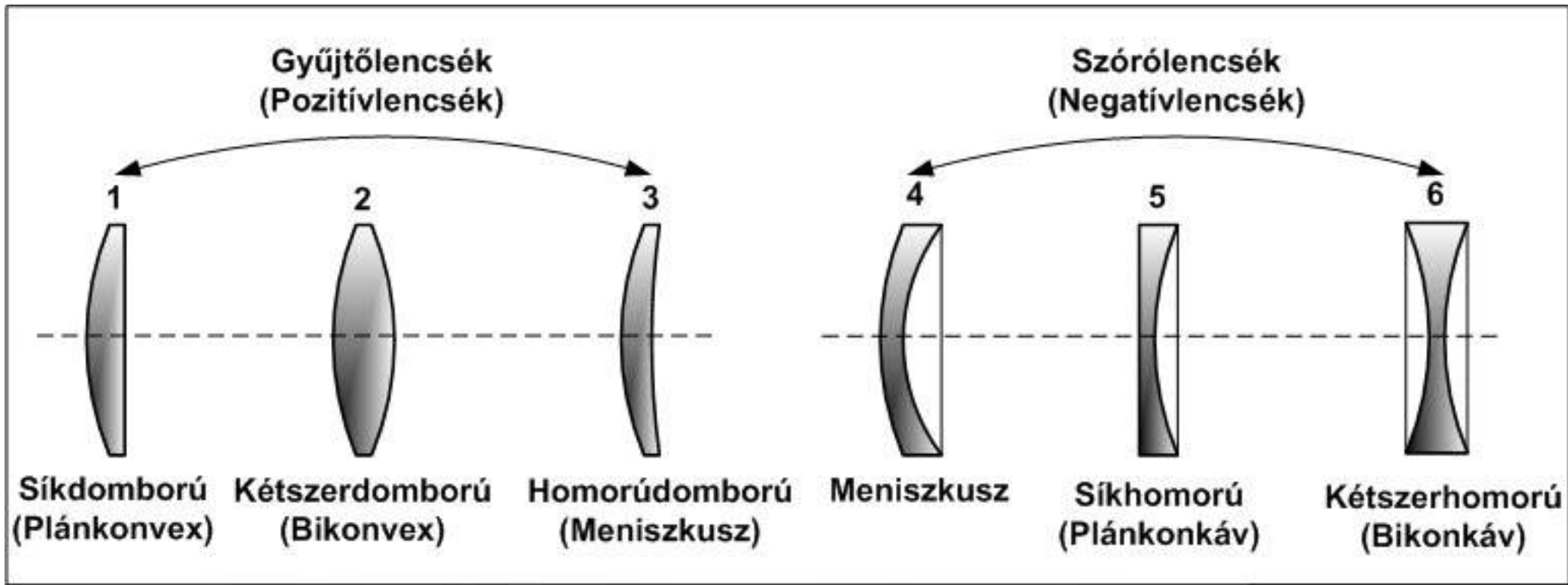


Gyűjtőlencsék képalkotása

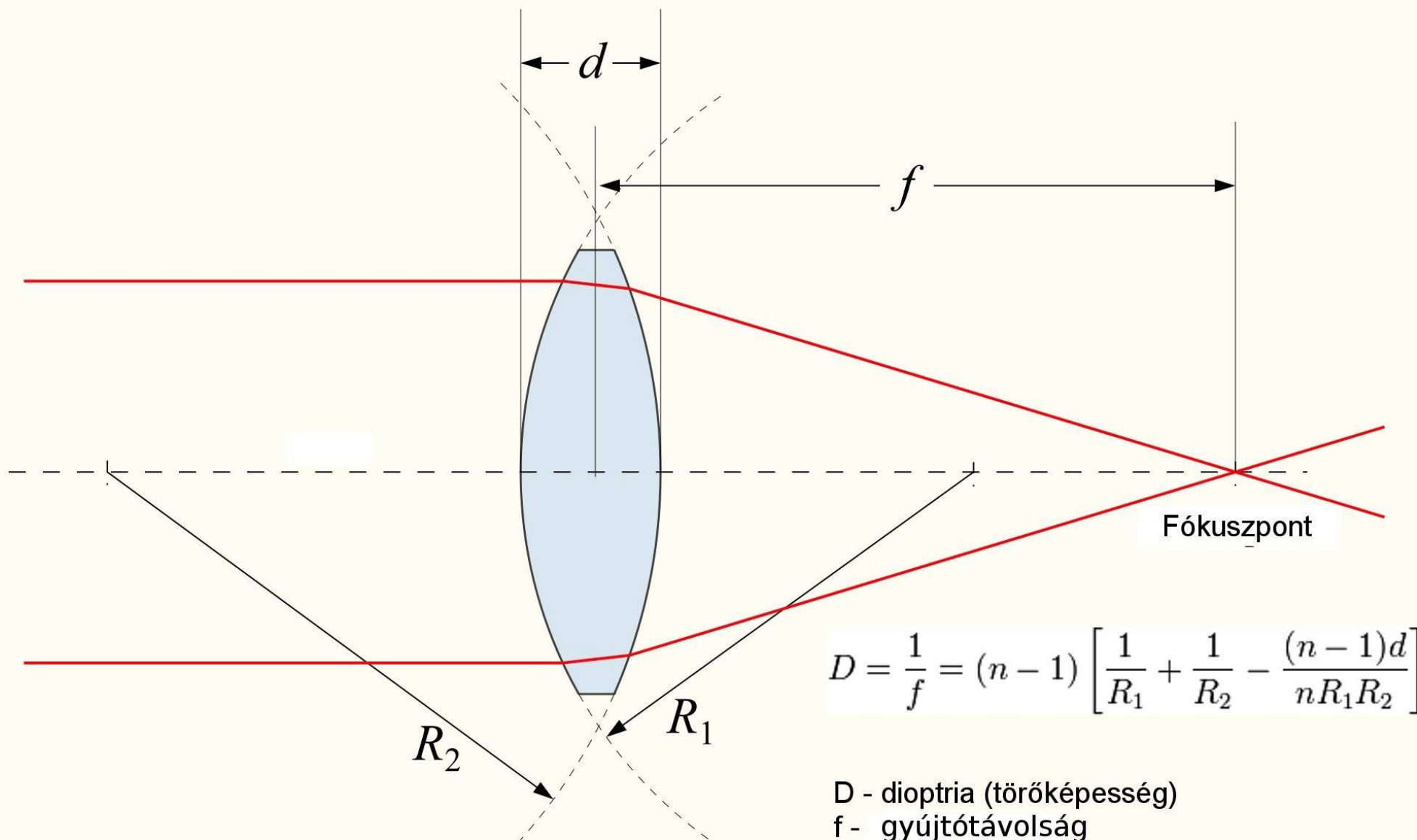
(Ismétlés a középiskolai fizika tananyagból, némi bővítéssel)

Gyűjtő- és szórólencsék



Forrás: Szőcs Tamás (<http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Lencsetipusok.PNG>)

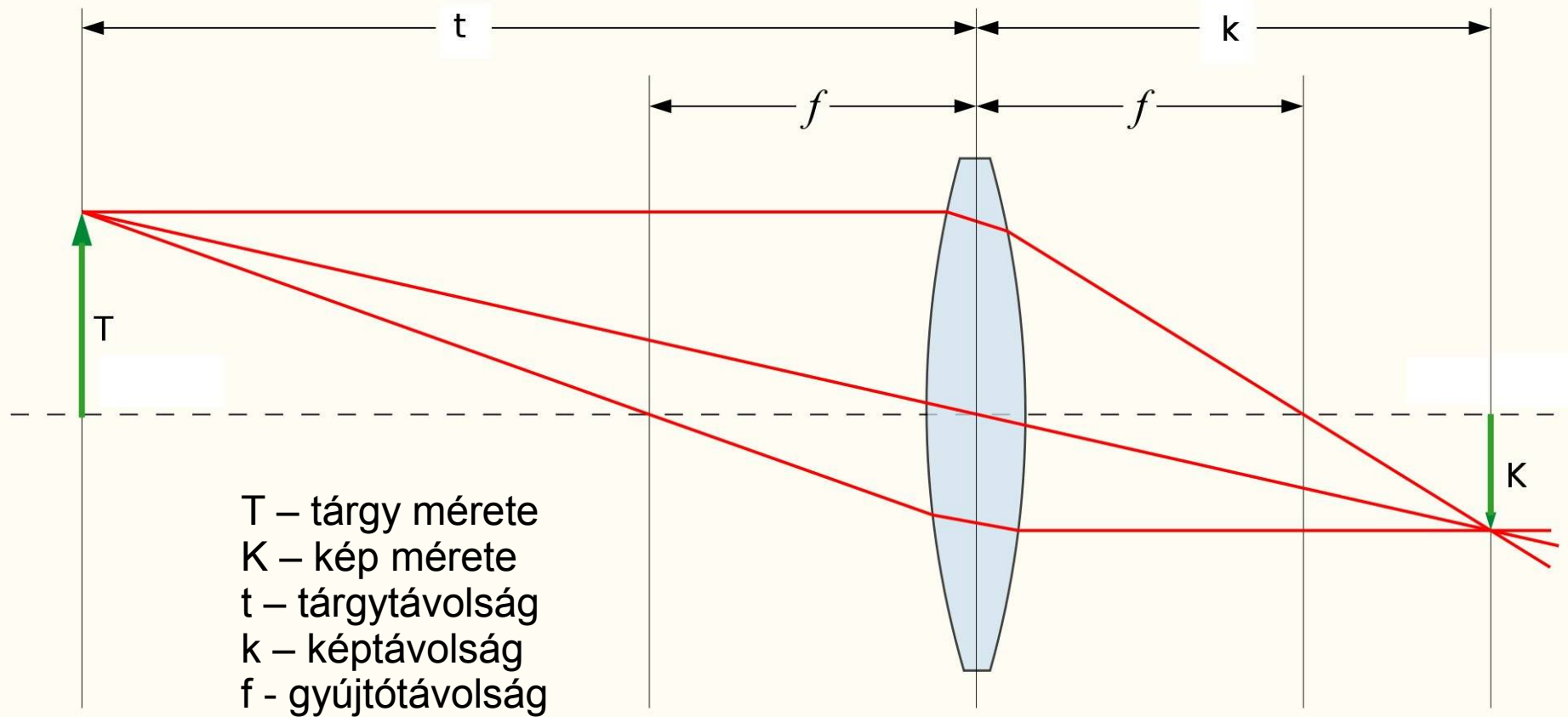
A gyújtótávolság kiszámolása



$$D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - \frac{(n - 1)d}{nR_1R_2} \right]$$

D - dioptria (törőképeség)
 f - gyújtótávolság
 R_1, R_2 lencse görbületi sugarai
 n - lencse anyagának törésmutatója
(A távolságadatok méterben értendők!)

Képképzés: nevezetes sugármenetek

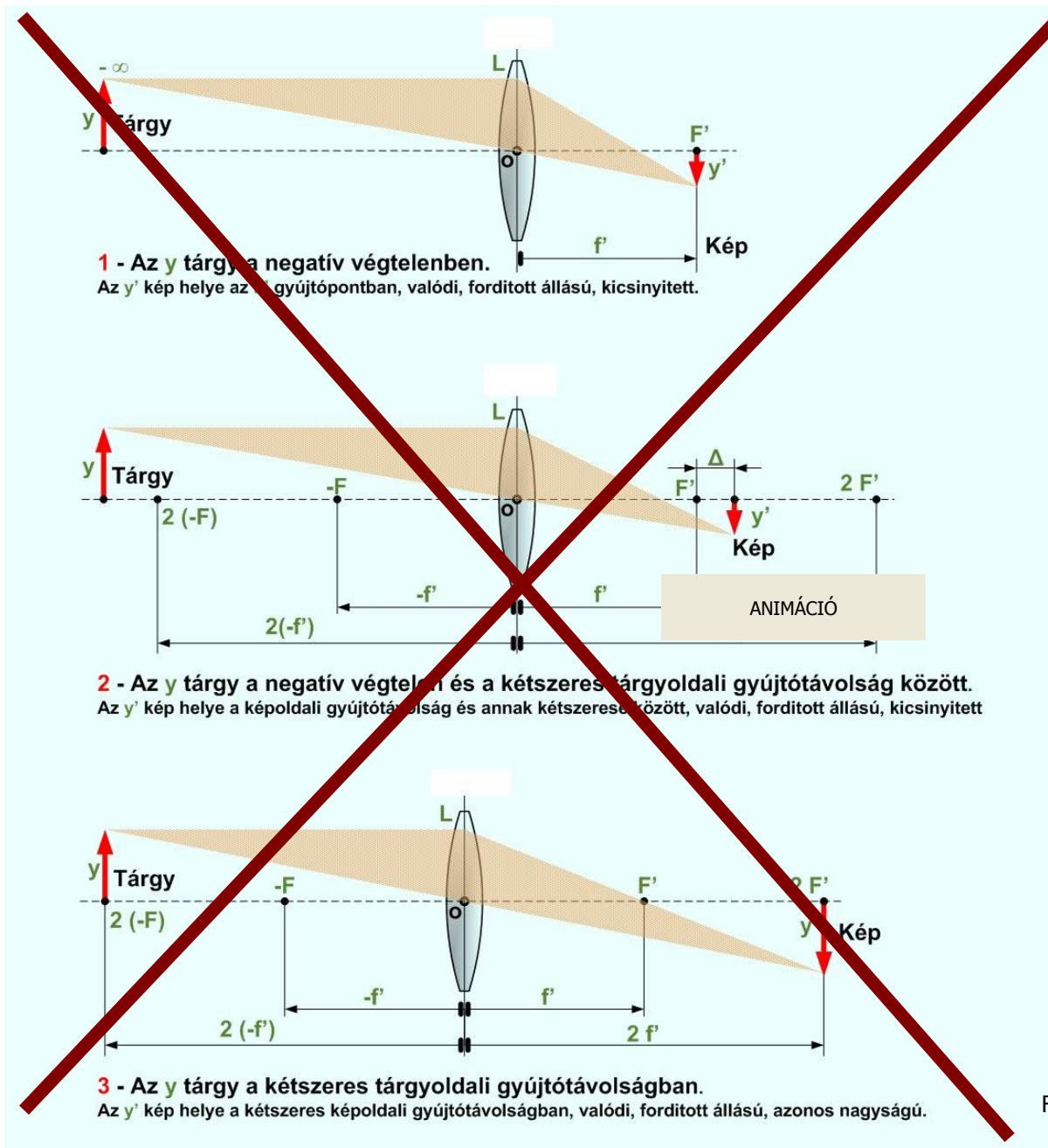


T – tárgy mérete
K – kép mérete
t – tárgytávolság
k – képtávolság
f - gyújtótávolság

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{k} = \frac{1}{f}$$

$$(t - f)(k - f) = f^2$$

$$\frac{K}{T} = \frac{k}{t}$$



Hibás sugármenetek!

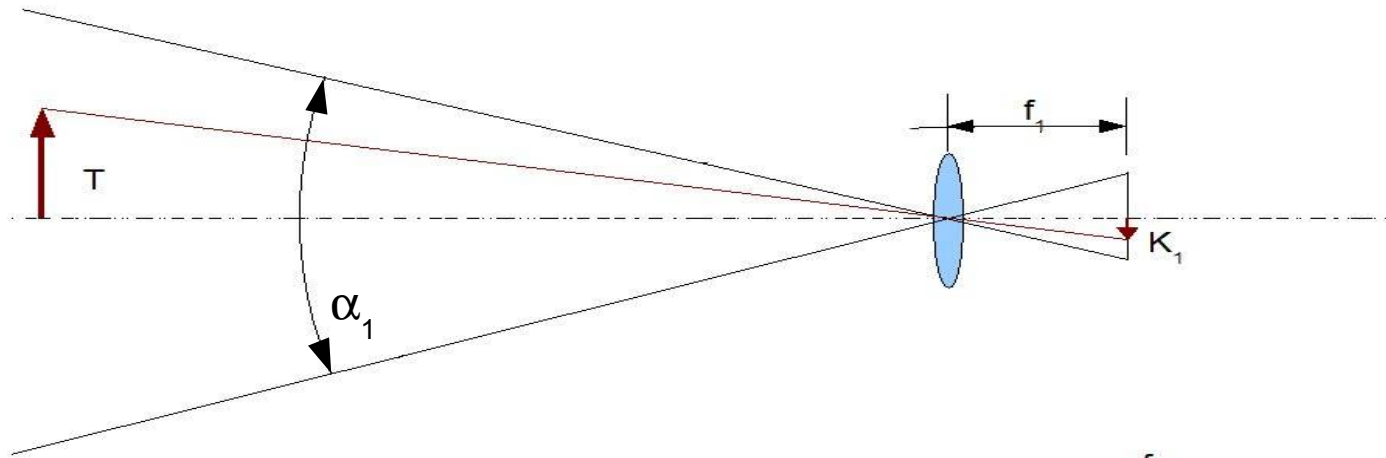
Nézzünk inkább egy kis animációt! (lenses.exe)
Megtalálható a Program mappában.

ANIMÁCIÓ

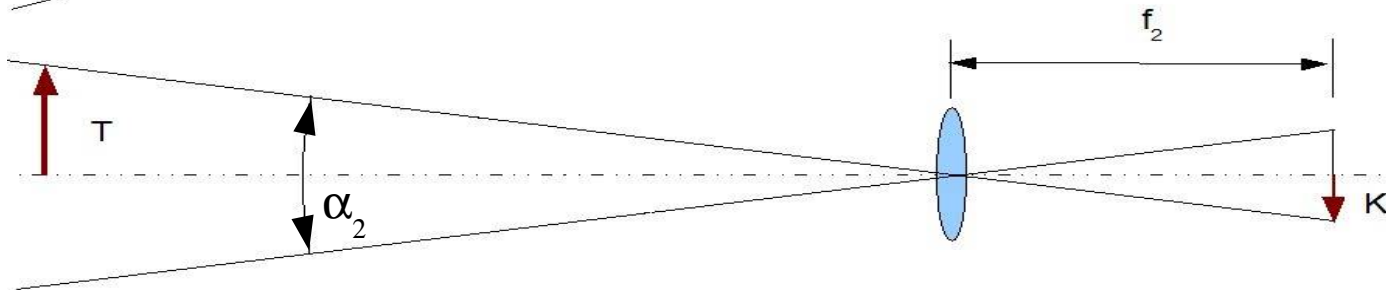
Forrás: http://www.vias.org/simulations/simusoftware_lenses.html

Gyűjtőtávolság és látószög

1



2



| Lencse | f fókusz­táv | α látószög | K képméret |
|--------|-----------------|----------------------|---------------|
| 1 | rövid | nagy | kicsi |
| 2 | hosszú | kicsi | nagy |

A rövid gyűjtőtávolságú lencse látószöge nagy („sokat lát a világból”), míg a hosszú gyűjtőtávolságú „közelebb hozza a tárgyakat” (mint a távcső).

Példák azonos helyről készített képekre

Kérdés: melyik esetben volt a legnagyobb és melyik esetben a legkisebb az objektív gyűjtőtávolsága?



Forrás: Sárközi Zoltán: Fotózás, Műszaki, 1962

Milyen objektív alkalmas tájfelvételek készítésére?

Gyűjtótávolság és perspektíva

Ezek a felvételek különböző gyűjtótávolságú objektívvel készültek, de különböző helyekről úgy, hogy az ember képe azonos nagyságú legyen. Melyik objektívnek volt a legkisebb és melyiknek a legnagyobb gyűjtótávolsága?



Forrás: Sárközi Zoltán: Fotószámítás, Műszaki, 1962

Gyűjtótávolság és perspektíva



f=28 mm



f=50 mm



f=100 mm



f=200 mm

Objektívek csoportosítása

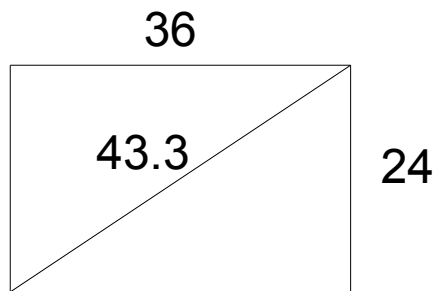
Gyújtótávolság alapján

- Teleobjektív: $f > 200\text{mm}$
- Portré objektív: $f \sim 80\text{ mm}$
- Normál objektív: $f = 50\text{ mm}$
- Nagylátószögű objektív: $f < 35\text{ mm}$

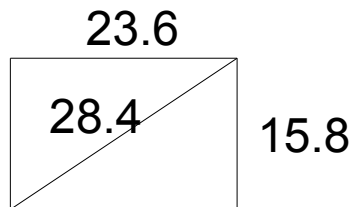
Különleges objektívek

- Halszem: nagyon rövid gyújtótávolság, 180° vagy nagyobb látószög, jellegzetes torzítás
- Makró objektív: 1:1 arányú leképezés, közelfényképezésre
- Zoom objektív: változtatható gyújtótávolság
- Perspektívakorrekciós és dönthető objektív
- Konverter vagy extender: gyújtótávolság növelésére





Full Frame

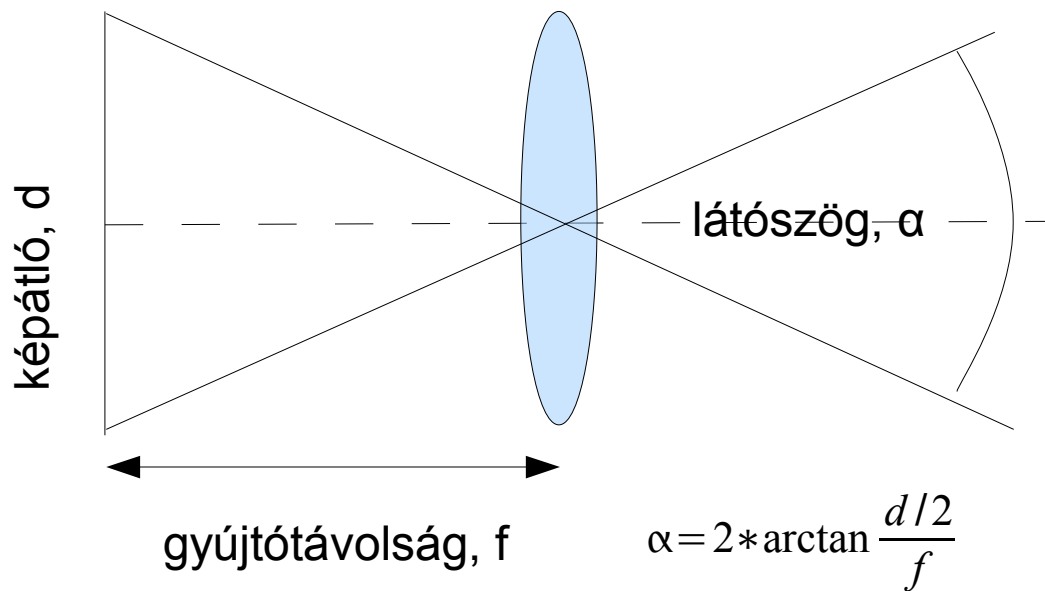


APS-C (Nikon)

Gyűjtőtávolság és látószög (a szenzor méretének hatása - számolás)

$$43.3/28.4=1.52$$

Gyűjtőtávolság szorzó

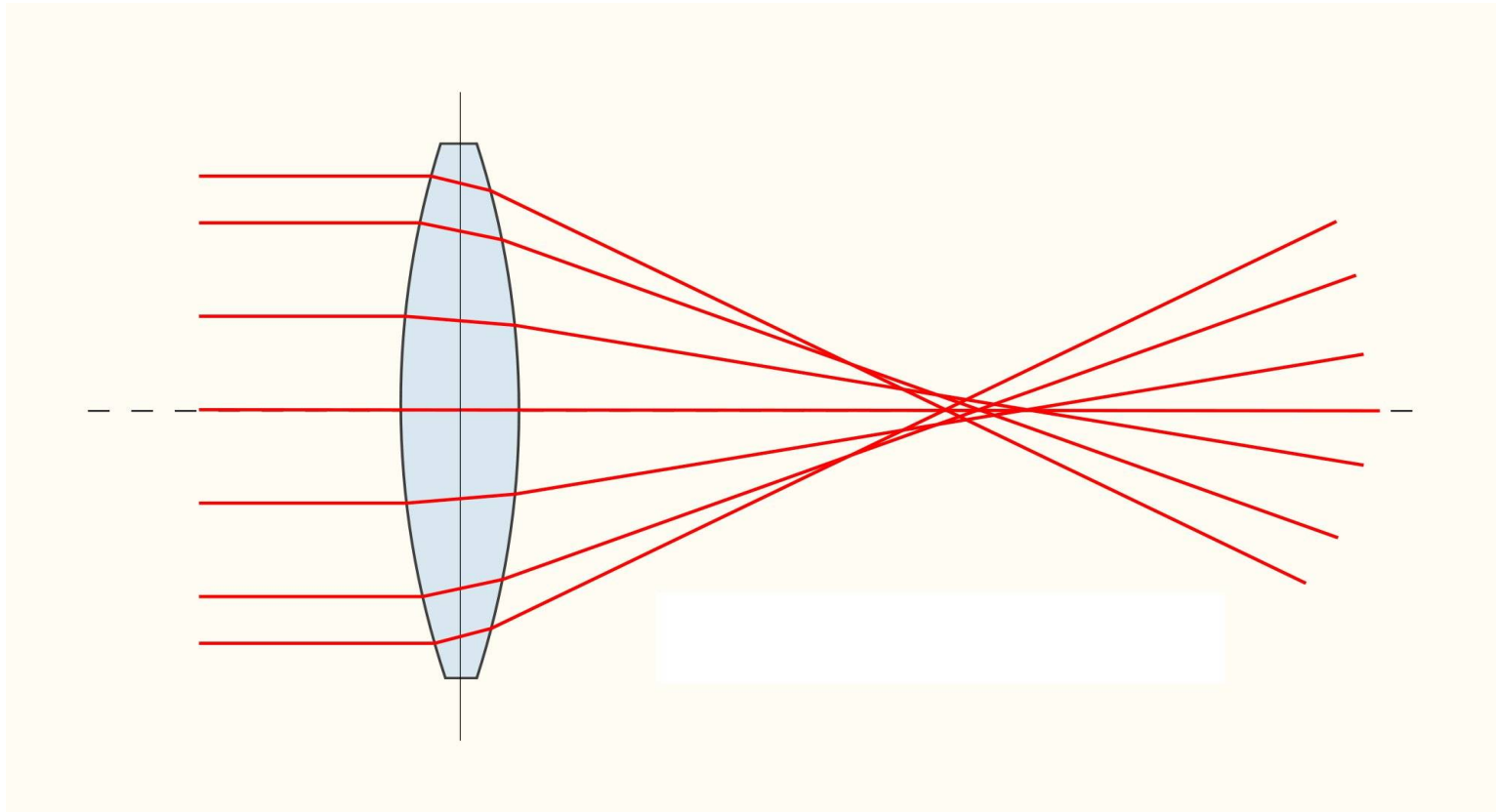


Lásd a számolótáblát is!
(latoszog.ods, latoszog.xls)
Megtalálható a Szamolas mappában.

| a (mm) | b (mm) | d (mm) | f (mm) | α (fok) |
|--------|--------|--------|--------|----------------|
| 24 | 36 | 43,3 | 200 | 12 |
| 24 | 36 | 43,3 | 80 | 30 |
| 24 | 36 | 43,3 | 50 | 47 |
| 24 | 36 | 43,3 | 35 | 63 |
| 24 | 36 | 43,3 | 20 | 94 |
| 15,8 | 23,6 | 28,4 | 200 | 8 |
| 15,8 | 23,6 | 28,4 | 50 | 32 |
| 15,8 | 23,6 | 28,4 | 35 | 44 |
| 15,8 | 23,6 | 28,4 | 16 | 83 |

Lencsehibák

Szférikus aberráció



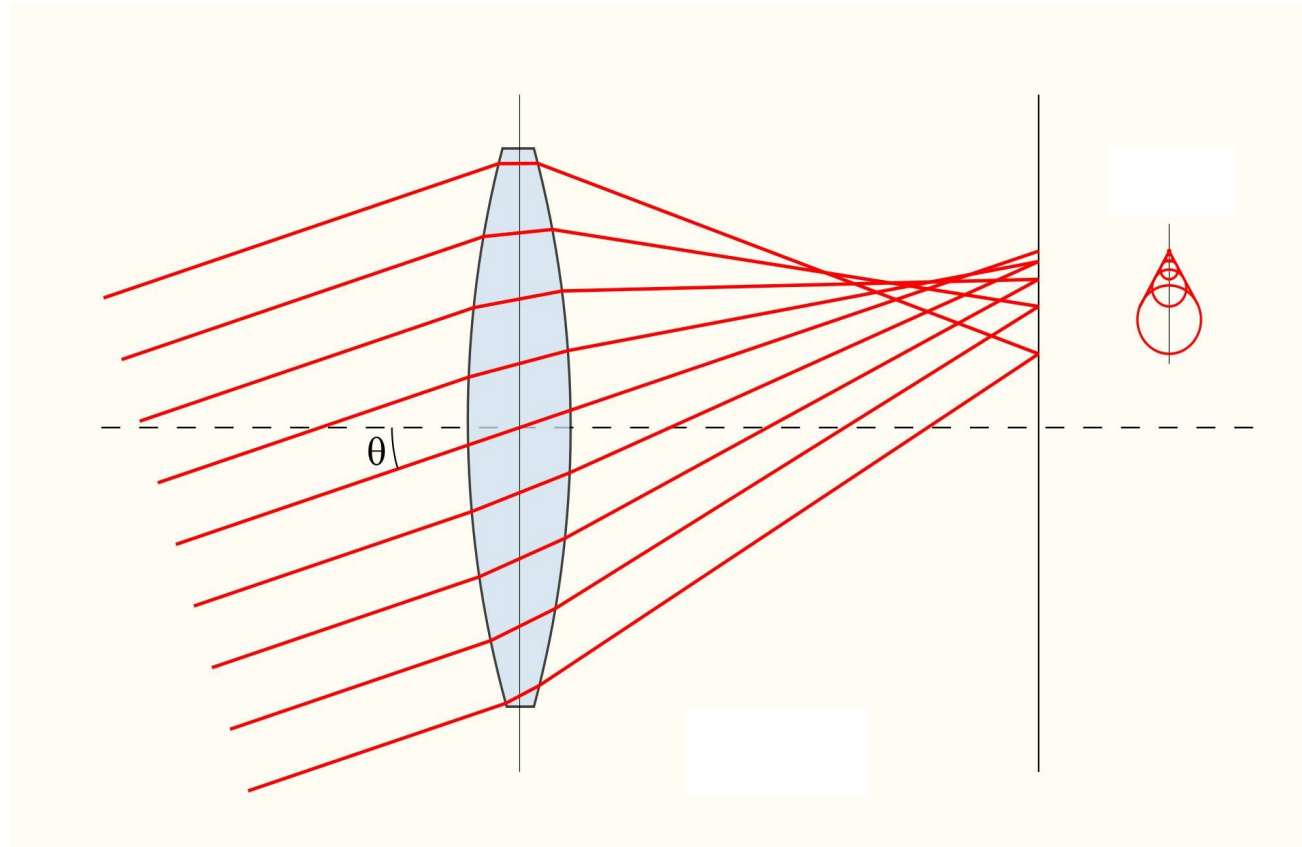
Forrás: DrBob (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4d/Lens5.svg/2000px-Lens5.svg.png>)

A lencse egyes tartományainak más és más a gyújtótávolsága

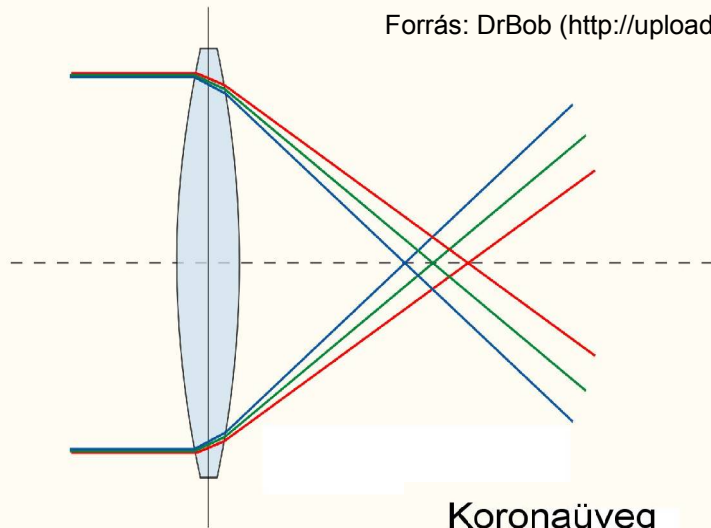
Megoldás:

- Lencsepár (homorú+domború)
- Nem gömbfelület (aszférikus lencse) - drága

Kóma (üstükös csóvájáról)



Kromatikus aberráció (a törésmutató függ a fény hullámhosszától)

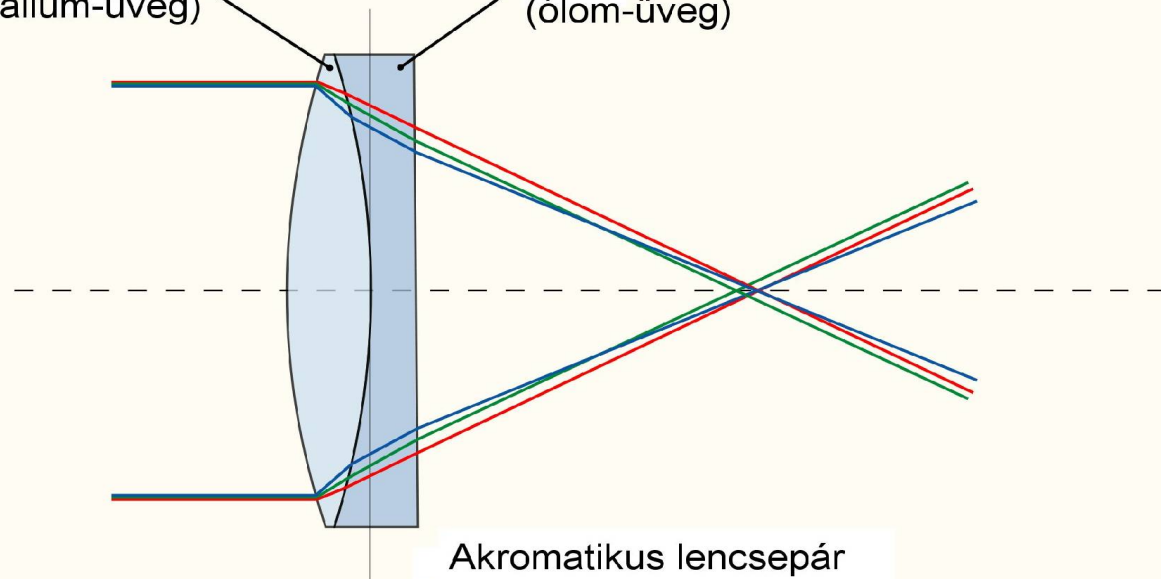


Forrás: DrBob (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/4/47/Lens6a.svg/2000px-Lens6a.svg.png>)

Megoldás: akromatikus lencsepár

Koronaüveg
(kálium-üveg)

Flintüveg
(ólom-üveg)



Akromatikus lencsepár

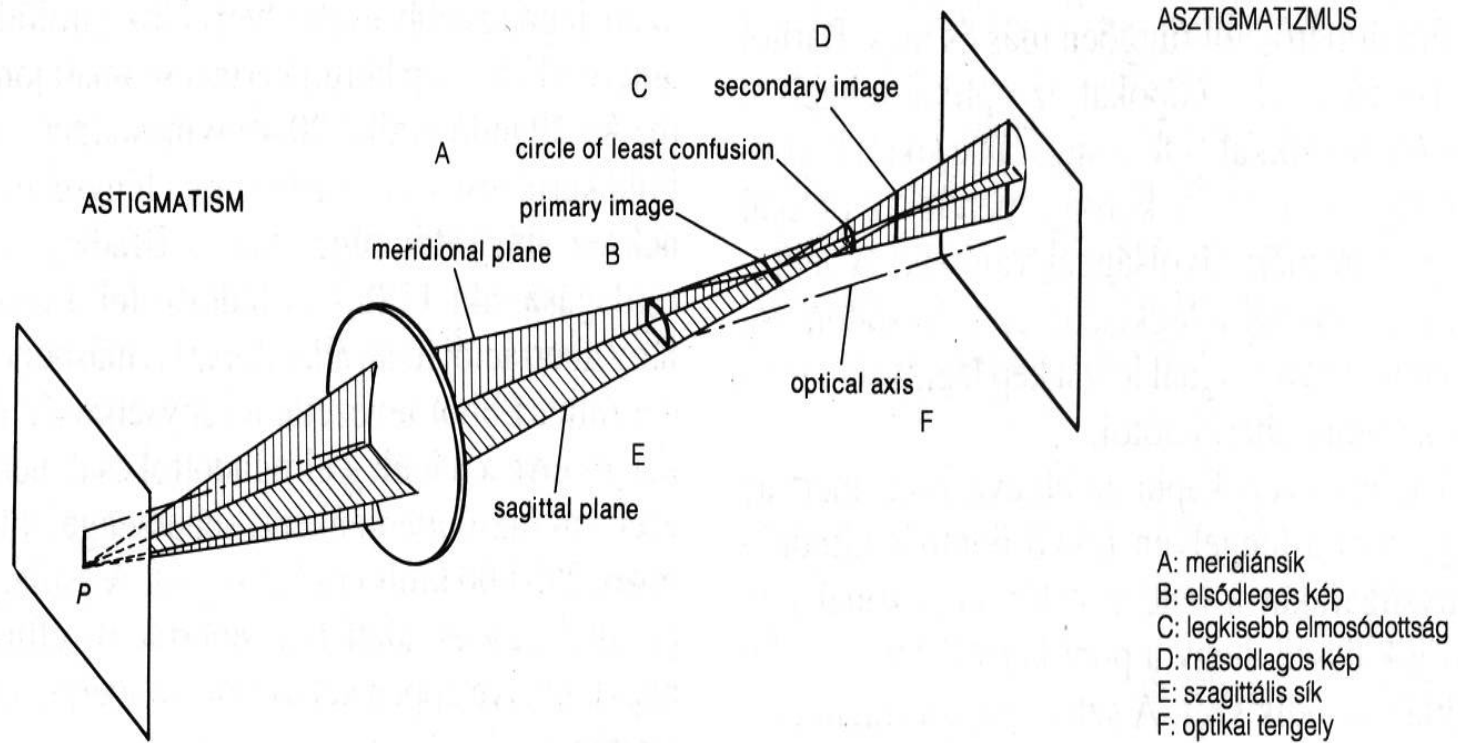
Forrás: DrBob (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/0/0e/Lens6b.svg/2000px-Lens6b.svg.png>)

Kromatikus aberráció

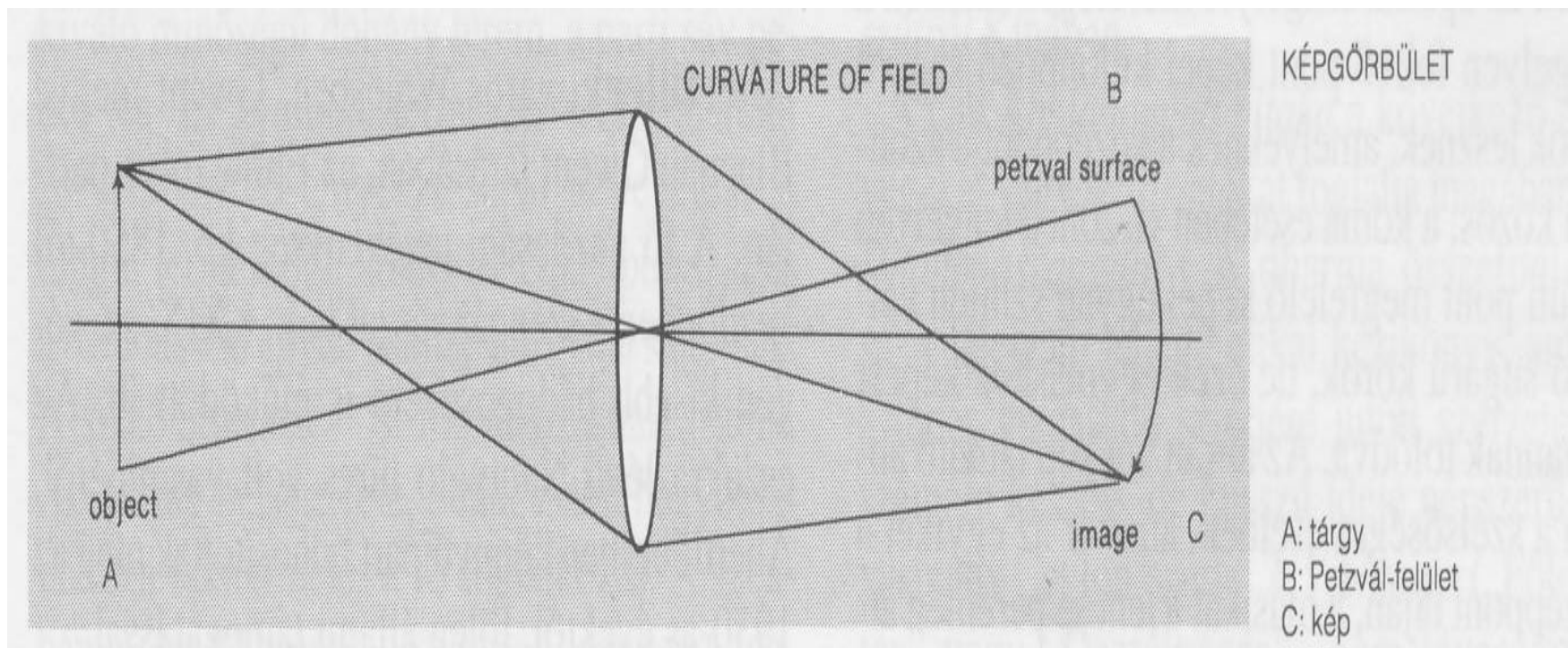


Forrás: Stan Zurek (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Chromatic_aberration_%28comparison%29.jpg)

Asztigmatizmus

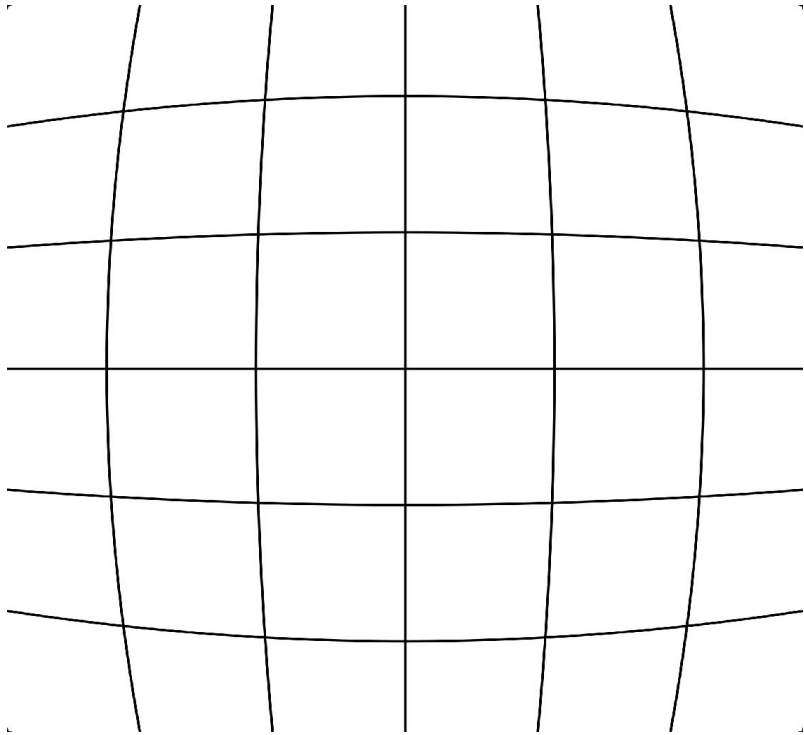


Képgörbület

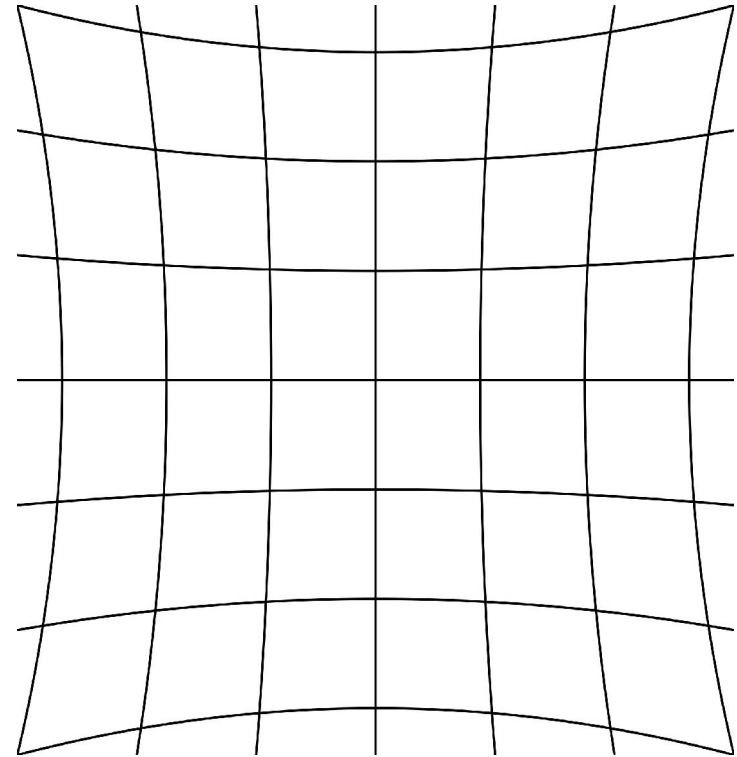


Forrás: Britannica Hungarica (Magyar Világ Kiadó, 1994)

Torzítások



Hordótorzítás



Párnatorzítás

Forrás: WolfWings (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/63/Barrel_distortion.svg/2000px-Barrel_distortion.svg.png)

Forrás: WolfWings (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Pincushion_distortion.svg/2000px-Pincushion_distortion.svg.png)



f=18 mm

f=35 mm

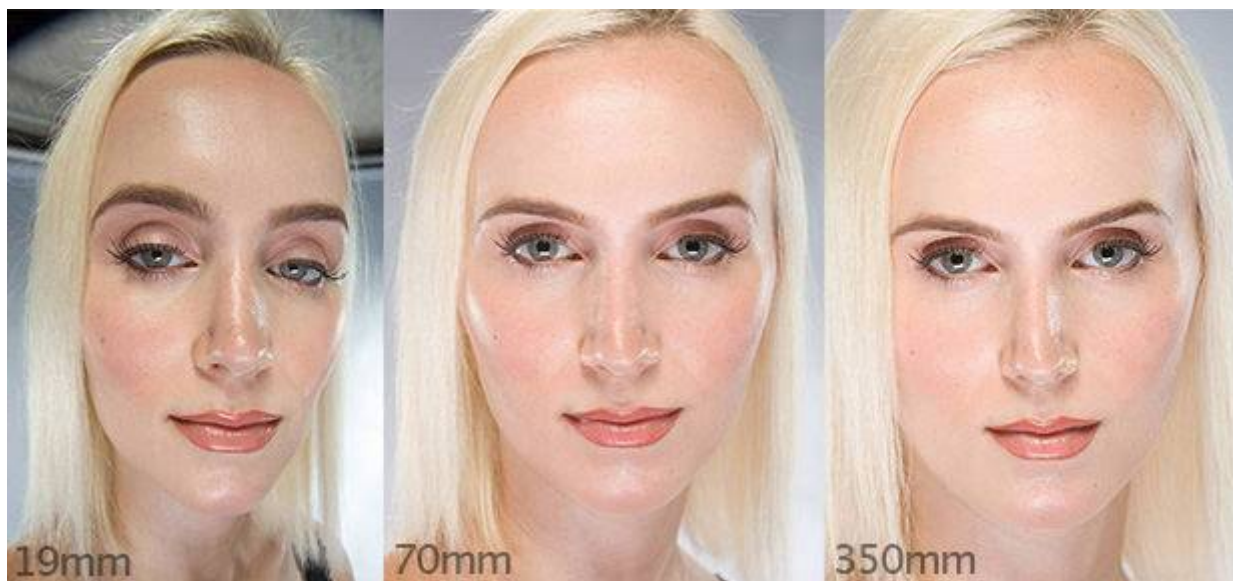
NIKON AF-S VR DX 18-200 mm
f/3.5-5.6 G IF-ED objektív

Extreme Digital 179.900 Ft
2010. augusztus 4.



Ellenőrző kérdések

- Milyen távolságból lehet lefényképezni egy embert egy 24x36 mm-es fényképezőgéppel $f=50$ mm-es gyújtótávolságú objektívet használva, hogy az alak kitöltse a képmezőt?
- Miért nem szerencsés ezzel a berendezéssel portrét készíteni (ahol az arc önmagában kitölti a teljes képmezőt)?



Forrás: <http://blog.fotosarok.hu/2011/11/gyujtotavolsag-portrezashoz/>