION DRIFT METHOD OF POLAR ALIGNMENT

This method of polar alignment allows you to get the most accurate alignment on the celestial pole and is required if you want to do long exposure deep-sky astrophotography through the telescope. The declination drift method requires that you monitor the drift of selected stars. The drift of each star tells you how far away the polar axis is pointing from the true celestial pole and in what direction. Although declination drift is simple and straight-forward, it requires a great deal of time and patience to complete when first attempted. The declination drift method should be done after any one of the previously mentioned methods has been completed.

To perform the declination drift method you need to choose two bright stars. One should be near the eastern horizon and one due south near the meridian. Both stars should be near the celestial equator (i.e.,  $0^\circ$  declination). You will monitor the drift of each star one at a time and in declination only. While monitoring a star on the meridian, any misalignment in the east-west direction is revealed. While monitoring a star near the east/west horizon, any misalignment in the north-

south direction is revealed. It is helpful to have an illuminated reticle eyepiece to help you recognize any drift. For very close alignment, a Barlow lens is also recommended since it increases the magnification and reveals any drift faster. When looking due south, insert the diagonal so the eyepiece points straight up. Insert the cross hair eyepiece and align the cross hairs so that one is parallel to the declination axis and the other is parallel to the right ascension axis. Move your telescope manually in R.A. and DEC to check parallelism.

First, choose your star near where the celestial equator and the meridian meet. The star should be approximately within  $1/2$  an hour of the meridian and within five degrees of the celestial equator. Center the star in the field of your telescope and monitor the drift in declination.

- If the star drifts south, the polar axis is too far east.
- If the star drifts north, the polar axis is too far west.

Make the appropriate adjustments to the polar axis to eliminate any drift. Once you have eliminated all the drift,



move to the star near the eastern horizon. The star should be 20 degrees above the horizon and within five degrees of the celestial equator.

- If the star drifts south, the polar axis is too low.
- If the star drifts north, the polar axis is too high.

Again, make the appropriate adjustments to the polar axis to eliminate any drift. Unfortunately, the latter adjustments interact with the prior adjustments ever so slightly. So, repeat the

## ALIGNING THE R.A. SETTING CIRCLE

---

Before you can use the setting circles to find objects in the sky you need to align the R.A. setting circle. The declination setting circle is aligned during the process of polar alignment.

In order to align the R.A. setting circle, you will need to know the names of a few of the brightest stars in the sky. If you don't, they can be learned by using the Celestron Sky Maps (#93722) or consulting a current astronomy magazine.



To align the R.A. setting circle:

1. Locate a bright star near the celestial equator. The farther you are from the celestial pole the better your reading on the R.A. setting circle will be. The star you choose to align the setting circle with should be a bright one whose coordinates are known and easy to look up.
2. Center the star in the finderscope.
3. Look through the main telescope and see if the star is in the field. If not, find it and center it.
4. If you purchased an optional motor drive, start it now so that it will track the star.
5. Look up the coordinates of the star.
6. Rotate the circle until the proper co-ordinates line up with the R.A. indicator (the zero mark on the vernier scale). The R.A. setting circle should rotate freely. If the circle does not move freely, loosen the thumbscrew to the right of the scale.

## USING THE R.A. VERNIER SCALE

---

To increase the accuracy of the R.A. setting circle, the mount comes with a vernier scale. This device allows you to get more precise readings down to one minute of right ascension.

Before we get into the specifics on how to use the vernier, let's take a look at the scale and learn how to read it. First, the zero (0) mark on the vernier is the R.A. indicator and will hereafter be referred to as such. It is on the extreme right end of the vernier scale with the other numbers increasing as you move toward the left.

process again to improve the accuracy checking both axes for minimal drift. Once the drift has been eliminated, the telescope is very accurately aligned. You can now do prime focus deep-sky astrophotography for long periods.

**NOTE:** *If the eastern horizon is blocked, you may choose a star near the western horizon, but you must reverse the polar high/low error directions. Also, if using this method in the southern hemisphere, the direction of drift is reversed for both R.A. and DEC.*

**NOTE:** *Because the R.A. setting circle does NOT move as the telescope moves in R.A., the setting circle must be aligned each time you want to use it to find an object. This holds true even if you are using an optional motor drive. However, you do not need to use a star each time. Instead, you can use the coordinates of the object you are currently observing.*

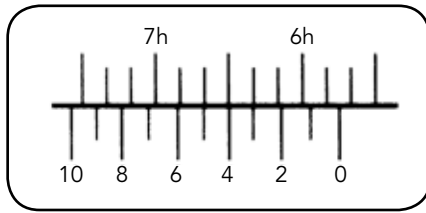
Once the setting circles are aligned you can use them to find any objects with known coordinates. The accuracy of your setting circles is directly related to the accuracy of your polar alignment.

1. Select an object to observe. Use a seasonal star chart to make sure the object you chose is above the horizon. As you become more familiar with the night sky, this will no longer be necessary.
2. Look up the coordinates in a star atlas or reference book.
3. Hold the telescope and release the DEC clamp.
4. Move the telescope in declination until the indicator is pointing at the correct declination coordinate.
5. Lock the declination clamp to prevent the telescope from moving.
6. Hold the telescope and release the R.A. clamp.
7. Move the telescope in R.A. until the indicator points to the correct coordinate.
8. Lock the R.A. clamp to prevent the telescope from slipping in R.A. The telescope will track in R.A. as long as the motor drive is operating.
9. Look through the finderscope to see if you have located the object and center the object in the finder.
10. Look in the main optics and the object should be there. For some of the fainter objects, you may not be able to see them in the finder. When this happens, it is a good idea to have a star chart of the area so that you can "star hop" through the field to your target.

This process can be repeated for each object throughout any given night.

If the R.A. indicator is right on one of the marks of the R.A. setting circle, then that is the coordinate the telescope is pointing at. The problem arises when the R.A. indicator (zero mark) is in between two of the marks on the R.A. setting circle. If this is the case, you will notice that along the vernier scale, one of the marks will line up with one of the marks on the setting circle. This mark indicates the number of minutes that should be added to the R.A. reading of the indicator. Since the indicator is between two R.A. marks, add the minutes to the lower value that the R.A. indicator falls between.

For example, let's say the R.A. indicator (zero mark on the vernier) is just left of the 5h 40m mark. This would place it between the 5h 40m mark and the 5h 50m mark. If you look down the vernier scale, you will see that the "4" is the only mark to line up with any of the marks on the R.A. setting circle. This means that you are 4 minutes to the left of the 5h and 40m mark or more simply at 5h and 44m.



VERNIER SCALE

Here's how to use the vernier:

1. Look up the coordinates of the object you want to observe. For our example we will use the Ring Nebula (M57) which is at 18h 53m right ascension.
2. Release the R.A. clamp and rotate the telescope until the R.A. indicator is between the 18h 50m mark and the 19h 00m mark on the R.A. setting circle.
3. Lock the R.A. clamp to hold the telescope in place.
4. Move the telescope in R.A. using the slow motion control handle until the three on the vernier scale lines up with one of the marks on the R.A. setting circle. **Remember, the R.A. indicator must stay between the 18h 50m mark and the 19h 00m mark on the R.A. setting circle!**
5. Look through the telescope and the Ring Nebula should be within the field of view if you are using a low power eyepiece (assuming you have already set the DEC).

# NOTIONS FONDAMENTALES D'ASTRONOMIE

FRANÇAIS

Le système de coordonnées célestes et le mouvement des sections Stars ci-dessous sont applicables à tous les types de télescopes, et si vous avez un télescope altazimuth non informatisé, ce sont les seuls articles qui s'appliquent à votre télescope.

Les sections sur l'échelle Latitude / pointage au Polaris / Trouver le Nord et du Sud pôles célestes / Alignement polaire

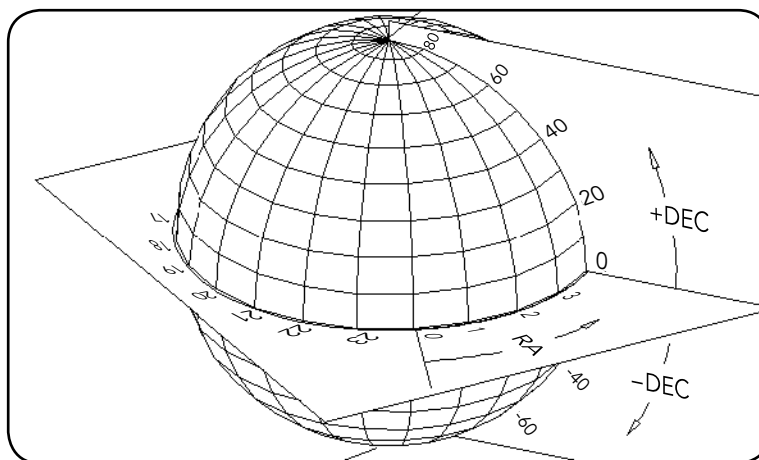
## LE SYSTÈME DE COORDONNÉES CÉLESTES

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

dans l'hémisphère Nord et du Sud, etc sont des informations de base pour les non-informatisé télescopes montés équatoriale - modèles télescope réels peuvent différer quelque peu de la description sur fonctions de base.

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 situé à 0 heure, 0 minute, 0 seconde. Tous les autres points sont désignés par la distance (autrement dit la durée) qui les sépare de cette coordonnée une fois qu'elle les a dépassés en suivant sa trajectoire céleste vers l'ouest.



LA SPHÈRE CÉLESTE VUE DE L'EXTÉRIEUR AVEC L'ASCENSION DROITE ET LA DÉCLINAISON

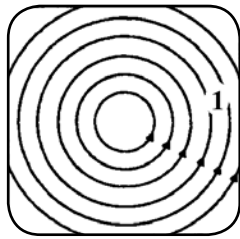


## MOUVEMENT DES ÉTOILES

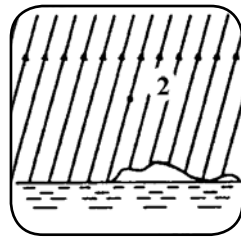
Le mouvement quotidien du Soleil dans le ciel est familier, même à l'observateur néophyte. Cette avancée quotidienne n'est pas due au déplacement du Soleil, comme le pensaient les premiers astronomes, mais à la rotation de la Terre. La rotation de la Terre entraîne les étoiles à en faire autant, en décrivant un large cercle lorsque la Terre fait 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'image 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).

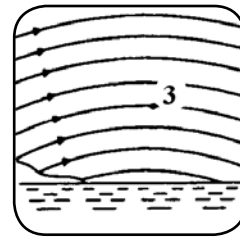
ÉTOILES OBSERVÉES PRÈS DU PÔLE NORD CÉLESTE



ÉTOILES OBSERVÉES PRÈS DE L'ÉQUATEUR CÉLESTE



ÉTOILES OBSERVÉES DANS LA DIRECTION OPPOSÉE AU PÔLE NORD CÉLESTE



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).

## ÉCHELLE DES LATITUDES

Le moyen le plus simple de réaliser l'alignement polaire d'un télescope consiste à utiliser une échelle des latitudes. Contrairement aux autres méthodes qui nécessitent de trouver le pôle céleste en repérant certaines étoiles proches, cette méthode se base sur une constante connue pour déterminer à quelle hauteur il faut s'orienter vers l'axe polaire. La monture CG-4 Omni peut être réglée de 20 à 60 degrés environ.

La constante mentionnée plus haut correspond au rapport entre votre latitude et la distance angulaire à laquelle le pôle céleste est situé au-dessus de l'horizon nord (ou sud). La distance angulaire entre l'horizon nord et le pôle nord céleste est toujours égale à votre latitude. Pour illustrer cela, imaginez que vous vous tenez devant le pôle nord, latitude +90°. Le pôle nord céleste,

dont la déclinaison est de +90°, serait alors placé directement au-dessus de votre tête (autrement dit, 90° au-dessus de l'horizon). Supposons ensuite que vous vous déplaçiez d'un degré vers le sud — votre latitude est alors de +89° et le pôle céleste n'est plus directement au-dessus de vous. Il s'est déplacé d'un degré vers l'horizon nord. Cela signifie que le pôle est maintenant à 89° au-dessus de l'horizon nord. Si vous vous déplacez d'un degré plus au sud, le même phénomène se produit. Il vous faudrait vous déplacer de 112 km (70 milles) vers le nord ou vers le sud pour changer votre latitude d'un degré. Comme vous pouvez le constater avec cet exemple, la distance entre l'horizon nord et le pôle céleste est toujours égale à votre latitude.

Si votre lieu d'observation est situé à Los Angeles, dont la latitude est de 34°, le pôle céleste est alors à 34° au-dessus de l'horizon nord. Tout ce que fait l'échelle des latitudes, c'est de pointer l'axe polaire du télescope à la bonne altitude au-dessus de l'horizon nord (ou sud). Pour aligner votre télescope :

1. Vérifiez que l'axe polaire de la monture est dirigé plein nord. Utilisez un repère terrestre dont vous savez qu'il est orienté vers le nord.
2. Mettez le trépied à niveau. La monture est équipée d'un niveau à bulle intégré à cette fin.

**REMARQUE :** La mise à niveau du trépied n'est nécessaire que pour cette méthode d'alignement polaire. Un alignement polaire parfait est cependant réalisable en ayant recours aux autres méthodes décrites plus loin dans ce manuel, sans mise à niveau du trépied.



- Ajustez l'altitude de la monture jusqu'à ce que l'indicateur de latitude soit orienté sur votre latitude. Le déplacement de la monture affecte l'angle sur lequel l'axe polaire est dirigé. Pour des informations détaillées sur la manière de régler la monture équatoriale, veuillez consulter la rubrique « Réglage de la monture ».

Cette méthode peut être effectuée de jour, évitant ainsi d'avoir à tâtonner dans l'obscurité. Même si cette méthode

ne vous place **PAS** directement sur le pôle, elle a l'avantage de limiter le nombre de corrections que vous aurez à faire pour suivre un objet. Elle sera toutefois suffisamment précise pour la photographie planétaire avec foyer primaire et courte exposition (deux secondes) et l'astrophotographie « piggyback » à courte exposition (deux minutes).

## POINTAGE SUR L'ÉTOILE POLAIRE

Cette méthode a recours à l'étoile Polaire comme repère pour trouver le pôle céleste. Étant donné que l'étoile Polaire est située à moins d'un degré du pôle céleste, vous pouvez simplement orienter l'axe polaire de votre télescope sur elle. Bien que cet alignement ne soit en aucun cas parfait, il vous amène à un degré du but. Contrairement à la méthode précédente, cette procédure doit s'effectuer dans l'obscurité lorsque l'étoile Polaire est visible.

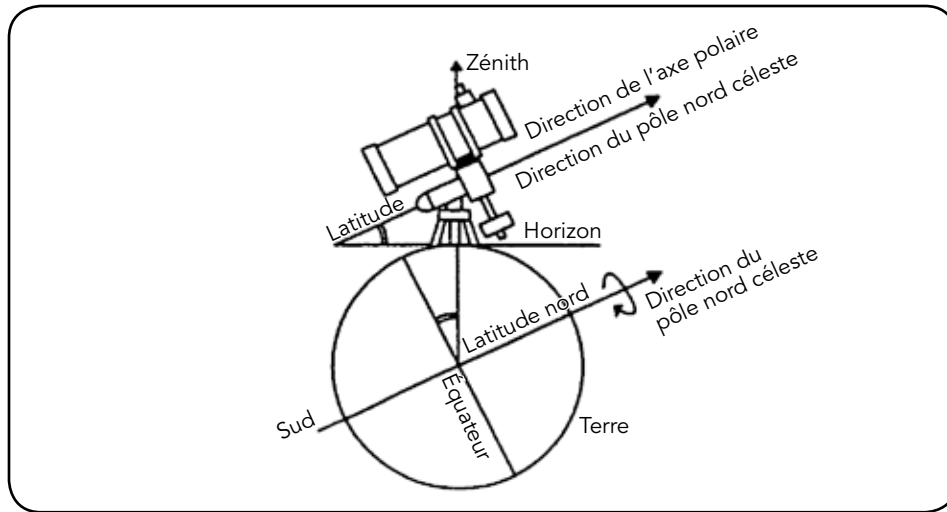
- Régalez le télescope de manière à pointer l'axe polaire vers le nord.
- Desserrez le frein de déclinaison et déplacez le télescope de manière à ce que le tube soit parallèle à l'axe polaire. Une fois cette manœuvre effectuée, le cercle gradué de déclinaison indiquera  $+90^\circ$ . Si l'axe gradué de

déclinaison n'est pas aligné, déplacez le télescope afin que le tube soit parallèle à l'axe polaire.

- Régalez la monture en altitude et/ou azimut jusqu'à ce que l'étoile Polaire soit dans le champ de vision du chercheur.
- Centrez l'étoile Polaire dans le champ du télescope au moyen des molettes de réglage fin de la monture.

*Lors de l'alignement polaire, souvenez-vous qu'il ne faut PAS déplacer le télescope en ascension droite ou en déclinaison. Ce n'est pas le télescope qui doit bouger, mais l'axe polaire. Le télescope est utilisé uniquement pour voir dans quelle direction l'axe polaire pointe.*

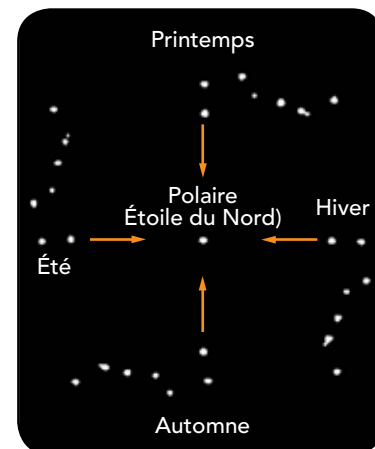
Comme avec la méthode précédente, cette procédure vous rapproche du pôle, sans vous mettre directement dessus. Les méthodes suivantes permettent d'améliorer votre précision pour réaliser des observations plus poussées et des photos.



## RECHERCHE DU PÔLE NORD CÉLESTE (P.N.C.)

Dans chaque hémisphère, il existe un point dans le ciel autour duquel toutes les autres étoiles semblent graviter. Ces points, qualifiés de pôles célestes, sont nommés en fonction de l'hémisphère où ils sont situés. Par exemple, dans l'hémisphère nord, toutes les étoiles tournent autour du pôle nord céleste. Lorsque l'axe polaire du télescope pointe sur le pôle céleste, il est parallèle à l'axe de rotation de la Terre.

De nombreuses méthodes d'alignement polaire nécessitent de savoir trouver le pôle céleste en identifiant les étoiles alentour. Pour les personnes résidant dans l'hémisphère nord, il n'est pas très difficile de trouver le pôle céleste. Nous disposons, par chance, d'une étoile visible à l'œil nu à moins d'un degré. Cette étoile, l'étoile Polaire, est la dernière étoile du manche de la « petite casserole » ou Petite Ourse. Étant donné que la Petite Ourse (techniquement désignée par le terme d'Ourse Mineure) n'est pas l'une des constellations les plus lumineuses du ciel, il peut être difficile de la localiser à partir de zones urbaines.



LA POSITION DE LA GRANDE OURSE CHANGE PENDANT L'ANNÉE ET AU COURS DE LA NUIT.

Si tel est le cas, utilisez les deux dernières étoiles en bas de la « grande casserole » ou Grande Ourse (les étoiles de pointage). Tracez une ligne imaginaire qui les traverse en direction de la Petite Ourse. Elles pointent vers l'étoile Polaire. La position de la Grande Ourse (Ourse Majeure) change pendant l'année et au cours de la nuit. Lorsque la Grande Ourse est basse dans le ciel (autrement dit, près de l'horizon), elle peut être difficile à localiser. Si tel est le cas, cherchez Cassiopée. Les observateurs de l'hémisphère sud ont moins de chance que

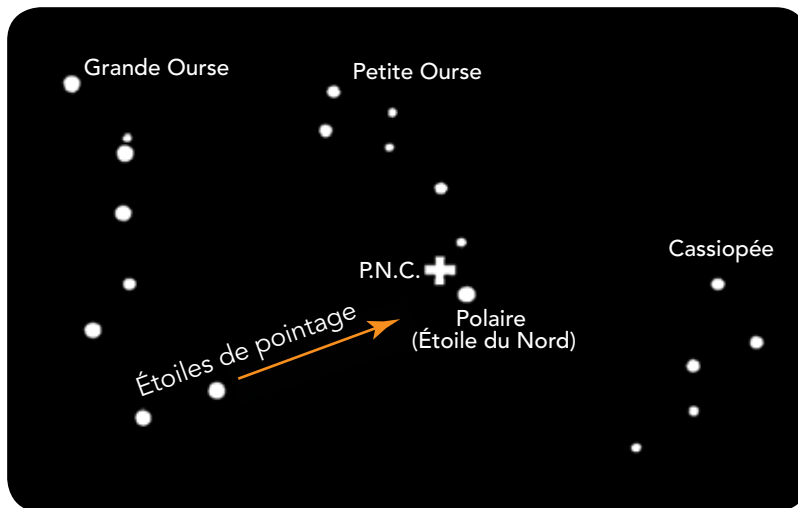
ceux de l'hémisphère nord. Les étoiles autour du pôle sud céleste ne sont pas aussi lumineuses que celles du nord. L'étoile la plus proche et relativement lumineuse est Sigma Octantis. Cette étoile est juste dans les limites de visibilité à l'œil nu (magnitude 5,5), à environ 59 minutes d'arc du pôle.

*Le pôle nord céleste est le point situé dans l'hémisphère nord autour duquel toutes les étoiles semblent graviter. Son équivalent dans l'hémisphère sud est désigné sous le nom de pôle sud céleste.*

## ALIGNEMENT POLAIRE DANS L'HÉMISPHERE SUD

L'alignement polaire sur le pôle sud céleste (P.S.C.) est un peu plus difficile à réaliser compte tenu du fait qu'il n'existe aucune étoile brillante, telle l'étoile Polaire pour le pôle nord céleste (P.N.C.), à proximité. Il existe différents moyens d'effectuer

l'alignement polaire de votre télescope, et les méthodes indiquées ci-dessous vous permettront de vous rapprocher suffisamment du pôle sud céleste pour l'observer de manière adéquate.



LES DEUX ÉTOILES SITUÉES EN BAS, SUR L'AVANT DE LA GRANDE OURSE POINTENT VERS L'ÉTOILE POLAIRE, SITUÉE À MOINS D'UN DEGRÉ DU PÔLE (NORD) CÉLESTE VÉRITABLE. CASSIOPÉE, LA CONSTELLATION EN FORME DE « W », EST SITUÉE DU CÔTÉ OPPOSÉ À LA GRANDE OURSE AU PÔLE. LE PÔLE NORD CÉLESTE (P.N.C.) EST INDIQUÉ PAR LE SIGNE « + ».

## ALIGNEMENT POLAIRE AVEC L'ÉCHELLE DES LATITUDES

Le moyen le plus simple de réaliser l'alignement polaire d'un télescope consiste à utiliser une échelle des latitudes. Contrairement aux autres méthodes qui nécessitent de trouver le pôle céleste en repérant certaines étoiles proches, cette méthode se base sur une constante connue pour déterminer à quelle hauteur il faut s'orienter vers l'axe polaire.

La constante, mentionnée plus haut, correspond au rapport entre votre latitude et la distance angulaire à laquelle le pôle céleste est situé au-dessus de l'horizon sud. La distance angulaire entre l'horizon sud et le pôle sud céleste est toujours égale à votre latitude. Pour illustrer cela, imaginez que vous vous tenez devant le pôle sud, latitude  $-90^\circ$ . Le pôle sud céleste (déclinaison de  $-90^\circ$ ), serait alors placé directement au-dessus de votre tête (autrement dit,  $90^\circ$  au-dessus de l'horizon).

Supposons ensuite que vous vous déplaçiez d'un degré vers le nord — votre latitude est alors de  $-89^\circ$  et le pôle céleste n'est plus directement au-dessus de vous. Il s'est déplacé d'un degré vers l'horizon sud. Cela signifie que le pôle est maintenant à  $89^\circ$  au-dessus de l'horizon sud. Si vous vous déplacez d'un degré plus au nord, le même phénomène se produit. Il vous faudrait vous déplacer de 112 km (70 milles) vers le nord ou vers le sud pour changer votre latitude d'un degré. Comme vous pouvez le constater avec cet exemple, la distance entre l'horizon sud et le

pôle céleste est toujours égale à votre latitude.

Si votre lieu d'observation est situé à Sydney, dont la latitude est de  $-34^\circ$ , le pôle céleste est alors à  $34^\circ$  au-dessus de l'horizon sud. Tout ce que fait l'échelle des latitudes, c'est de pointer l'axe polaire du télescope à la bonne altitude au-dessus de l'horizon sud. Pour aligner votre télescope :

1. Vérifiez que l'axe polaire de la monture est dirigé plein sud. Utilisez un repère terrestre dont vous savez qu'il est orienté vers le sud.
2. Mettez le trépied à niveau. La mise à niveau du trépied n'est nécessaire que pour cette méthode d'alignement polaire.



3. Ajustez l'altitude de la monture jusqu'à ce que l'indicateur de latitude soit orienté sur votre latitude. Le déplacement de la monture affecte l'angle sur lequel l'axe polaire est dirigé. Pour des informations détaillées sur la manière de régler la monture équatoriale, veuillez consulter la rubrique « Réglage de la monture » du manuel de votre télescope.

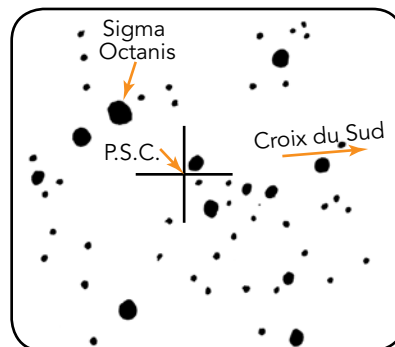
4. Si la procédure ci-dessus est effectuée correctement, vous devriez être en mesure d'observer près du pôle avec le chercheur et un oculaire de faible puissance.

Cette méthode peut être effectuée de jour, évitant ainsi d'avoir à tâtonner dans l'obscurité. Même si cette méthode ne vous place **PAS** directement sur le pôle, elle a l'avantage de limiter le nombre de corrections que vous aurez à faire pour suivre un objet.

## POINTAGE SUR SIGMA OCTANTIS

Cette méthode a recours à Sigma Octantis comme repère pour trouver le pôle céleste. Étant donné que Sigma Octantis est située à moins d'un degré du pôle sud céleste, vous pouvez simplement orienter l'axe polaire de votre télescope sur elle. Bien que cet alignement ne soit en aucun cas parfait, il vous amène à un degré du but. Contrairement à la méthode précédente, cette procédure doit s'effectuer dans l'obscurité lorsque Sigma Octantis est visible. Sigma Octantis possède une magnitude de 5,5 et peut être difficile à voir. Des jumelles ainsi qu'un chercheur peuvent donc être utiles.

1. Réglez le télescope de manière à orienter l'axe polaire vers le sud.
2. Desserrez le frein de déclinaison et déplacez le télescope de manière à ce que le tube soit parallèle à l'axe polaire. Une fois cette manœuvre effectuée, le cercle gradué de déclinaison indiquera 90°. Si le cercle gradué de déclinaison n'est pas aligné, déplacez le télescope afin que le tube soit parallèle à l'axe polaire.
3. Réglez la monture en altitude et/ou azimut jusqu'à ce que Sigma Octantis soit dans le champ de vision du chercheur.
4. Si la procédure ci-dessus est effectuée correctement, vous



devriez être en mesure d'observer près du pôle avec le chercheur et un oculaire de faible puissance.

*N'oubliez pas, lors de l'alignement polaire, qu'il ne faut PAS déplacer le télescope en ascension droite ou en déclinaison. Ce n'est pas le télescope qui doit bouger, mais l'axe polaire. Le télescope est utilisé uniquement pour voir dans quelle direction l'axe polaire pointe.*

Comme avec la méthode précédente, cette procédure vous rapproche du pôle, sans vous mettre directement dessus.

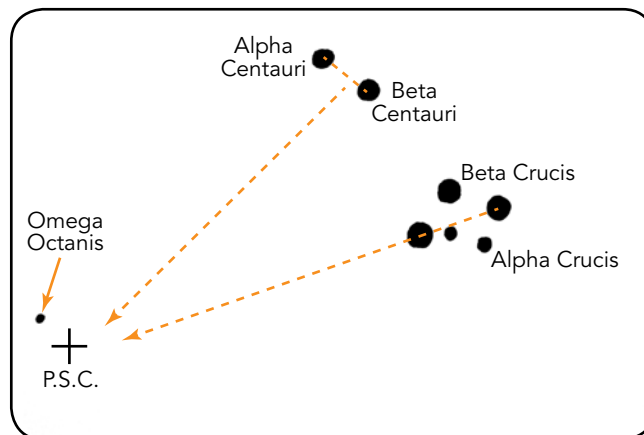
## RECHERCHE DU PÔLE SUD CÉLESTE (P.S.C.)

Cette méthode permet d'améliorer la précision de votre alignement polaire en vous rapprochant davantage du pôle que les méthodes indiquées précédemment. Elle vous permettra d'obtenir plus de précision pour des séances d'observation et de photographie plus complexes.

Dans chaque hémisphère, il existe un point dans le ciel autour duquel toutes les autres étoiles semblent graviter. Ces points, qualifiés de pôles célestes, sont nommés en fonction de l'hémisphère où ils sont situés. Par exemple, dans l'hémisphère sud, toutes les étoiles tournent autour du pôle sud céleste. Lorsque l'axe polaire du télescope pointe sur le pôle céleste, il est parallèle à l'axe de rotation de la Terre.

De nombreuses méthodes d'alignement polaire nécessitent de savoir trouver le pôle céleste en identifiant les étoiles alentour. Les observateurs de l'hémisphère sud ont moins de chance que ceux de l'hémisphère nord. Les étoiles autour du pôle sud céleste ne sont pas aussi lumineuses que celles gravitant autour du pôle nord céleste. L'étoile la plus proche et relativement lumineuse est Sigma Octantis. Cette étoile est dans les limites des objets visibles à l'œil nu (magnitude 5,5) et se situe à environ 1° du pôle sud céleste. Néanmoins, elle peut être difficile à localiser.

C'est la raison pour laquelle vous devrez vous appuyer, selon cette méthode, sur des formations d'étoiles pour trouver le



pôle sud céleste. Tracez une ligne imaginaire en direction du pôle sud céleste passant entre Alpha Crucis et Bêta Crucis (qui font partie de la Croix du Sud). Tracez une autre ligne imaginaire en direction du pôle sud céleste, perpendiculaire à une ligne reliant Alpha Centauri et Bêta Centauri. L'intersection de ces deux lignes imaginaires vous orientera à proximité du pôle sud céleste.

## MÉTHODE DE DÉRIVE DE DÉCLINAISON DE L'ALIGNEMENT POLAIRE

Cette méthode d'alignement polaire permet d'obtenir l'alignement le plus précis possible sur le pôle céleste, un

réglage nécessaire si l'on souhaite utiliser le télescope pour faire de l'astrophotographie avec exposition prolongée du

ciel profond. La méthode de dérive de déclinaison nécessite de surveiller la dérive des étoiles sélectionnées. La dérive des différentes étoiles vous indique l'éloignement et la direction de l'axe polaire par rapport au vrai pôle céleste. Bien que la dérive de déclinaison soit une méthode simple et claire, elle nécessite beaucoup de temps et de patience pour y réussir à la première tentative. La méthode de dérive de déclinaison devrait être employée après avoir réalisé l'une des méthodes mentionnées plus haut.

Pour procéder à la dérive de déclinaison, il est nécessaire de choisir deux étoiles brillantes. L'une doit se situer près de l'horizon oriental (est) et l'autre plein sud, près du méridien. Les deux étoiles doivent être près de l'équateur céleste (autrement dit, à 0° de déclinaison). Vous surveillerez la dérive de chaque étoile, une par une et uniquement en déclinaison. Surveiller une étoile sur le méridien permet de détecter tout alignement incorrect dans le sens est-ouest. Surveiller une étoile près de l'horizon est/ouest permet de détecter tout alignement incorrect dans le sens nord-sud. Il est recommandé d'utiliser un oculaire réticulé éclairé pour vous aider à reconnaître toute dérive. Pour un alignement très rapproché, on conseille également une lentille de Barlow étant donné qu'elle augmente le grossissement et révèle les dérives beaucoup plus vite. Tout en regardant plein sud, insérez le redresseur d'images de manière à ce que l'oculaire soit dirigé vers le haut. Insérez ensuite l'oculaire réticulé et alignez les réticules de manière à ce que l'un d'eux soit parallèle à l'axe de déclinaison et l'autre à l'axe d'ascension droite. Déplacez manuellement votre télescope en ascension droite et en déclinaison pour vérifier le parallélisme.

Tout d'abord, trouvez l'étoile près de laquelle l'équateur céleste rencontre le méridien. Cette étoile devrait se situer à moins d'une demi-heure du méridien et de cinq degrés de l'équateur céleste. Centrez l'étoile dans le champ de votre télescope et surveillez la dérive en déclinaison.

- Si l'étoile dérive vers le sud, l'axe polaire est trop à l'est.
- Si l'étoile dérive vers le nord, l'axe polaire est trop à l'ouest.

Effectuez les réglages appropriés sur l'axe polaire pour éliminer toute dérive. Une fois la dérive éliminée, orientez-vous sur l'étoile à proximité de l'horizon oriental (est). L'étoile devrait être à 20 degrés au-dessus de l'horizon et à moins de cinq degrés de l'équateur céleste.

- Si l'étoile dérive vers le sud, l'axe polaire est trop bas.
- Si l'étoile dérive vers le nord, l'axe polaire est trop élevé.

Cette fois encore, effectuez les réglages appropriés sur l'axe polaire pour éliminer toute dérive. Malheureusement, les derniers réglages apportés affectent légèrement les réglages précédents. Il est donc nécessaire de renouveler l'opération pour améliorer la précision en vérifiant que les deux axes présentent une dérive minimale. Une fois la dérive éliminée, l'alignement du télescope est alors extrêmement précis. Vous pouvez maintenant faire de l'astrophotographie du ciel profond avec un foyer primaire pendant de longues périodes.

**REMARQUE :** Si l'horizon oriental (est) est masqué, vous pouvez choisir une étoile proche de l'horizon occidental (ouest), mais vous devez inverser les erreurs de direction polaire élevées/faibles. En outre, si vous utilisez cette méthode dans l'hémisphère sud, la direction de la dérive est inversée pour l'ascension droite et la déclinaison.

## ALIGNEMENT DU CERCLE DE CONFIGURATION DE L'ASCENSION DROITE

Avant de pouvoir utiliser les cercles gradués pour trouver des objets dans le ciel, vous devez aligner au préalable le cercle d'ascension droite. L'alignement du cercle gradué de la déclinaison s'effectue lors du processus d'alignement polaire.

Afin d'aligner le cercle gradué d'ascension droite, vous devez connaître les noms de quelques-unes des étoiles les plus brillantes du ciel. Si vous ignorez quelles sont ces étoiles, vous pouvez apprendre à les repérer en utilisant les cartes du ciel Celestron (Réf. 93722) ou en consultant un magazine d'astronomie actuel.



Pour aligner le cercle gradué d'ascension droite :

1. Recherchez une étoile lumineuse près de l'équateur céleste. Plus vous êtes éloigné du pôle céleste, plus les chiffres obtenus avec le cercle gradué d'ascension droite sont précis. L'étoile que vous choisirez pour aligner le cercle gradué doit être une étoile brillante dont les coordonnées sont connues et faciles à trouver.
2. Centrez l'étoile dans le chercheur.

3. Regardez dans le télescope principal et notez si l'étoile est dans le champ. Sinon, trouvez-la et centrez-la.
4. Si vous avez acheté une motorisation en option, démarrez-la maintenant afin qu'elle suive l'étoile.
5. Recherchez les coordonnées de l'étoile.
6. Tournez le cercle jusqu'à ce que ces coordonnées s'alignent sur l'indicateur d'ascension droite (chiffre zéro sur l'échelle de Vernier). Le cercle gradué d'ascension droite doit tourner librement. Si le cercle ne se déplace pas librement, desserrez la vis moletée située à droite de l'échelle.

**REMARQUE :** Étant donné que le cercle gradué d'ascension droite ne se déplace PAS lorsque le télescope bouge en ascension droite, le cercle gradué doit être aligné chaque fois que vous voulez l'utiliser pour trouver un objet. Cela vaut aussi si vous utilisez une motorisation en option. Toutefois, vous n'avez pas besoin d'utiliser une étoile à chaque fois. Au lieu de cela, vous pouvez utiliser les coordonnées de l'objet que vous êtes en train d'observer.

Une fois les cercles gradués alignés, vous pouvez les utiliser pour trouver n'importe quel objet dont les coordonnées sont connues. La précision de vos cercles gradués est directement liée à la précision de votre alignement polaire.

1. Sélectionnez un objet à observer. Utilisez une carte du ciel saisonnière pour vérifier que l'objet choisi est bien au-dessus de l'horizon. Lorsque vous serez plus familiarisé avec le ciel nocturne, cette procédure ne sera plus nécessaire.
2. Recherchez les coordonnées dans un atlas des étoiles ou un ouvrage de référence.



3. Tenez le télescope et relâchez le frein de déclinaison.
4. Déplacez le télescope en déclinaison jusqu'à ce que l'indicateur pointe sur les bonnes coordonnées de déclinaison.
5. Serrez le frein de déclinaison pour empêcher le télescope de bouger.
6. Tenez le télescope et relâchez le frein d'ascension droite.
7. Déplacez le télescope en ascension droite jusqu'à ce que l'indicateur pointe sur les bonnes coordonnées.
8. Serrez le frein d'ascension droite pour empêcher le télescope de basculer en modifiant l'ascension droite.

- Le télescope suivra des objets en ascension droite tant que la motorisation est en marche.
9. Regardez dans le chercheur pour voir si vous avez localisé l'objet et centrez-le dans le chercheur.
  10. Regardez dans l'élément optique principal. L'objet devrait se trouver là. Si des objets sont très pâles, il peut être difficile de les voir dans le chercheur. Si tel est le cas, il est judicieux d'avoir une carte du ciel de la région afin de pouvoir faire du « Star hopping » (cheminement visuel) dans le champ, jusqu'à atteindre votre cible.

Il est possible de répéter cette procédure pour chaque objet au cours d'une même nuit.

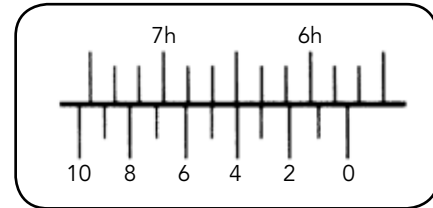
## UTILISATION DE L'ÉCHELLE DE VERNIER POUR L'ASCENSION DROITE

Pour augmenter la précision du cercle gradué d'ascension droite, la monture est équipée d'une échelle de Vernier. Ce dispositif vous permet d'obtenir des chiffres plus précis et à la minute près de l'ascension droite.

Avant de rentrer dans les détails de l'utilisation de l'échelle de Vernier, examinons celle-ci et apprenons à la lire. Tout d'abord, le chiffre zéro (0) sur l'échelle de Vernier est l'indicateur de l'ascension droite et c'est sous ce nom que nous y ferons référence par la suite. Il est situé à l'extrême droite de l'échelle de Vernier et les autres chiffres augmentent à mesure que vous allez sur la gauche.

Si l'indicateur d'ascension droite est situé à droite de l'un des chiffres du cercle gradué d'ascension droite, il s'agit alors de la coordonnée sur laquelle le télescope est orienté. Le problème se pose lorsque l'indicateur d'ascension droite (chiffre zéro) se situe entre deux autres chiffres sur le cercle gradué d'ascension droite. Si tel est le cas, vous remarquerez que l'un des chiffres de l'échelle de Vernier va s'aligner sur l'un des chiffres du cercle gradué. Ce chiffre indique le nombre de minutes devant être ajoutées au chiffre d'ascension droite de l'indicateur. Étant donné que l'indicateur est situé entre deux repères d'ascension droite, ajoutez les minutes au chiffre le plus bas où se situe l'indicateur d'ascension droite.

Par exemple, supposons que l'indicateur d'ascension droite (chiffre zéro sur l'échelle de Vernier) soit juste à gauche de 5h 40m. Cela le situerait entre 5h 40m et 5h 50m. Si vous regardez sur l'échelle de Vernier, vous verrez que le « 4 » est le seul chiffre aligné sur tout autre repère figurant sur le cercle gradué d'ascension droite. Cela signifie que vous êtes 4 minutes à gauche du repère 5h et 40m ou plus simplement à 5h et 44m.



ÉCHELLE DE VERNIER

Voici comment utiliser l'échelle de Vernier :

1. Recherchez les coordonnées de l'objet que vous voulez observer. Pour notre exemple, nous utiliserons la Nébuleuse de l'Anneau (M57) qui se situe à 18h 53m en ascension droite.
2. Relâchez le frein d'ascension droite et tournez le télescope jusqu'à ce que l'indicateur d'ascension droite soit situé entre 18h 50m et 19h 00m sur le cercle gradué d'ascension droite.
3. Serrez fermement le frein d'ascension droite pour maintenir le télescope en position.
4. Déplacez le télescope en ascension droite en utilisant la poignée de contrôle lent jusqu'à ce que le chiffre trois de l'échelle de Vernier soit aligné sur l'un des repères du cercle gradué d'ascension droite. **N'oubliez pas que l'indicateur d'ascension droite doit rester entre 18h 50m et 19h 00m sur le cercle gradué d'ascension droite !**
5. Regardez dans le télescope. La Nébuleuse de l'Anneau doit se trouver dans le champ de vision si vous utilisez un oculaire de faible puissance (en supposant que la déclinaison ait déjà été réglée).



# INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE ASTRONOMÍA

ESPAÑOL

El sistema de coordenadas celestes y de movimiento de las secciones estrellas a continuación son aplicables a todos los tipos de telescopios, y si tiene un telescopio altacimutal no está informatizado, estas son sólo las secciones que se aplican a su telescopio.

Las secciones sobre Latitud Escala / Señalando a Polaris / Encontrar el Norte y Sur de polos celestes / Alineación Polar

## EL SISTEMA DE COORDENADAS DE LOS CUERPOS CELESTES

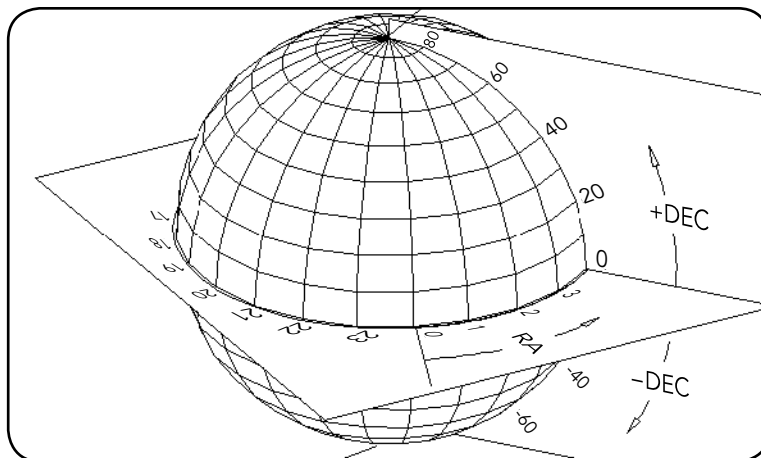
Los astrónomos usan un sistema de coordenadas para poder ubicar cuerpos celestes similares a nuestro sistema de coordenadas geográficas en la Tierra. El sistema de coordenadas celestes tiene polos, líneas de longitud y latitud y un ecuador. En su gran mayoría, éstas permanecen fijas con las estrellas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

en el hemisferio norte y el sur, etc son la información básica para los telescopios montados ecuatorial no está informatizado - modelos reales telescopio puede variar ligeramente de las descripciones sobre funciones básicas.

ecuador celeste están en blanco (p. ej., no tienen designación) o están precedidas por el signo más (+).

El equivalente celeste de la longitud se conoce como Ascensión Recta, o por su abreviatura A.R. 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.



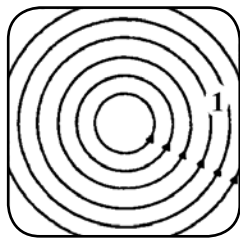
LA ESFERA CELESTE VISTA DESDE EL EXTERIOR MOSTRANDO A.R. Y DEC.

## MOVIMIENTO DE LAS ESTRELLAS

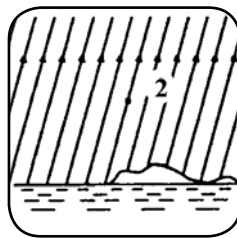
El movimiento diario del Sol en el cielo es familiar incluso para el observador más casual. Esta trayectoria diaria no significa que el Sol se mueva como pensaban los astrónomos del pasado, sino que es el resultado de la rotación de la Tierra. Además, la rotación de la tierra hace que las estrellas hagan 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. La imagen 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).

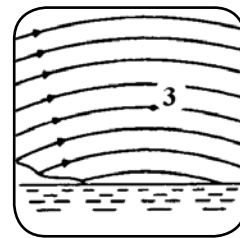
ESTRELLAS VISTAS CERCA DEL POLO NORTE CELESTE



ESTRELLAS QUE SE VEN CERCA DEL ECUADOR CELESTE



ESTRELLAS VISTAS MIRANDO EN LA DIRECCIÓN OPUESTA DEL POLO NORTE CELESTE



TODAS LAS ESTRELLAS PARECEN ROTAR ALREDEDOR DE LOS POLOS CELESTES. SIN EMBARGO, LA APARIENCIA DE ESTE MOVIMIENTO VARÍA DE ACUERDO A LA DIRECCIÓN HACIA DONDE 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 POR EL ESTE Y PONERSE POR 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).

## ESCALA DE LATITUD

La forma más fácil de efectuar la alineación polar de un telescopio es usando una escala de latitud. A diferencia de otros métodos que requieren la localización del polo celeste, mediante la identificación de ciertas estrellas en sus inmediaciones, este método funciona partiendo de una constante conocida para determinar a qué altura tiene que estar apuntado el eje polar. El montaje del Omni CG-4 puede ajustarse desde 20 a 60 grados aproximadamente.

La constante mencionada anteriormente es una relación entre la latitud en que usted se encuentra y la distancia angular que el polo celeste está por encima del horizonte boreal (o austral). La distancia angular desde el horizonte boreal al polo norte

celeste es siempre igual a la latitud en que usted se encuentra. Para ilustrar esto, imagínesse que usted se encuentra de pie en el polo norte, latitud  $+90^\circ$ . El polo norte celeste, que tiene una declinación de  $+90^\circ$ , estará directamente por encima (p. ej.,  $90$  sobre el horizonte). Bien, digamos que usted se desplaza un grado hacia el sur, su latitud es ahora  $+89^\circ$  y el polo celeste ya no está más directamente por encima. Eso es porque se acercó un grado al horizonte boreal. Esto quiere decir que el polo está ahora a  $89^\circ$  sobre el horizonte boreal. Esto se repite si se desplaza un grado más hacia el sur. Para cambiar un grado de latitud tendrá que desplazarse 70 millas (113 Km) hacia el norte o hacia el sur. Como se puede apreciar en este ejemplo, la distancia desde el horizonte boreal al polo celeste es siempre igual a su latitud.

Si está haciendo sus observaciones desde Los Ángeles, cuya latitud es de  $34^\circ$ , el polo celeste está a  $34^\circ$  sobre el horizonte boreal. La escala de latitud sirve únicamente para apuntar al eje polar del telescopio a la elevación correcta sobre el horizonte boreal (o austral). Si desea alinear su telescopio:

1. Cerciórese de que el eje polar del montaje está apuntando al norte verdadero. Use un punto que usted sepa que mira hacia el norte.
2. Nivelación del trípode. Hay un nivel de burbuja dentro del montaje para este fin.

**NOTA:** La nivelación del trípode es sólo necesaria si utiliza este método de alineación polar. La alineación



perfecta polar todavía es posible al utilizarse otros métodos descritos más adelante en este manual sin nivelar el trípode.

3. Ajuste el montaje en latitud hasta que el indicador de latitud apunte a la latitud donde usted se encuentra. El movimiento del montaje afecta el ángulo del eje polar al cual está apuntando. Para obtener información específica sobre el ajuste del montaje ecuatorial, vea la sección "Ajuste del montaje".

Este método puede hacerse con la luz del día, eliminando consecuentemente la necesidad de andar a tientas en la oscuridad. Si bien este método **NO** le coloca directamente en el polo, le ayuda a limitar la cantidad de correcciones que tendría que hacer para buscar un objeto. También será lo suficiente exacto para una fotografía de planetario de corta exposición de primera calidad (un par de segundos) y fotografía de corta exposición piggyback (un par de minutos).

## CÓMO SE APUNTA A POLARIS

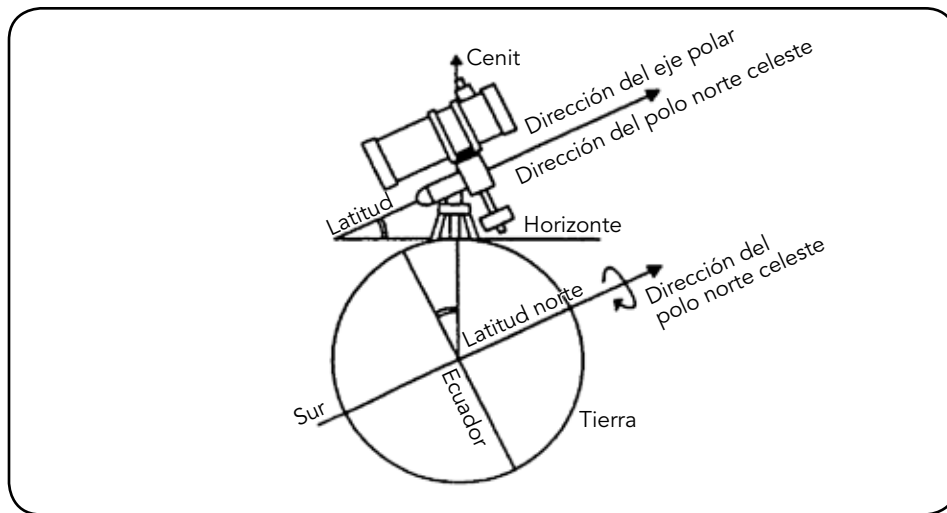
Este método usa a Polaris como orientación al polo celeste. Dado que Polaris está a menos de un grado del polo celeste, lo único que tiene que hacer es apuntar el eje polar de su telescopio a esta estrella. Si bien está lejos de ser una alineación perfecta, le sitúa dentro de un grado. A diferencia del método anterior, esto debe hacerse cuando es de noche y Polaris es visible.

1. Coloque el telescopio de manera que el eje polar quede apuntando al norte.
2. Afloje el control de la declinación y mueva el telescopio de manera que el tubo quede paralelo al eje polar. De esta manera la lectura del calibrador de fijación de la declinación será de  $+90^\circ$ . Si el calibrador de fijación de la declinación no está alineado, mueva el telescopio de manera que el tubo quede paralelo al eje polar.

3. Ajuste el montaje en altura y/o el acimutal hasta que Polaris esté en el campo visual del buscador.
4. Centre a Polaris en el campo del telescopio usando los controles de ajuste mínimo en el montaje.

*Recuerde que al realizar una alineación polar, **NO** debe mover el telescopio en A.R. o DEC. No debe mover el telescopio sino el eje polar. El telescopio se usa simplemente para ver hacia dónde está apuntando el eje polar.*

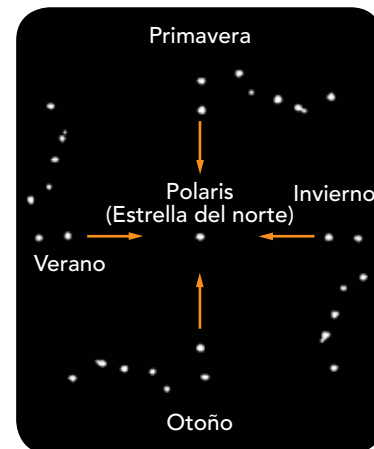
Igual que en el método anterior, esto le acerca al polo, pero no le coloca directamente en él. Los siguientes métodos sirven para mejorar la exactitud de sus observaciones y fotografías más importantes



## CÓMO SE LOCALIZA EL POLO NORTE CELESTE (PNC)

Cada hemisferio tiene un punto en el firmamento alrededor del cual aparentemente todas las otras estrellas rotan. Estos puntos se llaman polos celestes y su nombre proviene del hemisferio en el cual se encuentran. Por ejemplo, en el hemisferio norte todas las estrellas se mueven alrededor del polo norte celeste. Cuando se apunta el eje polar de un telescopio al polo celeste, dicho eje queda paralelo al eje de rotación de la Tierra.

Muchos métodos de alineación polar requieren que usted sepa cómo localizar el polo celeste mediante la identificación de estrellas en el área. Para las que están en el hemisferio norte, la localización del polo celeste es relativamente sencilla. Afortunadamente, tenemos una estrella que se ve a simple vista y que está a menos de un grado de distancia. Esta estrella, Polaris, es la última en la barra del Carro Menor. Dado que el Carro Menor (técnicamente llamado Osa Menor) no es una de las constelaciones más brillantes en el cielo, puede resultar difícil ubicarlo desde zonas urbanas. Si esta es la situación, use



DIE POSITION DES GROSSEN WAGENS WECHSELT IM LAUFE DES JAHRES UND DER NACHT.

las dos estrellas que están en el extremo en la taza del Carro Mayor (las estrellas indicadoras). Trace una línea imaginaria a través de ellas hacia el Carro Menor. Apuntan a Polaris. La posición del Carro Mayor cambia durante el año y en el curso de la noche. Cuando el Carro Mayor está bajo en el firmamento (p. ej., cerca del horizonte), quizás sea difícil localizarlo. Durante esos días, busque a Casiopea. Los observadores en el hemisferio sur no son tan afortunados como los del hemisferio norte. Las estrellas alrededor del polo sur celeste no son tan

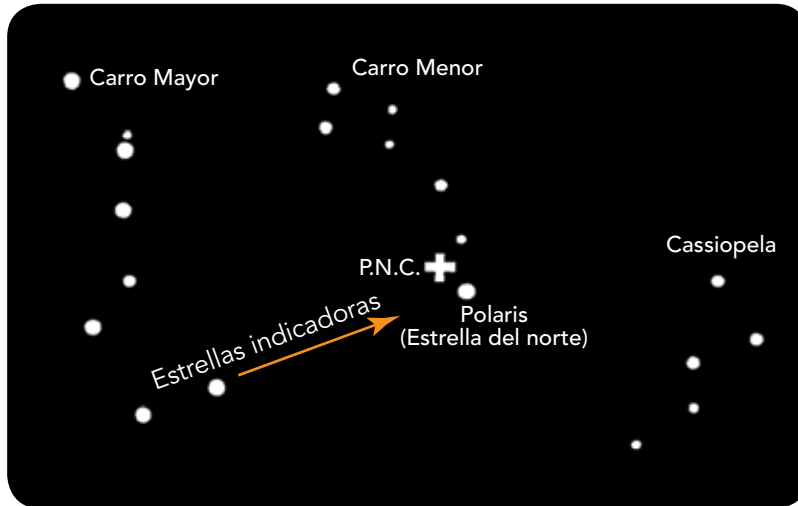
brillantes como las que están alrededor del norte. La estrella más cercana que es relativamente brillante es Sigma Octantis. Esta estrella es apenas visible a simple vista (magnitud 5,5) y está situada a aproximadamente 59 minutos de arco del polo.

*El polo norte celeste es el punto en el hemisferio norte alrededor del cual aparentemente todas las estrellas rotan. La contraparte en el hemisferio sur se conoce como el polo sur celeste.*

## ALINEACIÓN POLAR EN EL HEMISFERIO SUR

La alineación polar al polo sur celeste (PSC) es un poco más difícil debido a que no hay una estrella muy brillante cerca como lo está Polaris del polo norte celeste (PNC). Hay varias

formas de realizar la alineación polar de su telescopio y para hacer observaciones de vez en cuando los métodos siguientes le llevarán razonablemente cerca del PSC.



*LAS DOS ESTRELLAS ENFRENTA DEL CARRO MAYOR APUNTAN HACIA POLARIS, QUE ESTÁ A MENOS DE UN GRADO DEL VERDADERO (NORTE) POLO CELESTE. CASIOPEA, LA CONSTELACIÓN EN FORMA DE "W", ESTÁ EN EL LADO OPUESTO DEL POLO PARTIENDO DEL CARRO MAYOR. EL POLO NORTE CELESTE (P.N.C.) TIENE EL SIGNO DE "+".*

## ALINEACIÓN POLAR CON ESCALA DE LATITUD

La forma más fácil de efectuar la alineación polar de un telescopio es usando una escala de latitud. A diferencia de otros métodos que requieren la localización del polo celeste, mediante la identificación de ciertas estrellas en sus inmediaciones, este método funciona partiendo de una constante conocida para determinar a qué altura tiene que estar apuntado el eje polar.

La constante mencionada anteriormente es una relación entre la latitud en que usted se encuentra y la distancia angular que el polo celeste está por encima del horizonte austral. La distancia angular desde el horizonte austral al polo sur celeste es siempre igual a la latitud en que usted se encuentra. Para ilustrar esto, imagínese que usted se encuentra de pie en el polo sur, latitud  $-90^\circ$ . El polo sur celeste, que tiene una declinación de  $-90^\circ$ , estará directamente por encima (por ej.,  $90^\circ$  sobre el horizonte). Bien, digamos que usted se desplaza un grado hacia el norte, su latitud es ahora  $-89^\circ$  y el polo celeste ya no está más directamente por encima. Eso es porque se acercó un grado al horizonte austral. Esto quiere decir que el polo está ahora a  $89^\circ$  sobre el horizonte austral. Esto se repite si se desplaza un grado más hacia el norte. Para cambiar un grado de latitud tendrá que desplazarse 70 millas (113 Km) hacia el norte o hacia el sur. Como se puede apreciar en este ejemplo, la distancia desde el horizonte austral al polo celeste es siempre igual a su latitud.

Si está haciendo sus observaciones desde Sydney, cuya latitud es de  $-34^\circ$ , el polo celeste está a  $34^\circ$  sobre el horizonte austral. La escala de latitud sirve únicamente para apuntar al eje polar del telescopio a la elevación correcta sobre el horizonte austral.



Si desea alinear su telescopio:

1. Cerciórese de que el eje polar del montaje está apuntando al sur. Use un punto que usted sepa que mira hacia el sur.
2. Nivelación del trípode. La nivelación del trípode es sólo necesaria si utiliza este método de alineación polar.
3. Ajuste el montaje en latitud hasta que el indicador de latitud apunte a la latitud donde usted se encuentra. El movimiento del montaje afecta el ángulo del eje polar al cual está apuntando. Para obtener información específica

sobre el ajuste del montaje ecuatorial, vea la sección "Ajuste del montaje" en el manual de su telescopio.

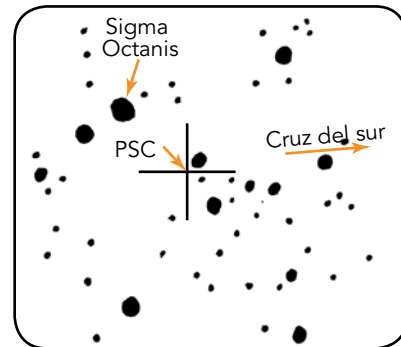
4. Si hace correctamente lo anterior, podrá entonces ver cerca del polo a través del telescopio buscador y un ocular de baja potencia.

Este método puede hacerse con la luz del día, eliminando consecuentemente la necesidad de andar a tientas en la oscuridad. Si bien este método **NO** le coloca directamente en el polo, le ayuda a limitar la cantidad de correcciones que tendría que hacer para buscar un objeto.

## CÓMO GUIARSE APUNTANDO HACIA SIGMA OCTANTIS

Este método utiliza Sigma Octantis como orientación hacia el polo celeste. Dado que Sigma Octantis está a un grado aproximadamente del polo sur celeste, lo único que tiene que hacer es apuntar el eje polar de su telescopio a esta estrella. Si bien está lejos de ser una alineación perfecta, le sitúa dentro de un grado. A diferencia del método anterior, esto debe hacerse cuando es de noche y Sigma Octantis es visible. Sigma Octantis tiene una magnitud de 5,5 y puede ser difícil verla, por lo que se aconseja utilizar un binocular junto con un telescopio buscador.

1. Coloque el telescopio de manera que el eje polar quede apuntando al sur.
2. Afloje el control de la declinación y mueva el telescopio de manera que el tubo quede paralelo al eje polar. De esta manera la lectura del calibrador de fijación de la declinación será de 90°. Si el calibrador de fijación de la declinación no está alineado, mueva el telescopio de manera que el tubo quede paralelo al eje polar.
3. Ajuste el montaje en altura y/o el acimutal hasta que Sigma Octantis esté en el campo visual del buscador.
4. Si hace correctamente lo anterior, podrá entonces ver cerca del polo a través del telescopio buscador y un ocular de baja potencia.



*Recuerde que al realizar una alineación polar, NO debe mover el telescopio en A.R. o en DEC. No debe mover el telescopio sino el eje polar. El telescopio se usa simplemente para ver hacia dónde está apuntando el eje polar.*

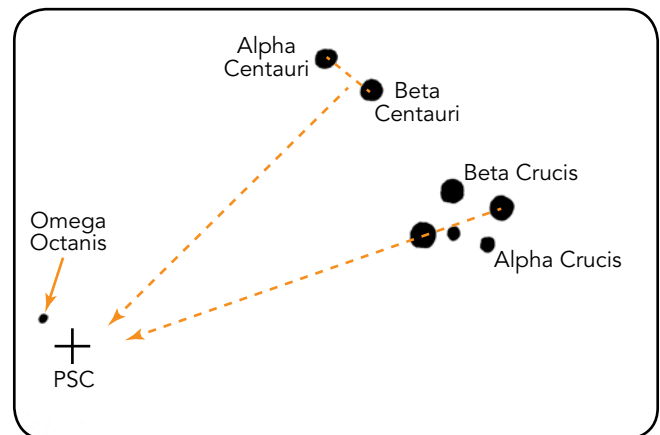
Igual que en el método anterior, esto le acerca al polo, pero no le coloca directamente en él.

## CÓMO SE LOCALIZA EL POLO SUR CELESTE (PSC)

Este método le ayuda a mejorar su alineación polar y le acerca más al polo que con el método anterior. Esto mejorará su exactitud para conseguir observaciones y fotografías más profesionales.

Cada hemisferio tiene un punto en el firmamento alrededor del cual aparentemente todas las otras estrellas rotan. Estos puntos se llaman polos celestes y su nombre proviene del hemisferio en el cual se encuentran. Por ejemplo, en el hemisferio sur todas las estrellas se mueven alrededor del polo sur celeste. Cuando se apunta el eje polar de un telescopio al polo celeste, dicho eje queda paralelo al eje de rotación de la Tierra.

Muchos métodos de alineación polar requieren que usted sepa cómo localizar el polo celeste mediante la identificación de estrellas en el área. Los observadores en el hemisferio sur no son tan afortunados como los del hemisferio norte. Las estrellas alrededor del polo sur celeste no son tan brillantes como las que están alrededor del polo norte celeste. La estrella más cercana que es relativamente brillante es Sigma Octantis. Esta estrella se encuentra a un grado aproximadamente del polo sur celeste y se puede ver casi a simple vista (magnitud de 5,5), pero puede ser difícil de localizar.



Por consiguiente, con este método tendrá que utilizar las formaciones de estrellas para encontrar el polo sur celeste. Trace una línea imaginaria hacia el PSC a través de las estrellas Alfa Crucis y Beta Crucis (que están en la constelación Cruz del Sur). Trace otra línea imaginaria hacia el PSC en ángulo recto a una línea que conecte las estrellas Alfa Centauri y Beta Centauri. La intersección de estas dos líneas imaginarias le pondrá cerca del polo sur celeste.

## MÉTODO POR DERIVA DE DECLINACIÓN EN LA ALINEACIÓN POLAR

Este método de alineación polar le permite obtener la alineación más exacta en el polo celeste y es necesario si desea tomar con el telescopio fotografías de larga exposición de los astros en el firmamento profundo. El método por deriva de declinación requiere que monitorice el desplazamiento de

estrellas seleccionadas. El desplazamiento de cada estrella le indica la distancia a que apunta el eje polar desde el verdadero polo celeste y en qué dirección lo hace. Aunque el método por deriva de declinación es simple, éste requiere mucho tiempo y paciencia para completarlo la primera vez que se emplea, por



lo que se deberá utilizar después de completarse cualquiera de los métodos previamente mencionados.

Para llevar a cabo el método por deriva de declinación es necesario elegir dos estrellas brillantes. Una deberá estar cerca del horizonte este y la otra justo al sur cerca del meridiano. Ambas estrellas deberán estar cerca del ecuador celeste (por ej.: 0° de declinación). Tendrá que monitorizar el desplazamiento de cada estrella de una en una y solamente en declinación. Al monitorizar una estrella en el meridiano, se verá cualquier alineación incorrecta en dirección este u oeste. Al monitorizar una estrella cerca del horizonte este u oeste, se verá cualquier alineación incorrecta en dirección norte a sur. Un ocular de retículo iluminado le ayudará a reconocer cualquier desplazamiento. Para obtener una alineación casi perfecta también se recomienda una lente Barlow, ya que ésta incrementa el aumento y revela más rápidamente cualquier desplazamiento. Al mirar hacia el sur, introduzca la lente a 90° de forma que el ocular apunte hacia arriba. Inserte el ocular de hilos de retículo y alinee estos hilos de forma que uno esté paralelo al eje de declinación y el otro al eje de ascensión recta. Mueva su telescopio manualmente en A.R. y DEC. para comprobar el paralelismo.

Primero, elija su estrella cerca de donde se encuentran el ecuador y el meridiano celestes. La estrella deberá estar a media hora aproximadamente del meridiano y a cinco grados del ecuador celeste. Centre la estrella en el campo visual de su telescopio y monitorice el desplazamiento en declinación.

- Si el desplazamiento de la estrella es hacia el sur, el eje polar está muy lejos hacia el este.

- Si el desplazamiento de la estrella es hacia el norte, el eje polar está muy lejos hacia el oeste.

Realice los ajustes necesarios al eje polar para eliminar cualquier desplazamiento. Una vez que haya eliminado todo el desplazamiento, muévase hacia la estrella cerca del horizonte este. La estrella deberá estar a 20 grados por encima del horizonte y a 5 grados del ecuador celeste.

- Si el desplazamiento de la estrella es hacia el sur, el eje polar está muy bajo.
- Si el desplazamiento de la estrella es hacia el norte, el eje polar está muy alto.

Haga de nuevo los ajustes necesarios al eje polar para eliminar cualquier desplazamiento. Desafortunadamente, los últimos ajustes se verán afectados ligeramente por los anteriores. Repita el proceso para conseguir mayor exactitud y compruebe que ambos ejes tengan un desplazamiento mínimo. Una vez que el desplazamiento se haya eliminado, el telescopio tendrá la alineación más exacta posible. Ya puede tomar las mejores fotografías de los astros en el firmamento profundo durante largos periodos de tiempo.

*NOTA: Si el horizonte este está bloqueado, puede elegir una estrella cerca del horizonte oeste pero debe invertir las direcciones polares de alto y bajo error. Además, si se utiliza este método en el hemisferio sur, la dirección de desplazamiento está invertida para A.R. y DEC.*

## ALINEACIÓN DE LOS CALIBRADORES DE FIJACIÓN A.R.

Antes de poder utilizar los calibradores de fijación para encontrar cuerpos celestes en el firmamento necesita alinear el calibrador de fijación A.R. El calibrador de fijación de la declinación se alinea durante el proceso de alineación polar.

Para poder alinear el calibrador de fijación en A.R., tendrá que saber los nombres de algunas de las estrellas más brillantes del firmamento. Si no sabe sus nombres, los podrá aprender con los mapas del firmamento de Celestron (N° 93722) o en revistas actuales de astronomía.



Para alinear el calibrador de fijación en A.R.:

1. Localice una estrella brillante cerca del ecuador celeste. Cuanto más lejos esté del polo celeste mejor será la lectura del calibrador de fijación A.R. La estrella con la que elija alinear el calibrador de fijación deberá ser brillante con coordenadas conocidas y fácil de encontrar.
2. Centre la estrella en el telescopio buscador.
3. Mire por el telescopio principal y vea si la estrella está en el campo visual. Si no está, búsquela y céntrela.
4. Si adquirió un motor impulsor opcional, póngalo a funcionar ahora para que pueda localizar la estrella.

5. Busque las coordenadas de la estrella.
6. Gire el calibrador hasta que las coordenadas apropiadas se alinean con el indicador A.R. (la indicación de cero en la escala del nonio). El calibrador de fijación en A.R. deberá rotar libremente. Si el calibrador no se mueve libremente, afloje el tornillo hacia la derecha de la escala.

*NOTA: Debido a que el calibrador de fijación en A.R. NO se mueve con el telescopio en A.R., dicho calibrador deberá alinearse cada vez que quiera utilizarlo para encontrar un objeto. Esto sucede incluso cuando se utiliza un motor impulsor opcional. Sin embargo, no tendrá que utilizar una estrella cada vez, sino que podrá utilizar las coordenadas del objeto que esté observando.*

Una vez alineados los calibradores de fijación, podrá utilizarlos para encontrar objetos con coordenadas conocidas. La exactitud de sus calibradores de fijación está directamente relacionada con la exactitud de su alineación polar.

1. Seleccione un objeto para observar. Utilice una carta de estrellas estacionales para asegurarse de que el objeto que haya elegido está por encima del horizonte. A medida que se familiarice con el firmamento nocturno, esto no será ya necesario.
2. Busque las coordenadas en un atlas de estrellas o libro de referencias.
3. Sujete el telescopio y suelte la abrazadera DEC.
4. Mueva el telescopio en declinación hasta que el indicador esté apuntando hacia la coordenada de declinación correcta.
5. Fije la abrazadera de declinación para evitar que el telescopio se mueva.
6. Sujete el telescopio y suelte la abrazadera A.R.



7. Mueva el telescopio en A.R. hasta que el indicador apunte a la coordenada correcta.
  8. Fije la abrazadera A.R. para evitar que el telescopio se mueva en A.R. El telescopio estará en A.R. mientras que esté funcionando el motor impulsor.
  9. Mire por el telescopio buscador para ver si ha localizado el objeto y centre el mismo en el buscador.
  10. Mire en los ópticos principales y el objeto deberá estar ahí. Es posible que no pueda ver por el buscador algunos de los objetos menos perceptibles. Cuando esto ocurre, es buena idea tener un mapa de estrellas de esa área donde pueda "saltar" por el campo de visión a su objetivo.
- Este proceso puede repetirse para cada objeto durante cualquier noche.

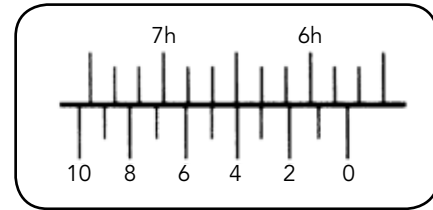
## USO DE LA ESCALA DEL NONIO A.R.

Para aumentar la exactitud del calibrador de fijación A.R., el montaje viene con una escala nonio. Este dispositivo le permite obtener más exactitud, hasta un minuto de ascensión recta.

Antes de adentrarnos en las especificaciones sobre cómo utilizar el nonio, vamos a ver antes la escala y aprender cómo se lee. Primero, la marca del cero (0) en el nonio es el extremo derecho de la escala de nonio con los otros números aumentando a medida que se mueve hacia la izquierda.

Si el indicador A.R. está justo en una de las marcas del calibrador de fijación A.R., entonces ésta es la coordenada a la que apunta el telescopio. El problema surge cuando el indicador A.R. (marca cero) está entre dos de las marcas en el calibrador de fijación A.R. Si este es el caso, notará que en la escala de nonio una de las marcas estará alineada con una de las del calibrador de fijación. Esta marca indica el número de minutos que deberá añadirse a la lectura de A.R. del indicador. Como el indicador está entre dos de las marcas A.R., añada los minutos al valor más bajo entre los que marque el indicador A.R.

Por ejemplo, digamos que el indicador A.R. (marca el cero en el nonio) está justamente a la izquierda de la marca 5h 40m. Esto lo colocaría entre la marca 5h 40m y la 5h 50m. Si mira hacia abajo en la escala nonio, verá que el "4" es la única marca que se alinea con cualquiera de las marcas en el calibrador de fijación R.A. Esto significa que está a 4 minutos a la izquierda de la marca 5h y 40m o más simple aún, a 5h y 44m.



ESCALA DEL NONIO

A continuación se describe cómo utilizar el nonio:

1. Mire las coordenadas del objeto que desee observar. Para nuestro ejemplo, utilizaremos la Nebulosa del Anillo (M57) que está a la ascensión recta de 18h 53m.
2. Suelte la abrazadera A.R. y gire el telescopio hasta que el indicador A.R. esté entre la marca 18h 50m y la 19h 00m en el calibrador de fijación A.R.
3. Asegure la abrazadera A.R. para sujetar en su lugar el telescopio.
4. Mueva el telescopio en A.R. utilizando el mango de control del movimiento lento hasta que el tres en la escala de nonio se alinee con una de las marcas en el calibrador de fijación A.R. Recuerde que el indicador A.R. debe estar entre la marca 18h 50m y la 19h 00m en el calibrador de fijación A.R.
5. Mire por el telescopio y la Nebulosa del Anillo deberá estar dentro del campo visual si está utilizando un ocular de baja potencia (suponiendo que ya haya establecido la DEC.).

# GRUNDLAGEN DER ASTRONOMIE

DEUTSCH

Die Celestial Koordinatensystem und Bewegung der Sterne folgenden Abschnitten gelten für alle Arten von Teleskopen, und wenn Sie ein Nicht-EDV-Altazimut Teleskop haben, sind dies die einzigen Bereiche, die Ihr Teleskop zutreffen. Die Abschnitte über Breitenskala / Pointing bei Polaris / Finden der

North & South Himmelspole / Polausrichtung in der Nord- und Südhalbkugel, etc. sind grundlegende Informationen für Nicht-EDV-äquatorial montiert Teleskope - tatsächliche Teleskop Modelle können etwas von den Beschreibungen über Grundfunktionen.

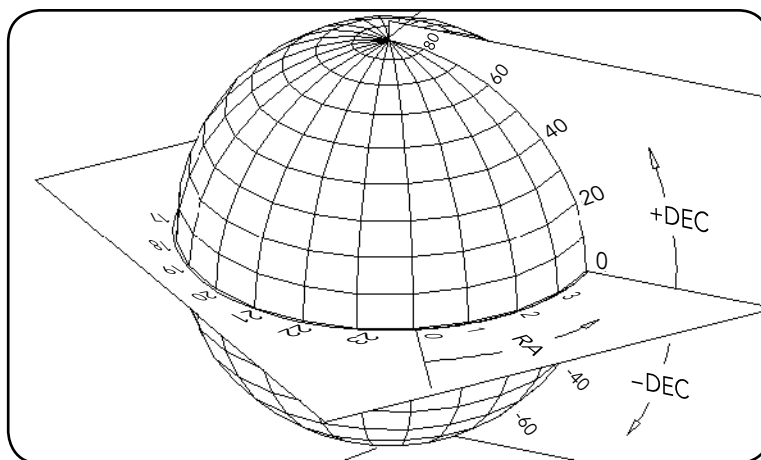
## DAS HIMMELSKOORDINATENSYSTEM

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 Himmels hemisphere. 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.



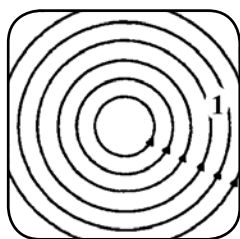
DIE HIMMELSKUGEL, VON AUSSEN BETRACHTET,  
MIT ANGABE VON RA UND DEK.

## BEWEGUNG DER STERNE

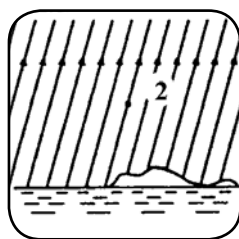
Die tägliche Bewegung der Sonne über den Himmel hinweg ist selbst dem unbeteiligten Beobachter bekannt. Diese tägliche Zug ist aber keine Bewegung der Sonne, wie die ersten Astronomen dachten, sondern das Ergebnis der Drehung der Erde. Die Drehung der Erde hat den gleichen Effekt auf die Sterne, die 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. Das Bild wird Halbkreise aufweisen, 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 Himmelsnordpol wandern).

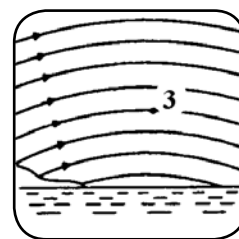
STERNE IN DER NÄHE DES NÖRDLICHEN HIMMELSPOLS



STERNE IN DER NÄHE DES HIMMELSÄQUATORS



IN ENTGEGENGESETZTER RICHTUNG DES NÖRDLICHEN HIMMELSPOLS SICHTBARE STERNE



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).

## BREITENSKALA

Die einfachste Art und Weise, ein Teleskop auszurichten, ist mit einer Breitenskala. Im Gegensatz zu anderen Verfahren, bei denen Sie den Himmelspol durch Identifizierung von bestimmten Sternen in seiner Nähe ausfindig machen müssen, basiert diese Methode auf einer bekannten Konstante zur Bestimmung, wie hoch die Polachse gerichtet werden sollte. Die Omni CG-4-Montierung kann im Bereich von 20 bis 60 Grad justiert werden.

Die oben genannte Konstante ist eine Beziehung zwischen Ihrem Breitengrad und der Winkeldistanz des Himmelspols über dem nördlichen (oder südlichen) Horizont. Die Winkeldistanz



vom nördlichen Horizont bis zum nördlichen Himmelspol ist immer gleich Ihrer Breite. Stellen Sie sich zur Illustration vor, dass Sie auf dem Nordpol, Breitengrad  $+90^\circ$ , stehen. Der nördliche Himmelspol, der eine Deklination von  $+90^\circ$  hat, wäre direkt über Ihnen (d.h.  $90^\circ$  über dem Horizont). Angenommen Sie gehen ein Grad nach Süden – jetzt ist Ihr Breitengrad  $+89^\circ$  und der Himmelspol ist nicht mehr direkt über Ihnen. Er ist um einen Grad näher an den nördlichen Horizont gewandert. Das bedeutet, dass der Pol jetzt  $89^\circ$  über dem nördlichen Horizont ist. Wenn Sie noch einen Grad weiter nach Süden gehen, passiert das Gleiche noch einmal. Sie würden 70 Meilen nach Norden oder Süden fahren müssen, um Ihren Breitengrad um einen Grad zu ändern. Wie Sie aus diesem Beispiel ersehen, ist die Distanz vom nördlichen Horizont zum Himmelspol immer gleich Ihrem Breitengrad.

Wenn Ihr Beobachtungsstandort Los Angeles, Breitengrad  $34^\circ$ , ist, dann ist der Himmelspol  $34^\circ$  über dem nördlichen Horizont. Eine Breitenskala macht nichts weiter, als dass sie die Polachse des Teleskops in die richtige Höhe über dem nördlichen (oder südlichen) Horizont richtet. Ausrichtung des Teleskops:

1. Stellen Sie sicher, dass die Polachse der Montierung in den wahren Norden zeigt. Verwenden Sie eine Markierung, von der Sie wissen, dass sie nach Norden gerichtet ist.
2. Nivellieren Sie das Stativ. In der Montierung ist zu diesem Zweck eine Libelle integriert.

*Hinweis: Die Nivellierung des Stativs ist nur erforderlich, wenn dieses Verfahren zur Polausrichtung verwendet wird. Die perfekte Polausrichtung ist immer noch mit anderen Methoden, ohne Nivellierung des Stativs, möglich, die an späterer Stelle in diesem Handbuch beschrieben werden.*

3. Justieren Sie die Höhe der Montierung, bis die Breitenanzeige auf Ihre Breite zeigt. Die Verschiebung der Montierung wirkt sich auf den Winkel aus, in den die Polachse zeigt. Nähere Informationen zur Einstellung

## AUSRICHTUNG AUF DEN POLARSTERN

Dieses Verfahren verwendet den Polarstern als Wegweiser zum Himmelspol. Da der Polarstern weniger als ein Grad vom Himmelspol entfernt ist, können Sie einfach die Polachse Ihres Teleskops auf den Polarstern ausrichten. Dies ist zwar keinesfalls eine perfekte Ausrichtung, aber sie weicht nur im Rahmen von 1 Grad ab. Im Gegensatz zum vorherigen Verfahren muss dieses im Dunkeln, wenn der Polarstern sichtbar ist, erfolgen.

1. Installieren Sie das Teleskop so, dass die Polachse nach Norden zeigt.
2. Drehen Sie den Dek.-Kupplungsknopf los und bewegen Sie das Teleskop, so dass der Tubus parallel zur Polachse ist. Nach Abschluss wird auf dem Deklinations-Einstellung +90° ausgewiesen. Wenn der Deklinations-Einstellung nicht ausgerichtet ist, verstellen Sie das Teleskop so, dass der Tubus parallel zur Polachse ist.

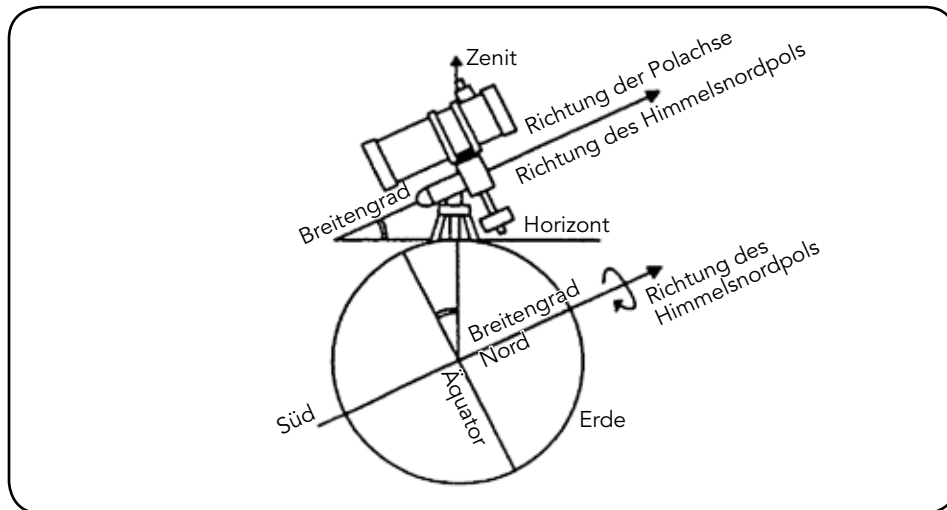
der äquatorialen Montierung finden Sie im Abschnitt „Justierung der Montierung“.

Dieses Verfahren kann bequem bei Tageslicht durchgeführt werden. Obwohl dieses Verfahren Sie **NICHT** direkt auf den Pol ausrichtet, schränkt es doch die Anzahl der Korrekturen ein, die Sie bei der Verfolgung eines Objekts vornehmen werden. Es ist auch ausreichend präzise für Prime-Fokus-Planetenfotografie mit kurzen Belichtungszeiten (2 Sekunden) und Huckepack-Astrofotografie mit kurzen Belichtungszeiten (2 Minuten).

3. Justieren Sie die Montierung in der Höhe und/oder Azimut, bis der Polarstern im Sichtfeld des Suchers ist.
4. Zentrieren Sie den Polarstern im Sichtfeld des Teleskops mit den Feineinstellelementen an der Montierung.

*Beachten Sie, dass Sie bei der Polarausrichtung das Teleskop NICHT in der RA- oder DEK-Achse bewegen. Es soll nicht das Teleskop selbst, sondern die Polachse bewegt werden. Das Teleskop wird einfach verwendet, um zu sehen, wohin die Polachse zeigt.*

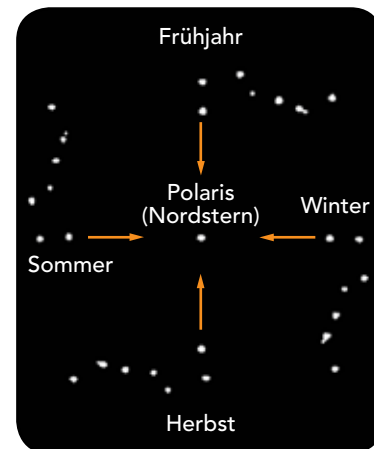
Wie beim vorherigen Verfahren kommen Sie dadurch zwar nicht direkt, aber doch sehr dicht an den Pol heran. Die folgenden Verfahren ver helfen Ihnen zu einer verbesserten Präzision für ernsthaftere Beobachtungen und Fotografie.



## LOKALISIERUNG DES NÖRDLICHEN HIMMELSPOLS

In jeder Hemisphäre gibt es einen Punkt im Himmel, um den sich alle anderen Sterne zu drehen scheinen. Diese Punkte nennt man Himmelspole. Sie werden nach der Hemisphäre benannt, in der sie sich befinden. Zum Beispiel bewegen sich alle Sterne in der nördlichen Hemisphäre um den nördlichen Himmelspol. Wenn die Polachse des Teleskops auf den Himmelspol gerichtet ist, ist sie parallel zur Rotationsachse der Erde.

Viele Verfahren der Polausrichtung erfordern, dass man weiß, wie man den Himmelspol durch Identifikation von Sternen in dem Bereich finden kann. Für Beobachter in der nördlichen Hemisphäre ist die Lokalisierung des Himmelspols nicht so schwer. Glücklicherweise haben wir einen mit bloßem Auge sichtbaren Stern, der weniger als ein Grad entfernt ist. Dieser Stern, der Polarstern, ist auch der Endstern der Deichsel im Kleinen Wagen. Da der Kleine Wagen (Lateinischer Name: Ursa Minor; kleiner Bär) nicht zu den hellsten Konstellationen im



DIE POSITION DES GROSSEN WAGENS WECHSELT IM LAUFE DES JAHRES UND DER NACHT.

Himmel zählt, ist er möglicherweise in Stadtgebieten schwer auszumachen. Ist das der Fall, verwenden Sie die beiden Endsterne im Kasten des Großen Wagens (die „Zeigesterne“). Ziehen Sie eine imaginäre Linie durch sie in Richtung auf den Kleinen Wagen. Sie zeigen auf den Polarstern. Die Position des Großen Wagens (Ursa Major) ändert sich im Laufe des Jahres und im Laufe der Nacht. Wenn der Große Wagen tief am Himmel steht (d.h. in der Nähe des Horizonts), ist er u.U. schwer zu lokalisieren. Suchen Sie in diesen Zeiten Cassiopeia. Beobachter in der südlichen Hemisphäre haben es schwerer als

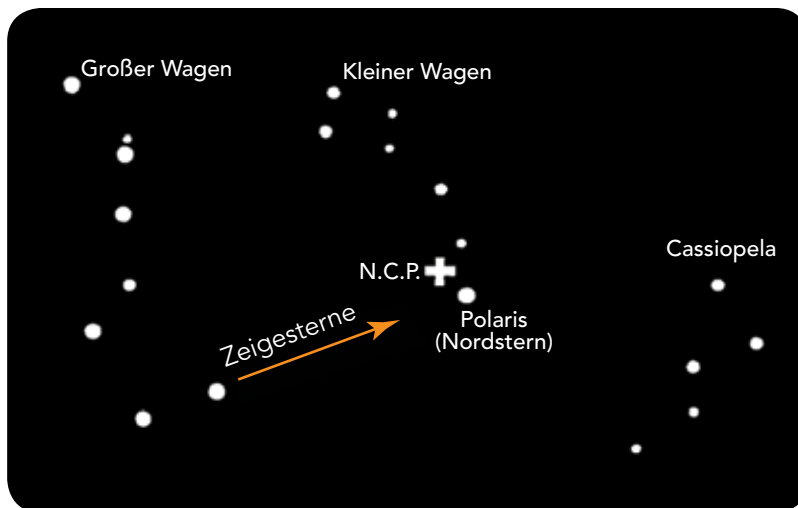
die in der nördlichen Hemisphäre. Die Sterne um den südlichen Himmelspol sind nicht annähernd so hell wie die um den nördlichen Himmelspol. Der am dichtesten gelegene Stern ist der relativ helle Sigma Octantis. Dieser Stern liegt gerade noch so im Grenzbereich, wo er mit bloßem Auge sichtbar ist (Größe 5,5). Er ist ca. 59 Bogenminuten vom Pol entfernt.

*Der nördliche Himmelspol ist der Punkt in der nördlichen Hemisphäre, um den alle Sterne sich zu drehen scheinen. Das Gegenstück in der südlichen Hemisphäre wird als südlicher Himmelspol bezeichnet.*

## POLAUSRICHTUNG IN DER SÜDLICHEN HEMISPHERE

Die Polausrichtung mit dem südlichen Himmelspol (SCP) stellt eine etwas größere Herausforderung dar, weil sich – im Gegensatz zum Polarstern am nördlichen Himmelspol – kein heller Stern in seiner Nähe befindet. Es gibt verschiedene

Möglichkeiten zur Polausrichtung Ihres Teleskops. Zur gelegentlichen Beobachtung sind die Methoden, die unten beschrieben werden, ausreichend. Sie ermöglichen Ihnen, ziemlich nahe an den südlichen Himmelspol zu kommen.



*DIE BEIDEN STERNE AN DER VORDERSEITE DES KASTENS DES GROSSEN WAGENS ZEIGEN AUF DEN POLARSTERN, DER WENIGER ALS 1 GRAD VOM WAHREN (NÖRDLICHEN) HIMMELSPOL ENTFERNT IST. CASSIOPEIA, DAS STERNBILD MIT DER W-FORM, IST AUF DER ENTGEGENGESETZTEN SEITE DES POLS VOM GROSSEN WAGEN. DER NÖRDLICHE HIMMELSPOL (N.C.P.) WIRD DURCH DAS „+“-ZEICHEN IDENTIFIZIERT.*

## POLAUSRICHTUNG MIT DER BREITENSKALA

Die einfachste Art und Weise, ein Teleskop auszurichten, ist mit einer Breitenskala. Im Gegensatz zu anderen Verfahren, bei denen Sie den Himmelspol durch Identifizierung von bestimmten Sternen in seiner Nähe ausfindig machen müssen, basiert diese Methode auf einer bekannten Konstante zur Bestimmung, wie hoch die Polachse gerichtet werden sollte.

Die oben genannte Konstante ist eine Beziehung zwischen Ihrem Breitengrad und der Winkeldistanz des Himmelspols über dem südlichen Horizont. Die Winkeldistanz vom südlichen Horizont bis zum südlichen Himmelspol ist immer gleich Ihrer Breite. Stellen Sie sich zur Illustration vor, dass Sie auf dem Südpol, Breitengrad  $-90^\circ$ , stehen. Der südliche Himmelspol (Deklination von  $-90^\circ$ ) wäre direkt über Ihnen (d.h.  $90^\circ$  über dem Horizont). Angenommen Sie gehen ein Grad nach Norden – jetzt ist Ihr Breitengrad  $-89^\circ$  und der Himmelspol ist nicht mehr direkt über Ihnen. Er ist um einen Grad näher an den südlichen Horizont gewandert. Das bedeutet, dass der Pol jetzt  $89^\circ$  über dem südlichen Horizont ist. Wenn Sie noch einen Grad weiter nach Norden gehen, passiert das Gleiche noch einmal. Sie würden 70 Meilen nach Norden oder Süden fahren müssen, um Ihren Breitengrad um einen Grad zu ändern. Wie Sie aus diesem Beispiel ersehen, ist die Distanz vom südlichen Horizont zum Himmelspol immer gleich Ihrem Breitengrad.

Wenn Ihr Beobachtungsstandort Sydney, Breitengrad  $-34^\circ$ , ist, dann ist der Himmelspol  $34^\circ$  über dem südlichen Horizont. Eine Breitenskala macht nichts weiter, als dass sie die Polachse des Teleskops in die richtige Höhe über dem südlichen Horizont richtet. Ausrichtung des Teleskops:



1. Stellen Sie sicher, dass die Polachse der Montierung zum wahren Süden zeigt. Verwenden Sie eine Markierung, von der Sie wissen, dass sie nach Süden gerichtet ist.
2. Nivellieren Sie das Stativ. Die Nivellierung des Stativs ist nur erforderlich, wenn dieses Verfahren zur Polausrichtung verwendet wird.

- Justieren Sie die Höhe der Montierung, bis die Breitenanzeige auf Ihre Breite zeigt. Die Verschiebung der Montierung wirkt sich auf den Winkel aus, in den die Polachse zeigt. Nähere Informationen zur Einstellung der äquatorialen Montierung finden Sie im Abschnitt „Justierung der Montierung“ Ihrer Teleskop-Bedienungsanleitung.

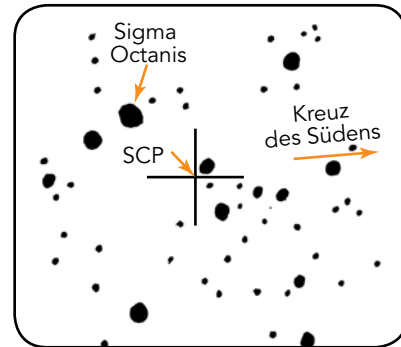
- Wenn das oben beschriebene Verfahren richtig ausgeführt wird, sollten Sie Beobachtungen in der Nähe des Pols durch das Sucherfernrohr und ein schwächeres Okular durchführen können.

Dieses Verfahren kann bequem bei Tageslicht durchgeführt werden. Obwohl dieses Verfahren Sie **NICHT** direkt auf den Pol ausrichtet, schränkt es doch die Anzahl der Korrekturen ein, die Sie bei der Verfolgung eines Objekts vornehmen werden.

## ZEIGEN AUF SIGMA OCTANTIS

Dieses Verfahren verwendet den Stern Sigma Octantis als Wegweiser zum Himmelspol. Da Sigma Octantis ca.  $1^\circ$  Grad vom südlichen Himmelspol entfernt ist, können Sie einfach die Polachse Ihres Teleskops auf Sigma Octantis ausrichten. Dies ist zwar keinesfalls eine perfekte Ausrichtung, aber sie weicht nur im Rahmen von  $1$  Grad ab. Im Gegensatz zum vorherigen Verfahren muss dieses im Dunkeln, wenn Sigma Octantis sichtbar ist, erfolgen. Sigma Octantis hat eine Größe von 5,5 und ist möglicherweise schwer zu sehen. Ein Fernglas sowie das Sucherfernrohr können sich hier als hilfreich erweisen.

- Installieren Sie das Teleskop so, dass die Polachse nach Süden zeigt.
- Drehen Sie den Dek.-Kupplungsknopf los und bewegen Sie das Teleskop, so dass der Tubus parallel zur Polachse ist. Nach Abschluss wird auf dem Deklinations-Einstellung  $90^\circ$  ausgewiesen. Wenn der Deklinations-Einstellung nicht ausgerichtet ist, verstellen Sie das Teleskop so, dass der Tubus parallel zur Polachse ist.
- Justieren Sie die Montierung in der Höhe und/oder Azimut, bis Sigma Octantis im Sichtfeld des Suchers ist.
- Wenn das oben beschriebene Verfahren richtig ausgeführt wird, sollten Sie Beobachtungen in der Nähe des Pols durch



das Sucherfernrohr und ein schwächeres Okular durchführen können.

Beachten Sie, dass Sie bei der Polausrichtung das Teleskop **NICHT** in der RA- oder DEK.-Achse bewegen. Es soll nicht das Teleskop selbst, sondern die Polachse bewegt werden. Das Teleskop wird einfach verwendet, um zu sehen, wohin die Polachse zeigt.

Wie beim vorherigen Verfahren kommen Sie dadurch zwar nicht direkt, aber doch sehr dicht an den Pol heran.

## LOKALISIERUNG DES SÜDLICHEN HIMMELSPOLS (SCP)

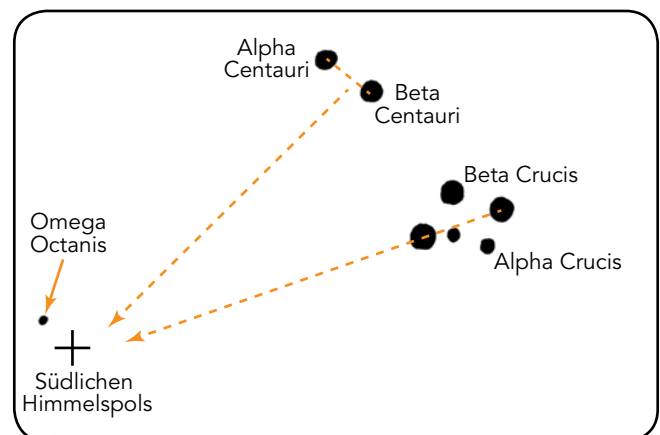
Dieses Verfahren ermöglicht eine verbesserte Polausrichtung und eine bessere Annäherung an den Pol als die oben beschriebenen Verfahren. Es verhilft Ihnen zu einer höheren Genauigkeit für ernsthafte Beobachtungen und Fotografie.

In jeder Hemisphäre gibt es einen Punkt im Himmel, um den sich alle anderen Sterne zu drehen scheinen. Diese Punkte nennt man Himmelspole. Sie werden nach der Hemisphäre benannt, in der sie sich befinden. Zum Beispiel bewegen sich alle Sterne in der südlichen Hemisphäre um den südlichen Himmelspol. Wenn die Polachse des Teleskops auf den Himmelspol gerichtet ist, ist sie parallel zur Rotationsachse der Erde.

Viele Verfahren der Polausrichtung erfordern, dass man weiß, wie man den Himmelspol durch Identifikation von Sternen in dem Bereich finden kann. Beobachter in der südlichen Hemisphäre haben es schwerer als die in der nördlichen Hemisphäre. Die Sterne um den südlichen Himmelspol sind nicht annähernd so hell wie die um den nördlichen Himmelspol. Der am dichtesten gelegene Stern ist der relativ helle Sigma Octantis. Dieser Stern liegt gerade noch so im Grenzbereich, wo er mit bloßem Auge sichtbar ist (Größe 5,5), und er liegt ca.  $1^\circ$  vom südlichen Himmelspol. Jedoch ist er möglicherweise schwer auffindbar.

Daher verwenden Sie bei diesem Verfahren Sternkonstellationen zur Lokalisierung des südlichen Himmelspols. Ziehen Sie eine imaginäre Linie zum südlichen Himmelspol durch Alpha Crucis und Beta Crucis (das

„Kreuz des Südens“). Ziehen Sie eine andere imaginäre Linie zum südlichen Himmelspol im rechten Winkel zu einer Verbindungslinie zwischen Alpha Centauri und Beta Centauri. Der Schnittpunkt dieser zwei imaginären Linien bringt Sie in die Nähe des südlichen Himmelspols.





## DEKLINATIONSDRIFT-METHODE ZUR POLAUSRICHTUNG

Diese Methode der Polausrichtung ermöglicht die präziseste Himmelspolausrichtung und ist erforderlich, wenn Sie Deep-Sky-Astrofotografien mit langen Belichtungszeiten durch das Teleskop machen wollen. Die Deklinationsdrift-Methode erfordert, dass Sie die Drift von ausgewählten Sternen überwachen. Die Drift eines jeden Sterns gibt an, wie weit die Polachse von der Ausrichtung auf den wahren Himmelspol entfernt ist und in welcher Richtung. Obwohl die Deklinationsdrift-Methode einfach und unkompliziert ist, müssen beim ersten Versuch doch viel Zeit und Geduld aufgebracht werden. Die Deklinationsdrift-Methode sollte nach Abschluss einer der oben beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

Zur Durchführung der Deklinationsdrift-Methode müssen Sie zwei helle Sterne auswählen. Der eine sollte sich in der Nähe des östlichen Horizonts und der andere im wahren Süden in der Nähe des Meridians befinden. Beide Sterne sollten sich in der Nähe des Himmelsäquators befinden (d.h.  $0^\circ$  Deklination). Sie werden die Drift jedes Sterns nacheinander und nur in der Deklinationsachse verfolgen. Während Sie einen Stern auf dem Meridian überwachen, wird jede Fehlausrichtung in der ost-westlichen Richtung deutlich. Während Sie einen Stern in der Nähe des ost/westlichen Horizonts überwachen, wird jede Fehlausrichtung in der nord-südlichen Richtung deutlich. Es ist empfehlenswert, mit einem beleuchteten Strichplattenokular zu arbeiten, um Drifts zu erkennen. Für eine sehr genaue Ausrichtung wird auch eine Barlow-Linse empfohlen, denn sie verstärkt die Vergrößerung und zeigt eine Drift schneller auf. Wenn Sie zum wahren Süden schauen, stecken Sie den Zenit Spiegel ein, so dass das Okular gerade nach oben zeigt. Stecken Sie das Fadenkreuz-Okular ein und richten Sie das Fadenkreuz so aus, dass ein Faden parallel zur Deklinationsachse und der andere parallel zur RA-Achse verläuft. Bewegen Sie das Teleskop manuell in der RA- und DEK.-Achse, um ihre Parallelität zu kontrollieren.

## AUSRICHTUNG DES RA-EINSTELLRINGS

Bevor Sie die Einstellringe zur Lokalisierung von Objekten im Himmel verwenden können, müssen Sie den RA-Einstellring ausrichten. Der Deklinationseinstellring wird während des Polausrichtungsverfahrens ausgerichtet.

Um den RA-Einstellring auszurichten, müssen Sie die Namen von einigen der hellsten Sterne im Himmel kennen. Sie können diese Namen mit Hilfe der Celestron-Himmelskarten (Sky Maps, Bestell.-Nr. 93722) lernen oder indem Sie eine aktuelle Astronomiezeitschrift einsehen.



Ausrichtung des RA-Einstellrings:

1. Machen Sie einen hellen Stern in der Nähe des Himmelsäquators ausfindig. Je weiter Sie vom Himmelspol entfernt sind, umso besser können Sie den RA-Einstellring

Wählen Sie zuerst Ihren Stern in der Nähe des Punktes, wo Himmelsäquator und Meridian zusammentreffen. Der Stern sollte ungefähr innerhalb einer halben Stunde vom Meridian und innerhalb von  $5^\circ$  vom Himmelsäquator liegen. Zentrieren Sie den Stern im Gesichtsfeld des Teleskops und verfolgen Sie die Deklinationsdrift.

- Wenn der Stern nach Süden abdriftet, ist die Polachse zu weit östlich.
- Wenn der Stern nach Norden abdriftet, ist die Polachse zu weit westlich.

Nehmen Sie die entsprechenden Einstellungen an der Polachse vor, um jegliche Drift zu eliminieren. Nach Eliminieren der gesamten Drift gehen Sie auf den Stern in der Nähe des östlichen Horizonts zu. Der Stern sollte  $20^\circ$  über dem Horizont und maximal fünf Grad vom Himmelsäquator liegen.

- Wenn der Stern nach Süden abdriftet, ist die Polachse zu niedrig.
- Wenn der Stern nach Norden abdriftet, ist die Polachse zu hoch.

Nehmen Sie wieder die entsprechenden Einstellungen an der Polachse vor, um jegliche Drift zu eliminieren. Leider beeinflussen die späteren Einstellungen die vorherigen Einstellungen in geringem Maße. Wiederholen Sie also das Verfahren, um die Präzision zu verbessern, indem Sie beide Achsen auf minimale Drift hin prüfen. Sobald die Drift eliminiert wurde, ist das Teleskop hochpräzise ausgerichtet. Jetzt können Sie Primärfokus-Astrofotografie mit langen Belichtungszeiten betreiben.

*HINWEIS: Wenn der östliche Horizont blockiert ist, können Sie einen Stern in der Nähe des westlichen Horizonts wählen, aber Sie müssen die polaren Hoch/Niedrig-Fehlerrichtungen umkehren. Wenn Sie diese Methode in der südlichen Hemisphäre verwenden, ist die Driftrichtung für RA und DEK umgekehrt.*

ablesen. Der Stern, den Sie zur Ausrichtung des Einstellrings ausgewählt haben, sollte ein heller Stern sein, dessen Koordinaten bekannt und einfach nachzusehen sind.

2. Zentrieren Sie den Stern im Sucherteleskop.
3. Schauen Sie durch das Hauptteleskop, um zu sehen, ob der Stern im Gesichtsfeld ist. Wenn nicht, suchen und zentrieren Sie ihn.
4. Wenn Sie einen optionalen Motorantrieb erworben haben, starten Sie ihn jetzt, um den Stern zu verfolgen.
5. Sehen Sie die Koordinaten des Sterns nach.
6. Drehen Sie den Kreis, bis die richtigen Koordinaten mit der RA-Anzeige (die Nullmarkierung auf der Vernier-Skala) ausgerichtet sind. Der RA-Einstellring sollte sich frei drehen lassen. Wenn sich der Kreis nicht frei bewegt, drehen Sie die Daumenschrauben rechts von der Skala los.

*HINWEIS: Da sich der RA-Einstellring NICHT dreht, wenn das Teleskop in der RA-Achse bewegt werden, muss der Einstellring jedes Mal ausgerichtet werden, wenn Sie mit ihm ein Objekt finden wollen. Dies gilt selbst bei Verwendung eines optionalen Motorantriebs. Es muss jedoch nicht jedes Mal ein Stern verwendet werden. Sie können auch die Koordinaten des Objekts, das Sie gegenwärtig beobachten, verwenden.*

Sobald die Einstellringe ausgerichtet sind, können Sie sie verwenden, um beliebige Objekte mit bekannten Koordinaten zu finden. Die Präzision Ihrer Einstellringe hängt direkt von der Präzision Ihrer Polausrichtung ab.

1. Wählen Sie ein Objekt zur Beobachtung. Verwenden Sie die Sternkarten für die Jahreszeiten, um sicherzustellen, dass das gewählte Objekt über dem Horizont steht. Je mehr Sie mit dem Nachthimmel vertraut sind, desto weniger ist das notwendig.
2. Schlagen Sie die Koordinaten in einem Sternenatlas oder Referenzhandbuch nach.
3. Halten Sie das Teleskop fest und geben Sie die DEK-Klemme frei.
4. Bewegen Sie das Teleskop in der Deklinationsachse, bis die Anzeige auf die richtige Deklinationskoordinate zeigt.
5. Stellen Sie die DEK-Klemme fest, damit sich das Teleskop nicht bewegt.

6. Halten Sie das Teleskop fest und geben Sie die RA-Klemme frei.
7. Bewegen Sie das Teleskop in der RA-Achse, bis die Anzeige auf die richtige Koordinate zeigt.
8. Stellen Sie die RA-Klemme fest, damit sich das Teleskop nicht aus der RA-Achse verlagert. Das Teleskop-Tracking erfolgt in der RA-Achse, solange der Motorantrieb betrieben wird.
9. Schauen Sie durch den Sucher um zu sehen, ob Sie das Objekt lokalisiert haben, und zentrieren Sie das Objekt im Sucher.
10. Nun sollten Sie das Objekt durch das Hauptteleskop sehen können. Manche schwächeren Objekte sind eventuell nicht im Sucher zu sehen. In dem Fall bietet sich die Verwendung einer Sternkarte des Bereichs an, um Ihr Zielobjekt durch „Starhopping“ zu finden.

Dieses Verfahren kann für jedes Objekt im Verlauf der Nacht wiederholt werden.

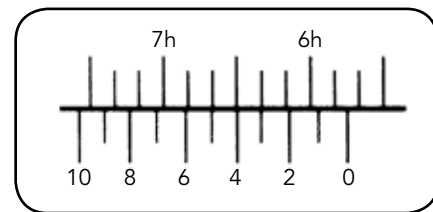
## VERWENDUNG DER RA-VERNIER-SKALA

Für eine erhöhte Präzision des RA-Einstellrings wird die Montierung mit einer Vernier-Skala geliefert. Dieses Gerät ermöglicht Ihnen, präzisere Messwerte bis zu einer Minute der Rektaszension zu erhalten.

Bevor wir die spezifischen Einzelheiten der Vernier-Verwendung erläutern, beschreiben wir die Skala, damit Sie lernen, sie abzulesen. Die Null (0)-Markierung auf der Vernier-Skala ist die RA-Anzeige. Dieser Begriff wird von jetzt ab verwendet. Sie befindet sich am äußersten rechten Ende der Vernier-Skala; die anderen Zahlen nehmen in die linke Richtung hin zu.

Wenn die RA-Anzeige rechts auf einer der Markierungen des RA-Einstellkreises ist, ist das die Koordinate, auf die das Teleskop gerichtet ist. Ein Problem tritt auf, wenn die RA-Anzeige (Null-Markierung) zwischen den beiden Markierungen auf dem RA-Einstellkreis ist. Wenn das der Fall ist, werden Sie sehen, dass eine der Markierungen entlang der Vernier-Skala mit einer der Markierungen auf dem Einstellkreis ausgerichtet ist. Diese Markierung zeigt die Anzahl der Minuten an, die zum RA-Messwert der Anzeige hinzuzufügen sind. Da sich die Anzeige zwischen den beiden RA-Markierungen befindet, addieren Sie die Minuten zum geringeren Wert des Bereichs, in den die RA-Anzeige fällt.

Nehmen wir z.B. an, dass die RA-Anzeige (Null-Markierung auf der Vernier-Skala) gleich links von der 5h 40m-Markierung ist. Sie würde damit zwischen der 5h 40m-Markierung und der 5h 50m-Markierung liegen. Wenn Sie unten auf die Vernier-Skala schauen, sehen Sie, dass die „4“ die einzige Markierung ist, die mit einer der Markierungen auf dem RA-Einstellring ausgerichtet ist. Das bedeutet, dass Sie 4 Minuten links von der 5h und 40m-Markierung sind, oder einfacher ausgedrückt, 5h und 44m.



VERNIER-SKALA

Verwendung der Vernier-Skala:

1. Schlagen Sie die Koordinaten des Objekts, das Sie beobachten wollen, nach. In unserem Beispiel werden wir den Ringnebel (M57) verwenden, d.h. 18h 53m Rektaszension.
2. Lassen Sie die RA-Klemme los und drehen Sie das Teleskop, bis die RA-Anzeige zwischen der 18h 50m-Markierung und der 19h 00m-Markierung auf dem RA-Einstellring ist.
3. Arretieren Sie die RA-Klemme, um das Teleskop in seiner Position festzustellen.
4. Bewegen Sie das Teleskop in der RA-Achse mit dem Zeitlupenkontrollgriff, bis die 3 auf der Vernier-Skala mit einer der Markierungen auf dem RA-Einstellring ausgerichtet ist. Denken Sie daran, dass die RA-Anzeige zwischen der 18h 50m-Markierung und der 19h 00m-Markierung auf dem RA-Einstellkreis bleiben muss!
5. Wenn Sie durch das Teleskop schauen, sollte der Ringnebel im Gesichtsfeld sein, wenn Sie ein Okular mit geringerer Vergrößerungsleistung verwenden (angenommen, Sie haben die Deklination bereits eingestellt).

# NOZIONI BASILARI SUL TELESCOPIO

ITALIANO

Il sistema di coordinate celesti e movimento di stelle sotto le sezioni sono applicabili a tutti i tipi di telescopi, e se avete un telescopio altazimutale non automatizzato, queste sono le parti che si applicano solo al telescopio.

Le sezioni su Latitude Scala / Indicando Polaris / Trovare il Nord e Sud poli celesti / Allineamento polare nell'emisfero

setentrionale e meridionale, ecc, sono le informazioni di base per i telescopi montati equatoriale non informatizzato - modelli di telescopio effettivi possono differire dalle descrizioni su funzioni di base.

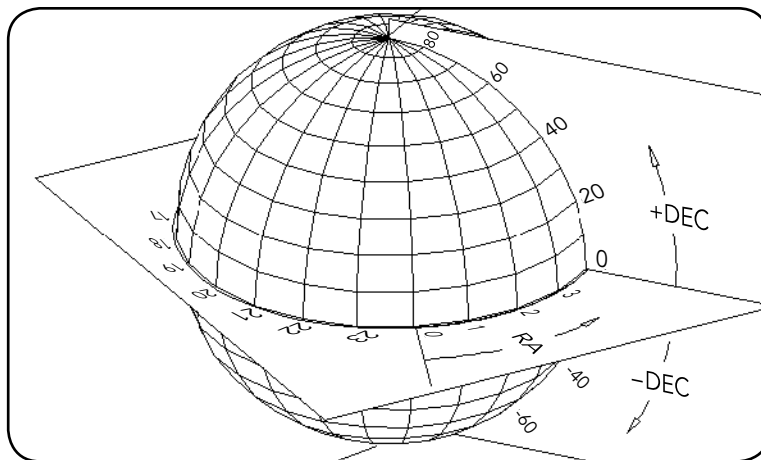
## EL SISTEMA DE COORDENADAS DE LOS CUERPOS CELESTES

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 A.R.). 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 A.R. 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.



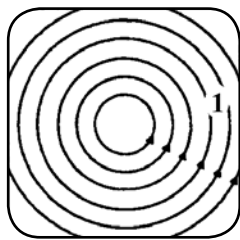
LA SFERA CELESTE VISTA DALL'ESTERNO, INDICANTE A.R. E DEC.

## MOVIMENTO DELLE STELLE

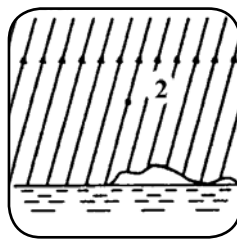
Il movimento quotidiano del sole attraverso il cielo è noto persino all'osservatore più distratto. Questo apparente percorso non è dovuto al movimento del sole, come credevano i primi astronomi, bensì è il risultato della rotazione della Terra. La rotazione della Terra causa anche un percorso nelle stelle, 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'immagine rivelerà semicerchi centrati intorno 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).

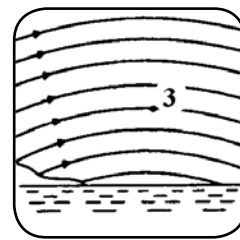
STELLE VISTE VICINO AL POLO  
NORD CELESTE



STELLE VISTE VICINO  
ALL'EQUATORE CELESTE



STELLE VISTE GUARDANDO  
NELLA DIREZIONE OPPOSTA AL  
POLO NORD CELESTE



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 ACCENTRATI ATTORNO AL POLO (1). LE STELLE VICINO ALL'EQUATORE CELESTE SEGUONO ANCH'ESSE PERCORSI CIRCOLARI ATTORNO AL POLO. IL PERCORSO COMPLETO, TUTTAVIA, È INTERRUPTO 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).

## SCALA DELLA LATITUDINE

Il modo più facile per eseguire l'allineamento polare di un telescopio è con una scala della latitudine. A differenza di altri metodi che richiedono all'utente di trovare il polo celeste identificando determinate stelle nelle sue vicinanze, questo metodo impiega una costante nota per determinare l'altezza alla quale dovrebbe essere puntato l'asse polare. La montatura Omni CG-4 può essere regolata all'incirca da 20 a 60 gradi.

La costante, citata sopra, è la relazione fra la propria latitudine e la distanza angolare alla quale il polo celeste si trova sopra l'orizzonte settentrionale (o meridionale). La distanza angolare dall'orizzonte settentrionale al polo nord celeste è sempre uguale alla propria latitudine. Per illustrare questo concetto, si immagini di trovarsi al polo nord, alla latitudine di +90°. Il polo nord celeste, che ha una declinazione di +90°, si troverebbe

direttamente sopra di noi (ovvero 90 gradi sopra l'orizzonte). Ora, immaginiamo di spostarci di un grado verso sud — la nostra latitudine è ora di +89° e il polo celeste non è più direttamente sopra la nostra testa: si è avvicinato di un grado all'orizzonte settentrionale. Questo significa che il polo si trova ora 89° sopra l'orizzonte settentrionale. Se ci spostiamo di un altro grado verso sud, la stessa cosa accade di nuovo. Per cambiare la propria latitudine di un grado, ci si deve spostare di 113 km a nord o a sud. Come si vede da questo esempio, la distanza dall'orizzonte settentrionale al polo celeste è sempre pari alla propria latitudine.

Se si sta osservando il cielo da Los Angeles, che ha una latitudine di 34°, il polo celeste è 34° sopra l'orizzonte settentrionale. Tutto ciò che una scala della latitudine fa è puntare l'asse polare del telescopio alla giusta altezza sopra l'orizzonte settentrionale (o meridionale). Per allineare il telescopio, seguire questa procedura.

1. Assicurarsi che l'asse polare della montatura sia puntato verso il nord. Usare un punto di riferimento che si sa essere rivolto verso il nord.
2. Livellare il treppiedi. Per aiutare questa operazione la dotazione del telescopio comprende una livella a bolla.

**NOTA:** (questo è necessario solo se si usa questo metodo di allineamento polare). Un perfetto allineamento polare è comunque possibile usando altri metodi descritti successivamente in questo manuale, senza mettere a livello il treppiedi.

3. Regolare l'altezza della montatura finché l'indicatore della latitudine non risulta puntato sulla propria latitudine.



Lo spostamento della montatura influisce sull'angolo di puntamento dell'asse polare. Per informazioni specifiche sulla regolazione della montatura equatoriale, si prega di leggere la sezione "Regolazione della montatura".

Questo metodo può essere usato durante il giorno, eliminando così la necessità di eseguire le operazioni al buio.

## CENTRATURA DELLA STELLA POLARE

Questo metodo utilizza la stella Polaris come guida per trovare il polo nord celeste. Poiché la stella Polaris si trova a meno di un grado di distanza dal polo nord celeste, si può semplicemente puntare l'asse polare del telescopio verso questa stella. Sebbene questo non sia affatto un allineamento perfetto, almeno porta l'utente ad una distanza di solo un grado dal polo sud celeste. A differenza del metodo precedente, questa regolazione va eseguita di notte, quando la stella Polaris è visibile.

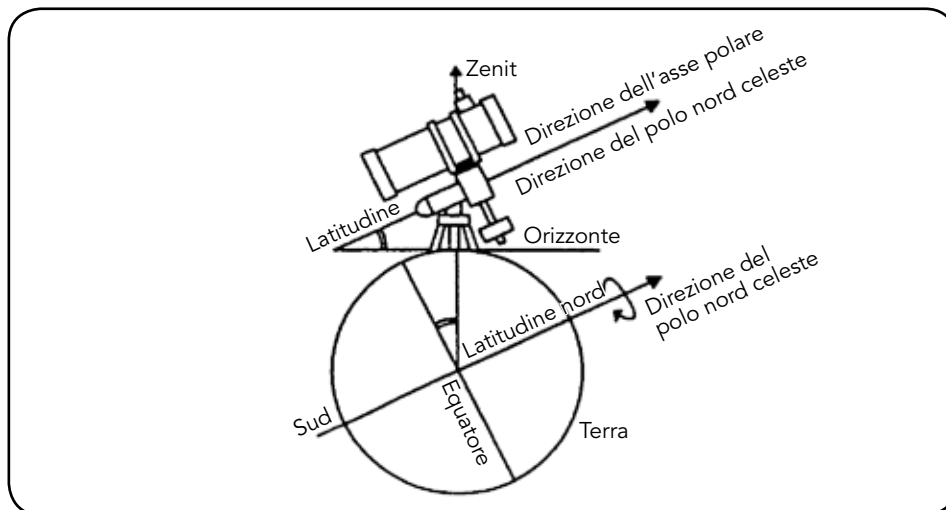
1. Approntare il telescopio in modo che l'asse polare sia rivolto verso il nord.
2. Allentare la manopola di innesto della declinazione e spostare il telescopio in modo che il tubo sia parallelo all'asse polare. Una volta eseguite tali operazioni, il cerchio graduato di declinazione darà una lettura di  $+90^\circ$ . Se il cerchio graduato di declinazione non è allineato, spostare il telescopio in modo che il tubo sia parallelo all'asse polare.

Sebbene questo metodo **NON** permetta all'utente di trovare esattamente il polo, contribuirà a limitare il numero di correzioni da apportare durante l'inseguimento di un oggetto. Sarà anche abbastanza accurato per la fotografia planetaria a fuoco primario a breve tempo di esposizione (un paio di secondi) e con l'astrofotografia "piggyback" a breve tempo di esposizione (un paio di minuti).

3. Regolare la montatura in altezza e/o azimut fino a quando la stella Polaris non si trova nel campo visivo del cannocchiale cercatore.
4. Centrare la stella Polaris nel campo del telescopio usando i controlli per regolazioni micrometriche sulla montatura.

*Durante la procedura di allineamento polare, ricordarsi di **NON** spostare il telescopio in A.R. o in DEC. Non si vuole spostare il telescopio stesso, bensì l'asse polare. Il telescopio viene usato solo per vedere in che direzione sta puntando l'asse polare.*

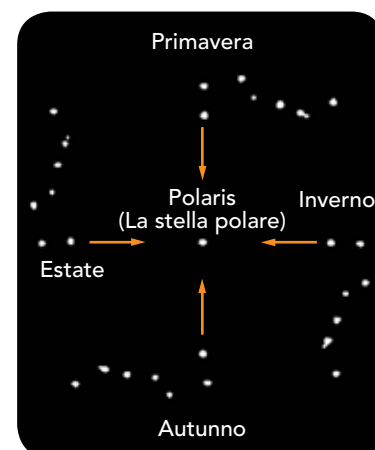
Come il metodo precedente, questo metodo porta l'utente vicino alla posizione del polo, ma non direttamente su di essa. I metodi descritti di seguito aiutano ad aumentare la precisione, a fini di osservazioni e fotografia più professionali.



## COME TROVARE IL POLO NORD CELESTE (PNC)

In ogni emisfero, c'è un punto nel cielo attorno al quale sembra che ruotino tutte le stelle. Questi punti si chiamano poli celesti, e prendono il nome dell'emisfero nel quale si trovano. Per esempio, nell'emisfero settentrionale tutte le stelle si muovono attorno al polo nord celeste. Quando l'asse polare del telescopio è puntato sul polo celeste, è parallelo all'asse di rotazione della Terra.

Molti metodi di allineamento polare richiedono che l'utente sappia trovare il polo celeste identificando le stelle nelle sue vicinanze. Per chi si trova nell'emisfero settentrionale, trovare il polo celeste non è troppo difficile. Fortunatamente disponiamo infatti di una stella visibile ad occhio nudo che dista da esso meno di un grado. Questa stella, la Polaris, è anche la stella terminale nel "manico" del Piccolo Carro, o Orsa Minore. Poiché il Piccolo Carro (il cui nome esatto sarebbe Orsa Minore) non è una delle costellazioni più luminose nel cielo, potrebbe essere difficile identificarla se ci si trova in aree urbane. Se questo dovesse essere il caso, usare le due stelle terminali nella parte concava del Gran Carro (le stelle di riferimento).



LA POSIZIONE DEL GRAN CARRO (ORSA MAGGIORE) CAMBIA NELL'ARCO DI TUTTO L'ANNO E DI TUTTA LA NOTTE.

Tracciare una riga immaginaria attraverso di esse verso il Piccolo Carro. Esse puntano alla stella Polaris. La posizione del Gran Carro (Orsa Maggiore) cambia durante l'anno e durante l'arco della notte. Quando il Gran Carro è basso nel cielo (cioè vicino all'orizzonte), potrebbe essere difficile da individuare. In questo caso, cercare Cassiopea. Gli osservatori nell'emisfero meridionale non sono fortunati come quelli nell'emisfero settentrionale. Le stelle attorno al polo sud celeste non sono per nulla luminose come quelle attorno al polo nord. La stella

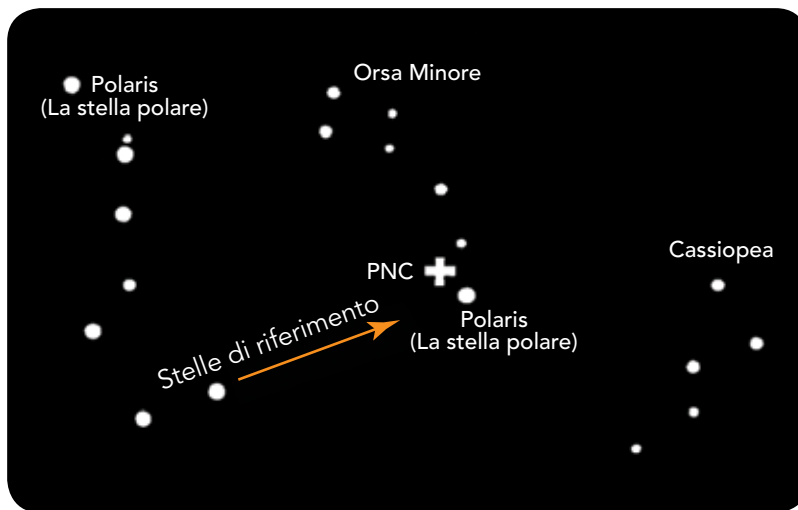
più vicina al polo sud celeste che ha una certa luminosità è la Sigma Octantis. Questa stella si trova al limite della visibilità ad occhio nudo (magnitudine 5,5) e si trova a circa 59 minuti d'arco dal polo.

*Il polo nord celeste è il punto nell'emisfero settentrionale attorno al quale sembrano ruotare tutte le stelle. La sua controparte nell'emisfero settentrionale si chiama polo sud celeste.*

## ALLINEAMENTO POLARE NELL'EMISFERO MERIDIONALE

L'allineamento polare al polo sud celeste (PSC) è un po' più difficile, perché nelle sue vicinanze non c'è una stella molto luminosa come avviene nell'emisfero settentrionale con la stella Polaris. Sono disponibili vari metodi per eseguire l'allineamento

polare del telescopio e per l'osservazione non professionale i metodi indicati sotto sono accettabili, e porteranno l'utente ragionevolmente vicino al polo sud celeste (PSC).



*LE DUE STELLE SITUATE NELLA PARTE ANTERIORE DELLA PARTE CONCAVA DEL GRAN CARRO PUNTANO ALLA STELLA POLARIS, CHE SI TROVA AD UNA DISTANZA DI UN GRADO DAL POLO NORD CELESTE. CASSIOPEA, LA COSTELLAZIONE DALLA TIPICA FORMA A "W", SI TROVA SUL LATO OPPOSTO DEL POLO RISPETTO AL GRAN CARRO. IL POLO NORD CELESTE (P.N.C.) È CONTRASSEGNA TO CON IL SEGNO "+".*

## ALLINEAMENTO POLARE CON LA SCALA DELLA LATITUDINE

Il modo più facile di eseguire l'allineamento polare di un telescopio è usando una scala della latitudine. A differenza di altri metodi che richiedono all'utente di trovare il polo celeste identificando determinate stelle nelle sue vicinanze, questo metodo impiega una costante nota per determinare l'altezza alla quale dovrebbe essere puntato l'asse polare.

La costante, citata sopra, è la relazione fra la propria latitudine e la distanza angolare alla quale il polo celeste si trova sopra l'orizzonte meridionale. La distanza angolare dall'orizzonte meridionale al polo sud celeste è sempre uguale alla propria latitudine. Per illustrare questo concetto, immaginiamo di trovarci al polo sud, ad una latitudine di  $-90^\circ$ . Il polo sud celeste (declinazione di  $-90^\circ$ ) sarebbe direttamente sopra di noi (ovvero a  $90^\circ$  sopra l'orizzonte). Ora, immaginiamo di spostarci di un grado verso nord — la nostra latitudine è ora di  $-89^\circ$  e il polo celeste non è più direttamente sopra la nostra testa: si è avvicinato di un grado all'orizzonte meridionale. Questo significa che il polo si trova ora a  $89^\circ$  sopra l'orizzonte meridionale. Se ci spostiamo di un altro grado verso nord, la stessa cosa accade di nuovo. Per cambiare la propria latitudine di un grado, ci si deve spostare di 113 km a nord o a sud. Come si vede da questo esempio, la distanza dall'orizzonte meridionale al polo celeste è sempre pari alla propria latitudine. Se si sta osservando il cielo da Sydney, che ha una latitudine di  $-34^\circ$ , il polo celeste è  $34^\circ$  sopra l'orizzonte meridionale. Tutto

ciò che una scala della latitudine fa è puntare l'asse polare del telescopio alla giusta altezza sopra l'orizzonte meridionale. Per allineare il telescopio, seguire questa procedura.



1. Assicurarsi che l'asse polare della montatura sia puntato verso il sud. Usare un punto di riferimento che si sa essere rivolto verso il sud.
2. Livellare il treppiedi (questo è necessario solo se si usa questo metodo di allineamento polare).
3. Regolare l'altezza della montatura finché l'indicatore della latitudine non risulta puntato sulla propria latitudine. Lo spostamento della montatura influisce sull'angolo di puntamento dell'asse polare. Per informazioni specifiche sulla regolazione della montatura equatoriale, si prega



di leggere la sezione "Regolazione della montatura" nel manuale del telescopio.

4. Se la procedura indicata sopra viene eseguita in modo corretto, si dovrebbe essere in grado di eseguire le osservazioni vicino al polo attraverso il cannocchiale cercatore ed un oculare a bassa potenza.

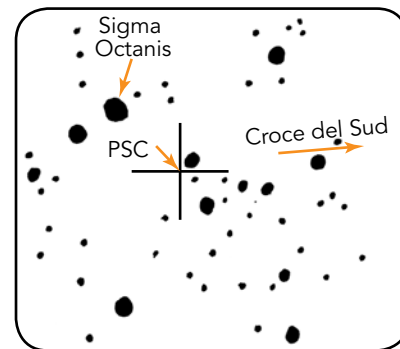
## CENTRATURA SU SIGMA OCTANTIS

Questo metodo utilizza la stella Sigma Octantis come guida per trovare il polo celeste. Poiché si trova a circa un grado di distanza dal polo sud celeste, si può semplicemente puntare l'asse polare del telescopio su questa stella. Sebbene questo non sia affatto un allineamento perfetto, almeno porta l'utente ad una distanza di solo un grado dal polo sud celeste. A differenza del metodo precedente, questa regolazione va eseguita di notte, quando la stella Sigma Octantis è visibile. La Sigma Octantis ha una magnitudine di 5,5 e potrebbe pertanto essere difficile da vedere ad occhio nudo; un binocolo, come pure il cannocchiale cercatore, possono rivelarsi utili.

1. Impostare il telescopio in modo che l'asse polare sia puntato verso il sud.
2. Allentare la manopola di innesto della declinazione e spostare il telescopio in modo che il tubo sia parallelo all'asse polare. Una volta eseguite tali operazioni, il cerchio graduato di declinazione darà una lettura di 90°. Se il cerchio graduato di declinazione non è allineato, spostare il telescopio in modo che il tubo sia parallelo all'asse polare.
3. Regolare la montatura in altezza e/o azimut fino a quando la stella Sigma Octantis non si trova nel campo visivo del cannocchiale cercatore.

Questo metodo può essere usato durante il giorno, eliminando così la necessità di eseguire le operazioni al buio. Sebbene questo metodo **NON** permetta all'utente di trovare esattamente il polo, contribuirà a limitare il numero di correzioni da apportare durante l'inseguimento di un oggetto.

4. Se la procedura indicata sopra viene eseguita in modo corretto, si dovrebbe essere in grado di eseguire le osservazioni vicino al polo attraverso il cannocchiale cercatore ed un oculare a bassa potenza.



*Si ricordi che mentre si esegue l'allineamento polare **NON** bisogna spostare il telescopio in A.R. né in DEC. Non si vuole spostare il telescopio stesso, bensì l'asse polare. Il telescopio viene usato solo per vedere in che direzione sta puntando l'asse polare.*

Come il metodo precedente, questo metodo porta l'utente vicino alla posizione del polo, ma non direttamente su di essa.

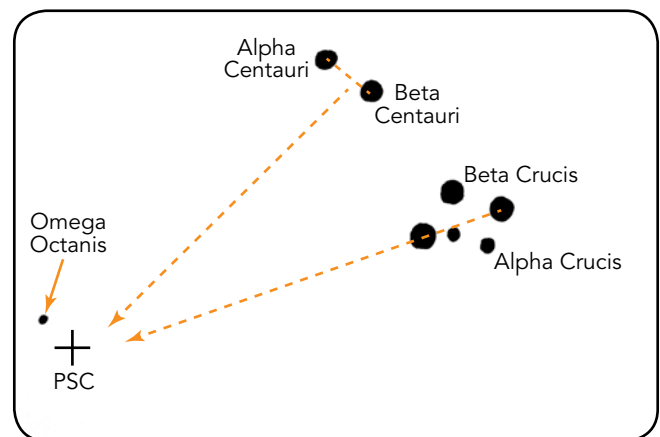
## COME TROVARE IL POLO SUD CELESTE (PSC)

Questo metodo aiuta a migliorare il proprio allineamento polare, e porta più vicini al polo rispetto ai metodi indicati sopra. L'accuratezza del telescopio sarà migliore, permettendo osservazioni più professionali e la fotografia.

In ogni emisfero, c'è un punto nel cielo attorno al quale sembra che ruotino tutte le stelle. Questi punti si chiamano poli celesti, e prendono il nome dell'emisfero nel quale si trovano. Per esempio, nell'emisfero meridionale tutte le stelle si muovono attorno al polo sud celeste. Quando l'asse polare del telescopio è puntato sul polo celeste, è parallelo all'asse di rotazione della Terra.

Molti metodi di allineamento polare richiedono che l'utente sappia trovare il polo celeste identificando le stelle nelle sue vicinanze. Gli osservatori nell'emisfero meridionale non sono fortunati come quelli nell'emisfero settentrionale. Le stelle attorno al polo sud celeste non sono per nulla luminose come quelle attorno al polo nord celeste. La stella più vicina al polo sud celeste che ha una certa luminosità è la Sigma Octantis. Questa stella si trova appena entro il limite di visibilità ad occhio nudo (magnitudine 5,5) e si trova a circa 1° di distanza dal polo sud celeste, ma può essere difficile da individuare.

Con questo metodo, dunque, si dovranno usare le configurazioni stellari per trovare il polo sud celeste. Tracciare



una riga immaginaria verso il PSC attraverso Alfa Crucis e Beta Crucis (che si trovano nella costellazione della Croce del Sud). Tracciare un'altra riga immaginaria verso il PSC ad angolo retto rispetto ad una riga che collega Alfa Centauri e Beta Centauri. L'intersezione di queste due righe immaginarie conduce l'utente ad un punto vicino al polo sud celeste.

## METODO DELLA DERIVA IN DECLINAZIONE PER L'ALLINEAMENTO POLARE

Questo metodo di allineamento polare permette all'utente di ottenere l'allineamento più preciso al polo celeste e si richiede se si desidera eseguire astrofotografia del cielo profondo a lunga esposizione attraverso il telescopio. Il metodo

della deriva in declinazione richiede di monitorare la deriva (spostamento) di stelle selezionate. La deriva di ciascuna stella indica di quanto il puntamento dell'asse polare dista dal vero polo celeste, e in che direzione. Sebbene il metodo della deriva

in declinazione sia semplice e diretto, per eseguirlo per la prima volta si richiedono molto tempo e pazienza. Questo metodo va eseguito dopo aver completato uno dei metodi descritti in precedenza.

Per usare il metodo della deriva in declinazione occorre scegliere due stelle luminose. Una deve trovarsi vicino all'orizzonte orientale, e l'altra a sud della prima, vicino al meridiano. Entrambe le stelle devono essere vicine all'equatore celeste (ovvero declinazione di 0°). Si deve monitorare la deriva di una stella per volta, e solo in declinazione. Quando si monitora una stella sul meridiano risulta evidente qualsiasi allineamento erroneo in direzione est-ovest. Quando si monitora una stella vicino all'orizzonte est-ovest risulta evidente qualsiasi allineamento erroneo in direzione nord-sud. È utile disporre di un oculare con reticolo illuminato, che aiuta a riconoscere eventuali derive. Per un allineamento molto preciso, si raccomanda anche una lente di Barlow, dal momento che aumenta l'ingrandimento e rende evidenti più rapidamente eventuali derive. Quando si guarda in direzione sud, inserire il diagonale in modo che l'oculare punti dritto verso l'alto. Inserire l'oculare con mirino e allineare i fili del mirino in modo che uno sia parallelo all'asse di declinazione e l'altro sia parallelo all'asse di ascensione retta. Spostare manualmente il telescopio in A.R. e in DEC. per verificare il parallelismo.

Innanzitutto, scegliere una stella vicino al punto di incontro dell'equatore celeste e del meridiano. La stella dovrebbe trovarsi entro una distanza di 1/2 ora dal meridiano e di cinque gradi dall'equatore celeste. Centrare la stella nel campo del telescopio e monitorare la deriva in declinazione.

## ALLINEAMENTO DEL CERCHIO GRADUATO DI A.R.

Prima di poter usare i cerchi graduati per trovare oggetti nel cielo, occorre allineare il cerchio graduato di A.R. Il cerchio graduato della declinazione viene allineato durante il processo di allineamento polare.

Per allineare il cerchio graduato di A.R. occorre conoscere i nomi di alcune delle stelle più luminose nel cielo. Se non si conoscono i loro nomi, si possono imparare usando le Mappe stellari Celestron (N. di catalogo 93722) oppure consultando una rivista aggiornata di astronomia.



Per allineare il cerchio graduato di A.R., procedere come segue:

1. Individuare una stella luminosa vicina all'equatore celeste. Più distanti si è dal polo celeste, migliore sarà la lettura sul cerchio graduato di A.R. La stella con la quale si sceglie di allineare il cerchio graduato dovrebbe essere una stella luminosa, le cui coordinate siano note e facili da consultare.
2. Centrare la stella nel cannocchiale cercatore.
3. Guardare attraverso il telescopio principale e verificare se la stella si trova nel campo visivo. In caso contrario, trovarla e centrarla.

- Se la stella si sposta verso sud, l'asse polare punta troppo a est.
- Se la stella si sposta verso nord, l'asse polare punta troppo a ovest.

Apportare le regolazioni appropriate all'asse polare per eliminare qualsiasi deriva. Una volta eliminate tutte le derive, passare alla stella vicina all'orizzonte orientale. La stella deve trovarsi 20 gradi sopra l'orizzonte ed entro una distanza di cinque gradi dall'equatore celeste.

- Se la stella si sposta verso sud, l'asse polare punta troppo verso il basso.
- Se la stella si sposta verso nord, l'asse polare punta troppo verso l'alto.

Apportare di nuovo le regolazioni appropriate all'asse polare per eliminare qualsiasi deriva. Sfortunatamente, le seconde regolazioni interagiscono leggermente con le prime. Occorre quindi ripetere il processo per migliorare la precisione, verificando e correggendo la presenza di minime derive su entrambi gli assi. Una volta eliminate le derive, il telescopio risulta allineato in modo molto preciso. Si può ora eseguire l'astrofotografia del cielo profondo con fuoco primario con lunghi periodi di esposizione.

*NOTA: se la visuale dell'orizzonte orientale è nascosta, si può scegliere una stella vicina all'orizzonte occidentale, ma occorre invertire le direzioni della correzione alta/bassa dell'errore polare. Inoltre, se si usa questo metodo nell'emisfero meridionale, la direzione della deriva è invertita, sia per l'A.R. che per la DEC.*

4. Se si è acquistato un azionamento a motore opzionale, avviarlo ora in modo che inseguia la stella.
5. Consultare le coordinate della stella.
6. Ruotare il cerchio fino a quando le adeguate coordinate non si allineano all'indicatore di A.R. (il contrassegno dello zero sulla scala Vernier). Il cerchio graduato di A.R. dovrebbe ruotare liberamente. Se il cerchio non si sposta liberamente, allentare la vite zigrinata a destra della scala.

*NOTA: poiché il cerchio graduato di A.R. NON si sposta quando il telescopio si sposta in A.R., deve essere allineato ogni volta che lo si vuole usare per trovare un oggetto. Questo vale anche quando si usa un azionamento a motore opzionale. Tuttavia, non occorre usare una stella ogni volta. Si possono invece usare le coordinate dell'oggetto che si sta osservando al momento.*

Una volta allineati i cerchi graduati, è possibile usarli per trovare qualsiasi oggetto che abbia coordinate note. L'accuratezza dei cerchi graduati è direttamente correlata all'accuratezza del proprio allineamento polare.

1. Selezionare un oggetto da osservare. Usare una mappa stellare stagionale per assicurarsi che l'oggetto scelto si trovi sopra la linea dell'orizzonte. Man mano che si acquista familiarità con il cielo notturno, quest'ultima verifica non sarà più necessaria.
2. Consultare le coordinate in un atlante stellare o un manuale di riferimento.
3. Tenere fermo il telescopio e rilasciare il morsetto di DEC.
4. Spostare il telescopio in declinazione fino a quando l'indicatore non punta sulla corretta coordinata di declinazione.

5. Bloccare il morsetto di declinazione per evitare che il telescopio si sposti.
6. Tenere fermo il telescopio e rilasciare il morsetto di A.R.
7. Spostare il telescopio in A.R. fino a quando l'indicatore non punta sulla coordinata corretta.
8. Bloccare il morsetto di A.R. per impedire che il telescopio scivoli in A.R. Il telescopio insegue l'oggetto in A.R. finché è in funzione l'azionamento a motore.
9. Guardare attraverso il cannocchiale cercatore per vedere se si è individuato l'oggetto e centrarlo nel cercatore.
10. Guardare attraverso l'ottica principale del telescopio: l'oggetto dovrebbe essere visibile. È possibile che non si sia in grado di vedere nel cercatore gli oggetti più tenui. In tal caso, è una buona idea avere a disposizione una mappa stellare dell'area, in modo da poter eseguire lo "star hopping" attraverso il campo fino ad arrivare all'oggetto bersaglio.

Questo processo può essere ripetuto per ogni oggetto durante l'arco di qualsiasi notte.

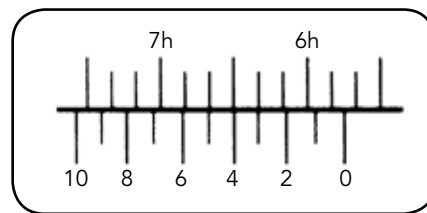
## USO DELLA SCALA DI VERNIER PER L'A.R.

Per aumentare la precisione del cerchio graduato di A.R., la montatura è dotata di una scala di Vernier. Questo dispositivo permette all'utente di ottenere letture più precise, esatte fino al minuto, dell'ascensione retta.

Prima di entrare nei dettagli sull'uso della scala di Vernier, diamo un'occhiata a questa scala e impariamo a leggerla. Innanzitutto, il contrassegno (0) sulla Vernier è l'indicatore di A.R. e d'ora in poi ci riferiremo ad esso come tale. Si trova all'estrema destra della scala di Vernier, e gli altri numeri aumentano quando ci si sposta verso sinistra.

Se l'indicatore di A.R. è direttamente sopra uno dei contrassegni del cerchio graduato di A.R., quella è la coordinata verso la quale il telescopio è puntato. Il problema si presenta quando l'indicatore di A.R. (il contrassegno dello zero) si trova fra due dei contrassegni del cerchio graduato di A.R. Se questo è il caso, si noterà che lungo la scala di Vernier uno dei contrassegni sarà allineato con uno dei contrassegni sul cerchio graduato. Questo contrassegno indica il numero di minuti che vanno aggiunti alla lettura di A.R. dell'indicatore. Poiché l'indicatore si trova fra due contrassegni di A.R., occorre aggiungere i minuti al valore inferiore fra i due valori all'interno dei quali l'indicatore di A.R. sta puntando.

Per esempio, supponiamo che l'indicatore di A.R. (il contrassegno zero sulla Vernier) si trovi appena a sinistra del contrassegno di 5h 40m. Questo lo posizionerebbe fra il contrassegno di 5h 40m e quello di 5h 50m. Se si guarda in basso sulla scala di Vernier, si nota che il "4" è l'unico contrassegno allineato con uno dei contrassegni sul cerchio graduato di A.R. Questo significa che ci si trova 4 minuti a sinistra del contrassegno di 5h e 40m, o più semplicemente ci si trova a 5h e 44m.



SCALA DI VERNIER

Ecco come usare la scala di Vernier.

1. Cercare le coordinate dell'oggetto celeste che si desidera osservare. Ai fini del nostro esempio useremo la Ring Nebula (Nebulosa ad anello, M57), che si trova al valore di ascensione retta di 18h 53m.
2. Rilasciare il morsetto di A.R. e ruotare il telescopio fino a quando l'indicatore di A.R. non si trova fra il contrassegno di 18h 50m e quello di 19h 00m sul cerchio graduato di A.R.
3. Bloccare il morsetto di A.R. per tenere in posizione il telescopio.
4. Spostare il telescopio in A.R. usando la maniglia di controllo del movimento lento fino a quando il tre sulla scala di Vernier non resta allineato con uno dei contrassegni del cerchio graduato di A.R. **Tenere presente che l'indicatore di A.R. deve restare fra il contrassegno di 18h 50m e quello di 19h 00m sul cerchio graduato di A.R.!**
5. Guardare attraverso il telescopio: la Nebulosa ad anello dovrebbe trovarsi entro il campo visivo se si sta usando un oculare a bassa potenza (presumendo che si sia già impostata la DEC).