

Vārds .....

uzvārds .....

klase .....

datums .....

## SAULES AKTIVITĀTES NOTEIKŠANA AR OPTISKAJIEM INSTRUMENTIEM

### Uzdevums

Novērot Saules plankumu skaitu un aprēķināt, cik liels ir Saules aktivitātes līmenis noteiktā dienā (noteikt Volfa skaitli), un salīdzināt to ar datiem aktivitātes maksimumā.

*Informācija par Saules aktivitātes līmeni (Volfa skaitli) dota 1. pielikumā.*

*Papildu informācija par darbu ar teleskopiem dota 2. un 3. pielikumā.*

### Darba piederumi

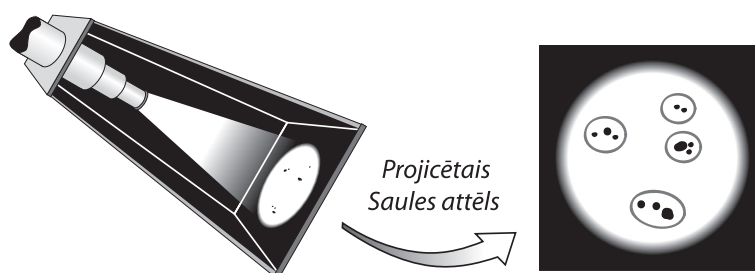
Optiskais instruments (binoklis, tālskats vai teleskops), statīvs, balts kartons, uz kura uzvilkts aplis (5 cm diametrs), zīmulis, lineāls.

### Darba gaita

**Uzmanību!** Nekādā gadījumā nedrīkst skatīties caur optisko ierīci tieši uz Sauli, neaizsargājot acis – attēls ir jāprojicē uz kādas virsmas. Skatoties uz Sauli caur jebkuru optisko ierīci, var pilnīgi zaudēt redzi. Katrs zina, ka, ar lēcu fokusējot Saules gaismu, var izdedzināt papīrā caurumu. Lidzīgi Saules starojums var sadedzināt arī aci.

**Uzmanību!** Ja optiskā instrumenta objektīva diametrs ir lielāks nekā 5 cm, tad tas jāierobežo, novietojot uz tā no kartona izgatavotu diafragmu, citādi Saules starojuma plūsma pārāk sakarsēs optiskās detaļas.

1. Atrodi teleskopa galvenās sastāvdaļas – objektīvu un okulāru! Aprēķini teleskopa palielinājumu!
2. Instrumentu nostiprini uz statīva un orientē pret Sauli! Saules attēlu projicē uz balta kartona ekrāna, kā parādīts 1. attēlā!
3. Rūpīgi aplūko Saules projekcijas attēlu un ar zīmuli darba lapas aplī (2. att.) uzzīmē Saules plankumu veidolu un izvietojumu (ja tie ir redzami)!
4. Saskaiti uz Saules redzamās plankumu grupas! Nosaki uz Saules redzamo plankumu kopskaitu! Par to, vai plankumu uzskatīt par piederību grupai vai atsevišķu, var spriest pēc 1. attēla.



1. att. Saules attēla projicēšana. Plankumu grupas apvilktas ar apliem.

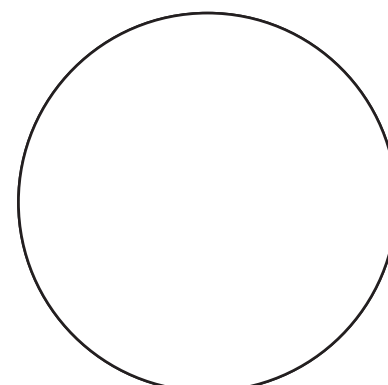
### Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Datums .....

Laiks .....

Instrumenti .....

Palielinājums .....



2. att. Saules diska zīmējums (apļa diametrs 5 cm).

## Saules aktivitātes noteikšana

Saules plankumu grupu skaits, $g$	Saules plankumu kopskaits, $f$	Instrumenta koeficients, $k^*$	Volfa skaitlis, $W$

\* Binoklim un tālskatim  $k \approx 2,5$ , teleskopam  $k \approx 2$ .

Aprēķina piemērs: .....

.....

.....

**Rezultātu analīze un izvērtēšana**

Izvērtē iegūtos rezultātus, atbildot uz jautājumiem!

1. Ja Zemi attēlotu Saules diska zīmējumā, tad Zemes diametrs, būtu tikai 0,5 mm. Vai uz Saules bija novērojams kāds plankums, kas ir lielāks par Zemi?

.....

.....

2. Vai Saules aktivitāte novērojumu laikā bija augsta, zema vai vidēja salīdzinājumā ar aktivitātes maksimumu?

.....

.....

*Pielikumi laboratorijas darbam*

## SAULES AKTIVITĀTES NOTEIKŠANA AR OPTISKAJIEM INSTRUMENTIEM

*1. pielikums*

### Saules aktivitātes līmenis

Par Saules aktivitāti sauc uz Saules notiekošo mainīgo procesu kopumu. Šo procesu izpausme ir Saules plankumi, uzliesmojumi, protuberances un koronālie izvirdumi. Atšķirībā no pastāvīgā Saules starojuma (gaisma, infrasarkanais starojums, ultravioletais starojums), kas ir konstants, šo procesu skaits un intensitāte mainās laikā.

Aktivitātes līmeņa novērtēšanai izmanto dažādas metodes, no kurām vienkāršākā ir Volfa skaitļa  $W$  noteikšana, pamatojoties uz redzamo Saules plankumu skaitu. (Saules plankumi ir vēsākas vietas uz Saules virsmas.) Saskaita uz Saules diska redzamās plankumu grupas  $g$  un plankumu skaitu  $f$  tajās un aprēķina Volfa skaitli ar formulu  $W = k(10g + f)$ , kur  $k$  ir koeficients, kas raksturo novērojumiem izmantoto instrumentu. Tālskatim, spēcīgam binoklim  $k \approx 2,5$ , nelielam teleskopam  $k \approx 2$ .

Saules aktivitāte ir ciklisks process. Volfa skaitlis mainās robežās no 0 (plankumu nav) līdz aptuveni 200 (vairākas plankumu grupas ar daudziem plankumiem) ar 11 gadu ciklu. Saules aktivitātes minimums bija 2006. gadā, bet aptuveni 2011. gadā paredzams Saules aktivitātes maksimums.

*2. pielikums*

### Teleskopi

Ar mūsdienu teleskopiem pēta dažāda veida starojumu, kas plūst no kosmosa: gaismu, siltumu, radioviļņus, ultravioleto starojumu, rentgenstarojumu un gamma starojumu. Atbilstoši konstruēti arī dažāda veida teleskopi: optiskie teleskopi, radioteleskopi u. c. Radioteleskopi, rentgenteleskopi un citu diapazonu teleskopi konstrukcijas ziņā atšķiras no optiskajiem teleskopiem. Piemēram, radioteleskops izskatās pēc milzīga šķīvja. Teleskopus cenšas būvēt pēc iespējas lielākus (ar lielāku objektīva diametru), jo lielāks objektīvs savāc vairāk gaismas un ir iespējams saskatīt vājāk spīdošus (un līdz ar to tālākus) Visuma objektus. Lielāko optisko teleskopu objektīva diametrs sasniedz pat 10 m!

Dažos gadījumos ar teleskopu iegūst nevis attēlu, bet mēra debess ķermeņa starojuma intensitāti, vai, novietojot staru ceļā prizmu jeb difrakcijas režģi, iegūst spīdekļa starojuma spektru. Analizējot spektru, iespējams noteikt debess ķermeņa ķīmisko sastāvu.

*3. pielikums*

### Optiskais teleskops

Teleskopu (binokli, tālskati) izmanto tālu priekšmetu aplūkošanai. Teleskopam tāpat kā mikroskopam ir objektīvs, kas veido tālā priekšmeta attēlu, un okulārs, caur kuru aplūko iegūto attēlu. Teleskopa optiskās sistēmas īpatnība ir tā, ka aplūkojamais priekšmets atrodas tālu. Teātra binokļa palielinājums ir tikai 4 reizes, bet lielam teleskopam tas sasniedz aptuveni 500 reizes. Teleskopa palielinājumu aprēķina, izdalot objektīva un okulāra fokusa attālumu. Šie skaitļi ir atrodamī ierīces tehniskajā aprakstā. Astronomiskajam teleskopam ir svarīgs ne tikai palielinājums, bet arī objektīva diametrs, jo vairākums astronomisko objektu atrodas tālu kosmosā un to gaisma, kas sasniedz Zemi, ir ļoti vāja. Lielākajos astronomiskajos teleskopos attēla iegūšanai izmanto ieliektu, gaismu atstarojošu spoguļi ar 8...10 m diametru. Šāds spoguļis „savāc” daudz reizes vairāk gaismas nekā cilvēka acs, kuras zīlītes diametrs tumsā ir tikai 6...8 mm.