Esperimenti

Un Semplice Canocchiale

A Simple Spyglass

Experiments

Francesco e Claudio

Un semplice Canocchiale

A Simple Spyglass

Francesco e Claudio
members of the Team of the
International Teaching Astronomy Project

versione 02 .00

Questa guida è parte di una collana dedicata all'insegnamento dell'astronomia in specifiche manifestazioni ed eventi.

This guide is part of a series dedicated to the teaching of Astronomy in specific events or exhibitions

Questo lavoro è parte del Progetto Internazionale per l'Insegnamento dell'Astronomia ed è dedicato ad attività educative. Quindi non è per profitto e non può essere venduto o usato per fini commerciali.

Dobbiamo un ringraziamento a tutti coloro che ci hanno messo a disposizione le loro foto. Queste sono usate esclusivamente per finalità educative all'interno del progetto e hanno requisiti scientifici, educativi e non per profitto. Le immagini usate rimangono di proprietà degli autori e a questo scopo sulle immagini del database fotografico del progetto è scritto il loro nome o il sito di provenienza.

Le immagini del cielo, se non diversamente indicato, provengono dal sito ufficiale della NASA e dalla sua sezione NASA Education: https://www.nasa.gov/

This work is part of the International Teaching Astronomy Project and is dedicated to educational activities. It has therefore not for profit and may not be sold or used for commercial purposes .

We owe thanks to all those from whom we took some photos. These were used exclusively for educational purposes within the project and meet the requirements in terms of scientific , educational and not for profit usage. The images used remain the property of the authors and for this purpose on the images of the photographic database of the project is written their name or the website of source.

The sky images, unless otherwise indicated, are from the official website of NASA and its NASA Education Section: https://www.nasa.gov/

La risoluzione di queste immagini è molto bassa, lo scopo è quello di ridurre drasticamente le dimensioni del file da scaricare dal sito.

The resolution of these images is very low, the aim is to drastically reduce the size of the file to be downloaded from the site.

Per osservare meglio il cielo occorre il canocchiale, uno strumento che porta la nostro occhio una immagine ingrandita di una parte della volta celeste.

Oggi è facile trovare strumenti di basso costo provenienti dalle fabbriche orientali, ma pensiamo che sia più divertente costruire da soli questo strumento e con mezzi di basso costo o reperiti gratuitamente.

Ti proponiamo quindi un esperimento a costo zero costruito con mezzi riciclati

Ecco cosa ti occorre:

. una lente degli occhiali dei nonni
. una lente per francobolli o simile
. due tubi di cartone di rotoli di carta da cucina
. cartoncino nero, colla, matita, forbici

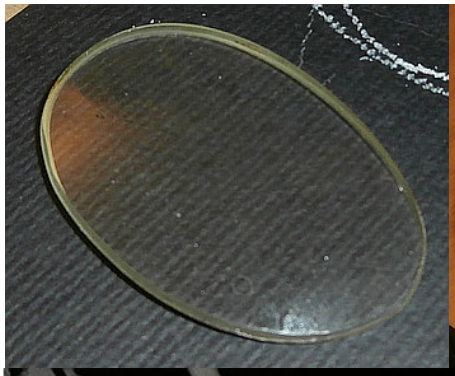
To better look at the sky, we need the spyglass, a tool that brings our eye to an enlarged image of a part of the celestial vault.

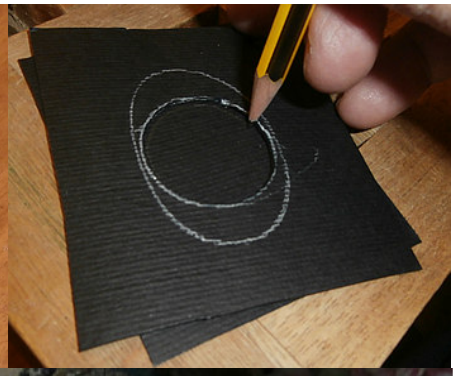
Today, it's easy to find low-cost tools from oriental factories, but we think it's more fun to build this tool yourself with low-cost or free means.

We therefore propose a cost-free experiment built with recycled objects.

Here's what you need:

. A grandchild glasses lens
. A lens for stamps or the like
. Two paperboard rolls of kitchen paper rolls
. Black cardboard, glue, pencil, scissors





Le lenti

Sono la cosa più importante che devi trovare. Chiedi ai tuoi nonni o a persone anziane se hanno dei vecchi occhiali da donarti. Spesso gli anziani hanno bisogno di lenti CONVERGENTI per vedere meglio. In altri casi invece usano lenti DIVERGENTI.

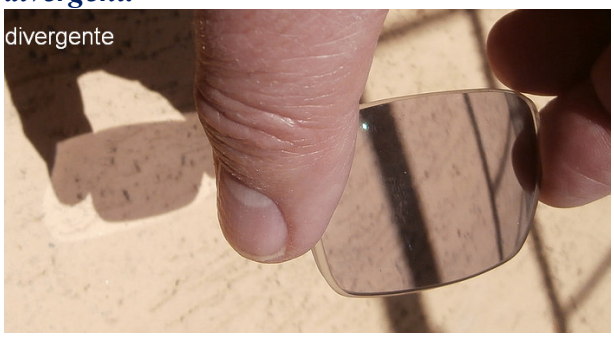
A te occorre una lente convergente per il tuo strumento. Per sapere quale lente è adatta ai tuoi scopi fai questo semplice esperimento: punta la lente verso il sole e guarda come si proietta la luce per terra o contro un muro.

The lenses

They are the most important thing you have to find. Ask your grandparents or elderly people if they have old glasses to give you. Often the elderly need CONVERGENT LENS to see better. In other cases they use DIFFERENT LENSES. You need a converging lens for your instrument. To know which lens is suitable for your purposes, do this simple experiment: point the lens toward the sun and look at how light is projected on the ground or against a wall.

Se la lente forma sul muro una ombra della lente stessa e al centro un cerchio molto luminoso, essa è "convergente". Se, invece, forma una immagine ingrandita e leggermente luminosa della lente senza macchia al centro, essa è divergente.

If the lens forms a shadow of the lens on the wall and a very bright circle in the center, it is "convergent". If, instead, it forms a magnified and slightly bright image of the spotless lens in the center, it is divergent.



Scelta la lente giusta devi ora misurare la sua "lughezza focale". Si tratta della distanza tra la lente e il punto, detto FUOCO, dove "convergono" tutti i raggi luminosi.

Se allontani o avvicini la lente al muro, vedrai il cerchio del sole diventare più grande o più piccolo.

Devi misurare la distanza tra lente e l'immagine nel punto nel quale i disco del sole appare più piccolo possibile.

Choosing the right lens should now measure its "focal length". This is the distance between the lens and the point, called FIRE, where all ligth rays "converges". If you move away or approach the lens to the wall, you will see the circle of the sun become bigger or smaller. You have to measure the distance between the lens and the image at the point where the sun disc appears as small as possible.

Curiosità: forse avrai già provato ad accendere un pezzo di carta facendo convergere la luce del sole con una lente. Attenzione a non fare danni!

Curiosity: You may have already tried to light a piece of paper by converging sunlight with a lens.
Be careful not to do damage!

Questa lente sarà quella che nel canocchiale va rivolta verso il cielo o un panorama lontano. Viene chiamta lente "OBIETTIVO". Dalla parte del tuo occhio occorre invece una piccola lente, sempre convergente, che viene chiamata "OCULARE". Le più adatte sono quelle piccole lenti contafili o per orologiai che non è difficile trovare nelle cartolerie o nei banchi di venditori orientali. Ne esistono tantissime forme, quella che ti occorre deve avere una lunghezza focale di uno o due centimetri. Puoi misurarla con lo stesso metodo dei raggi del sole. La differenza è solo che ora dovrai mettere la lente molto vicina al muro o al foglio, appunto 1-2 centimetri. Spesso per queste lenti ti faranno pagare l'accessorio, più o meno complesso dedicato al loro uso, come il sostegno pieghevole o il paraluce. Scegli tu in base al prezzo e tenendo presente che ti occorre solo la lente. Infine ricorda che alcuni vecchi giocattoli contengono piccole lenti, anche se di plastica e di bassa qualità, che possono essere sempre utili per le tue prove.

This lens will be the one in the canopy that looks toward the sky or a distant landscape. It is called lens "OBJECTIVE". On the part of your eye, however, you need a small, always converging lens, which is called "OCULAR".

The most suitable are those small counters or watch lenses that are not difficult to find in stationery or in the shelves of oriental sellers.

There are many forms, the one you need must have a focal length of one or two centimeters. You can measure it with the same method as the sun's rays. The only difference is that now you have to put the lens very close to the wall or sheet, just about 1-2 centimeters. Often these lenses will charge you for the accessory, more or less complex, dedicated to their use, such as folding support or hood. You choose the price and keep in mind that you only need the lens. Finally remember that some old toys contain small lenses, though of low quality plastic and that can always be useful for your tests.

Come funziona

Una lente OBIETTIVO fa convergere tutti i raggi luce verso il suo FUOCO. Una piccola lente OCULARE ti permette di far formare nel tuo occhio una immagine più grande e capovolta di quanto c'è nel fuoco.

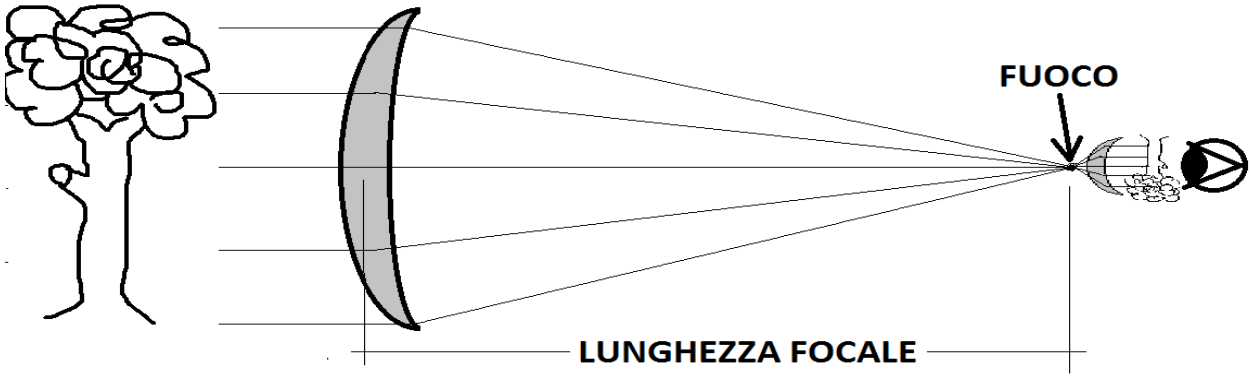
Vuoi sapere quanto è potente il tuo canocchiale? In altre parole quanto ingrandisce? Se dividi la lunghezza focale della lente OBIETTIVO per quella della lente OCULARE ne hai una idea approssimata. Quindi se hai una lente OBIETTIVO con focale di cm 50 e una lente OCULARE con focale cm 2 puoi calcolare che 50 / 2 = 25 ingrandimenti.

How does it work

An OBJECTIVE lens converts all the light rays towards its FOCUS. A small OCULARE lens allows you to form a bigger and upside-down image of your fire in your eye.

Do you want to know how powerful your spyglass is? In other words how much does it enlarge? If you divide the lens focal length OBJECTIVE to that of the OCULAR lens you have an approximate idea.

So if you have a Lens Focal plane of 50 cm and a OCULAR lens with a focal length of 2 you can calculate that 50/2 = 25 magnifications.



Puoi avere una idea dell'efficacia del tuo canocchiale e di cosà potrai vedere avvicinando con una mano l'oculare al tuo occhio e allontanando o avvicinando, con l'altra mano, la lente obiettivo cercando di inquadrare una casa o un panorama lontano.

You can have an idea of the effectiveness of your spyglass and you can see it by approaching your eye with one hand and moving away or approaching, with the other hand, the lens objective by trying to frame a home or a distant landscape.

Ora Costruiamo un Canocchiale

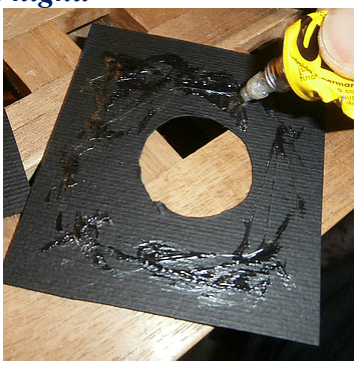
Per poter fissare le lenti sui tubi devi costruire un sandwich bloccando la lente tra due cartoncini di dimensioni maggiori del diametro del tubo usato. Inizia disegnando il contorno della lente degli occhiali del nonno e al suo interno un cerchio più grande possibile. Ritaglia con le forbici questo cerchio aprendo il foro centrale. Fissa la lente con qualche punto di colla rispettando il contorno disegnato. Disegna e ritaglia su un altro cartoncino un foro identico e cospargilo di colla per fissarlo sul cartoncino con la lente. Serra il sandwich con mollette da bucato e lascia asciugare la colla per una notte.

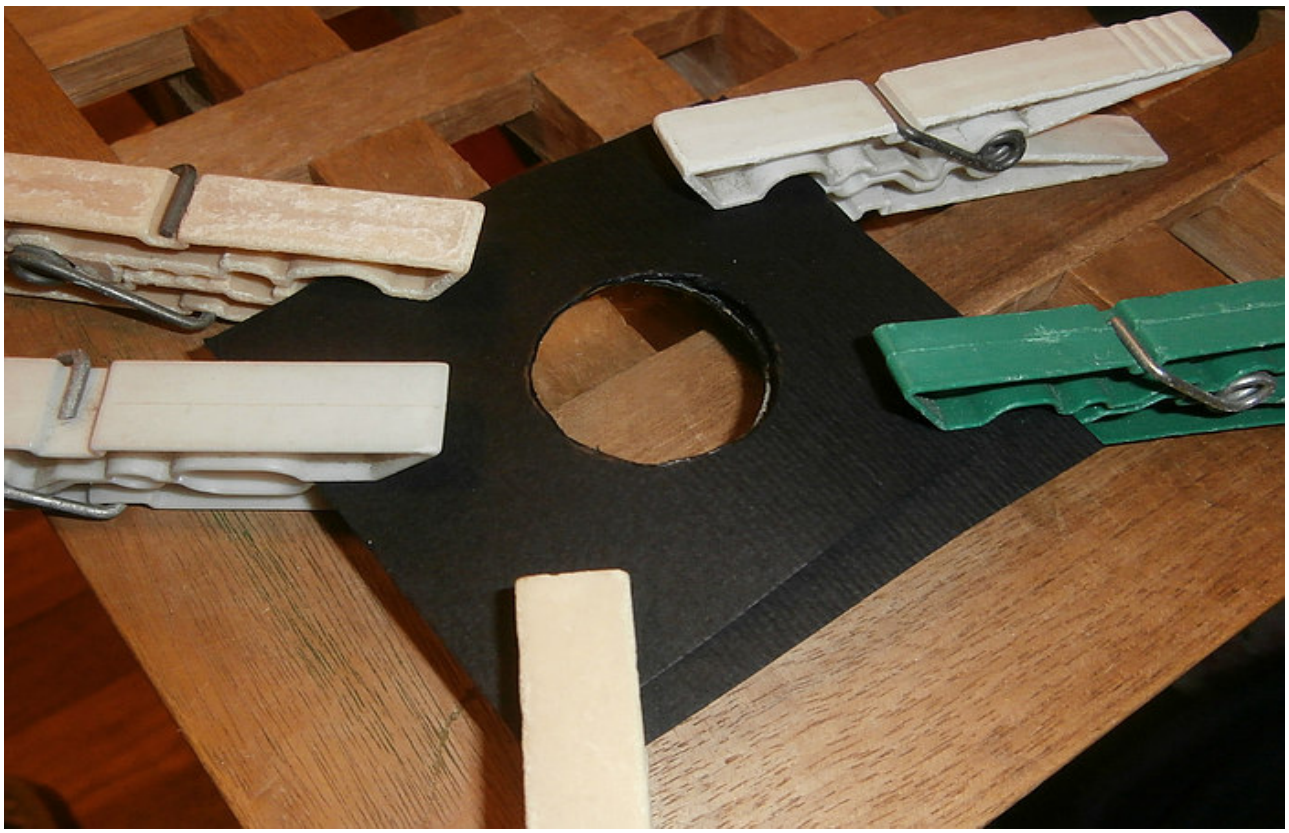
Now We Build a Spyglass

To fix the lenses on the pipes you have to build a sandwich by blocking the lens between two cards larger than the diameter of the tube used.

It begins by drawing the contour of the Grandpa's glasses lens and inside it a larger circle as possible. Scrap this circle by opening the center hole. Fix the lens with a few points of glue respecting the drawn contour.

Draw and cut an identical hole on another card stock and sprinkle it with glue to fasten it on the cardboard with the lens. Grate the sandwich with clothes pads and let the glue dry for one night.





Scegliamo ora i tubi di cartone in base alla "lughezza focale" della lente scelta. Per un canocchiale sarà adatta una lente che mette a fuoco il sole a 30-40 cm. Due tubi di questa lunghezza dovrebbero andare bene, non sarà difficile, se necessario accorciarli con le forbici. Verifica che uno entri dentro l'altro.

We now choose cardboard tubes based on the "focal length" of the lens chosen. A loupe that focuses the sun at 30-40 cm will fit a spyglass.

Two tubes of this length should be fine, it will not be difficult, if necessary shorten them with the scissors. Let's verify that one goes inside the other.

Se i tubi fossero di diametro uguale, se ne può stringere uno tagliandolo per la sua lunghezza e accavallando un lembo all'altro.

If the tubes were of the same diameter, one can tighten one by cutting it by its length and crossing one side to the other.

Fissa ora la lente al tubo cospargendo di colla il bordo di un lato del tubo stesso e applica, con il foro più centrato possibile, il sandwich della lente obiettivo.
Lascia asciugare per una notte.

Now fix the lens to the tube by gluing the edge of one side of the tube itself and apply the lens lens sandwich as close as possible to the center hole.
Let it dry for one night.

Quando la colla è asciutta ritaglia il cartoncino in esubero e, se vuoi, abbellisci il tubo ricoprendolo con un rettangolo di cartoncino o con un tuo disegno, magari delle costellazioni

When the glue is dry cut the cardboard into exuberance and, if you like, embellish the tube by covering it with a rectangle of cardboard or with your own design, perhaps the constellations

Prepara ora il tubo interno con la lente oculare. In base alla lente che hai trovato puoi usare il sistema del sandwich o uno di tua ideazione per fissare la lente. Io ho trovato una lente da orologiaio con paraluce ed ecco come ho fissato il tutto su un piano di cartoncino per poi fissarlo con la colla sul bordo del tubo stesso.

Now prepare the inner tube with the ocular lens. Depending on the lens you've found, you can use the sandwich system or one of your ideas to fix the lens.

I have found a watch lens with hood and here's how I fixed it all on a cardboard plane and then fix it with glue on the edge of the tube itself.

Miglioramenti

Tutti raggi luminosi che provengono dai lati entrano nel tubo producendo una fastidiosa quantità di riflessi. E' impossibile eliminarli ma si può tentare di ridurli il più possibile. Introduci nel tubo dell'oculare un rettangolo di cartone opaco arrotolato quanto basta per farlo entrare. L'elasticità del cartoncino lo manterrà aderente alle pareti interne.

Improvements

All light rays coming from the sides come into the tube producing an annoying amount of reflections. It is impossible to eliminate them but you can try to reduce them as much as possible.

Introduce a rectangular matte rolled cardboard into the ocular tube as far as it will go. The elasticity of the cardboard will keep it adherent to the inner walls.

Per ricoprire il tubo esterno usate un rettangolo di cartoncino più lungo del tubo. Questo creerà un "paraluce" che riparerà dai raggi di luce laterali.

To cover the outer tube, use a cardboard rectangle longer of the tube.

This will create a "hood" that will repair from lateral light rays.

Ora inserisci il tubo oculare nel tubo obiettivo ed ecco il tuo canocchiale pronto all'uso.

Now insert the ocular tube into the objective tube and see your ready-to-use loupe.

Puntalo verso una casa o un albero lontani e muovi il tubo oculare avanti e indietro fino ad ottenere l'immagine più nitida.

Point it to a far home or tree and move the ocular tube back and forth to get the sharper image.

Purtroppo l'immagine viene invertita da questo sistema ottico: la destra al posto della sinistra e l'alto al posto del basso.
Questo inconveniente non toglierà nulla alla soddisfazione di aver realizzato un canocchiale, ti abituerai presto.

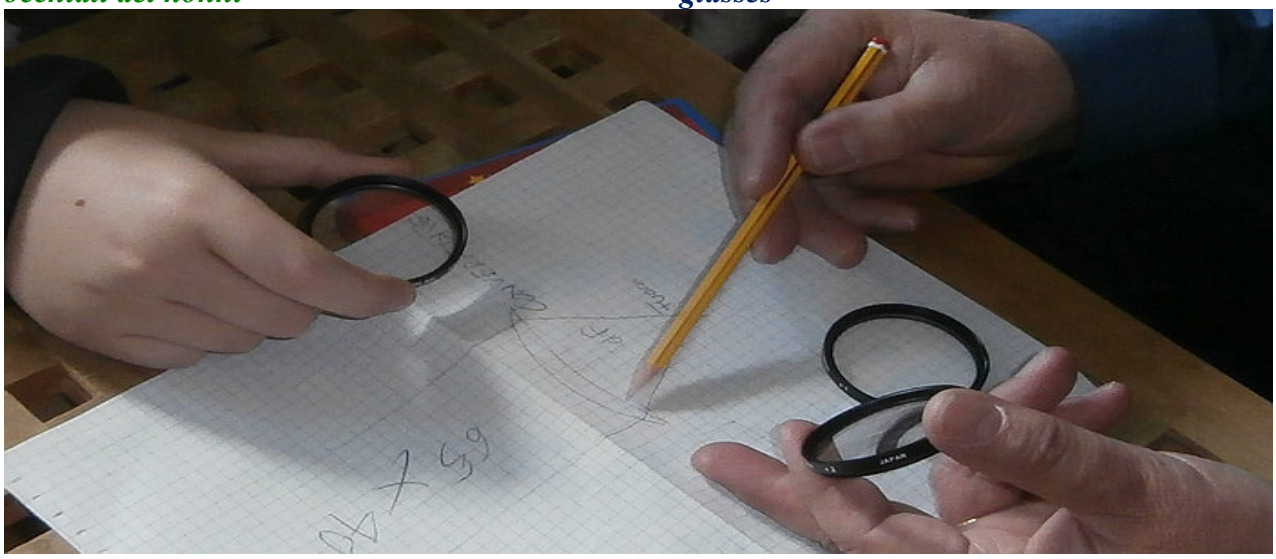
Unfortunately, the image is inverted by this optical system: the right in place of the left and the high in place of the bass.
This disadvantage will take away nothing from the satisfaction of having made a telescope, you'll get used to it soon.

Un ultimo miglioramento riguarda le lenti.

Per consentire alle macchine fotografiche con la pellicola di fotografare oggetti molto vicini avevano realizzato una confezione di "lenti addizionali" che si avvitavano sull'obiettivo della macchina: se ne trovavano di tutti i diametri e con le impanature adatte ai vari modelli di fotocamere. Di norma si trattava di 3 lenti marcate con la scritta +1 oppure +2 o +3. Senza entrare nella terminologia e nelle teorie dell'ottica sappi che che +3 è una lente convergente da 33 cm di lunghezza focale, la +2 è una lente da 50 cm e la +1 misura 100 cm di lunghezza focale. Puoi usarle al posto delle lenti degli occhiali dei nonni

One last improvement concerns the lenses.

To allow cameras with photographic films to shoot close-ups subjects with cameras, they had made a pack of "extra lenses" popping on the lens of the machine - they were found with all the diameters and the webbing suitable for various type of cameras. It was usually 3 lenses labeled +1 or +2 or +3.

Without getting into the terminology and the theories of optics know that +3 is a converging lens of 33 cm focal length, +2 is a 50 cm lens and +1 measures 100 cm focal length.

You can use them instead of grandparent glasses