

# El telescopi de kepler

**Autor:** Eduard Cámara Anadón

**Curs:** 1r Batx. Ciències de la salut

**Centre:** IES Guindàvols

**Professor:** Anicet Cosialls



## Índex



<b>Abstract</b>	pàg. 1
<b>Introducció</b>	pàg. 1
<b>Metodologia</b>	pàg. 1-6
<i>Coneixements previs</i>	pàg. 1-4
<i>Disseny experimental</i>	pàg. 4-6



## Abstract

The goal of this work is to make a Kepler's telescope. We made it last year in a matter called "Colour and light" as a finishing essay. To construct it, we were studying during a course all the laws related with optics.

## Introducció

Aquest treball, és una memòria on s'explica el procés de construcció d'un telescopi refractor (telescopi de Kepler). A part de que cal fer per a construir un telescopi, també s'expliquen algunes curiositats i s'inclouen una mica de coneixements previs que calen per a entendre millor el treball.

## Metodologia

- **Coneixements previs**

UNA MICA D'HISTÒRIA....

### Qui era Johannes Kepler?

Weil der Stadt, BadenWürttemberg 1571 - Ratisbona 1630

**Johannes Kepler**, va ser un astrònom i matemàtic alemany, i va ser una figura clau en la revolució científica, fonamentalment conegut pels seus lleis sobre el moviment dels planetes.

Tot i que Kepler sempre havia volgut ser teòleg, va acabar com a aprenent i successor del famós filòsof Ticho Brahe. Partidari convençut del model copernicà va intentar demostrar el recorregut que feien els diferents planetes, és a dir, la forma que tenen les seves òrbites.

Aquests estudis, els va fer fixant-se en l'òrbita de Mart, ja que fins aleshores sol s'havien descobert sis planetes: Mercuri, Venus, Terra, Mart, Júpiter i Saturn.

En un principi pensà que les òrbites eren circulars, però els càlculs no li quadraven i decidí provar-ho amb els ovals. En fracassar també amb ells, va emprar el·lipses. Amb elles va triomfar, i va formular les seves famoses

lleis. Aquestes lleis van sorprendre al món, li van revelar com el millor astrònom de la seva època.

Utilitzant les lleis del moviment planetari va ser capaç de predir el trànsit de Venus de l'any 1631 amb el que la seva teoria va quedar confirmada.

Durant la seva vida va publicar alguns tractats d'òptica (Paralipomena, 1604; i Dioptrice, 1611), en els quals estudiava els sistemes òptics més convenients per a la construcció de telescopis.

El 1611, va construir el primer telescopi refractor, una mica diferent del que Galileu havia inventat uns anys abans.

### Quines són les lleis de Kepler?

La **primera llei de Kepler**:

- Els planetes tenen moviments el·líptics al voltant del sol amb el sol en un dels seus focus.

Va passar a comprovar la velocitat del planeta a través de les òrbites arribant a la **segona llei**:

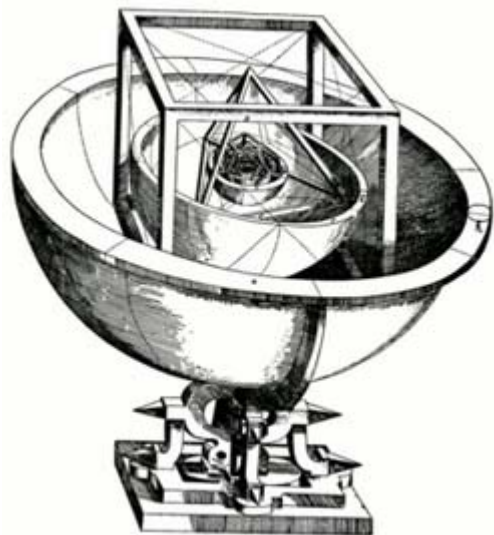
- Els planetes, en el seu recorregut per l'el·lipse, abasten àrees iguals en el mateix temps.

Després de diversos anys, va descobrir la **tercera** i importantíssima llei del moviment planetari:

- El quadrat dels períodes dels planetes són proporcionals al cub de la distància mitjana al sol.

Kepler va ser l'últim astròleg i es va convertir en el primer astrònom rebutjant la fe i les creences i explicant els fenòmens per la mera observació.

Ve a ser el mateix que el *solvent*. És la part mòbil i és el dissolvent que, en el



nostre cas, dissol les tintes i separa les diferents substàncies d'aquesta.

### Què és un telescopi refractor?

El telescopi refractor (telescopi de Kepler, 1611) està format per dues lents convergents, una de distància focal molt gran (objectiu) i l'altra de distància focal molt petita (ocular).

El telescopi refractor, instrument idoni per l'observació de la Lluna o dels planetes, donada la seva llarga focal.

### Què podem observar amb un telescopi refractor?

Amb un telescopi d'aquest tipus, i amb l'ajuda d'una "guia del cel", hem pogut observar la lluna, Venus i fins i tot Saturn.

Tot i això, la Lluna és l'astre més fàcil d'observar, i els seus cràters es veuen perfectament.

Per a fer una bona observació es necessiten llocs que estiguin una mica allunyats de la contaminació lumínica que afecta les ciutats i que el cel estigui ben clar.



### Les parts més importants d'un telescopi són...

**L'objectiu** que és generalment una lent o un mirall còncau, que per les seves propietats i dimensions capta imatges més lluminoses que un mirall pla, i fins i tot que l'ull humà.

**L'ocular** que té una funció semblant a la d'una lupa, tot i que pot estar compost per varies lents. El seu objectiu principal és ampliar una imatge situada a la seva distància focal.

**L'estructura** del telescopi és la part exterior, és a dir, és el tub que alberga les diferents lents, i que té diferents llargades depenent de la distància focal de les seves lents.

### Fórmules que cal tenir presents...

$$\text{Distància focal} = \frac{1}{\text{n}^\circ \text{ de diòptries}} \times 100 = \text{ cm}$$

$$\text{Número d'augments} = \frac{f_1}{f_2}$$

- **Disseny experimental**

#### Material

- 1 Objectiu (lent convergent)
- 1 Ocular lent (convergent) [comptafils]
- 2 Tubs de cartró que encaixin l'un dins de l'altre
- Esprai de pintura negra
- Pegament (o el sistema que es vulgui fer servir per a encaixar les lents)
- Escuma (la que es fa anar per a farcir els coixins)

#### Procediments:

1. Per a obtenir la lent de l'objectiu, podem demanar a una òptica una lent de les que utilitzen per a posar als vidres de les ulleres. Com a objectiu podem fer anar un comptafils o bé una lupa amb força augmentos.

**Objectiu:** 0.75-1 diòptries

**Ocular:** 20-40 diòptries



*Comptafils (ocular)*



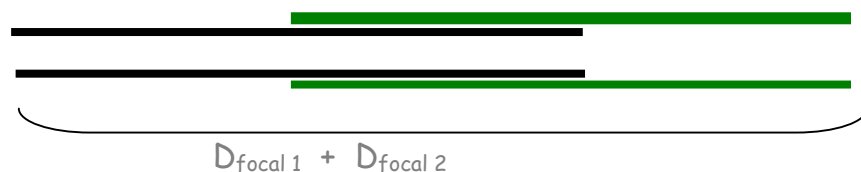
*Lent (objectiu)*

2. Fer els càlculs necessaris per a esbrinar quina és la distància focal de les lents.

$$\text{Distància focal} = \frac{1}{\text{n}^\circ \text{ de diòptries}} \times 100 = \text{ cm}$$

3. Agafem els tubs de cartró, i amb l'ajut d'un esprai de pintura de color negre, pintem l'interior.

4. Un cop seca la pintura, tallarem els tubs, tenint en compte que la distància entre les dues lents, s'ha de correspondre amb la suma de les dues distàncies focals.



Tot i això, és aconsellable que aquesta distància sigui una mica més gran, i que per a buscar la imatge juguem una mica amb els dos tubs; escurçant, o bé augmentant la distància entre l'objectiu i l'ocular.

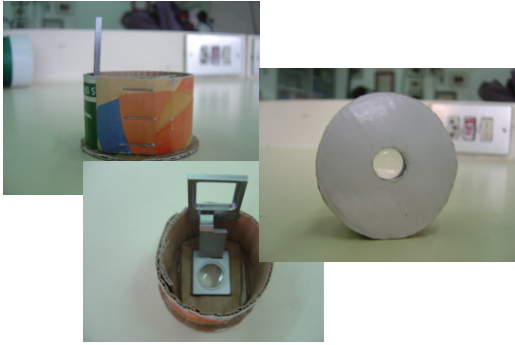
5. Per assegurar-nos de que no passa la llum entre la separació dels dos tubs, posarem una mica d'escuma. Això ens servirà també per a que els tubs es quedin fixats allà on nosaltres vulguem.

6. Ara, cal encaixar la lent de l'objectiu a l'extrem del tub més ample, i el comptafils a un dels extrems de l'altre tub.

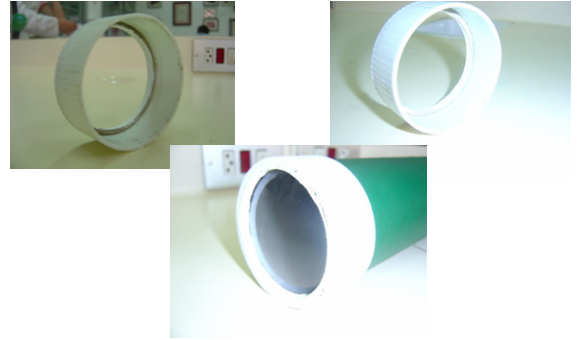
7. Per últim encaixem els dos tubs i ja hauré acabat de construir el nostre telescopi.

## Esquema de muntatge

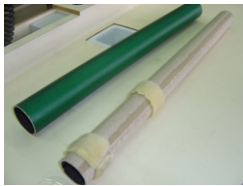
Objectiu:



Ocular:



Tubs que el formen:



Estat final:

