

Телескоп

## Увод

Због фонда часова појмови из астрономије се не обрађују на редовним часовима физике, али зато је планирано да се основни појмови из астрономије обрађују на додатној настави. Због значаја астрономије и телескопа као основног астрономског уређаја за посматрање, обрада ове теме ће се вршити на секције да би се имало више времена за објашњавање.

Значајнији број ученика исказује жељу за бављењем астрономијом, што се може видети из посете астрономским опсерваторијама, посете астрономским камповима и сличним манифестацијама популарне науке.

Основно астрономско средство за рад представља телескоп. Као што сви знамо ако би хтели да посматрамо месец, ми голим оком можемо да видимо облик и обрис веће структуре ако се налазимо ван насељеног места. Ако би желели да видимо мање структуре потребно нам је некако увећамо слику месеца. То се постиже употребом телескопа. Обично телескопи које користе астрономски аматери имају увећање од 20 до 200 пута. Овде се мисли на већину. Постоје и већа увећања само што такви уређаји су скупљи и нису доступни широком броју људи.

У овом документу описане су основне теоријске основе и приказ ће бити поступак самоградње наједноставнијег рефракторског телескопа, чија израда није скупа.

У првом делу дата је теоријска основа коју сваки астроном почетник мора знати да би саградио телескоп и правилно користио. Потом ће бити дато упутство како можемо да направимо телескоп корак по корак.

# Историјат оптичких телескопа

Први оптички рефракторски телескоп направљен је у Холандији од стране Ханса Липреша. Након тога астроном широм Европе отпочињу да праве своје верзије телескопа. Галилејо Галилеј 1609 године направио је свој телескоп, а потом 1611 Јохан Келплер је направио унапређену верзију Хансовог телескопа.

Након тога 1660 године Исак Њутн направи је први рефлекторски телескоп које представља други начин реализације телескопа.

Модерна астрономија се ослања како на рефрактујуће тако и рефлектујуће телескопе, при чему избор зависи телескопа зависи од типа посматрања који астроном жели да изврши.

## Грађа рефрактујућег телескопа

Телескоп се састоји од:

1. Објектив представља део телескопа који је сачињен од сочива које је најближе телу које посматрамо. Сочиво може бити састављено од једног или система сочива (сложено сочиво)
2. Окулар представља део телескопа који је сачињен од сочива који се налази најближе оку. Сочиво може бити састављено од једног или система сочива (сложено сочиво)
3. Део телескопа је и трагач. Он представља мали телескоп који се прво претражује небо и лоцира зона коју желимо да посматрамо, а потом се велики телескоп окреће и штелује за посматрање.
4. Статива који којеме је постављен телескоп, обично је састављен од зглода на који се телескоп качи и носача
5. Мотор се обично налази на зглобу и служи да се не мора ручно подешавати телескоп услед кретања Земље него телескоп то сам ради аутономно, брзина рада мотора одговара брзини ротације Земље. На тај начин да посматрани део неба се увек налази у фокусу гледања.



Извор: <http://www.scopemaking.net/hrv/atm.htm>

## Карактеристике телескопа

Да би знали какву врсту посматрања можемо да извршимо са телескопом потребно је да разумемо карактеристике телескопа .

Основне карактеристике телескопа су:

Моћ раздвајања нам говори колико блиске објекте на звезданом небу можемо да развојено видимо. Што је већа вредност моћи раздвајања то смо у могућности да видимо ближе објекте на звезданом небу.

Формулом моћ раздвајања дата је:

$$P_R = \frac{120}{D_o}$$

при чему је

$P_R$  – моћ раздвајања у (угаоним секундама)  
 $D_o$  – пречник објектива дат у милиметрима

Конверзија

1 степен = 60 угаоних минута  
1 угаони минут = 60 угаоних секунди

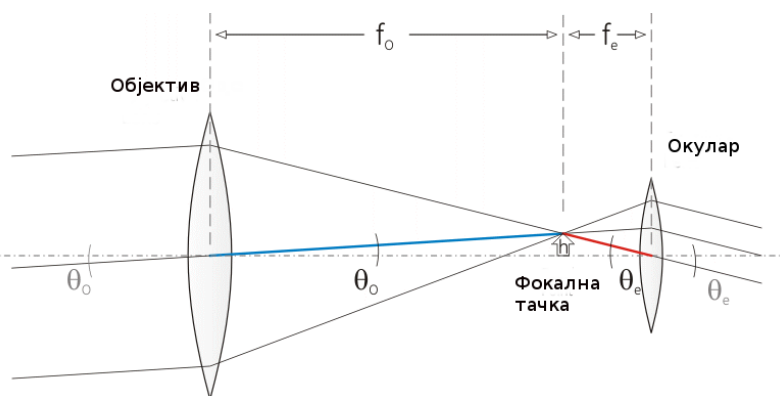
Величина увећања нам говори колико пута неки објекат увећан. Увећање телескопа је одређено посредство релације

$$M = \frac{f_{\text{објектив}}}{f_{\text{окулар}}}$$

где је

$M$  – увећање телескопа  
 $f_{\text{објектива}}$  - жижна даљина објектива  
 $f_{\text{окулара}}$  - жижна даљина окулар

Прорачун за увећање телескопа да је у односу на слику са леве стране.



извор: <http://www.rocketmime.com/astronomy/Telescope/Magnification.html>

Ако желимо постићи веће увећање потребно је изабрати сочиво са већом жижном даљином објектива или мањом жижном даљином окулар.

Видно поље телескопа нам говори колики део звезданог неба се може посматрати са одређеним телескопом. Код обичних телескопа окулар има видно поље 50 до 60 степени, док широкопојасног окулар има видно поље око 80 степени. Како се увећање повећава тако се видно поље смањује. Ово видно поље је могуће постићи када нема увећања ако користимо увећање видно поље се мањује по следећој формули

$$FOV_{uvećano} = \frac{FOV_{osnovno}}{M}$$

где је

$FOV_{uvećano}$  - видно поље након увећања

$FOV_{osnovno}$  - видно поље пре увећања

$M$  – увећање

Што више увећавамо неку област видног поља она постаје тамнија, што смањујемо увећање област видног поља постаје светлија.

Код особа које имају 20 и мање година  $D_{ep} = 7.5$  милиметара, како старимо ова вредност у 80 годинама износи  $D_{ep} = 5.5$  милиметара. То значи да променом дијаметра окулара можемо да повећавамо или смањујемо осветљење области видног поља. Формулом дато то изгледа:

$$D_{ep} = \frac{D_o}{M}$$

где је

$D_{ep}$  – пречник светлосног цилиндра који напушта окулар и пада на око “exit pupil”

$D_o$  - основни дијаметар окулара

$M$  – увећање телескопа

Овде је важно у зависности од узраста изабрати одговарајући окулар да би добили најбољи однос осветљење-увећање. Најбољи однос дат је релацијом

$$f_{okulara} = \frac{D_{ep} \cdot f_{objektiva}}{D_o}$$

где је

$D_{ep}$  – пречник светлосног цилиндра који напушта окулар и пада на око “exit pupil”

$D_o$  - основни дијаметар окулара

$f_{objektiva}$  - жижна даљина објектива

$f_{okulara}$  - жижна даљина окулара

## Практичан део

### Самоградња најједноставнијег телескопа

Упутство и потребни делови за самоградњу телескопа дато је на интернет адресама:

<http://www.dma1.org/~wagner/copyscop.htm>

<http://www.panix.com/~reynolds/astronomy/copyscope/>

<http://www.teeters-telescopes.htmlplanet.com/copyscope.html>

Потребно је да ученик овај поступак изведе под надзором наставника или одрасле особе родитеља, старатеља.

## Литература

1. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
2. [http://www.rocketmime.com/astronomy/Telescope/telescope\\_eqn.html](http://www.rocketmime.com/astronomy/Telescope/telescope_eqn.html)
3. <http://www.panix.com/~reynolds/astronomy/copyscope/>
4. <http://www.recenzije.astrobobo.net/faq/faq-okulari/>
5. <http://www.scopemaking.net/hrv/atm.htm>