

# Fotografēšanas pamati (Tehniska rakstura padomi)

*Kārlis Kalviškis,  
23.12.2023.*

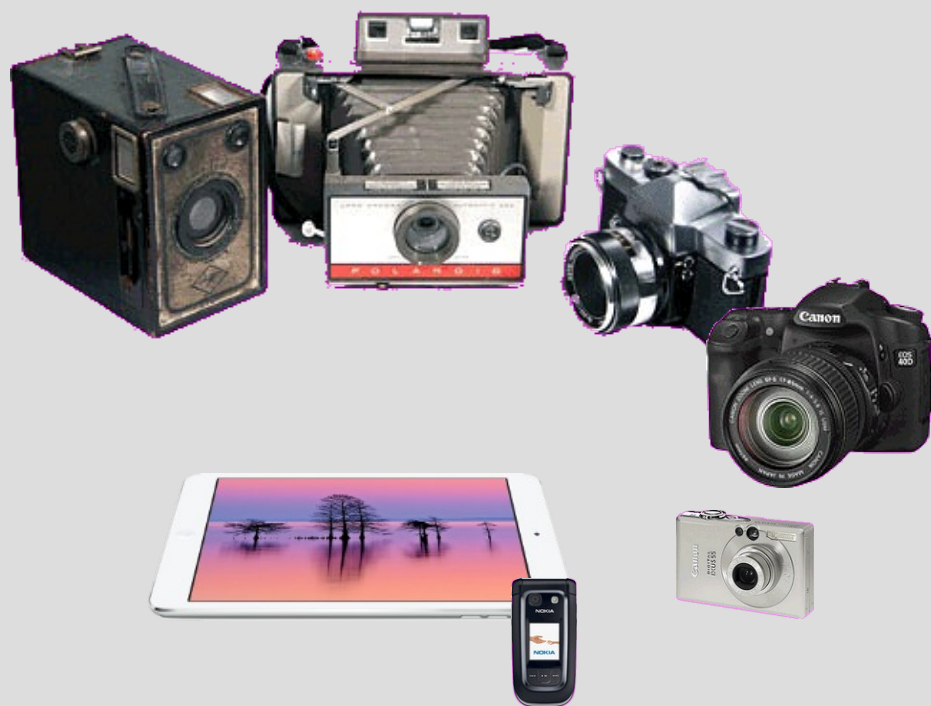
Šo darbu ir paredzēts izmantot tikai izglītības mērķiem.

Darbs tiek izplatīts ar CC-BY-SA\* licenci. Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. Iekļautie darbi ir to autoru īpašums un šajā darbā tiek izmantoti saskaņā ar Autortiesību likuma 19. panta 1. daļas 2. punktu.

-----  
\* Radošās komūnas licence, kura nosaka, ka doto darbu drīkst izplatīt atsaucoties un nemainot esošo licenci.

The Creative Commons Attribution-ShareAlike License.

## Lai arī kāds būtu fotoaparāts, optikas pamatprincipi nemainās



Attēli no <http://en.wikipedia.org/>  
<https://www.apple.com/>  
<http://www.canon.com/>  
<http://www.nokia.com/>



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Fotografēšana ir zīmēšana ar gaismu.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Galvenie raksturlielumi

- Optikas izšķirtspēja.
- Filmas vai sensora izšķirtspēja.
- Filmas vai sensora jutība.
- Filmas vai sensora graudainība.
- Fokusa attālums.
- Diafragmas atvērums.
- Ekspozīcijas ilgums.

## Fotoaparāta izšķirtspēja

- Objektīva izšķirtspēja.
  - Lētiem fotoaparātiem un lētiem mobilajiem tālruņiem objektīvs ir ļoti zemas kvalitātes.
  - Objektīviem jābūt tīriem un nesaskrāpētiem.

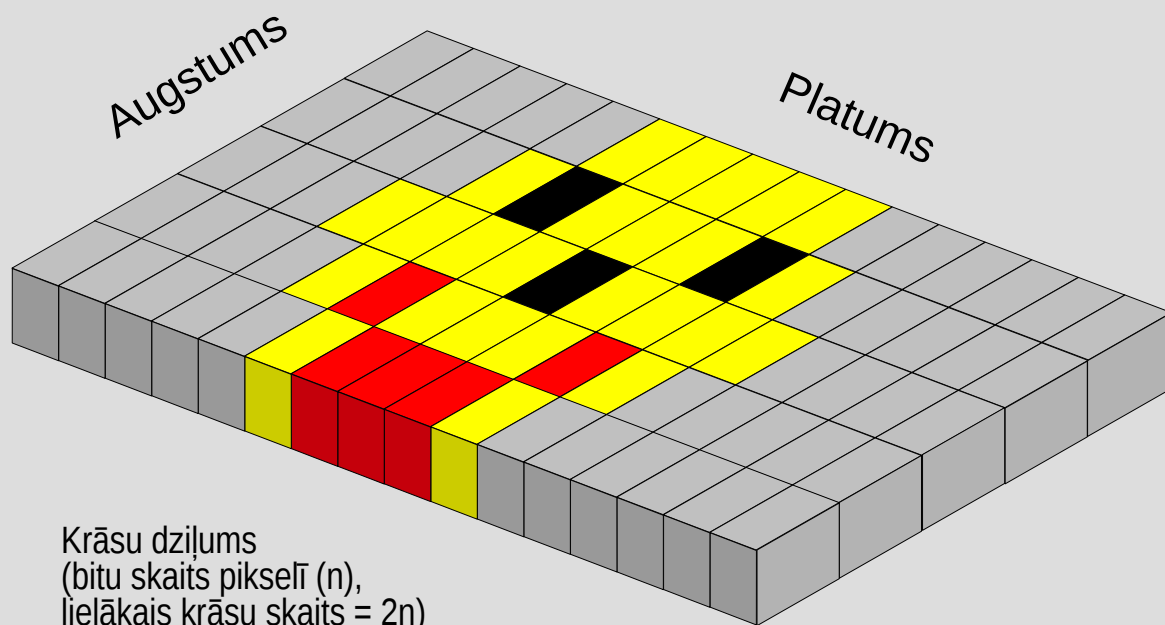
## Rastrattēla pamatvienības – pikseļi

Digitālo attēlu veido taisnstūra šūnas – pikseļi. To var iedomāties kā tabulu. Katrā šūnā ir ierakstīta viena un tikai viena vērtība. Tabulā jābūt aizpildītām visām šūnām. Izmēra ziņā visas šūnas ir vienādas.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

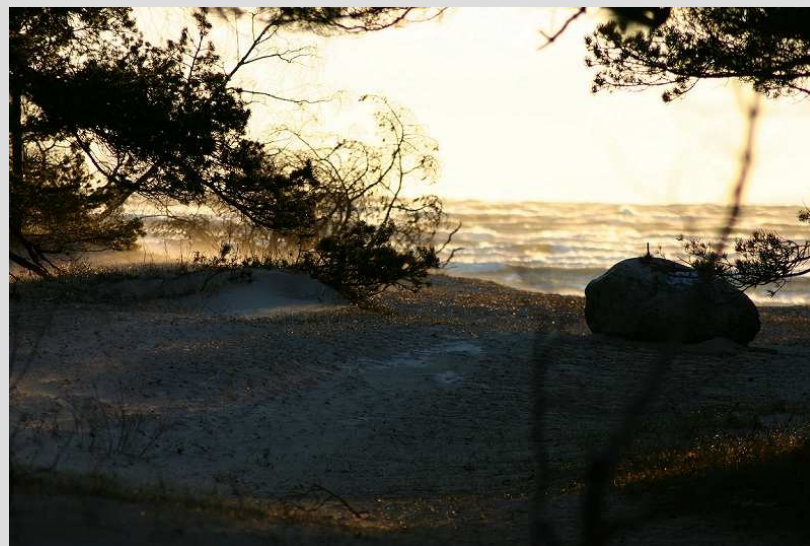
## Rastrattēla dimensijas



Dažādos reklāmas izdevumos digitālo fotoaparātu matricas izmēru norāda megapikseļos, jo tā izskatās (izklausās) iespaidīgāk, salīdzinājumā ar matricas platumu un augstumu, piemēram, „6 megapikseļi” cilvēkus iespaido vairāk, nekā ja būtu norādīti izmēri „2 000 × 3 000 pikseļi”.

## Digitālā fotoaparāta izšķirtspēja

- Grafiskā izšķirtspēja – pikseļu skaits sensorā.
- Krāsu izšķirtspēja – bitu skaits pikselī.
- Dinamiskais diapazons (gaišākie un tumšākie objekti, kurus vienlaicīgi var uztvert).



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Filmas vai sensora jutība

- Jo lielāka jutība, jo vājākā gaismā var fotografēt.
- Parasti izsaka *ISO* mērvienībās (100, 200, 400, .., 1600, ...).

## Sensora jutība



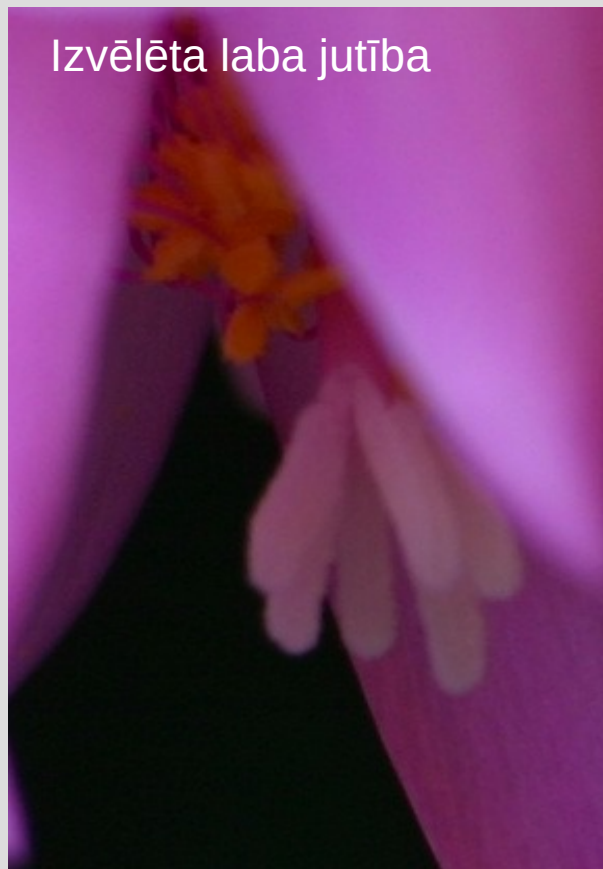
Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Sensora jutība

Jo lielāka jutība, jo lielāka iespēja, ka attēls būs „trokšņaināks” – parādīsies dažādu krāsu pikseļi.

Jutība, pie kuras šādi „trokšņi” jau kļūst traucējoši, dažādiem fotoaparātu (un viedierīču) modeļiem atšķiras.

Izvēlēta laba jutība



Izvēlēta pārāk augsta jutība



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Kad *ISO* izvēlēts pārāk liels

Atbilstošās gaismas apstākļos (jūlija beigās deviņi vakarā pēc vasaras laika) uz pļosta ezera vidū (koku puduris ir Cēpurītes sala Alūksnes ezerā) būtiski mazāks ISO veidotu izplūdušu attēlu, jo būtu nepieciešams ilgāks ekspozīcijas laiks. Savukārt, ja tiktu izmantota fotoaparātā iebūvēta zibspuldze, Cēpurītes sala attēlā tiktu atstāta tumsā.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Šādā attēlā ir pagrūti saskatīt detaļas.

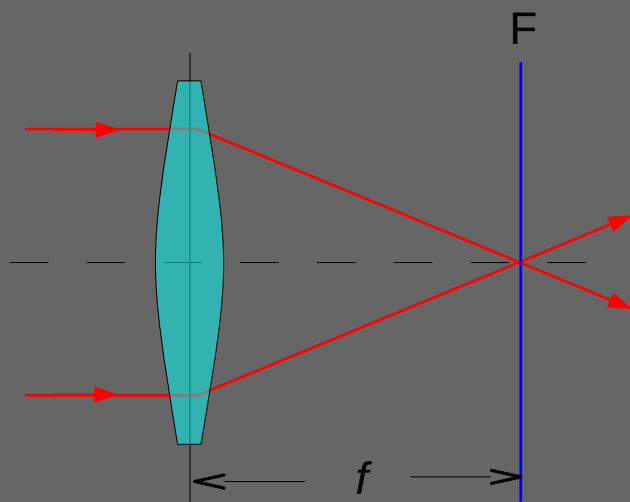
## Kad *ISO* izvēlēts pārāk liels



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

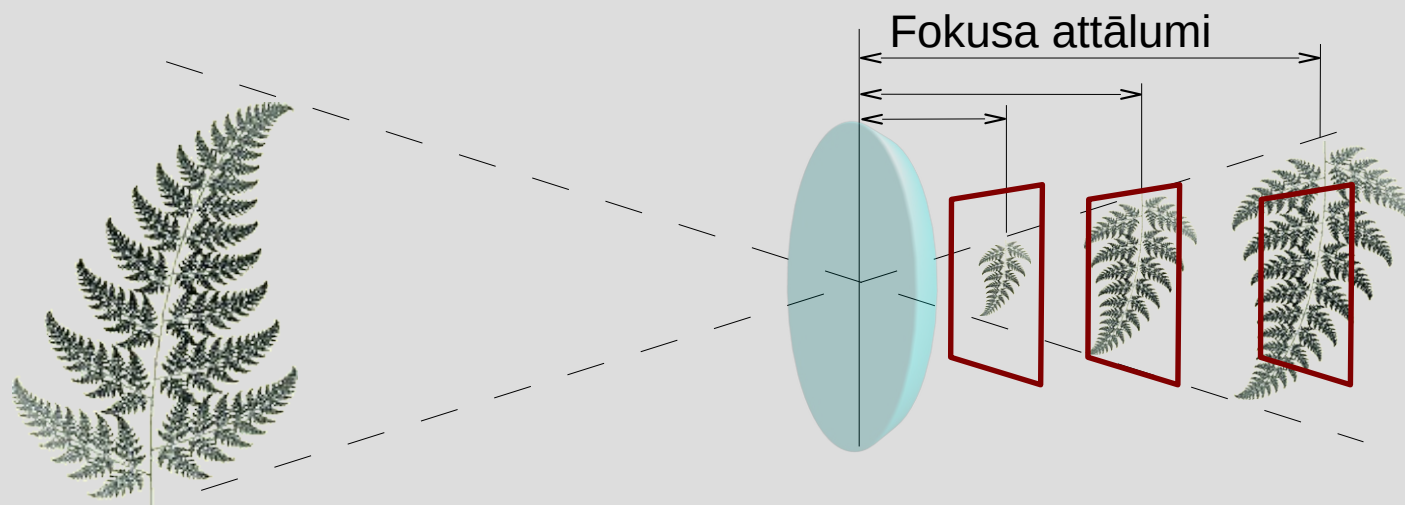
# Fokusa attālums un redzes leņķis

- Fokusa attālumu izsaka milimetros.



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Jo lielāks fokusa attālums, jo šaurāks redzes leņķis.
- Redzes leņķis ir atkarīgs no kadra (filmas vai sensora) izmēra.



## Optiskā tālummaiņa

- Ir objektīvi, kuriem iespējams mainīt fokusa attālumu. Šo iespēju angļiski sauc par „*Optical Zoom*”.
- Šādiem objektīviem parasti ir mazāka gaismas spēja (laiž cauri mazāk gaismas) salīdzinot ar tāda paša garuma objektīviem, kuriem ir fiksēts fokusa attālums.

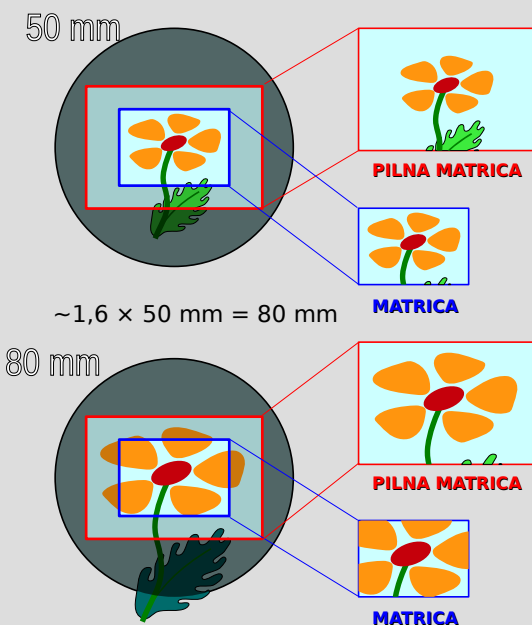
Mūsdienās arī labākajiem viedtālruņiem ir iebūvēta optiskā tālummaiņas iespēja. Parasti tas tiek nodrošināts ar vairākiem objektīviem – katram fokusa attālumam savs.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Fokusa attālums un redzes leņķis



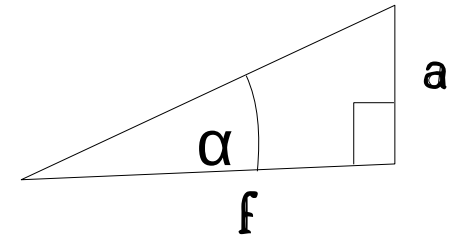
- Parastajām 35 mm fotokamerām platleņķa objektīvi ir  $< 40$  mm, bet teleobjektīvi  $> 70$  mm.
- Dažādām fotokamerām var atšķirties matricas izmērs (attēla reģistrējošais laukums).

Pilna matrica atbilst 35 mm fotofilmiņas pilnam kadram ( $24 \times 36$  mm). Turpmāk, runājot par fokusa attālumu, milimetros tiks norādītas 35 mm fotokamerām atbilstošās vērtības.

Augstas kvalitātes mākslas fotogrāfijām izmantoja platākas filmas. Izplatīti kadru izmēri bija  $6 \times 6$ ,  $6 \times 7$  un  $6 \times 9$  cm. Tiek ražotas līdzvērtīgas digitālās kameras, piemēram, jau 2014. gadā bija pieejama Hasselblad H5D-50c kamera ar 50 megapikseļu  $32,9 \times 43,8$  mm sensoru.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ja attēla reģistrējošais laukums mazāks, objektīvs „kļūst” garāks un otrādi. Piemēram, „iPhone 6” lielākais sensors ir  $4,89 \times 3,67$  mm. Šādam izmēram 4,7 mm objektīvs atbilst 35 mm filmu kameras 33 mm objektīvam.
- Tā kā tālruņos un planšetdatoros iebūvēto kameru sensori ir mazi, iekārtu var izgatavot daudz plānāku.



$\alpha$  – redzes leņķis.

$a_1; a_2$  – matricu izmēri.

$f_1; f_2$  – fokusu attālumi.

$$\tan \alpha = a / f$$

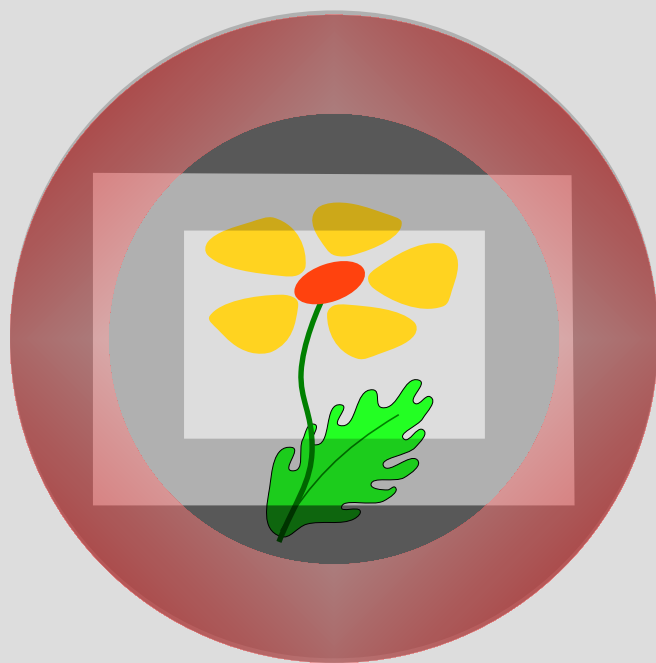


$$a_1 / f_1 = a_2 / f_2$$



$$f_2 = (a_2 / a_1) * f_1$$

## Digitālo aparātu objektīvi



- Objektīvi, kas domāti tikai parastiem digitālajiem aparātiem, neder filmu kamerām un pilnas matricas kamerām, jo nenodrošina kvalitatīvu attēlu ārpus parastas matricas izmēriem.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 18 mm



Turpmākie attēli uzņemti,  
stāvot vienā un tajā pašā vietā.  
Mainās tika fokusa attālums.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 24 mm



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 38 mm



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 55 mm



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 111 mm



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 233 mm



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 475 mm



## 4× digitālais „zoom”

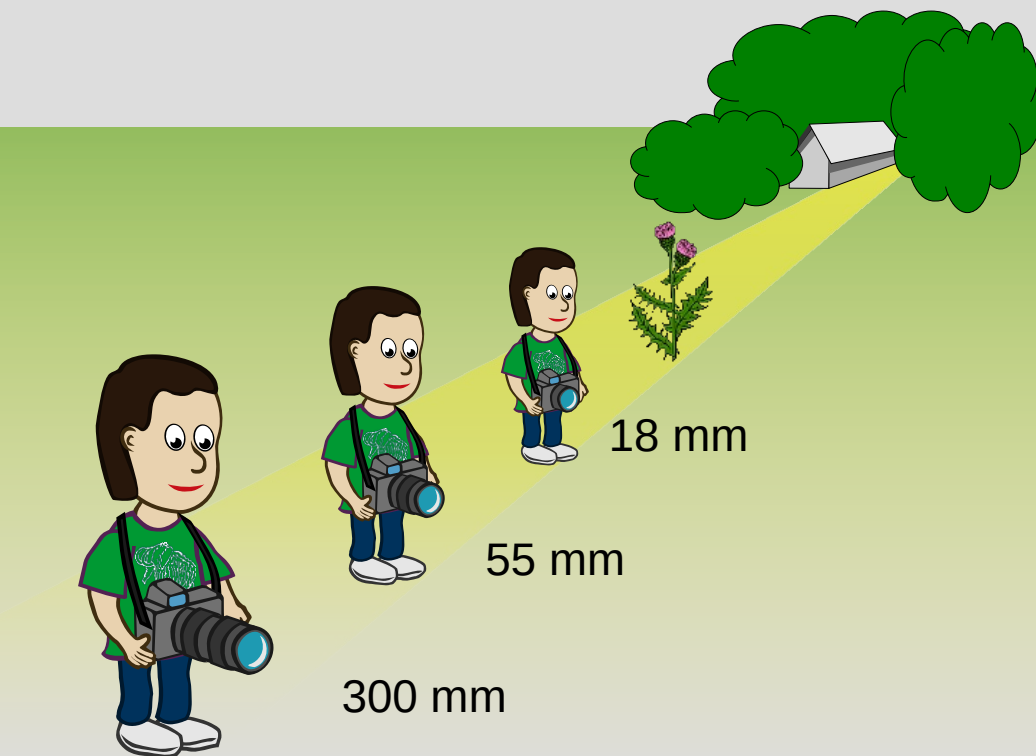


Iegūts no attēla, kas fotografēts ar 111 mm objektīvu.

Lai arī attēla kadrējums ir līdzīgs tam, kas iegūts ar 475 mm objektīvu, šajā attēlā nav redzami smalki objekti. To nav vairāk kā attēlā, kas iegūts ar 111 mm objektīvu,

Vērtība  $N\times$  pati par sevi nenorāda objektīva fokusa attālumu. Aprakstos šī vērtība ir attiecība starp iekārtas īsāko un garāko fokusa attālumu.

## Fokusa attālums un redzes leņķis



Jo lielāks fokusa attālums, jo vairāk jāatkāpjas no dadža, lai tas ietilptu kadrā.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

Jāpievērš uzmanība ne tikai dadzim, bet arī tālumā esošai klētij. Fokusa attālums ietekmē arī dažādos attālumos esošu objektu izmēru attiecības.

Platleņķa objektīvi „izstiep” attālumu – objekti izskatās tālāk, nekā tie ir patiesībā.

18 mm



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

No 40 mm līdz 55 mm skaitās „normāli” objektīvi, tas ir, tie neizmaina attēla perspektīvu.

55 mm



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

Teleobjektīvi „saspiež”  
attālumu – objekti liekas tuvāk,  
nekā tie ir patiesībā.

300 mm



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Jo platāks leņķis, jo vairāk tiek kropļots attēls.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ar ļoti platiem objektīviem taisnas līnijas attēlā tiek izliektas.



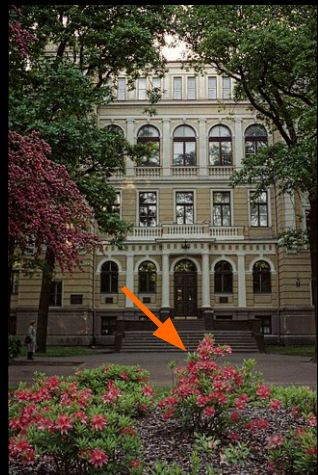
Oranžā bulta norāda fotogrāfa atrašanās vietu, uzņemot otru fotogrāfiju.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Platleņķa objektīvus nevajadzētu izmantot portretu uzņemšanai.



Tā kā deguns objektīvam atrodas tuvāk, kā roka, tas izskatās tikpat resns kā roka.



## „Zivs acs” uzņēmums

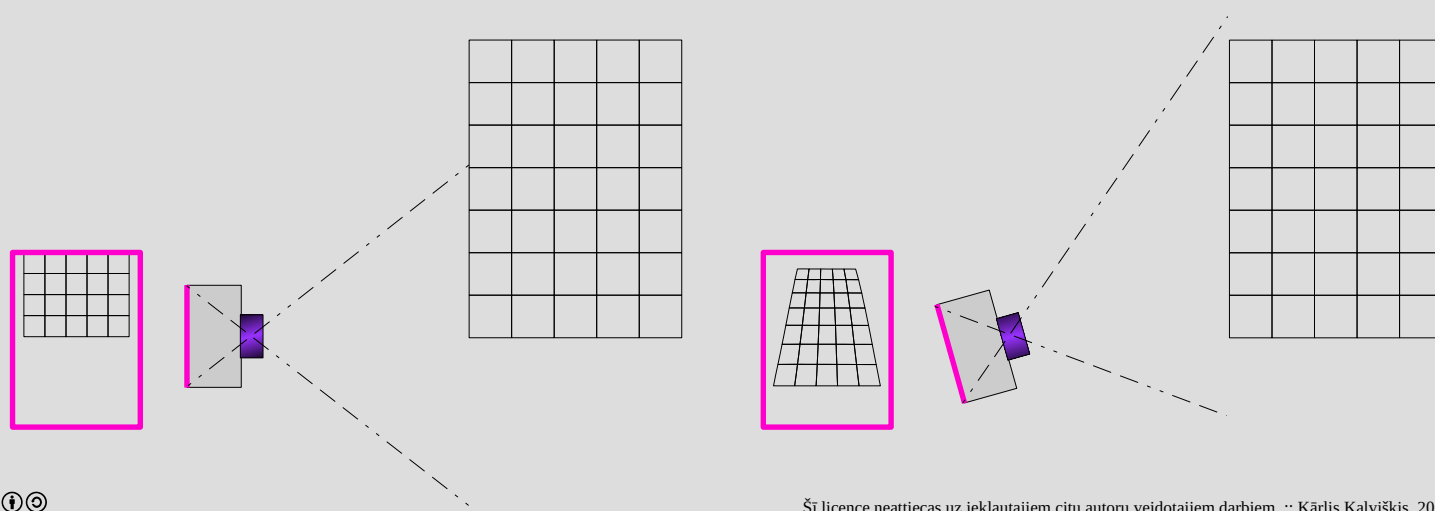


8 mm,  
180° redzes leņķis

Oranžā bultā norāda fotogrāfa atrašanās vietu, uzņemot otru fotogrāfiju.

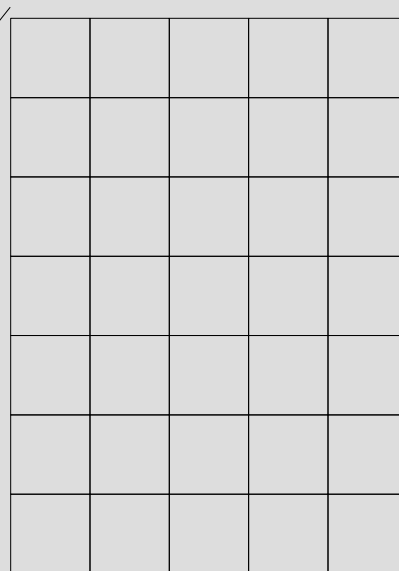
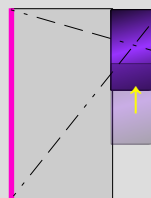
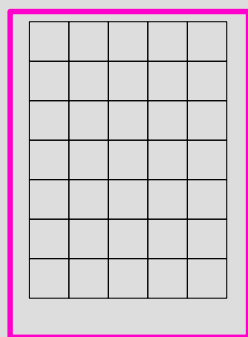
## Perspektīvas sagrozījumu novēršana

- Izmantojot pēcapstrādi (piemērotu programmatūru) – lētāks risinājums.
- Izmantojot objektīvu, kuram var nobīdīt optisko asi (angliski *shift*, parasti apvienoti ar iespēju arī noliekt asi – *tiltt/shift*) – kvalitatīvāks risinājums.

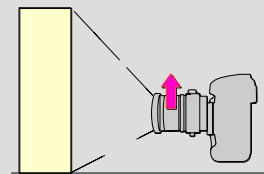
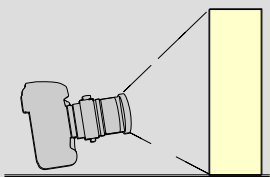


Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Perspektīvas sagrozījumu novēršana



## Bīdāma objektīva pielietojuma piemērs

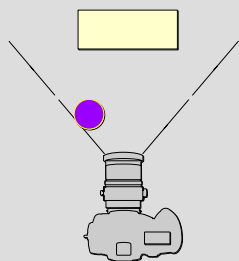


Nikon PC-E NIKKOR 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual

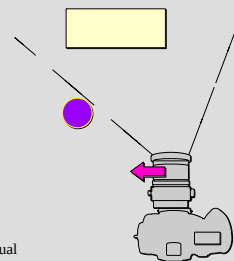
Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Bīdāma objektīva pielietojuma piemērs

Pakāpjoties sānis un pabīdot objektīvu, iespējams iegūt pretējā krasta ainavu bez traucējošiem stabiem.

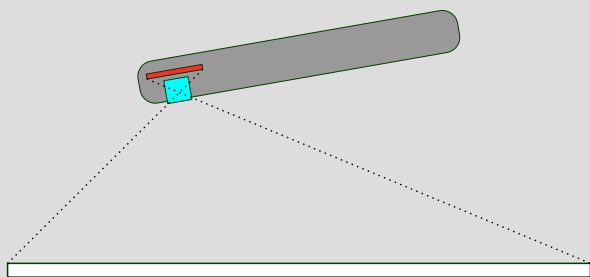


Nikon PC-E NIKKOR 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual



## Viedtālrunis vai fotoaparāts skenera vietā

- Perspektīvas kropļojumi novērojumi ne tikai ēku fotogrāfijās, bet arī dažādu dokumentu „skenējumos”.



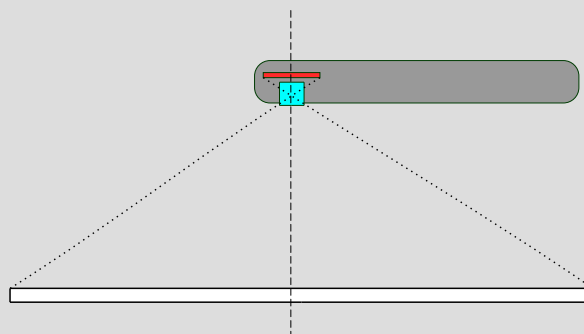
NEPAREIZI





## Viedtālrūnis vai fotoaparāts skenera vietā

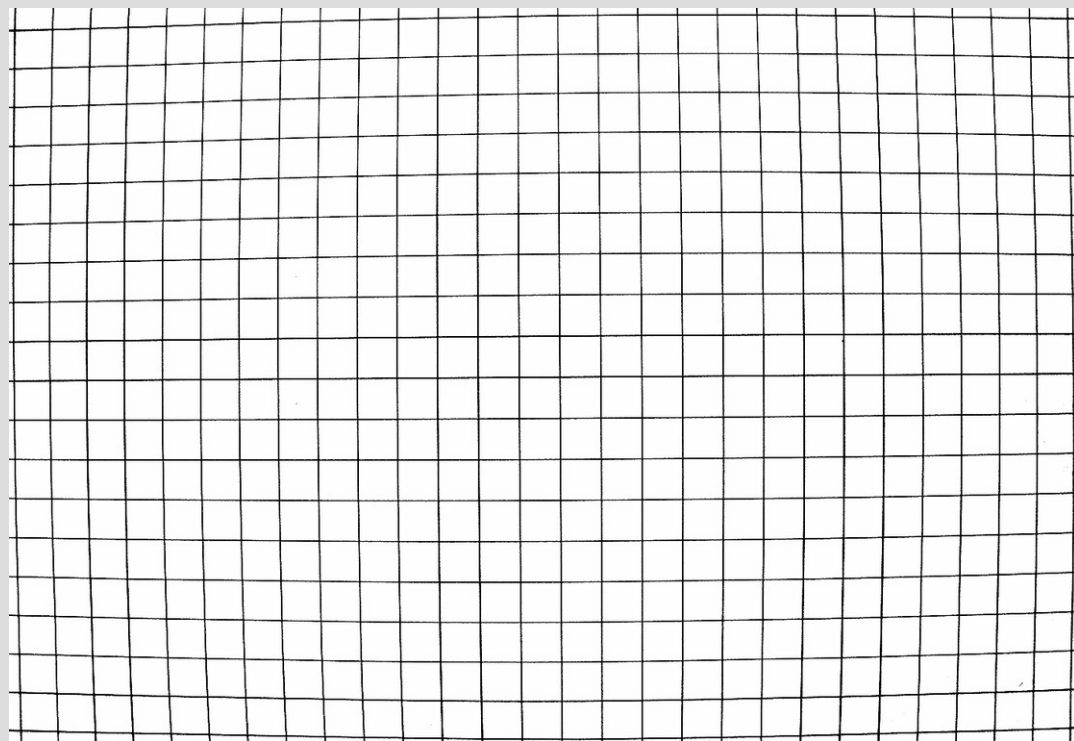
- Fotoaparātam/viedierīcei jābūt novietotai paralēli fotografējamai lapai – kameras optiskajai asij jābūt perpendikulāri lapai.
- Kameras optiskajai asij jāiet caur fotografējamās lapas centru.



**PAREIZI**

## Viedtālrunis vai fotoaparāts skenera vietā

- Platleņķa objektīvi izliec attēlu.



1×1 cm režģis  
fotografēts ar  
18 mm objektīvu.

Parasti viedierīcēm ir  
platleņķu objektīvi.

Izliekumu var novērst ar  
attēla pēcapstrādi. Viena no  
šādas pēcapstrādes blaknēm –  
attēla malas tiek apcīrptas.

# Diafragmas atvērums un dziļuma asums



Autors: Mohylek  
<http://en.wikipedia.org/>

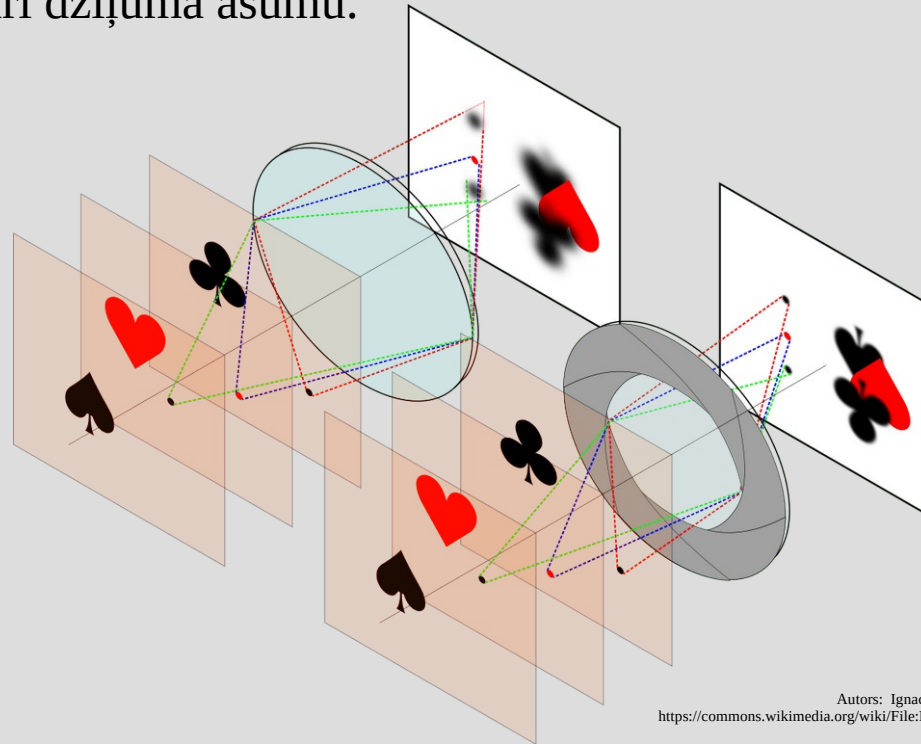
## Diafragmas atvērums

- Ar diafragmu var ierobežot caur objektīvu plūstošās gaismas daudzumu.
- Angļu valodā lieto terminu „*aperture*”.
- Diafragmas atvērums  $DA$  (sauktu par  $f$ -skaitli) parasti izsaka kā attiecību starp fokusa attālumu  $f$  un atvēruma, caur kuru plūst gaisma, diametru.
- Jo lielāka  $DA$  vērtība, jo šaurāks diafragmas atvērums.
- $DA$  pieraksta piemēri:
  - $f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16$ ;
  - F2.8, F4, F5.6, F8, F11, F16.

$DA$  pieraksta piemēru rindā katra nākama vērtība apzīmē atvērumu, kurš laiž cauri divas reizes mazāk gaismas salīdzinot iepriekšējo.

## Dziļuma asums

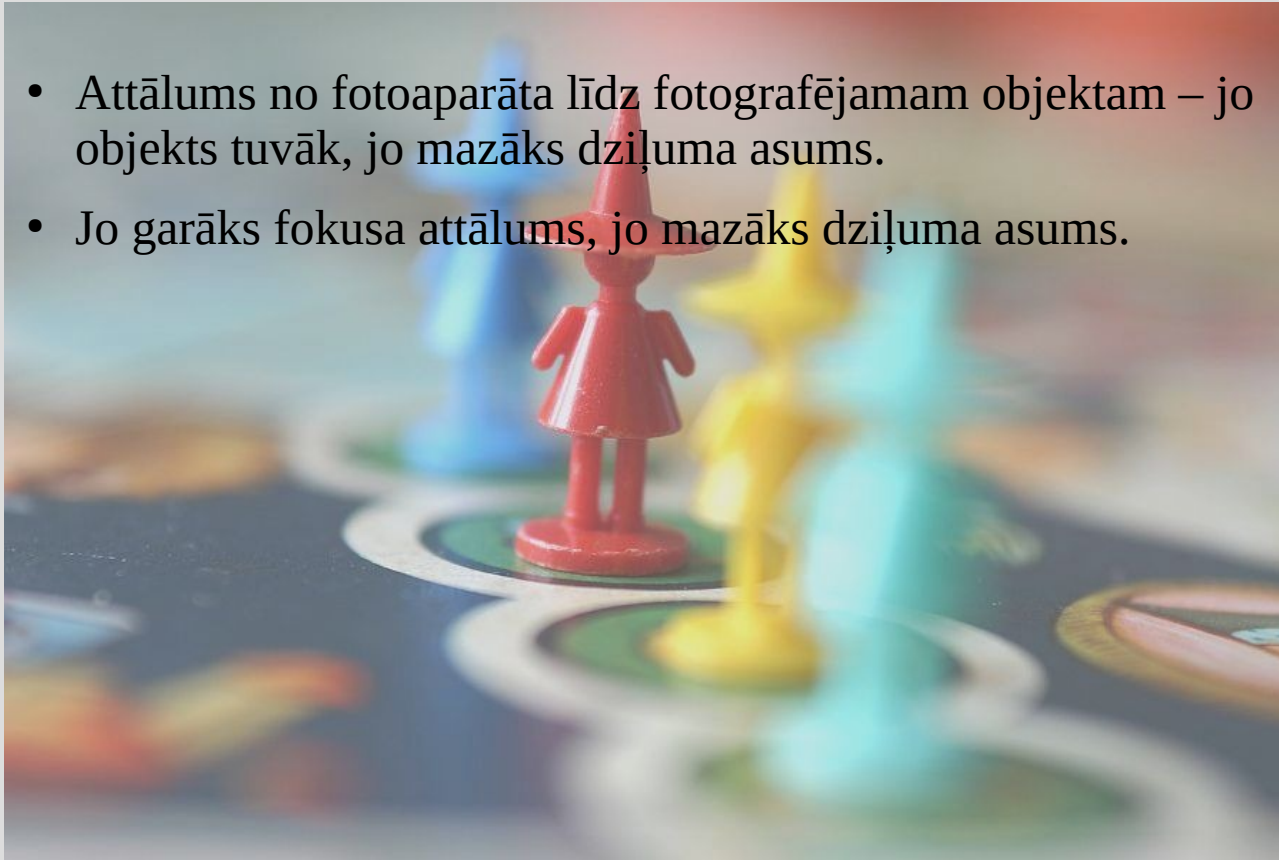
- Diafragma ietekmē ne tikai caur objektīvu plūstošo gaismas daudzumu, bet arī dziļuma asumu.



Autors: Ignacio Chabacano  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diaphragm.svg>

## Dziļuma asums

- Attālums no fotoaparāta līdz fotografējamam objektam – jo objekts tuvāk, jo mazāks dziļuma asums.
- Jo garāks fokusa attālums, jo mazāks dziļuma asums.



## Dziļuma asums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Dziļuma asums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums

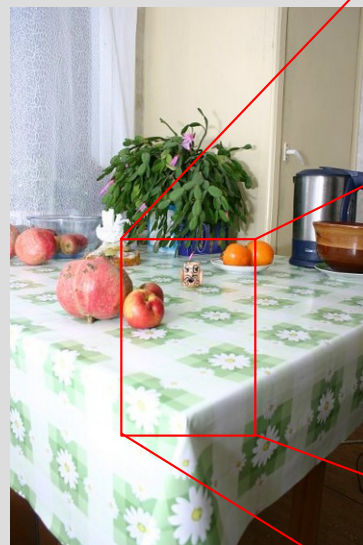


Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums



$f = 55 \text{ mm}$   
F5,6



$f = 18 \text{ mm}$   
F5,6



Pie plaši atvērtas diafragmas ir mazs dziļuma asums.

## Dziļuma asums

- Diafragmas atvērums: F1,7



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Sašaurinot diafragmu,  
dziļuma asums palielinās.

## Dziļuma asums

- Diafragmas atvērums: F4



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums

- Diafragmas atvērums: F8



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dziļuma asums

- Diafragmas atvērums: F16



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



# Noliecami / bīdāmi objektīvi

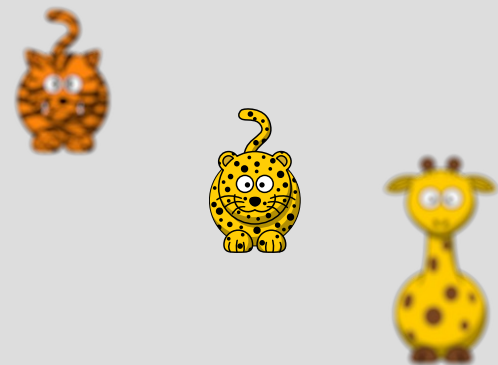


Foto no <http://en.wikipedia.org/wiki/File:24mm-tilt-lens.jpg>

<http://extensions.openoffice.org/en/project/clipart-caricatures-de-animales-01-svg>

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Noliecami / bīdāmi objektīvi

Noliecot objektīvu, iespējams iestatīt asumu uz dažādos attālumos esošiem objektiem.



Foto no <http://en.wikipedia.org/wiki/File:24mm-tilt-lens.jpg>

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

<http://extensions.openoffice.org/en/project/cli-part-caricatures-de-animales-01-svg>

## Noliecami / bīdāmi objektīvi

- Izmainīts dziļuma asums var likt pilsētai izskatīties pēc leļļu pilsētas.



<http://www.facebook.com/Keith.Loutit>

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



F20  
f = 34 mm

## Dziļuma asums

Nevajadzīgs dziļuma asums.  
Pamatnes detaļas traucē uztvert  
priekšplānā esošās mālēpes.



F5.7  
f = 34 mm

## Dziļuma asums

Priekšplāna izcelšana ar neasu pamatni.



F12,9  
f = 45 mm

## Dziluma asums

Šaura diafragma un asuma iestatīšana dziļāk par ziedkopas virsmu ļauj vienlaicīgi redzēt lielu daļu no dilles, bet vai to vajag?

Tiešā saules gaisma rada ēnas, kas vēl vairāk visu saraibina.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

F7  
f = 45 mm

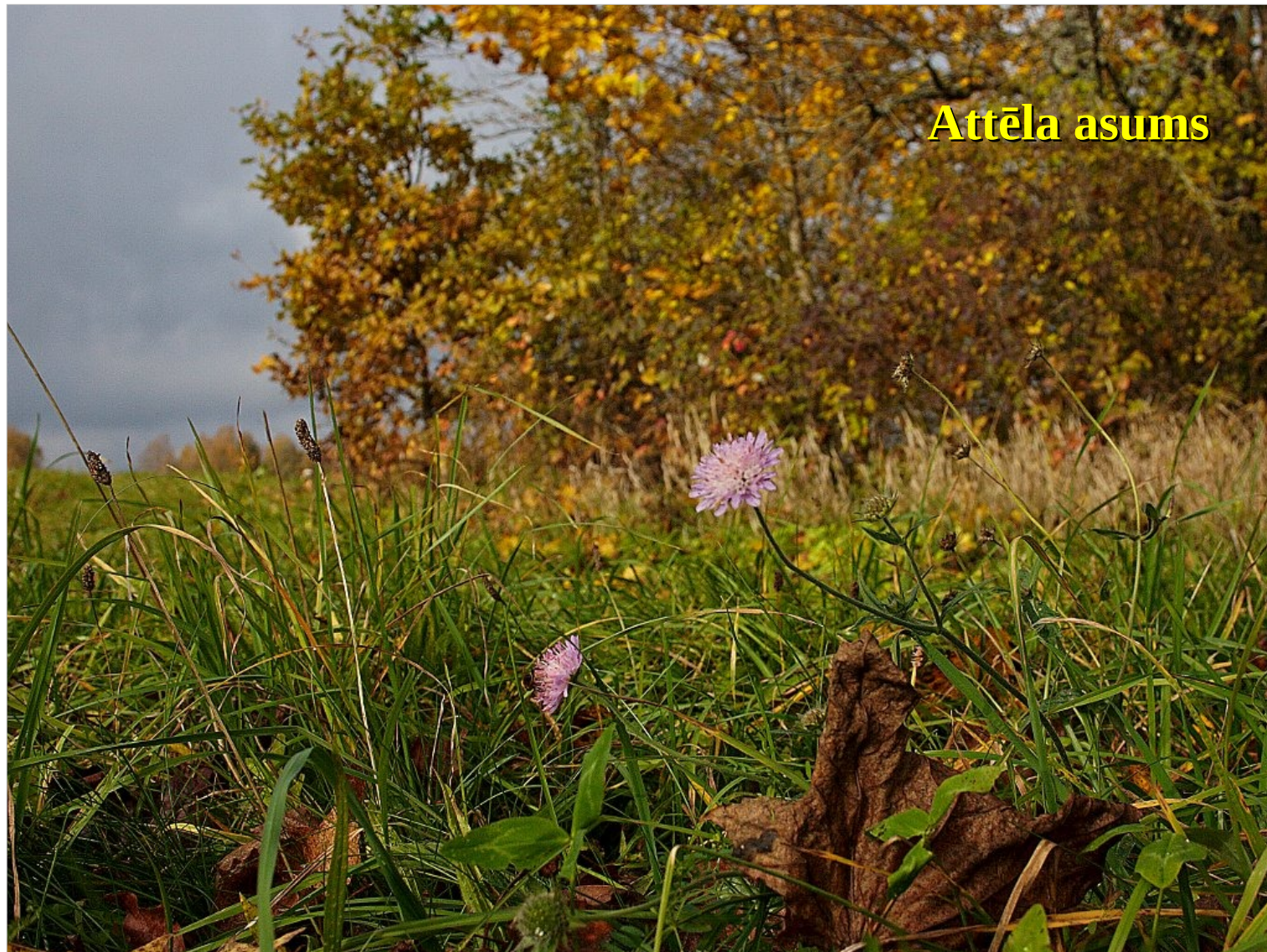
## Dziluma asums

Platāka diafragma un asuma iestatīšana uz ziedkopas virsmas samazina redzamās detaļas, bet kadrs kļuvis saprotamāks.

Saulei priekšā aizgājis mākonis, tādēļ gaisma ir izlīdzināta un neveido ēnas.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Attēla asums iestatīts uz puķi.





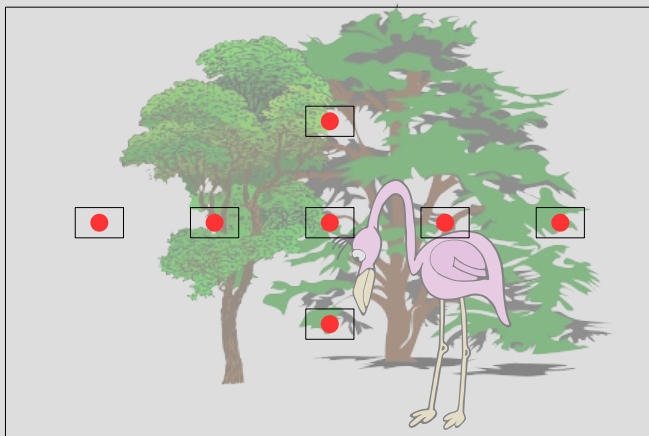
Nepareizi iestatīts attēla asums.

## Attēla asums

- Nav iespēja regulēt asumu.
- Iestāda ar roku (pamatā spoguļkameru piedāvātā iespēja):
  - filmu kamerām dažādi optiski pielāgojumi;
  - dažām digitālām kamerām var pietuvināt skatu laukā atsevišķu kadra daļu.
- Iestāda automātiski.


## Attēla asums

- Automātiska asuma iestatīšana:
  - punktu skaits un izvietojums;
  - punktu izvēles iespējas (atsevišķus / visus).



*Canon Rebel* „asuma” punkti.

<http://extensions.openoffice.org/en/project/clipart-vegetales-arboles-svg>  
<http://extensions.openoffice.org/en/project/clipart-caricaturas-de-animales-02-svg>



## Ne visam vienmēr jābūt asam

Ja tiek fotografēts jau ar domu attēlu izmantot kā pamatni teksta izvietošanai, piemēram, žurnāla vākam, tad labāk, ka liela daļa no attēla ir „miglā”.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Skeneris »»» Fotoaparāts



Parka vīnglimeža  
(*Helix pomatia*)  
čaula.

Skenējot telpiskus objektus, skeneris nodrošina apgaismojumu, kādu fotografējot nav viegli panākt.

## Skeneris » Fotoaparāts

- Ne pārāk lielu un ne pārāk mazu priekšmetu „fotografēšanai” var izmantot skeneri. Skenerim jābūt ar pietiekamu dziļuma asumu.



Ieskenēta auga piemērs.

Ieskenēts ar 600 dpi (236,22 pikseļi/cm). Augs brīvi guļ uz skenera, virs tā novietos kartona kastes vāks (~ 2,5 cm augsts).

## Skeneris kā fotoaparāts

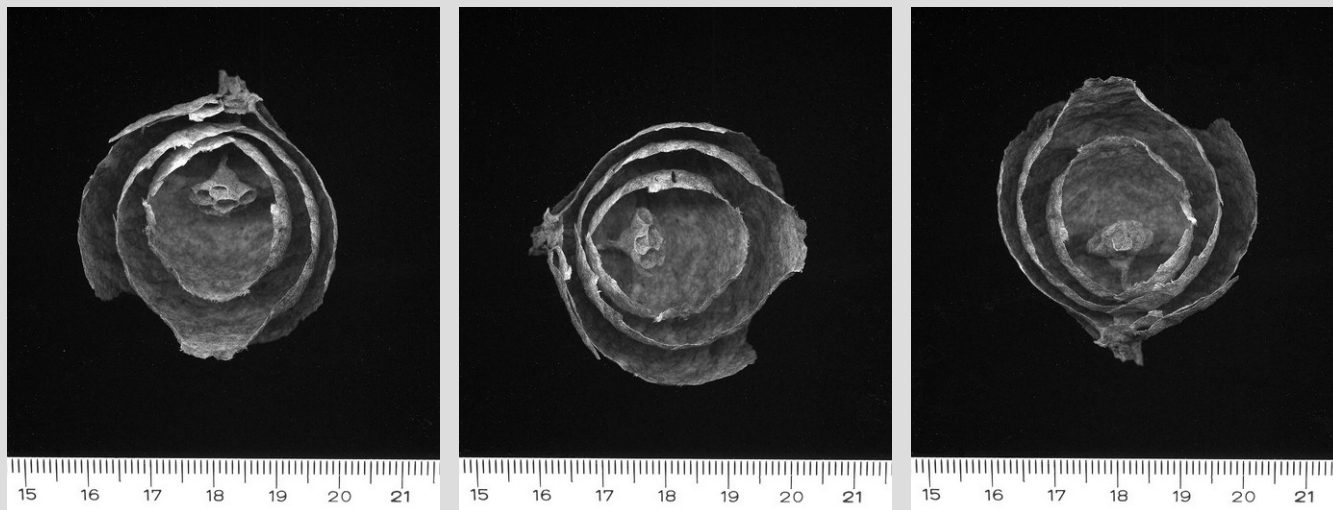
- Ja skenerim ir pietiekams dziļuma asums, iespējams iegūt asu attēlu vairāku mm attālumā no stikla.



Attēlā redzams pārgriezts  
neliels lapsēņu pūznis.

## Skeneris kā fotoaparāts

- Skenera lampas gaisma attiecībā pret sensoru ir noteiktā leņķī, kas nav maināms, tādēļ būtisks ir objekta novietojuma virziens.





## Ekspozīcijas laiks

- Jo ilgāk tiek eksponēts gaismas sensors, jo vājāks apgaismojums var veidot attēlu



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Īsi un ilgi ekspozīcijas laiki

- Īss eksponēšanas laiks ļauj fiksēt ātras objektu kustības un samazināt drebēšanas ietekmi.
- Garš laiks dod neasus attēlus.



Sūcot nektāru no naktsvijoles, priežu sfinkss nesēž uz zieda, bet gan, ātri vīcinot spārņņus, „stāv” ziedam blakus.

## Ekspozīcijas laiks

- Gara ekspozīcija var parādīt ar aci nemanāmas kustības.



T ~ 30 min.

Pusstundā zvaigznes pa debesjumu jau ir „pārvietojušās” krietnu gabalu.

Pie garām ekspozīcijām, matricas var kļūt ļoti „trokšņainas” – attēls tiek saraibināts ar dažādu krāsu punktiem.

## Ekspozīcijas laiks

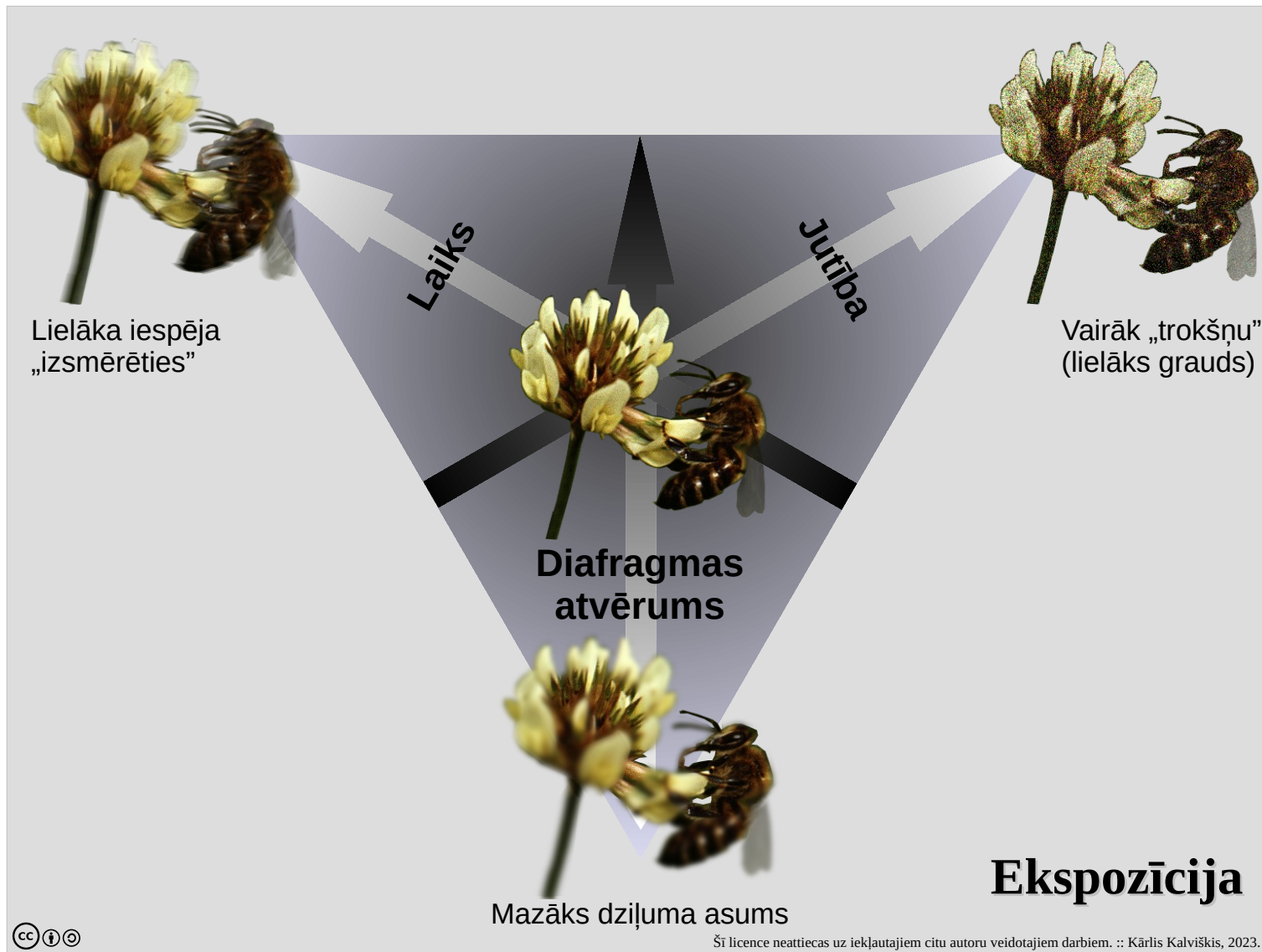


Ņujorkas Sestā avēnija.

Ilgā ekspozīcijā attēlā paliek tikai nekustīgas lietas. Ekspozīcijas laiku bija iespējams pagarināt objektīva priekšā pieliekot ļoti tumšu neitrālo filtru. (Attēls pa labi no projekta „Silent World” – Lucie & Simon, mākslinieku pāris, kurš dzīvo Parīzē).



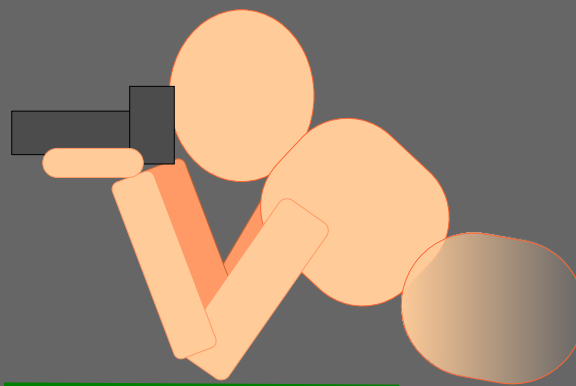
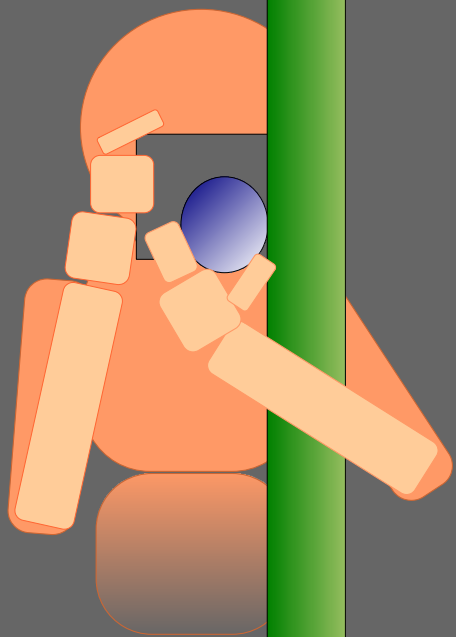
Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



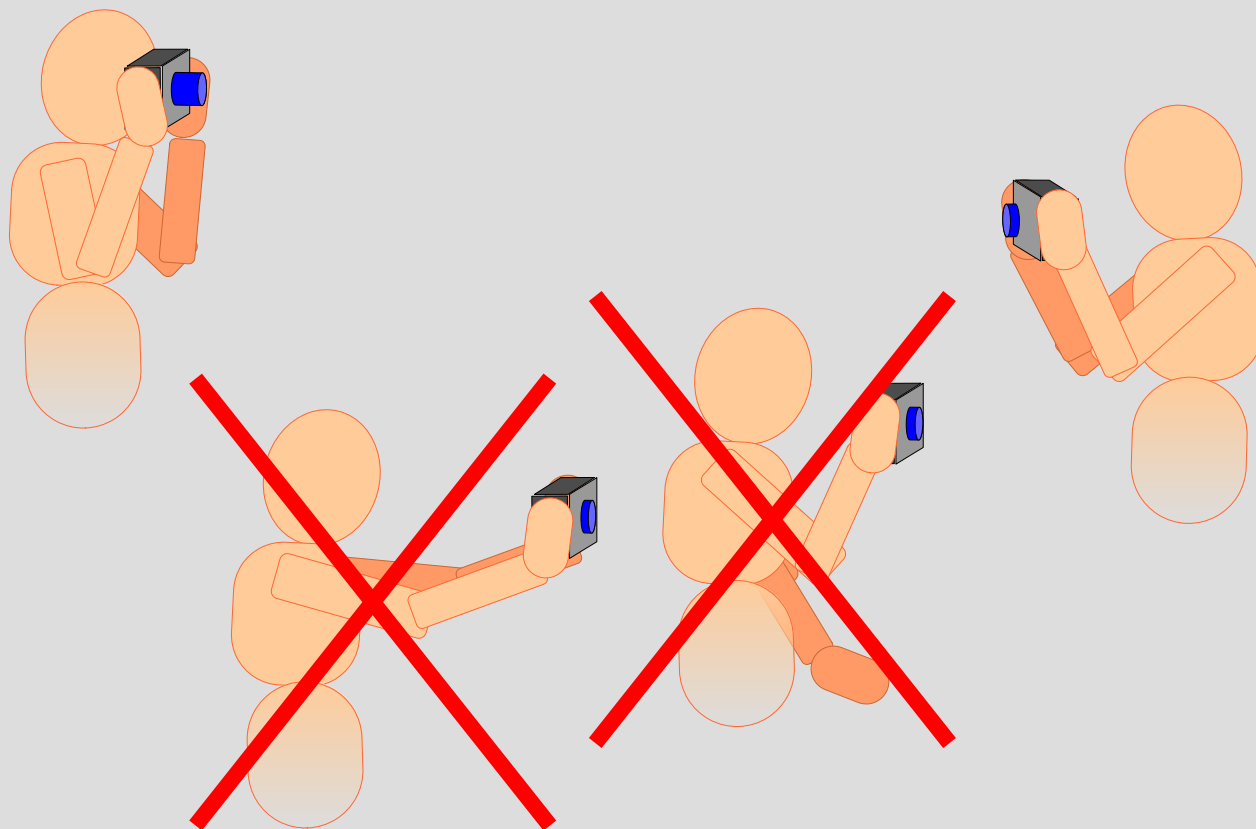
Kopsavilkums par jutību, diafragmas atvērumu un ekspozīcijas laiku. Jo mazāka diafragmas atvēruma vērtība, jo lielāka atvere, caur kuru plūst gaisma.

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

# Statīvi



## Kā turēt fotoaparātu neizmantojot statīvu?



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Statīvi

Protams, ka tā neviens, arī attēlā redzamais cilvēks, nebildē.

Juza - [www.juzaphoto.com](http://www.juzaphoto.com)  
Photo by Marco Sitzia

Autors: Marco Sitzia  
[http://www.juzaphoto.com/eng/articles/sigma\\_200-500\\_2\\_8\\_ex\\_dg\\_field\\_review\\_samples.htm](http://www.juzaphoto.com/eng/articles/sigma_200-500_2_8_ex_dg_field_review_samples.htm)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Statīvi

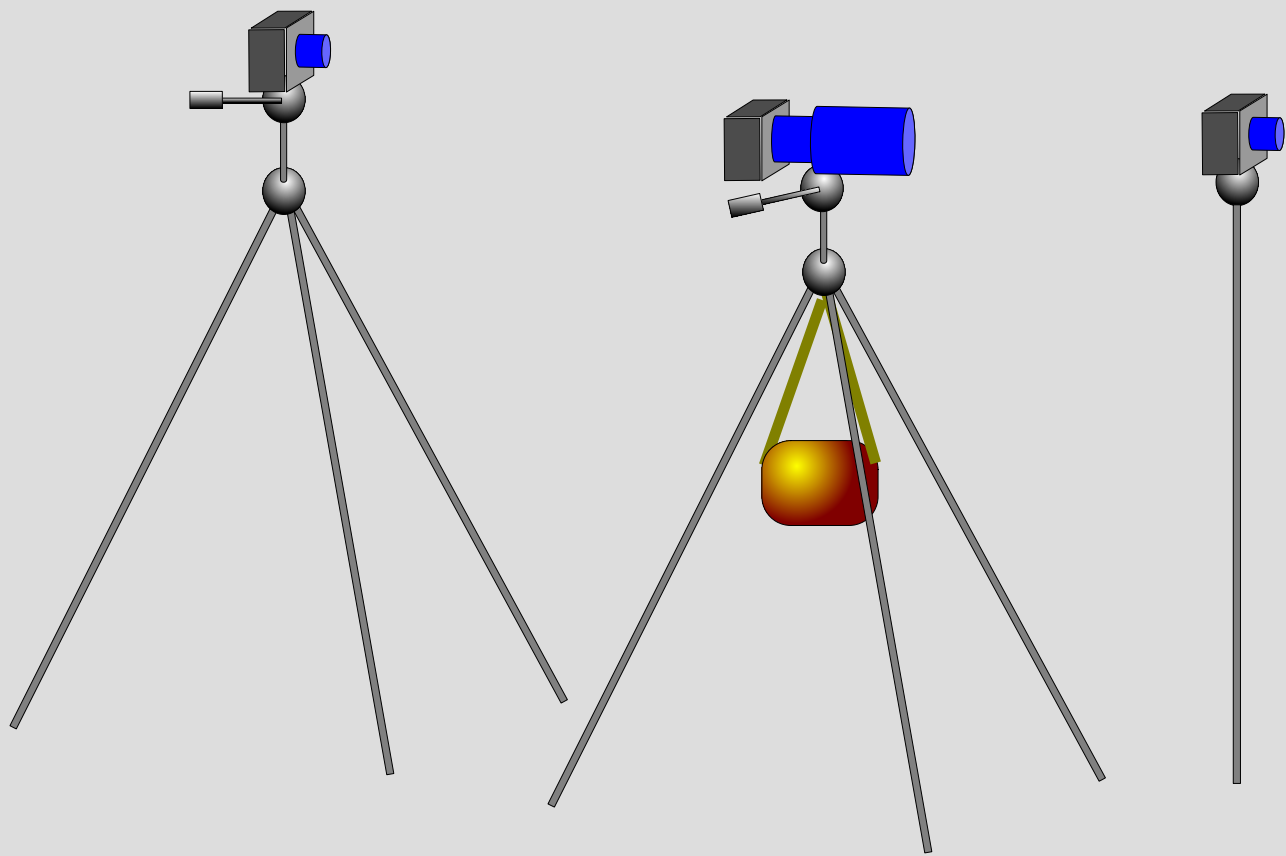


Attēls no Zenit fotosnaipera rokasgrāmatas.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

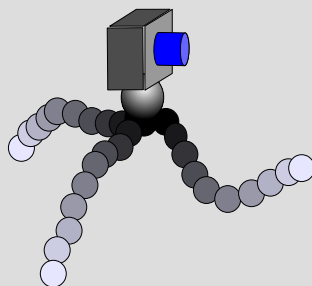
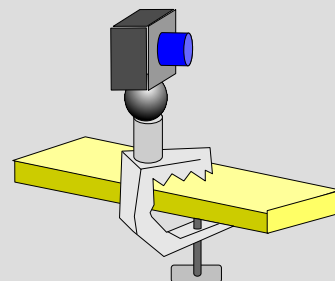
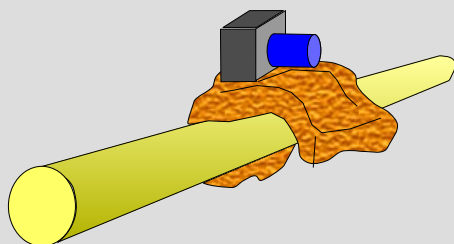
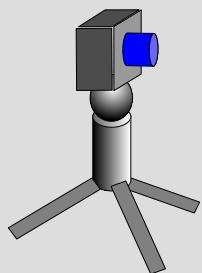
## Statīvi



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Maiss pildīts ar granulām vai pupām, vai zirņiem.

## Statīvi



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

# Zibspuldzes

- Ieslēdzas automātiski
- Vienmēr ieslēdzas
- Nekad neieslēdzas



Šādos gadījumos zibspuldzi nav jālieto.

## Zibspuldzes

- Atspīdumi fotografējot cauri logam.



## Zibspuldzes

Piegaismojot ar iebūvēto zibspuldzi, var izveidoties nevajadzīgas ēnas un attēls var kļūt „plakanāks”.

- Piegaismošana, ja pamatne ir ievērojami gaišāka par priekšplānu.



## Zibspuldzes

Jāņem vērā, ka lietainā dienā  
dienasgaisma ir krietni zilāka  
par zibspuldzes gaismu.

- Piegaismošana, lai izceltu priekšplānu.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Zibspuldzes

Ir bijis pietiekami gaišs, lai  
veidotos attēls arī bez  
zibspuldzes.

- Ja, lietojot zibspuldzi, attēls izsmērējas, tad bijusi pārāk ilga ekspozīcija.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Iebūvēto zibspuldžu trūkumi

- Iespējams tikai tiešs apgaismojums:
  - „plakani” attēli;
  - asas ēnas uz tuvējām sienām;
  - nevajadzīgi atspīdumi.
- „Sarkanās acis”.

Teorētiski „sarkanās acis” un tiešus atspīdumus varētu novērst arī ar nobīdāmiem (shift) objektīviem

## Iebūvēto zibspuldžu trūkumi

Tieša zibspuldzes gaisma attēlu padara plakanāku.

Traucējoši ir arī atspīdumi no gludām virsmām, kuras ir vērstas pret fotoaparātu.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Teļiem ir novērotas debeszilas acis.

## Zibspuldzes

- Sarkanās acis  
(kuras ne vienmēr ir sarkanas).



Autors: Bowlhover  
<http://en.wikipedia.org/>



Autors: PeterPan23  
<http://en.wikipedia.org/>



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „Sarkanās acis”

- Sarkanās acis ir iebūvēto zibspuldžu radītais defekts.
- Jo platāka zīlīte, jo sarkanāka acs.
- Vienkāršota sarkano acu novēršanas funkcija: vispirms cilvēku apžilbini, lai zīlīte sašaurinātos, un tad bildē.



## „Sarkanās acis”

- Lai novērstu sarkanās acis, zibspuldzi, jānovieto pēc iespējas tālāk no optiskās ass, vai arī jālieto izkliedēta gaisma, piemēram, mērķējot zibspuldzi griestos.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Ielas laterna

Ielu apgaismojumam tiek izmantotas dažāda tipa spuldzes. Kad vēl netika lietots LED apgaismojums, to krāsa bija vairāk vai mazāk dzeltenāka (siltāka) par dienas gaismu.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

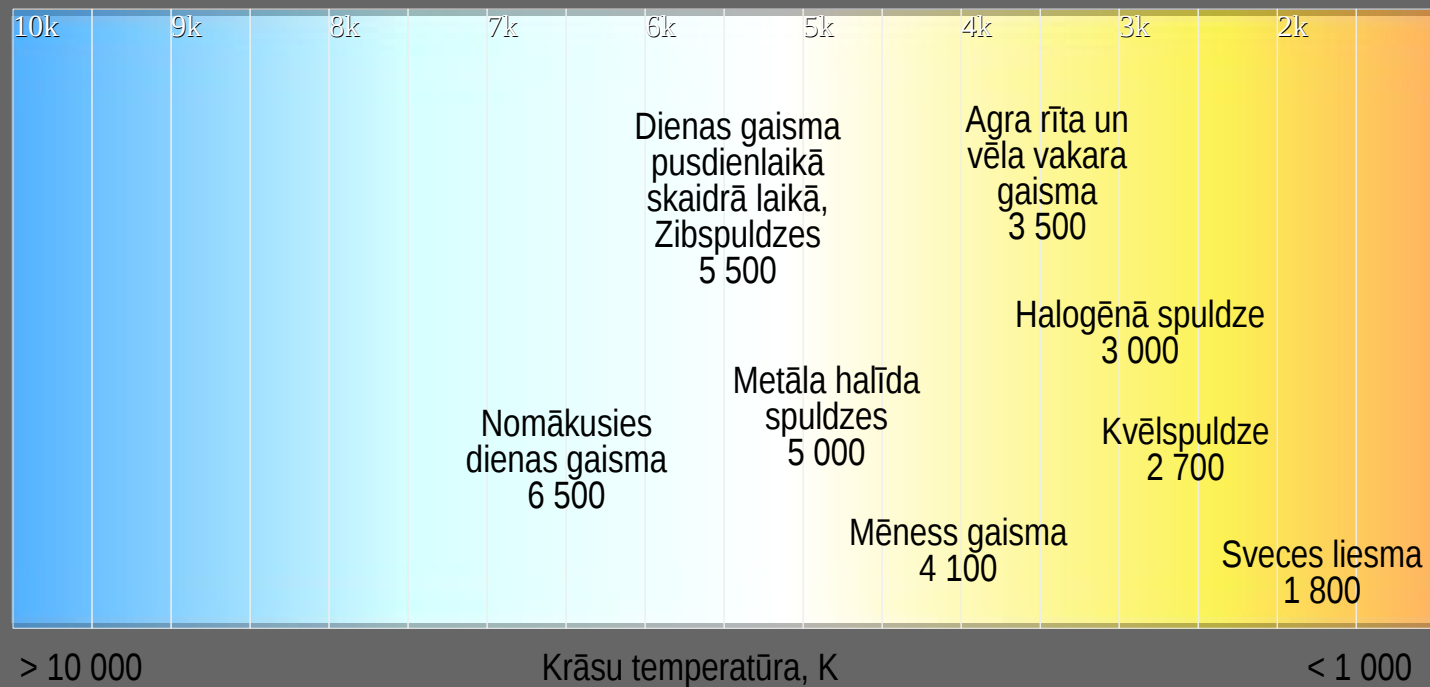
Zibspuldzes gaisma ir līdzīga  
dienas (sauļes) gaismas  
temperatūrai.

## Zibspuldze un ielas laterna



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

# Apgaismojums un krāsu temperatūra



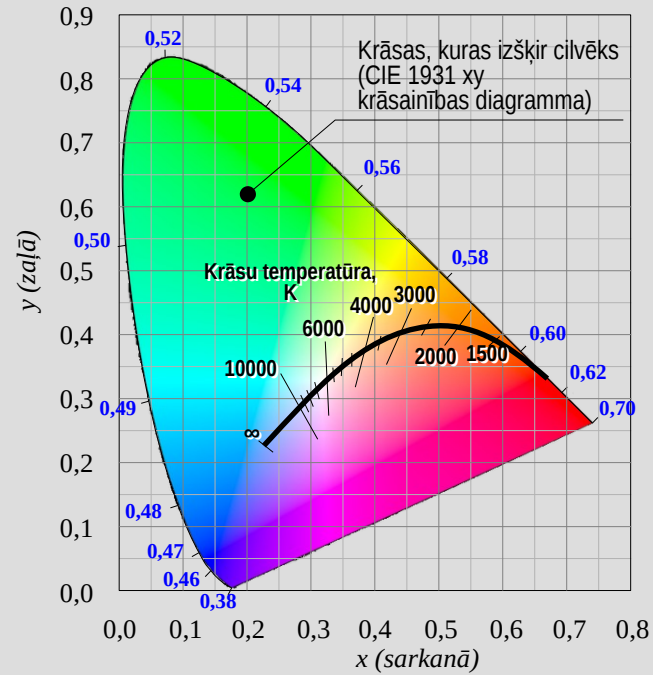
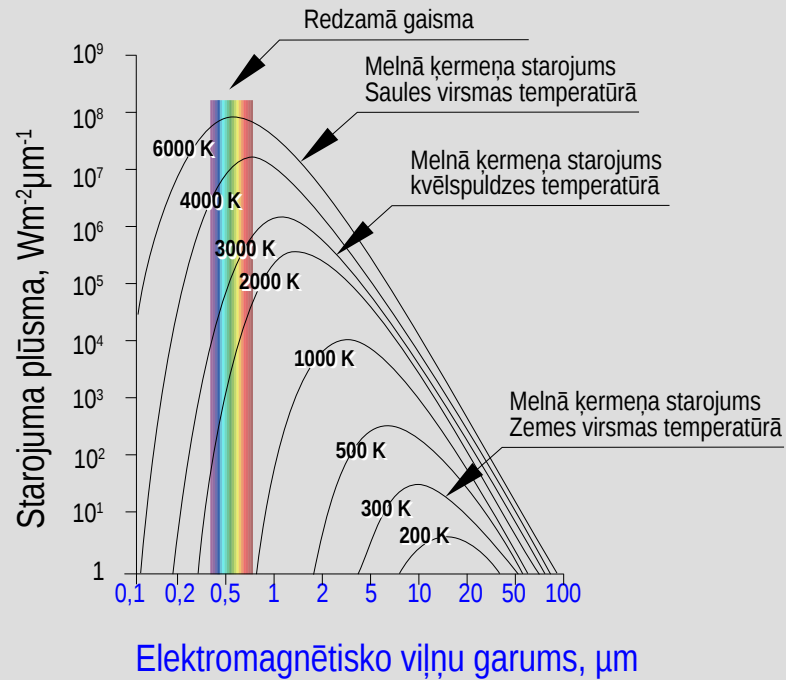
Krāsu temperatūra teorētiski atbilst melnā ķermeņa izstarotai gaismai atbilstošā temperatūrā.

Grafiks veidots pēc:

- SIA „SLO” spuldžu kataloga datiem ([https://www.slo.lv/upload/catalog/apgaismes\\_tehnika/slo\\_latvia\\_gaismas\\_krasu\\_temp\\_atveides\\_index\\_buj.pdf](https://www.slo.lv/upload/catalog/apgaismes_tehnika/slo_latvia_gaismas_krasu_temp_atveides_index_buj.pdf))
- <http://www.mediacollege.com/lighting/colour/colour-temperature.html>
- <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/lightandcolor/colortemperatureintro.html>



# Melnā ķermeņa starojums Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

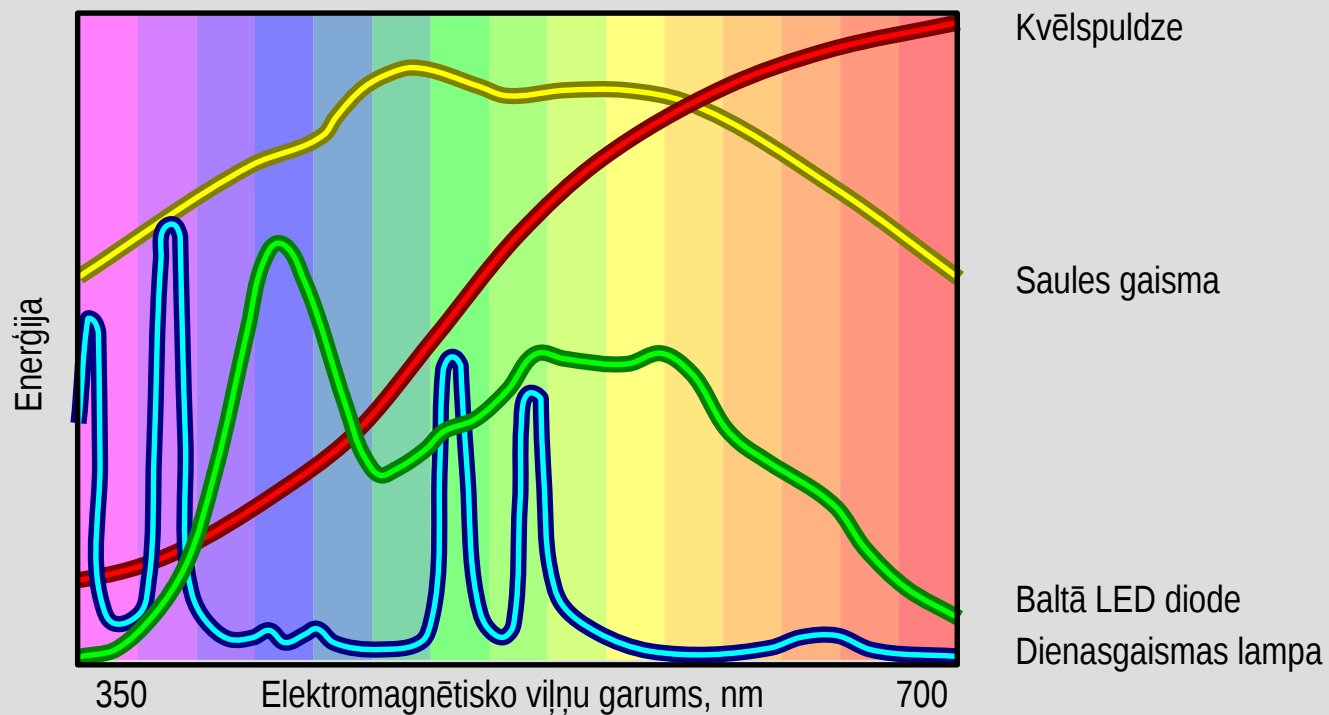
Pēc <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PlanckianLocus.png>



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Apgaismojums

LED – pamazām aizstāj citus apgaismojuma veidus, jo ir ļoti energoefektīvs. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (neej tumšā mežā ar LED lukturīti lasīt sarkanās ogas :-) ).



Liknes pēc <http://www.color-theory-phenomena.nl/07.01.html>

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Vai baltā krāsa ir balta? (baltā balanss, *white balance*)

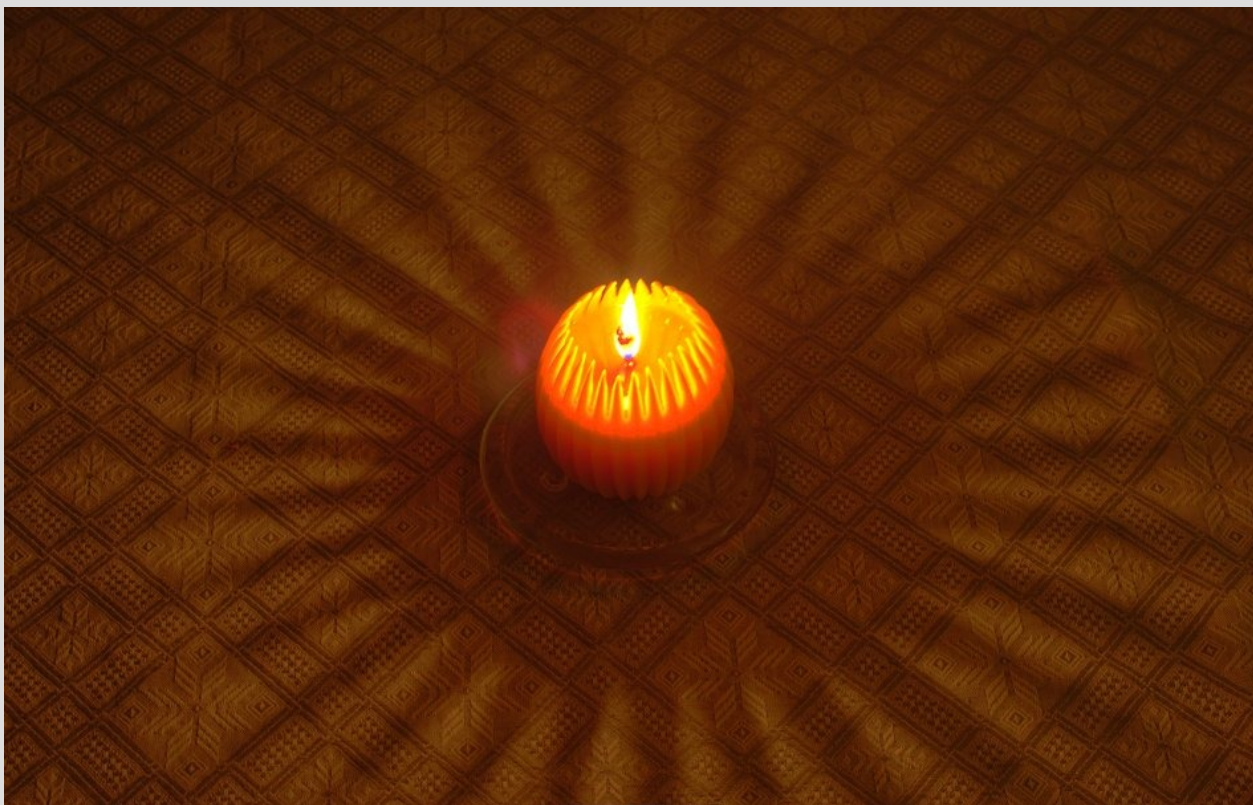
Mūsu smadzenes, kamēr vien  
viņām kaut vai zemapziņā ir  
zināma priekšmetu krāsa dienas  
apgaismojumā, cenšas attēlot  
apkārtnei atbilstoši šim zināšanām.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Vai baltā krāsa ir balta? (baltā balanss, *white balance*)

Fotoaparāts sarežģītos apgaismojuma apstākļos netiek galā ar apgaismojuma krāsu temperatūru. Tādos gadījumos fotoaparātam baltā balanss jāiestata ar roku.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Vai balts ir balts?

- Nomākusies diena.



- LED spuldze ar „siltu” gaismu.



## Programmatiski izveidotais baltā balanss

- Nomākusies diena.
- LED spuldze ar „siltu” gaismu.



Pilnībā atgūt krāsu nianšes nav iespējams, jo tās vienkārši attiecīgā apgaismojumā nebija redzamas.

Labojot programmatiski balto balansu, izvēlētais parauglaukums dabā var būt gan baltā, gan jebkura gaišuma tīri (neitrāli) pelēkā krāsā.

## Saules gaismas ietekme uz krāsu un kontrastu

- Saule mākoņos



- Saules apspīdēts



Ja diena apmākusies, gaisma ir zilganāka. Tiešā saules gaismā krāsas ir sulīgākas un dzeltenīgākas.

Tieša saules gaisma rada kontrastainas ēnas un nelielus gaišus objektus ir viegli pārgaismot.

## Nolīdzinātas krāsas izmantojot balto balansu

- Saule mākoņos



- Saules apspīdēts



Datorā vienkārši pierēgulēt gan krāsas temperatūru, gan piesātinājumu. Fotografija, kura uzņemta brīdī, kad sauli piesedza mākonis, ir niansēm bagātāka. Pievērsiet uzmanību zālienam un klēts laukakmeņu pamatiem.



# Apgaismojums

- Mainoties apgaismojumam, mainās visas fotogrāfijas noskaņa.
- Svarīgi ir ne tikai, kā tiek apgaismots fotografējamais objekts, bet arī fona apgaismojums.

## Pretgaisma

Ar pretgaismas palīdzību iespējams izcelt aprises. Noteiktos gadījumos fotogrāfijas, kuras uzņemtas pret gaismu, ir vizuāli pievilcīgākas.

Abās fotogrāfijās fons ir salīdzinoši vienāds – sniega lauks, aiz kura sākas mežs. Gaisma ietekmē ne tikai apsarmojušā auga izskatu, bet arī fonu.



F16; f = 47 mm



F16; f = 47 mm



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Apsarmojušās zeltslotiņas  
fotografētas pa saulei.

F14

f = 44 mm



Apsarmojušās zeltslotiņas  
fotografētas pret sauli.

F16

$f = 44 \text{ mm}$



Pretgaisma var būt svarīga  
visos gadalaikos.

F20

$f = 54 \text{ mm}$



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Nedaudz ieslīpā sānu gaismā malvas aizmugures krūmos rada dziļas ēnas. Tā kā fotografēts dienas vidū un spilgtā saulē, ēnas pārtapušas par melnu pamatni.

Pamatnes vienmērību nodrošina objektīva fokusa attālums, kas samazinājis dziļuma asumu.

F8

f = 190 mm



Tā pati malva nofotografēta no sāna pret gaismu. Šoreiz pamatni veido saules apspīdēta pļava.

F9

f = 300 mm

Tiks ieskicētas tikai pāris  
iespējas.

# Digitālo negatīvu pēcapstrāde





## Digitālo attēlu glabāšana fotoaparātā (un datorā)

- *JPEG*:
  - izmērs;
  - kompresija.
- *RAW* (*CRW*, *CR2*, *NEF*, *NRW*, ... – katram ražotājam savs formāts).
- *TIFF*.
- *DNG* (Digitālais negatīvs). *TIFF* saimes formāts (saderīgs ar *TIFF-EP*).
- *JPEG 2000*.

Fotoaparātā parasti tiek piedāvāts saglabāt *RAW* vai *JPEG* formātā.

## Bezmaksas programmatūra digitālo negatīvu apstrādei



### *RawTherapee*

- Piemērota pamatapstrādei (krāsu (piesātinājums, baltā balanss), ekspozīcijas un ģeometrijas korekcija).
- Ir vēl daudz citu iespēju.



### *Luminance HDR*

- *HDR* (paplašināta dinamiskā diapazona, *High Dynamic Range*) attēlu izveidei.



### *GIMP* + *GMIC* spraudnis

- Gala apstrādei.

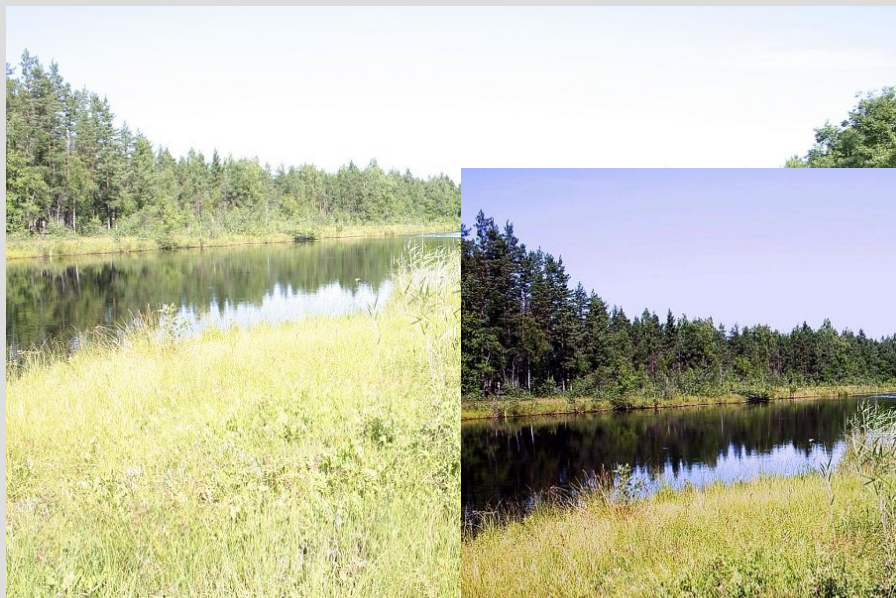


Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Ir pieejama dažnedažāda fotogrāfiju apstrādes programmatūra – gan maksas, gan brīvi lietojama. Šīs dotas tikai ieskatam.

## Attēla „izvilkšana” no nepareizi eksponētas fotogrāfijas, kas saglabāta *RAW* (vai *DNG*) failā

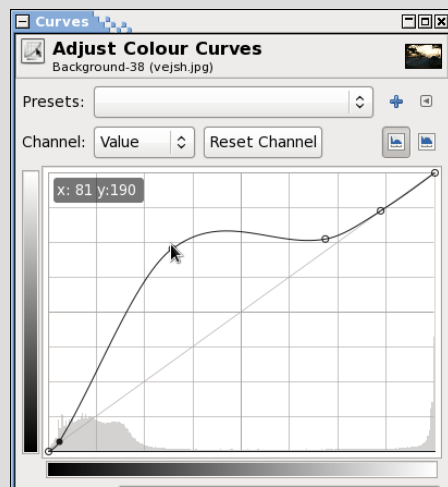
Ja attēls būtu bijis saglabāts *JPG* formātā, redzami attēla uzlabojumi nebūtu iespējami.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dinamiskais diapazons un pēcapstrāde

- Attēla nevienmērīga gaišuma maiņa – līkņu izmantošana attēla apstrādē (*Colour curves*).
- Ar dažādu ekspozīciju uzņemtu attēlu apvienošana (*High Dynamic Range (HDR)*) – paplašināts dinamiskais diapazons



## Gaišuma līknes

Rezultātu var uzlabot, izmantojot maskas (attēla daļu iezīmējumu).



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Parasti lieto tikai trīs attēlus.

## Paplašināts dinamiskais diapazons



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Paplašināts dinamiskais diapazons

Nav piemērojums fotogrāfijām ar ātri kustīgiem objektiem. Kas ir „ātri” nosaka fotokameras spēja uzņemt secīgi vairākus attēlus.



Attēls sagatavots ar *Luminance HDR* un *GIMP*.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Paplašināts dinamiskais diapazons (no 1 RAW attēla)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.



## Paplašināts dinamiskais diapazons (no 1 *RAW* attēla)



Attēls sagatavots ar *GIMP*, *Luminance HDR* un *UFRaw*.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Cik attēlu ir digitālā negatīvā?

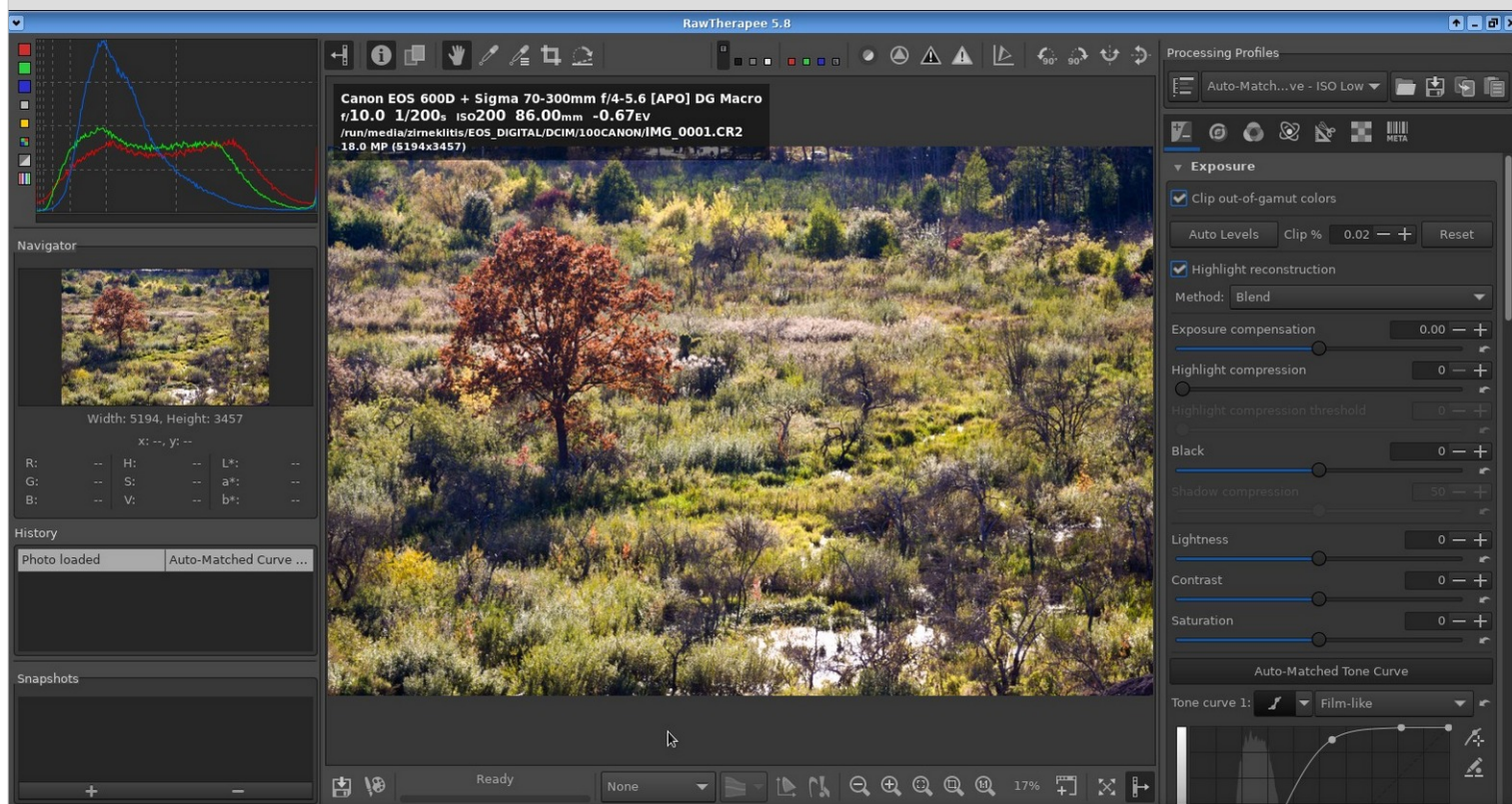


Parasta attēlu aplūkošanas programma rāda, ka šī fotogrāfija ir bojāta.

Mazajā priekšskatījuma attēlā redzama nebojāta fotogrāfija.

Patiesībā abi attēli ir priekšskatījuma attēli, jo parasti, caurskatot attēlus, tiek rādīts lielais priekšskatījuma attēls, nevis attēls, kas saglabāts RAW formātā.

## Cik attēlu ir digitālā negatīvā?

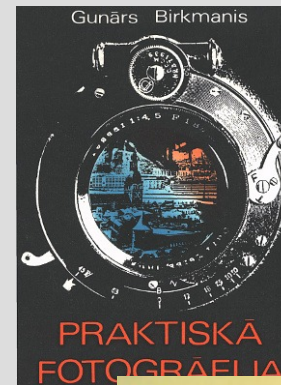


Šoreiz ir paveicies, ka ir ticis bojāts tika lielais priekšskatījuma attēls. RAW saturs tiek atvērts bez bojājumiem.

Dotais piemērs parāda, ka, vienkārši caurlūkojot fotogrāfiju mapes, nevar gūt drošu pārliecību par to stāvokli. Tādēļ ir nepieciešams veidot ne tikai vairākas rezerves kopijas uz dažādiem datu nesējiem un mākoņos, bet arī, vismaz svarīgām fotogrāfijām, izveidot datņu kontrolsummas un, laiku pa laikam, pārbaudīt, vai datne nav sabojājusies.

## Literatūra

- *Gunārs Birkmanis*, 1980, **Praktiskā fotogrāfija**, Rīga «Avots», 168. lpp.
- *Džons, Hedžko*, 2001, **Fotografēšana, rokasgrāmata**, Rīga, Zvaigzne ABC, 9984-22-081-8, 288 lpp.
- *Maikls Raitis*, 2005, **Digitālā fotogrāfija**, Zvaigzne ABC, ISBN: 9984-37-347-9, 240 lpp.
- *Berijs Haginss, Ians Proberts*, 2008, **Digitālā fotogrāfija. Tehnika un iespējas**. Zvaigzne ABC, ISBN: 978-9984-40-606-0, 192 lpp.
- *Dags Hārmens*, 2009, **Digitālās fotogrāfijas rokasgrāmata**, Zvaigzne ABC, ISBN: 978-9934-0-0703-3, 224 lpp.

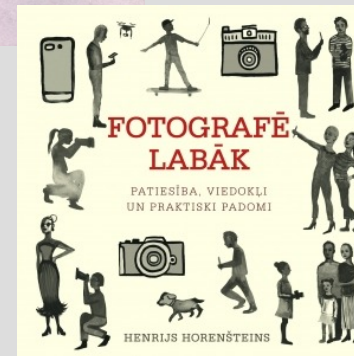
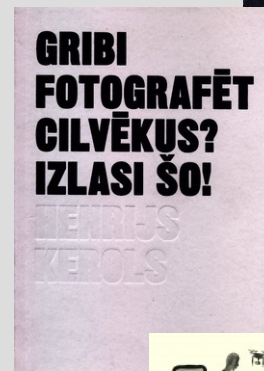
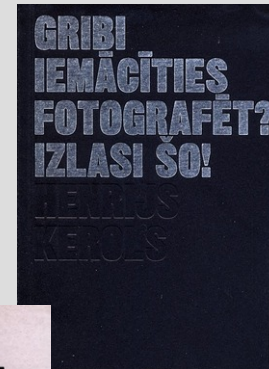


Daudzas grāmatas, lai arī virsrakstā piemin fotografēšanu, patiesībā ir par attēlu apstrādes programmatūru iespējām.

Šeit uzskaitītajās grāmatās fotografēšana ir pirmajā vietā.

## Literatūra

- *Henrijs Kerols*, 2014, **Gribi iemācīties fotografēt? Izlasi šo!**, Rīga, Jāņa Rozes apgāds, 978-9984-23-452-6, 128 lpp.
- *Henrijs Kerols*, 2015, **Gribi fotografēt cilvēkus? Izlasi šo!**, Rīga, Jāņa Rozes apgāds, 9789984235288, 128 lpp.
- *Henrijs Horenšteins*, 2019, **Fotografē labāk. Patiesība, viedokļi un praktiski padomi**, Rīga, Zvaigzne ABC, 978-9934-0-8518-5, 224 lpp.



***Paldies par uzmanību!***



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. :: Kārlis Kalviškis, 2023.