

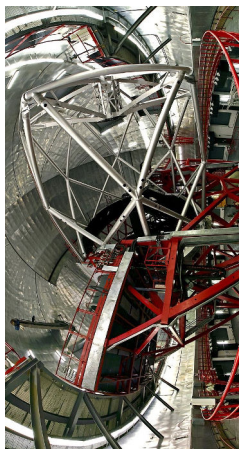
Ku f_o është gjatësia fokale e objektivit dhe f_e është gjatësia fokale e okularit.

$$M = f_o / f_e$$


Si teleskopët me përthyerje edhe ata me pasqyrim i zmadhjnë imazhet sipas të njëjtë parin. Drita nga objekti i largët fillimisht fokusohet nga objektivi - një tjierrë ose një pasqyrë - duke formuar një imazh real në planin focal.

Zmadhimi i imazhit

Teleskopët optikë



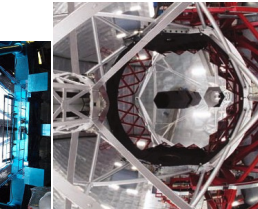
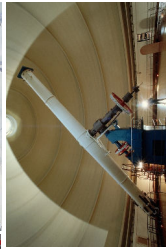
Alejandro Farah
Instituti i Astronomisë -
UNAM, Meksikë

Universi në xhepin tim

Kuiz

Cili prej këtyre është
Gran Telescopio
Canarias
(GRANTECAN)?

Përgjigja në faqen tjetër



Kështu, rritja e hapjes përmirëson aftësinë e teleskopit për të parë detaje të imëta në objekte të largëta (shih faqen 6).

Një variant i quajtur teleskop me **pasqyrë të segmentuar** përdor shumë pasqyra më të vogla që punojnë së bashku si një e vetme. Ky dizajn e bën të mundur ndërtimin e pasqyrave shumë më të mëdha dhe më të lehta sesa një copë e vetme e ngurtë.



Hapja e një teleskopi - diametri i tjierrës ose pasqyrës së tij parësore - përcakton si fuqinë e tij të mbledhjes së dritës, ashtu edhe aftësinë e tij ndarëse (rezolucionit). Një hapje më e madhe mblësh më shumë dritë, duke bërë të mundur shikimin e objekteve më të zbërta si dhe përmirëson rezolucionin këndor, duke i mundësuar teleskopit të dallojë detaje më të imëta.

Madhësia dhe rezolucioni

Instrumentet: spektrofotometria

Spektrofotometria shkon një hap më tej, duke e ndarë dritën në ngjyrat, apo gjatësitë e saj të ndryshme valore. Duke parë se sa e ndritshme është secila ngjyrë, shkencëtarët mund të përcaktojnë se nga çfarë përbëhet një objekt, sa i inxhtë është dhe madje edhe se ai po lëviz nëpër hapësirë. Ajo është pak më komplekse se matjet e thjeshta të shkëlqimit, por na jep një vështrim shumë më të thellë në funksionimin e brendshëm të yjeve dhe galaktikave (shih tuimp 30).

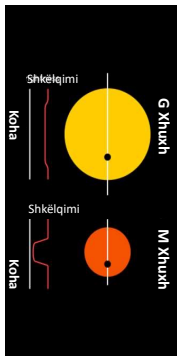


SPIREREX (Spektro-Fotometër për Hietorinë e Universit, Epoka e Riklizimit dhe Eksplorimit) është një teleskop i krijuar nga NASA-JPL.

Teleskopët e përdorur për kërkime astronomike, së bashku me projektet shkencore që i drejtojnë ato, shpesh zhvillohen përmes bashkëpunimeve shumëkombëshe dhe shumëinstitucionale.

Ndajshimi i shkëlqimit (fotometria) është një ekipshancë (https://astrouni.edu/).

Fotometria ka të bëjë me matjen e shkëlqimit të objekteve qellore dhe se si drita e tyre ndryshon me kalimin e kohës. Duke përdorur filtra, astronomët mund të gjejnë informata të reja të ndryshueshme, të tilla si transite të ekoplanetave ose ndryshime të dritës në shkëlqimin e një galaktike. Ajo është një mënyrë e thjeshtë por e fuqishme për të mësuar mësh të shkëlqimit, ngjyrës dhe energjisë së një objekti.



Instrumentet: fotometria

Teleskopët përdorin instrumente të ndryshme për të kapur dhe analizuar dritën nga Universi. Ato ndihmojnë në transformimin e asaj që shihet teleskopin në dritë kuaprimet, duke zbuluar detajet e fshihura të yjeve, planetëve dhe galaktikave.

Parimet optike

Funksionimi i teleskopëve bazohet në disa ligje themelore të optikës:

- **Pasqyrimi:** këndi i rënies është i barabartë me këndin e pasqyrit, i përkthyer fillimisht nga Euklidi.

$$\theta_i = \theta_r$$

ku θ_i është këndi i rënies dhe θ_r është këndi i pasqyrit.

- **Përthyerja:** drita ndryshon drejtim kur kalon nëpër mjedise me indekse të ndryshme përthyerjeje. Ky ligj i përkthyer nga Willabrod Snell dhe u zhvillua më tej nga René Descartes.

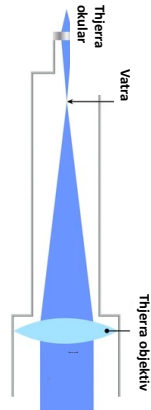
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

ku n_1 dhe n_2 janë indekset e përthyerjes së dy mjedisve dhe θ është këndi pingul me ndërfaqen.

- **Difraksioni:** Drita sillet si valë dhe shpërndahet kur kalon nëpër një çarje. Rezolucioni këndor i teleskopit jepet nga

$$\theta \approx 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

ku λ është gjatësia e valës dhe D është diametri i hapjes, që tregon se një hapje më e madhe e përmirëson rezolucionin.



Një tjierrë okular pastaj e zmadhon këtë imazh për vështrim.

Një teleskop me përthyerje përdor thjerra për të përthyer (refraktuar) dritën hyrëse dhe për ta sjellë atë në vatrë. Thjerra parësore, e quajtur **thjerrë objektivi**, mblësh dritë nga një objekt i largët dhe formon një imazh në vatrë.

Një tjierrë okular pastaj e zmadhon këtë imazh për vështrim.

Teleskopi me përthyerje

Përthyesit prodhojnë imazhe të nprehta dhe me kontrast të lartë, por madhësia e tyre është e kufizuar nga pesha e thjerrave dhe shtermbërhimet (aberracionet) optike të tilla si aberracioni kromatik. Matetaret e përdorura për të prodhuar thjerrat e një teleskopi me përthyerje duhet të jenë homogjene dhe izotropike, për të siguruar cilësi të lartë të imazhit. Kjo kërkesë lind sepse drita kalon nëpër materiahin e thjerrës.

Sa më e madhe të jetë saktësia që kërkohet, aq më komplekse dhe rigoroz bëhet procesi i lëmitit dhe testimit.



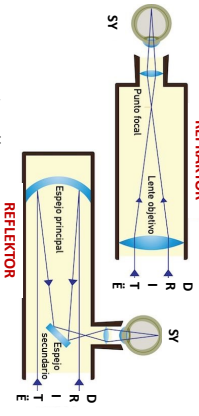
ose dhe më pak.

Teleskopi me pasqyrë

Pasqyra e tij bëhet me xham ose me qeramika me shkallë të ulët bymimi, veshur me një shtresë të hollë pasqyryese alumini. Sipërfaqja lëmohet me saktësi ekstreme, shpesh deri në një të tetën e gjatësisë së valës së dritës, ose dhe më pak.

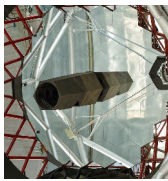
Çfarë është një teleskop?

Teleskopi është një instrument optik që marr dhe përqendron dritën nga objektet të largëta për të formuar imazhe të zmadhuara dhe më të detajuara. Ai përdor thjerrra ose pasqyra për të fokusuar rrezatimin elektromagnetik (dritën). Është një njësi thelbësore në astronomi për eksperimentin e Universit.



<https://concepto.de/telescopio/>

Teleskopët mbledhin dhe fokusojnë dritën nga yje e galaktika të largëta, ndërsa instrumentet e bashkangjitura me ta bëjnë punë të detajuar. Ato analizojnë dritën, duke zbuluar se nga çfarë përbëhen objektet qëllorë, si lëvizin dhe si ndryshojnë me kalimin e kohës. Së bashku, ata i kthejnë gjumët e zbehta të dritës në një pamje më të qartë të mënyrës se si funksionon kozmosi.



superior të mbledhjes së dritës.

Përthyerësi më i madhi ndërtuar ndonjëherë është teleskopi Yerkes 40-inç (diametri 1.02 m, majtas), ndërsa pasqyryesi më i madhi i segmentuar është Gran Telescopio Canarias (diametri 10.4 m, djathtas). Pasqyryesit përdoren gjërësisht në astronominë moderne për shkak të disave të tyre dhe kapacitetit superior të mbledhjes së dritës.

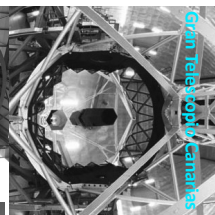
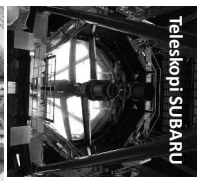
paprekura nga ky efekt dhe më kollaj për t'u nritur në madhësi.

Madhësitë e teleskopëve

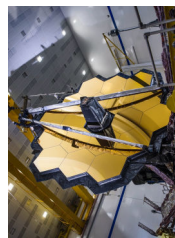
Teleskopët me përthyerje janë më të vështirë për t'u ndërtuar sesa ata me pasqyrë, sepse thjerrat e mëdha janë të rënda, të vështira për t'u mbështetur dhe vuajnë nga aberadoni kromatik - një efekt nënë i shaktuar nga përthyerja e ndryshme e ngjyrave të dritës, që prodhon shirita me ngjyrë meth objekteve - ndërsa pasqyrat mund të jenë më të lehta, të paprekura nga ky efekt dhe më kollaj për t'u nritur në madhësi.

Përçjellje

Këto figura tregojnë dy teleskopë të segmentuar: Teleskopin Hapësinor James Webb (JWST, shih f. 11) dhe Gran Telescopio Canarias (GRANTECAN shih f. 10).



Teleskopi më i madh hapësinor i ndërtuar ndonjëherë dhe aktualisht në funksion është Teleskopi Hapësinor James Webb, me pasqyrë të segmentuar, të përbërë nga 18 segmente gjashtëkëndore që punojnë së bashku si një pasqyrë e vetme 6.5 metra.



ndërthyeje atmosferike.

Teleskopët hapësinorë

Atmosfera e Tokës shtrëmbëron dhe turbullon dritën nga objektet qëllorë për shkak të turbulencave dhe ndryshimeve të temperaturës, një dukuri e njohur si *degradimi atmosferik*. Ky bën që gjërat të vëzullojnë. Për të minimizuar këto efektë, astronomët përdorin optikën adaptive, e cila i korrigjon shtrëmbërimet në kohë reale, ose vendosin teleskopë në vende të larta, të thata, ose lëshojnë teleskopë në hapësirë, ku nuk ka ndërthyerje atmosferike.

Universi në xhepin tim nr. 48

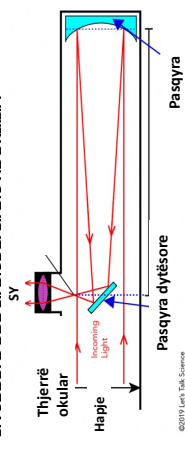
Ky minilibrë u shkrua në vitin 2025 nga Alejandro Farah i Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México dhe u rishikua nga Gracyna Stasińska e Observatorit të Parisit dhe Stan Kurtz i RYA (Morelia).

Imazhi i kopertinës: Gran Telescopio Canarias, GTC (Nëse nuk specifikohet ndryshe, kreditet e përgjithshme: Wikipedia dhe Licenca e Dokumentacionit të Linë GNU)

Për të mësuar më shumë
meth këtë koleksion dhe
temave të paraqitura në këtë
minilibrë, vizitoni
<http://www.tulnmp.org>

Përkthimi: Mirzoza Hafizi
TULNIP Creative Commons

Pasqyrat shmangin aberadonin kromatik dhe mund të bëhen shumë më të mëdha se thjerrat, duke i lejuar astronomët të vëzhgojnë objekte të zbehta dhe të largëta. Teleskopët me pasqyrë janë të preferuarit e astronomëve amatorë, sepse ata japin pamje të mëdha dhe të ndritshme të qëllit, pa kushtuar shumë.



Teleskopi me pasqyrim

Një teleskop me pasqyrim përdor pasqyra në vend të thjerrave për të fokusuar dritën. Pasqyra parësore, zakonisht konkave, mbledh dritë dhe e pasqyron drejt një pasqyre dytësore ose drejtoëdrejt në okular.

Teleskopët e parë në histori

Teleskopi i parë praktik u ndërtua në 1608 nga Hans Lippershey. Një vit më vonë, Galileo Galilei përmirësoi dizajnin dhe e drejtoi teleskopin e tij drejt qëllit. Ai zbuloi katër hënrat më të mëdha të Jupterit, fazat e Venust dhe malet në Hënë - gjëje që ndryshuan kuptimin tonë për Kozmosin.



Më vonë, Isaac Newton zhvilloi teleskopin pasqyryes, duke përdorur pasqyra në vend të lenteve, për të kapërcyer shtrëmbërimin kromatik dhe për të përmirësuar cilësinë e imazhit.