

Zrakové klamy

František Pluháček

Katedra optiky PřF UP v Olomouci

Zrakový klam

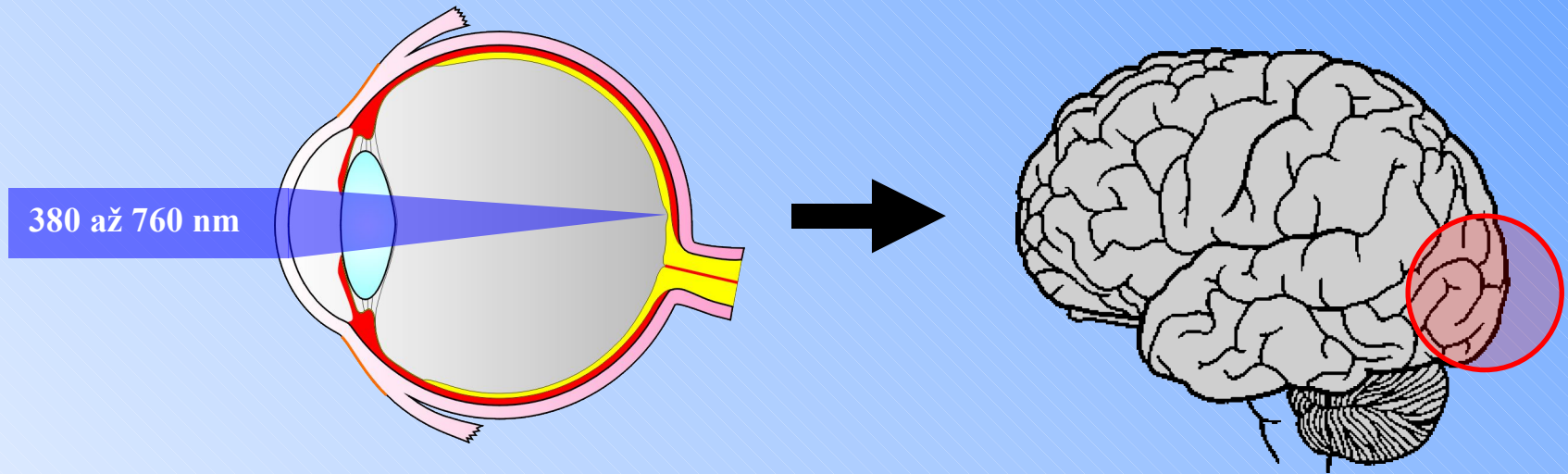
=

nesouhlas zrakového vjemu a pozorované skutečnosti

Na vzniku zrakových klamů se podílí:

- **anatomická a funkční stavba oka**
- **psychologické pochody v mozkové kůře**

Vznik zrakového vjemu



Optická soustava oka

(optické zobrazení)

- rohovky
- čočka
- komorová voda, sklivec

Sítnice

(detekce)

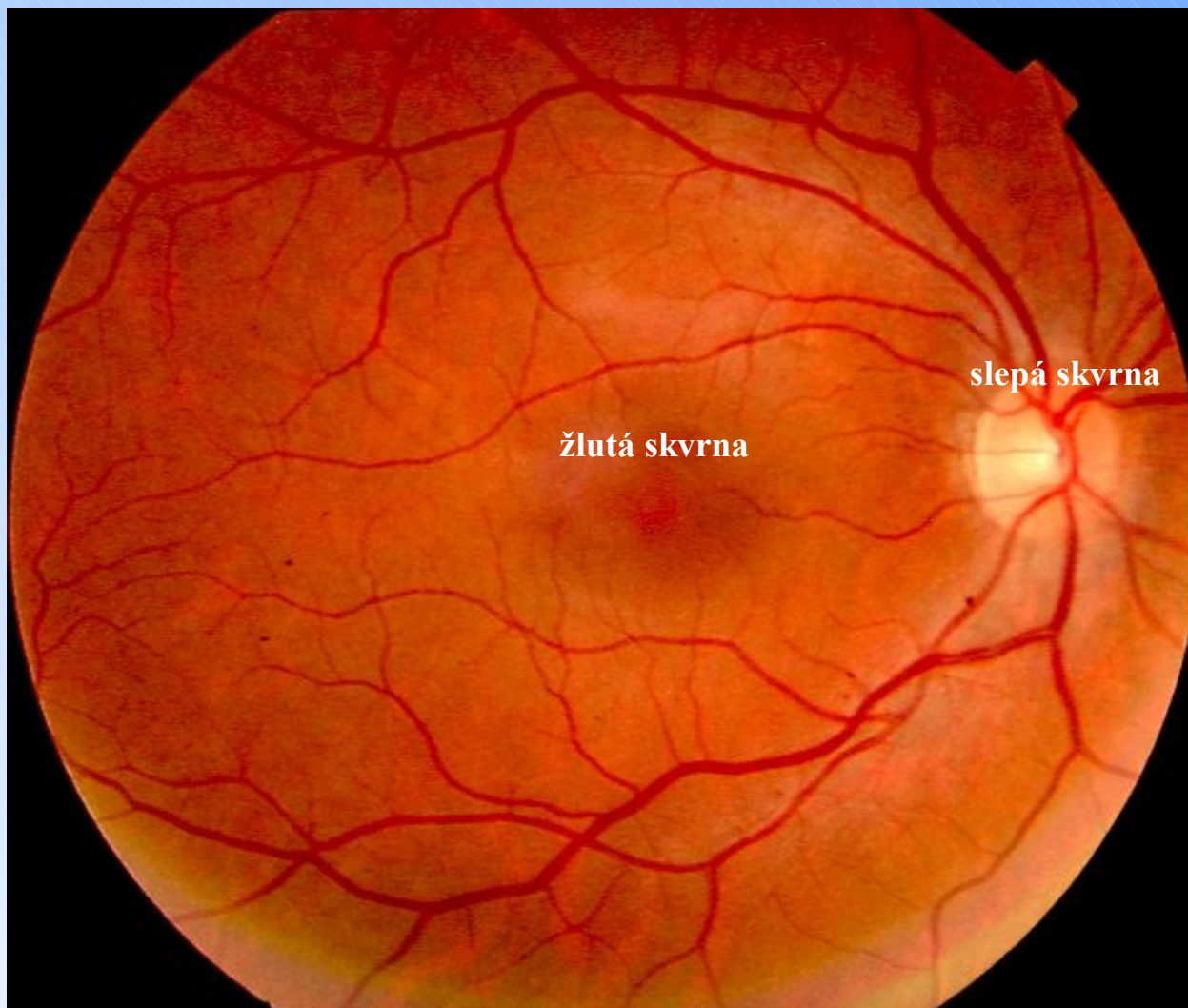
- tyčinky – čb noční vidění
- čípky – barevné denní vidění

Mozek

(zpracování, vznik vjemu)

- zrakové centrum – týlní lalok
- na vzniku výsledného vjemu se podílí celý mozek

Sítnice



Entoptické fenomény

- **Létající mušky**

- Tmavé tečky či nitky viditelné při pohledu na monotónní světlou plochu
- Způsobeny drobnými zákaly ve sklivci – pozůstatky po vývoji oka

- **Difrakční obrazce**

- Kruhy kolem světél
- Způsobeny difrakcí (ohybem) světla na strukturách oka (rohovka, čočka)

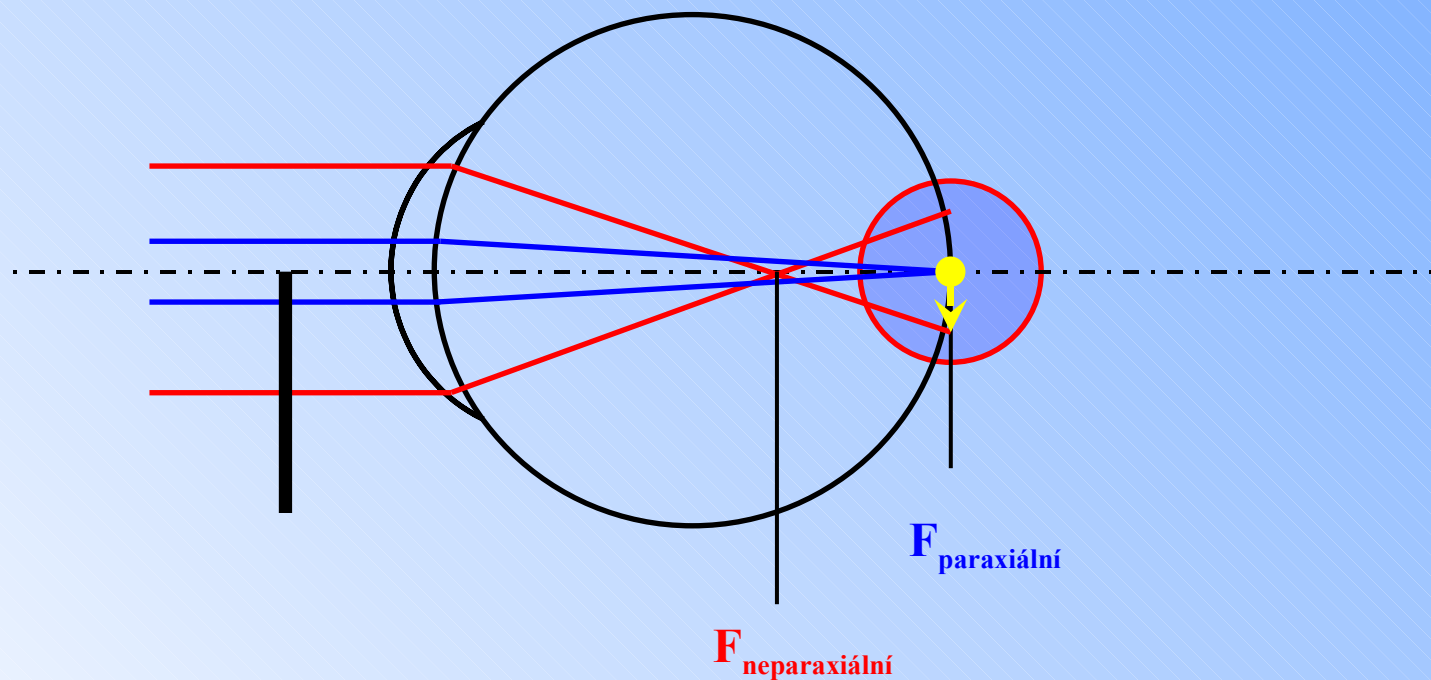
- **Purkyňova figura**

- Plastický obraz cév vlastního očního pozadí, viditelný při osvětlení oka z nezvyklého úhlu (zešikma přes rohovku, přes sklěru)
- Způsoben jednak osvětlením světlocitlivých buněk sítnice, které jsou obvykle zastíněny cévami a adaptovány na tmu, jednak zastíněním sousedních buněk

Demonstrace některých optických vad oka

- **Otvorová vada**

- Paraxiální a neparaxiální paprsky mají odlišná ohniska

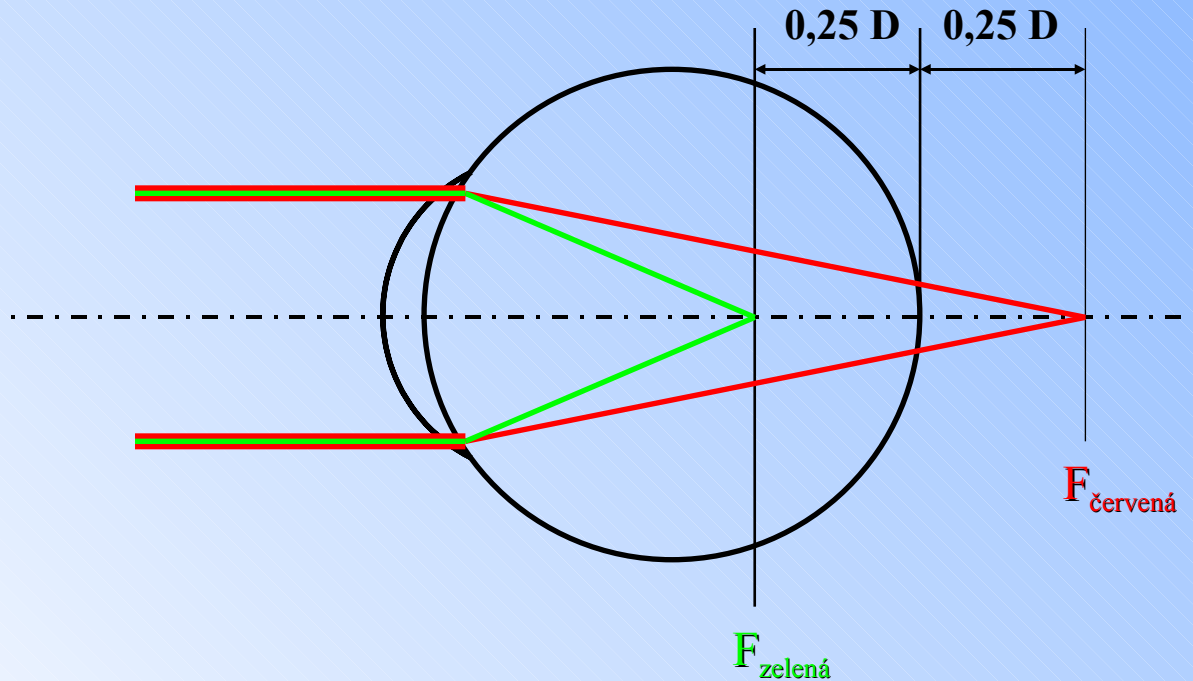


Vjem hrany v dálce se při zacinění zornice zespodu posune směrem nahoru.

Demonstrace některých optických vad oka

- **Barevná vada**

- Různé vlnové délky (barvy) mají různá ohniska



E

OHPNF

KENLV

EVOTD

V L N E K
D A O F R

OHPNF

KENLV

EVOTD

V L N E K

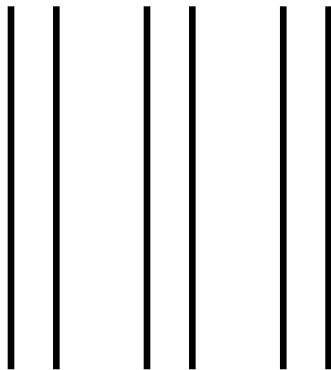
D A O F R

Strukturace vizuálního pole

Dílčí části zrakového vjemu jsou na základě zkušenosti uváděny do souvislostí, seskupovány.

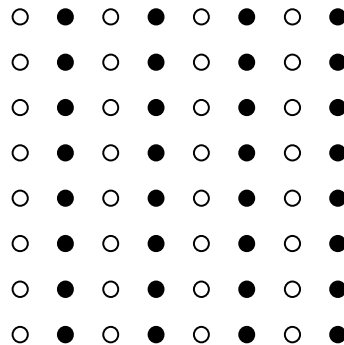
Principy organizace vnímání

zákon blízkosti



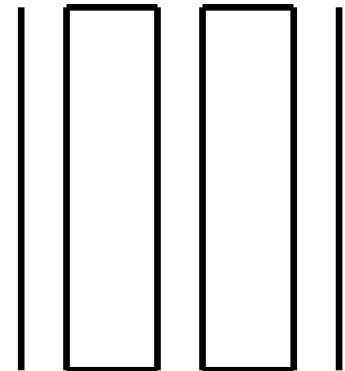
Jako celek se jeví podněty, které jsou si blíže.

zákon stejnosti



Jako dílčí celek se jeví seskupení stejných prvků.

zákon uzavřenosti



Jako celek se jeví to, co je ohrazeno konturami.

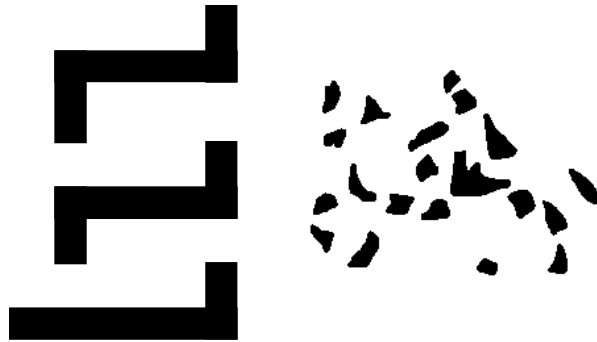
Principy organizace vnímání

zákon společného osudu



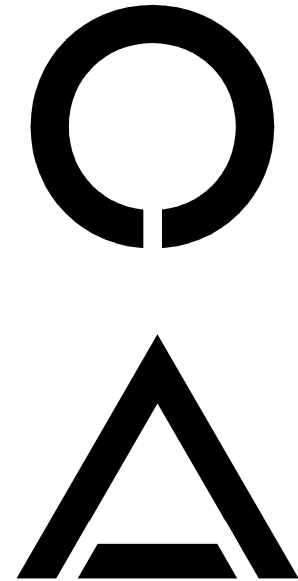
Jako celek se jeví prvky, které mají společný „osud“.

zákon zkušenosti



Prvky jsou seskupeny do celku na základě předešlé zkušenosti.

zákon úplnosti



Neúplné, neurčité tvary jsou vnímány jako úplné, určité; nedokončené, naznačené tvary jsou doplňovány do smysluplných celků.

Figura a pozadí

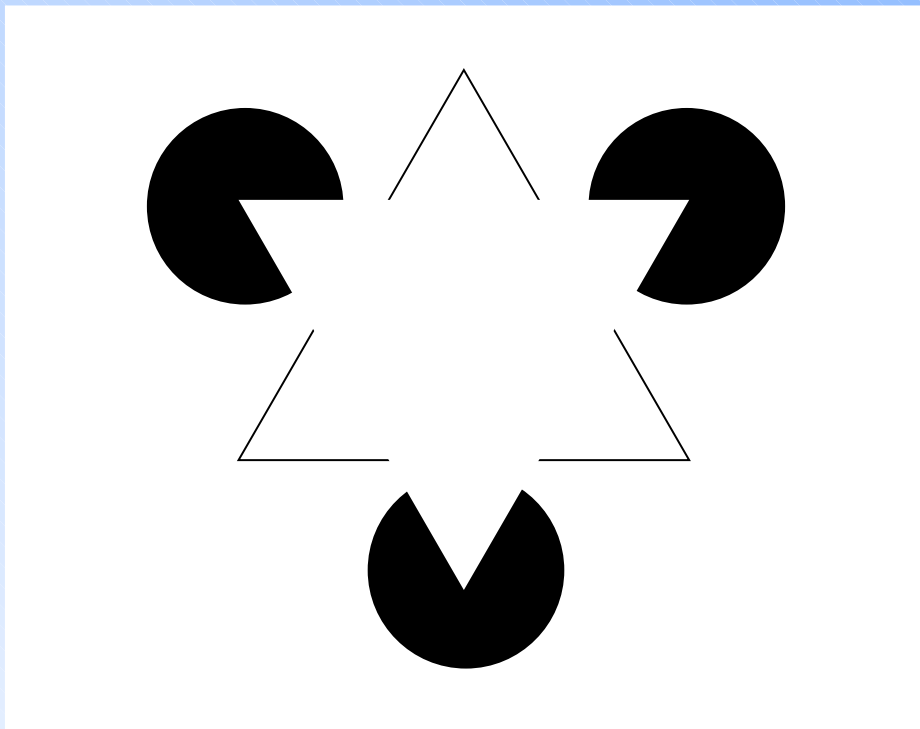
Strukturací vizuálního pole vzniká rozčleněný obraz:

- **figura:** jeví se jako ohraničený určitý tvar, vystupuje, má vyšší ostrost
- **pozadí:** jeví se neohraničené, souvisle se rozprostírající za figurou, ustupuje
- **reverzibilní figura** – obrazce s dvojím výkladem (záměna figury a pozadí)



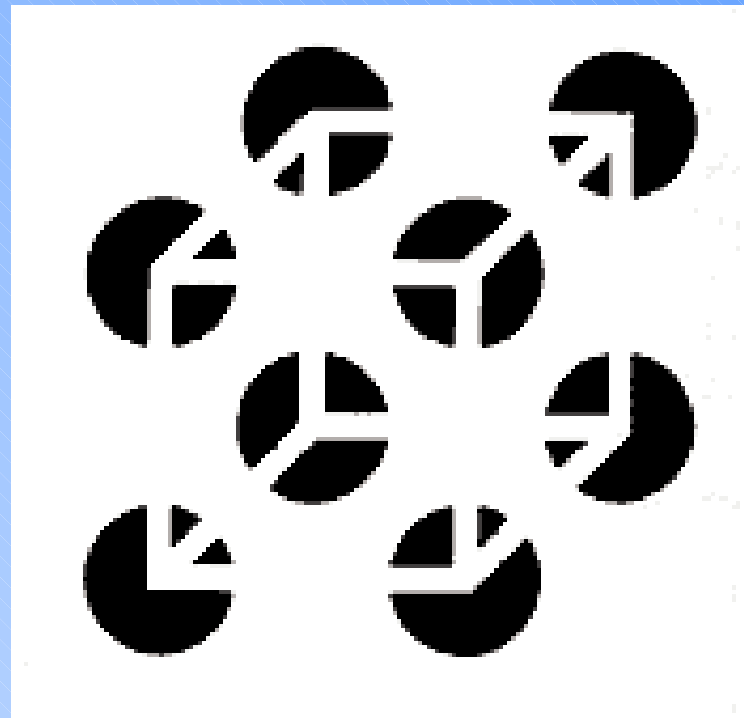
Mozek se snaží obrazce vnímat jako smysluplné celky.

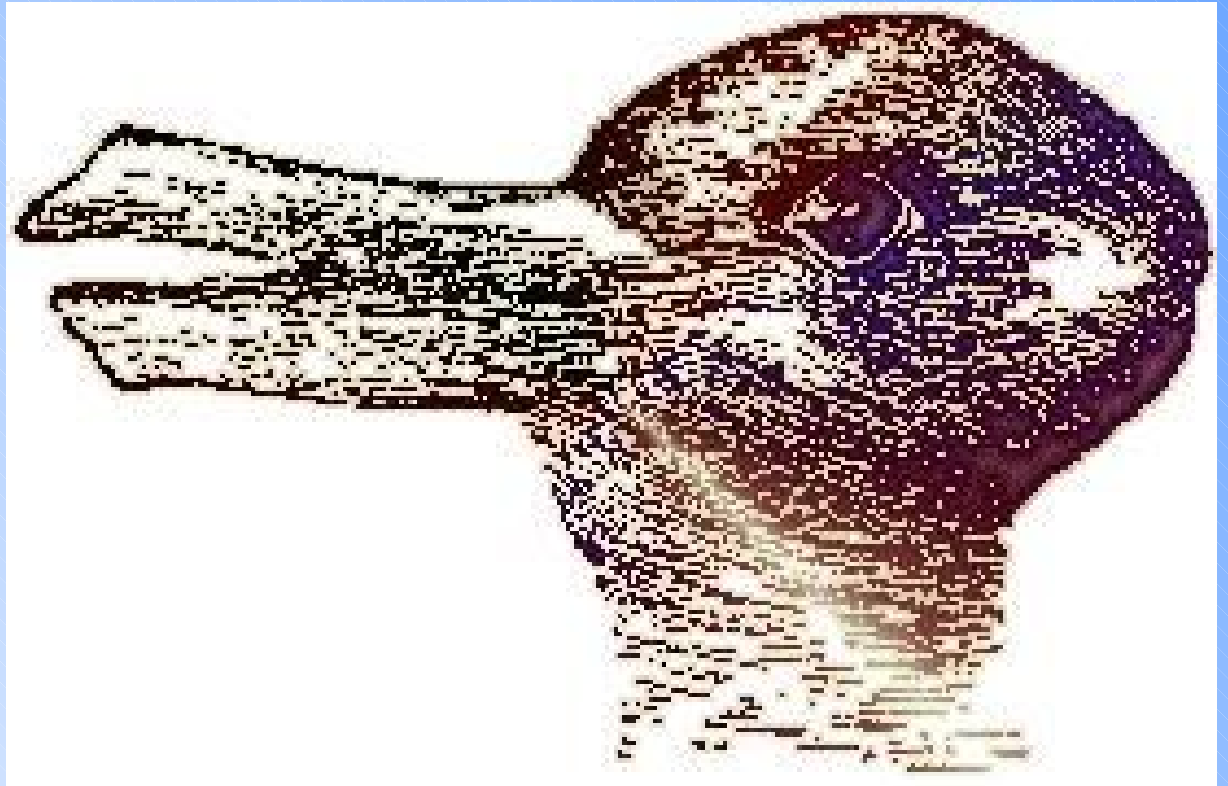
Kaniszův trojúhelník

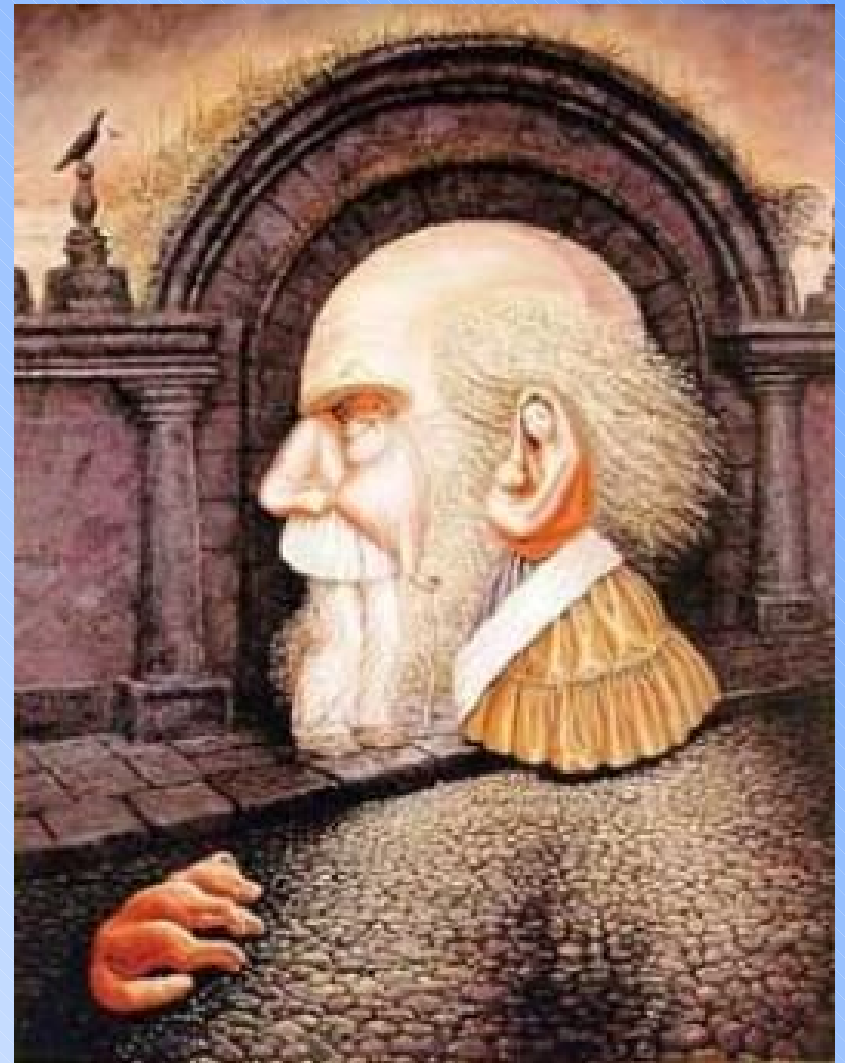


Trojúhelník ohraničený tmavými výsečemi je vnímán jako figura v popředí, trojúhelník ohraničený ostrými úhly je vnímán v rámci pozadí jako tmavší.

Vidíte kostku?







Dělení zrakových klamů

- **Fyziologické**

- klamy založené na fyziologických jevech - iradiaci, kontrastu a následných obrazech

- **Geometrické**

- klamy založené na zkresleném vnímání geometrických vlastností obrazců

- **Perspektivní**

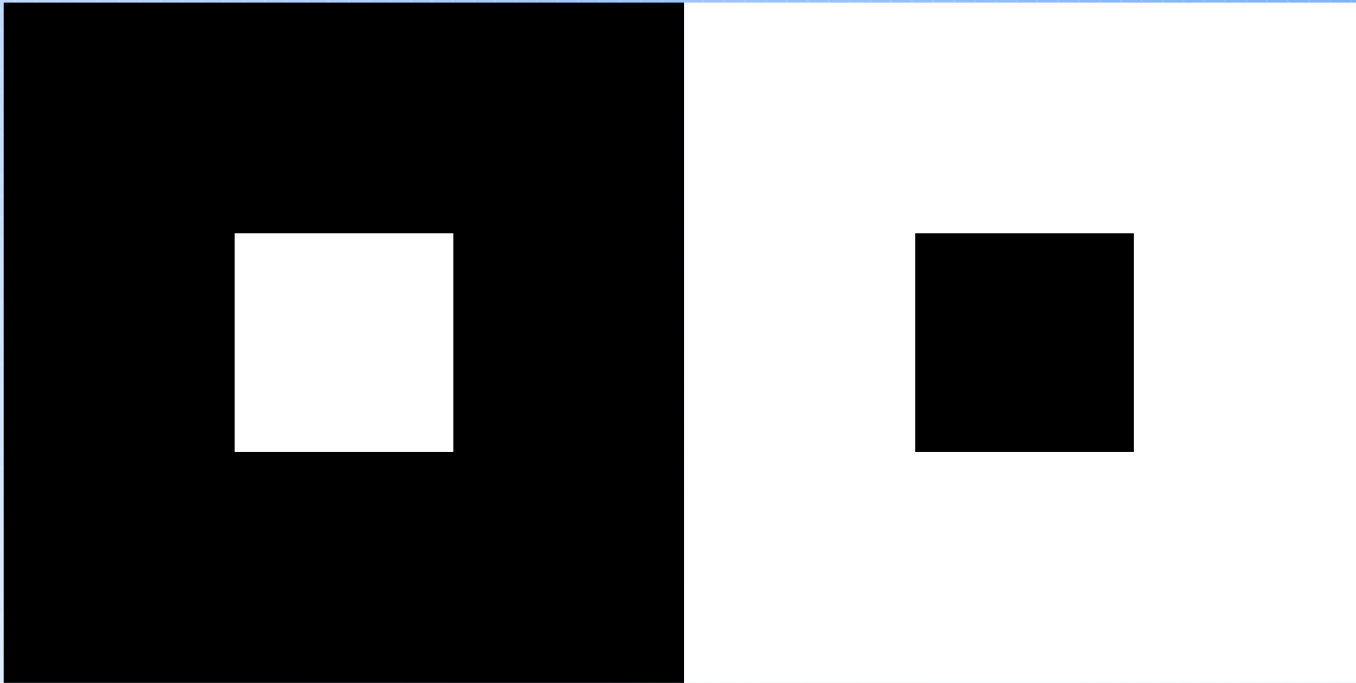
- klamy založené na zkušenosti s perspektivou (vzdálenější objekty se jeví menší)

- **Psychologické**

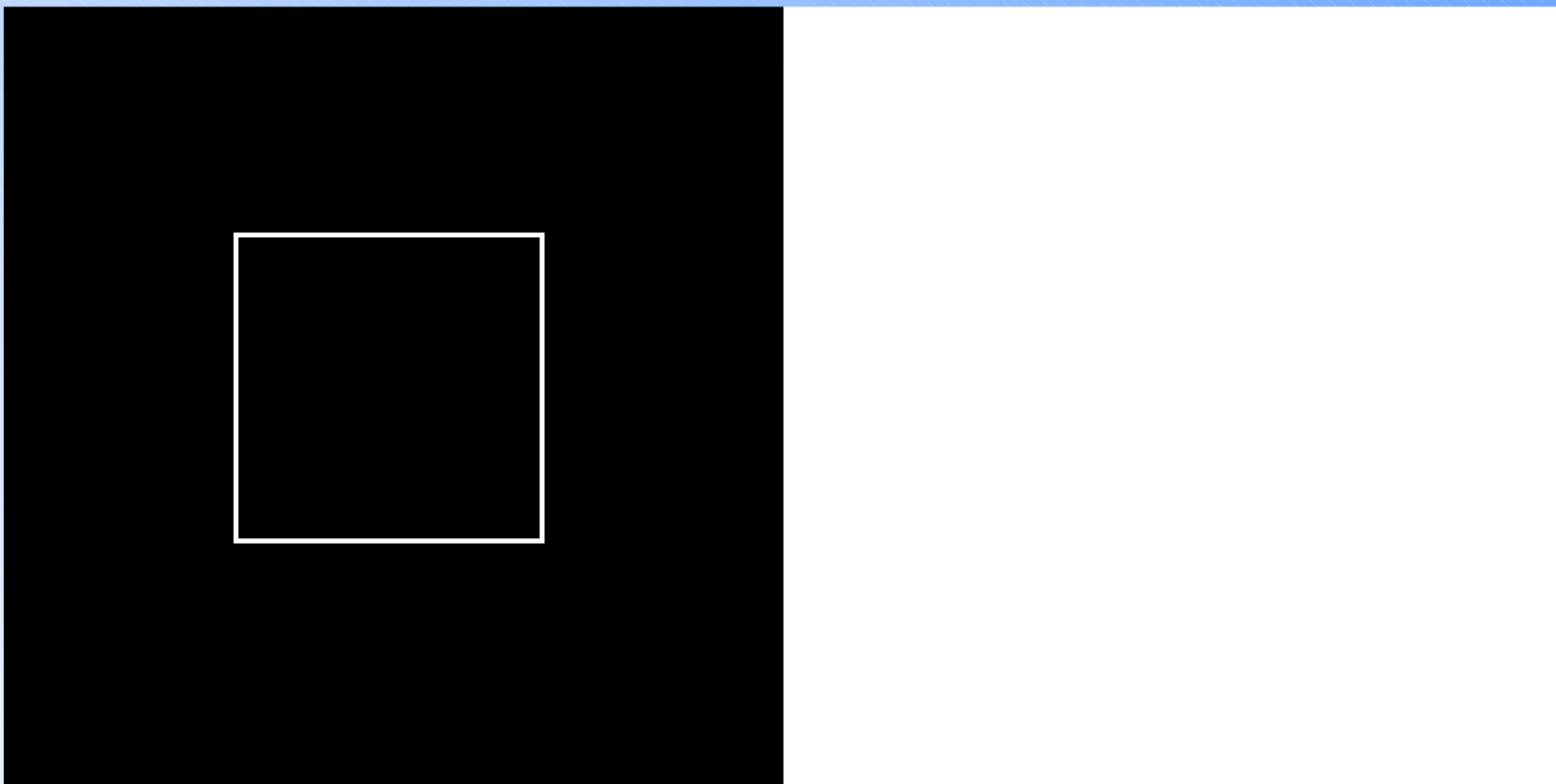
- klamy vznikající při pozorování rovinných předloh, které mají představovat průmět trojrozměrného prostoru a kterým tuto prostorovou povahu vědomě či mimovolně prisuzujeme

Fyziologické klamy

Iradiace – zdánlivé zvětšení světlé plochy na tmavém pozadí

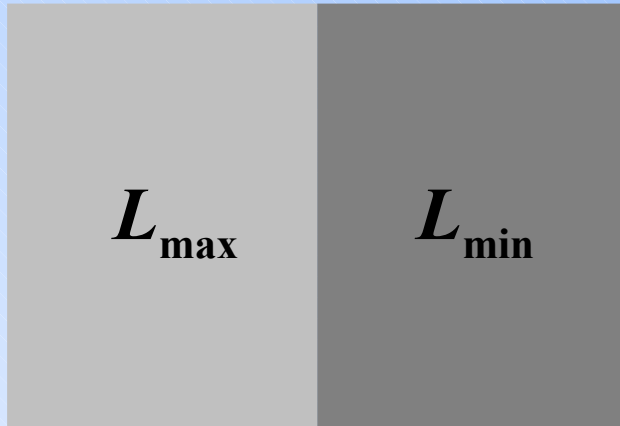


Vysvětlení: při podráždění (osvětlení) světlocitlivé buňky dochází k částečnému přenosu vzruchu i na sousední (byť neosvětlené) světlocitlivé buňky.



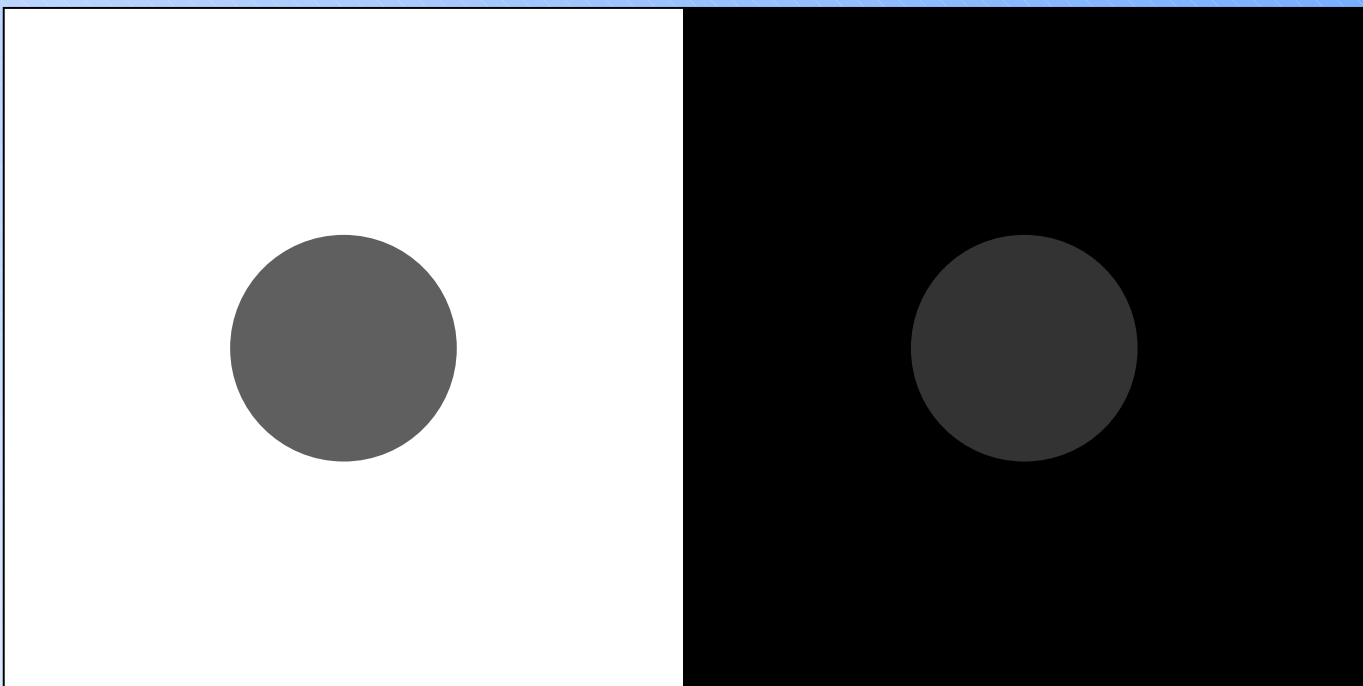
Fyziologické klamy

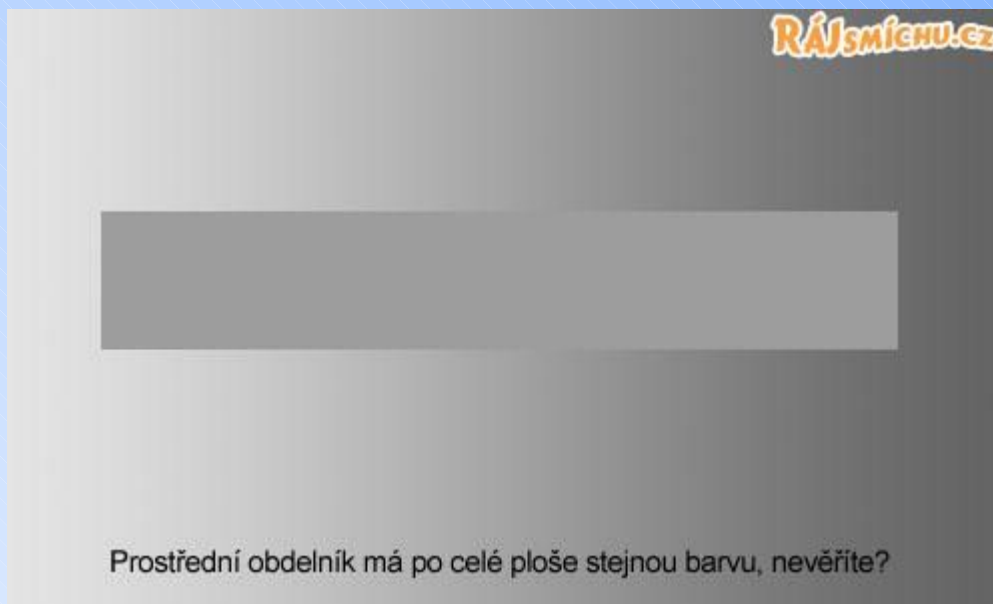
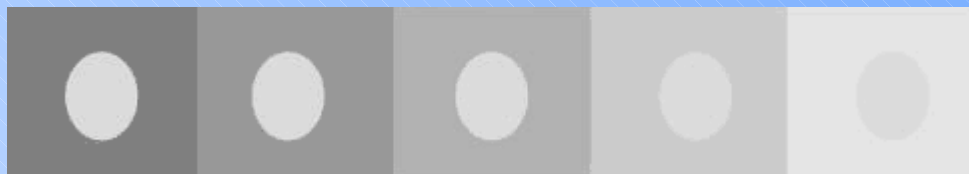
Kontrast



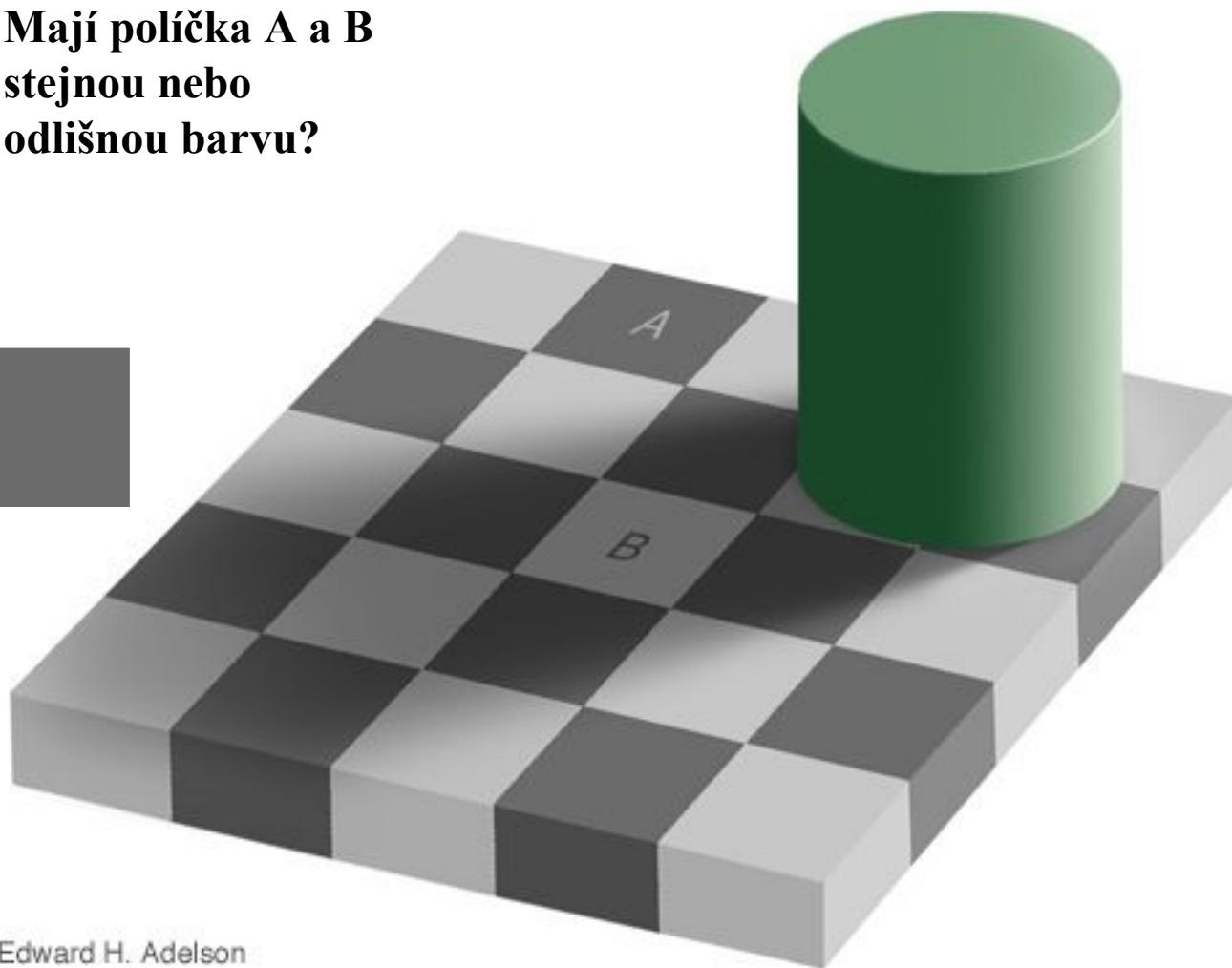
$$C = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\min}}$$

Vnímání jasu závisí nejen na jasu pozorované plochy, ale i na jasu jejího okolí, tj. na kontrastu.





**Mají políčka A a B
stejnou nebo
odlišnou barvu?**

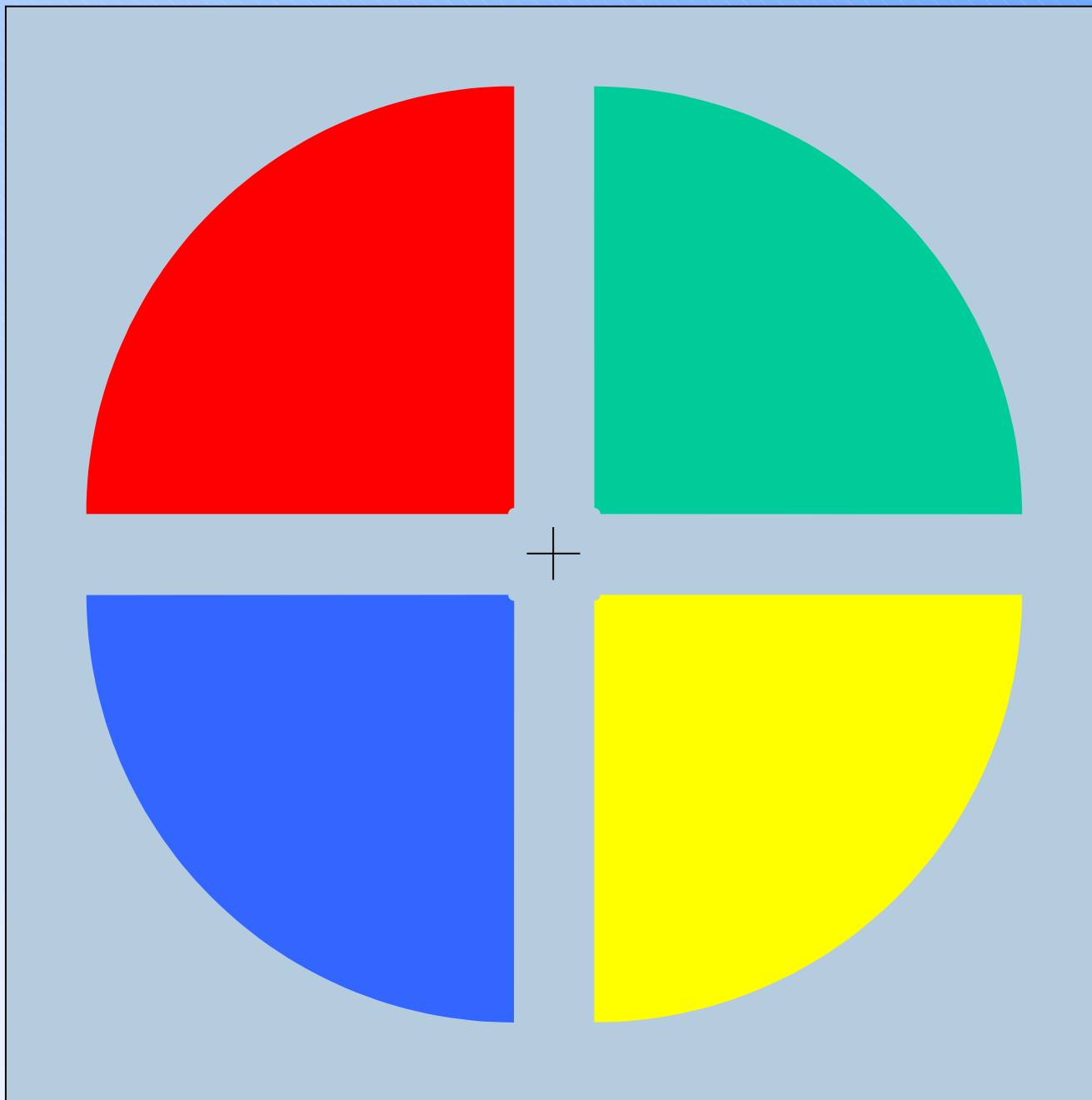


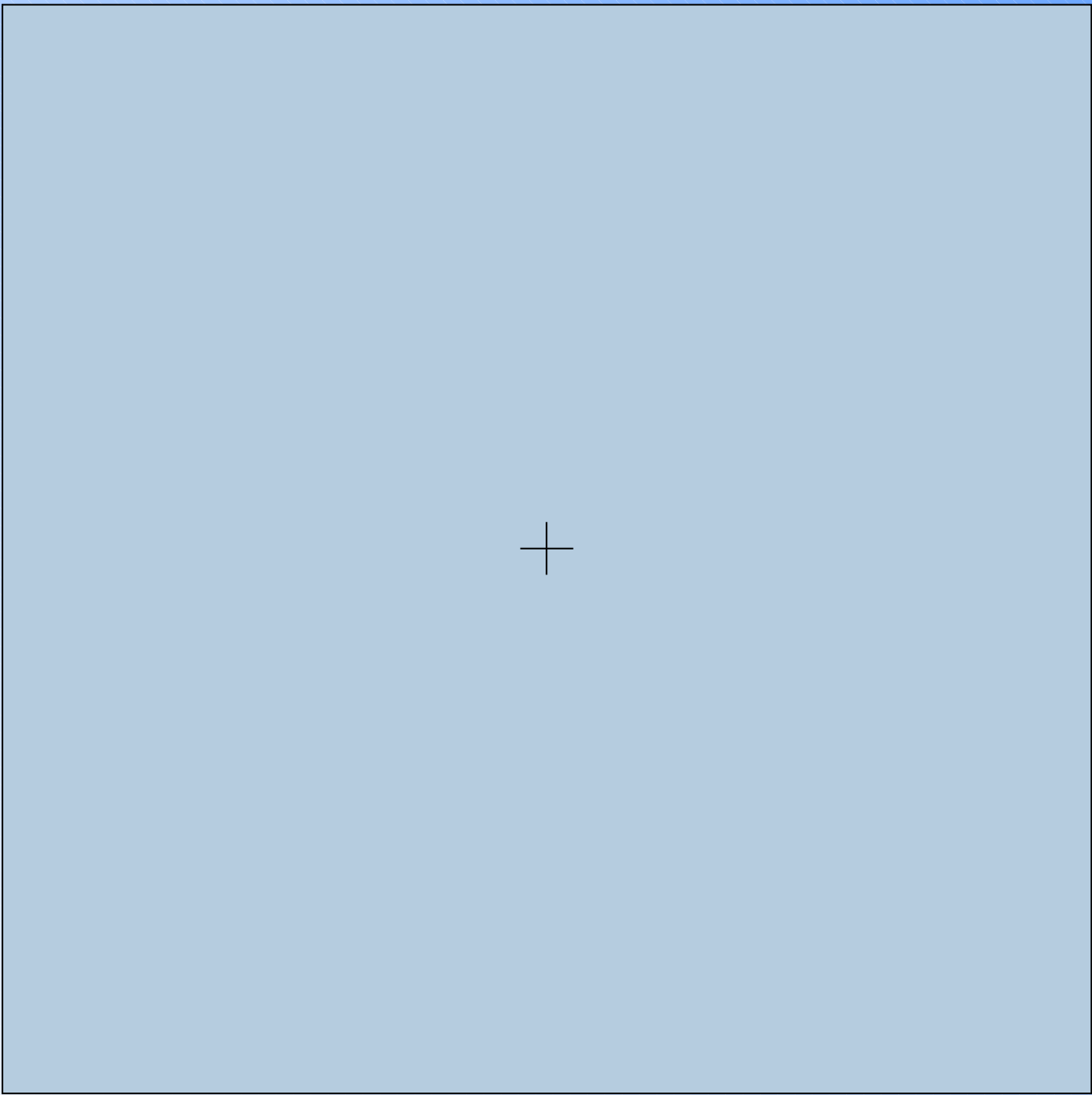
Edward H. Adelson

Fyziologické klamy

Následné obrazy

- projev aktivity sítnice po skončení podráždění
- délka podráždění
 - krátkodobé – následné obrazy v původních barvách (setrvačnost sítnice)
 - dlouhodobé – následné obrazy v doplňkových barvách (adaptace)









Fyziologické klamy

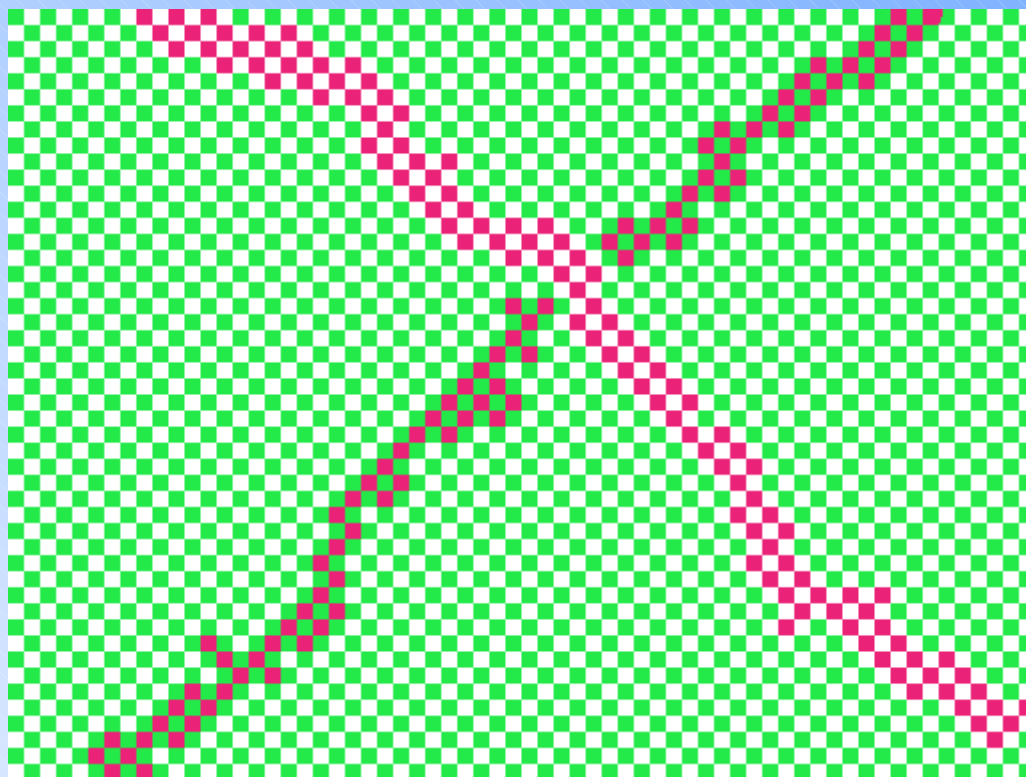
Barevný kontrast

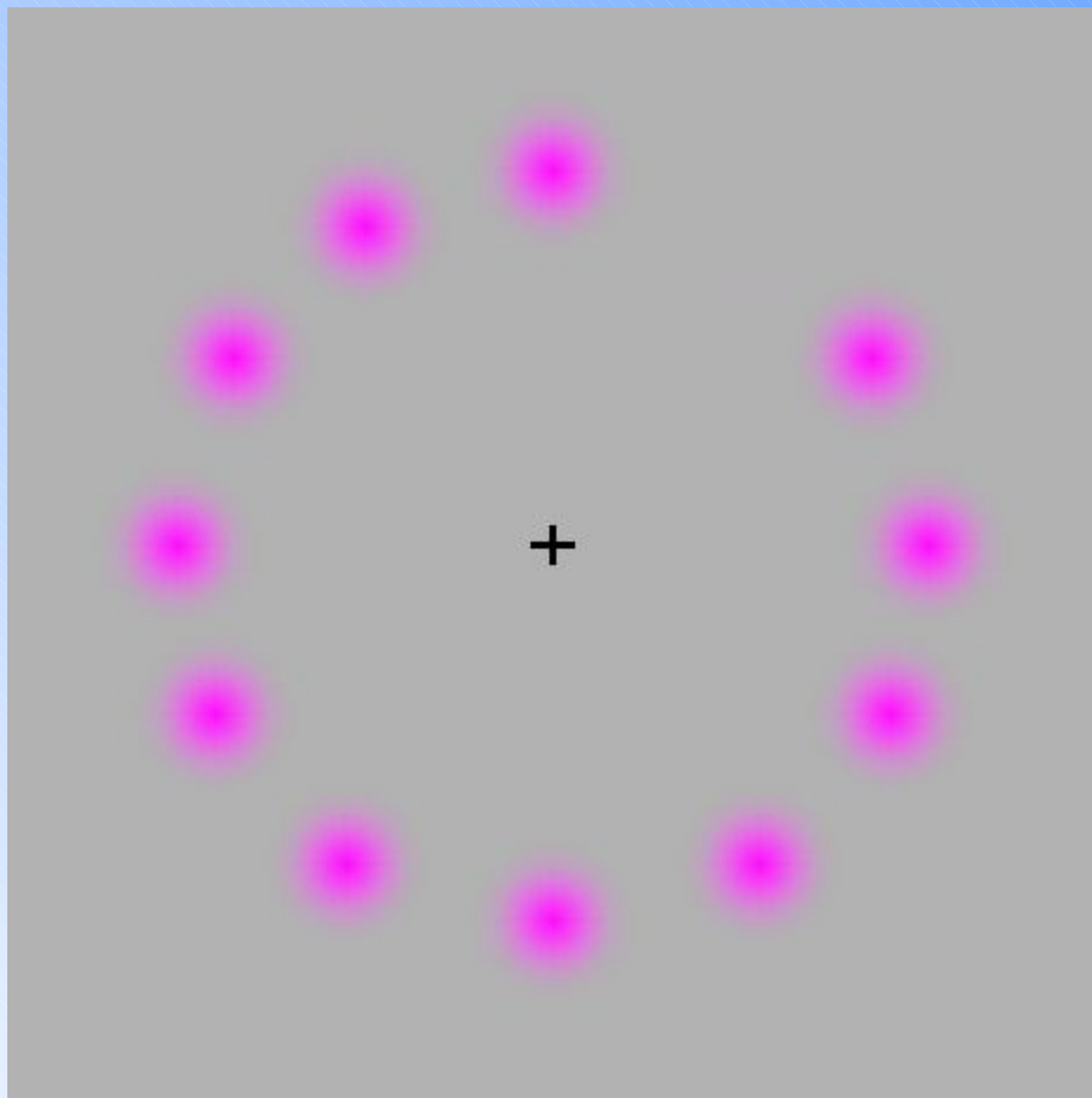


Ahoj! Ahoj! Ahoj! Ahoj! Ahoj! Ahoj!

Červené, oranžové, žluté „vystupují“ z obrazu, modrá „ustupuje“ do pozadí.

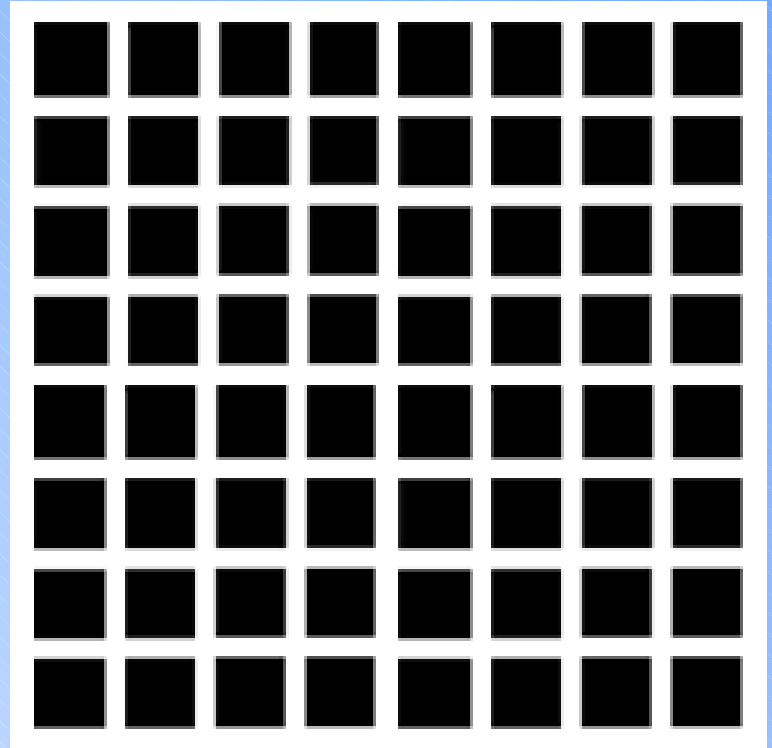
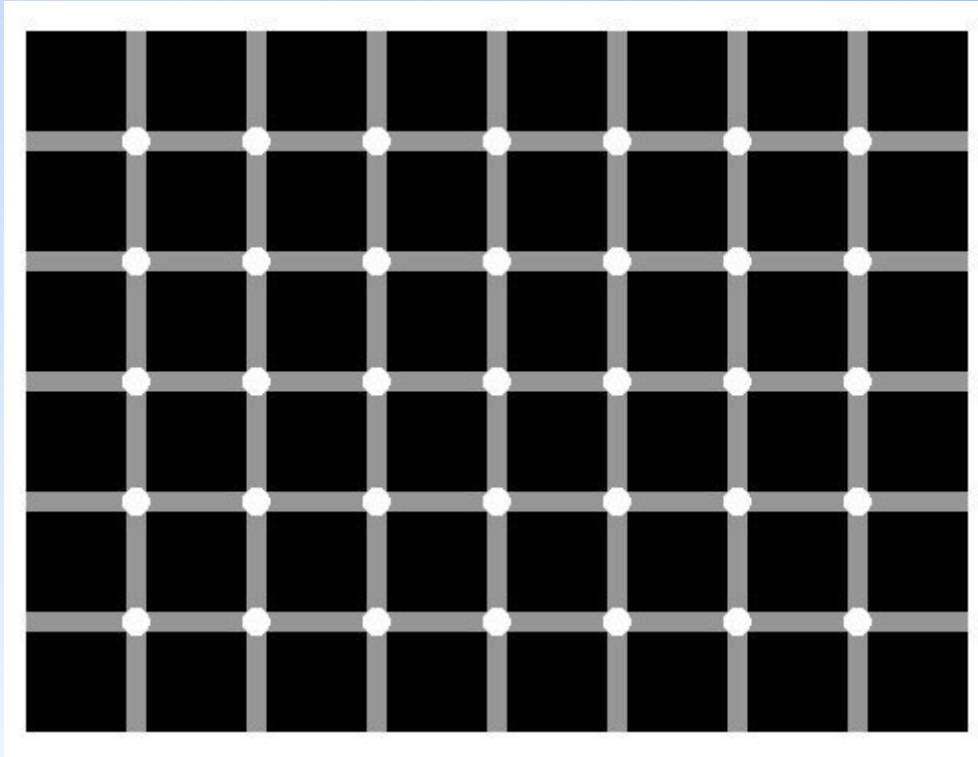
Žlutá působí odstředivě (zdánlivě překračuje hranice plochy, kterou je vymezena), modrá působí dostředivě.





Fyziologické klamy

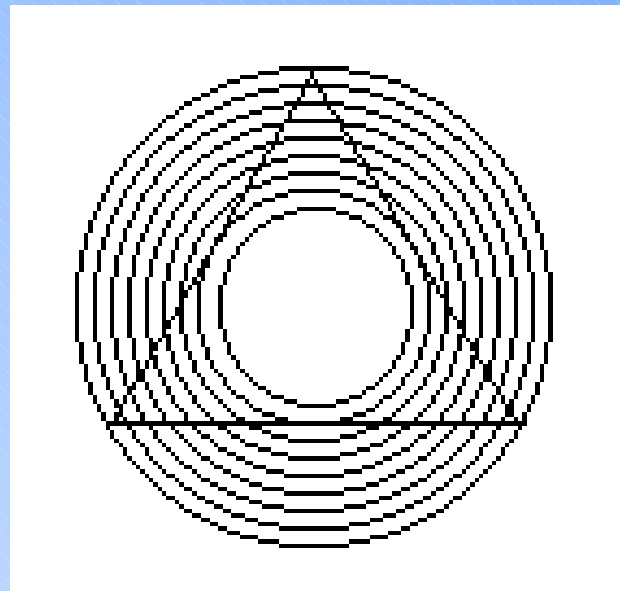
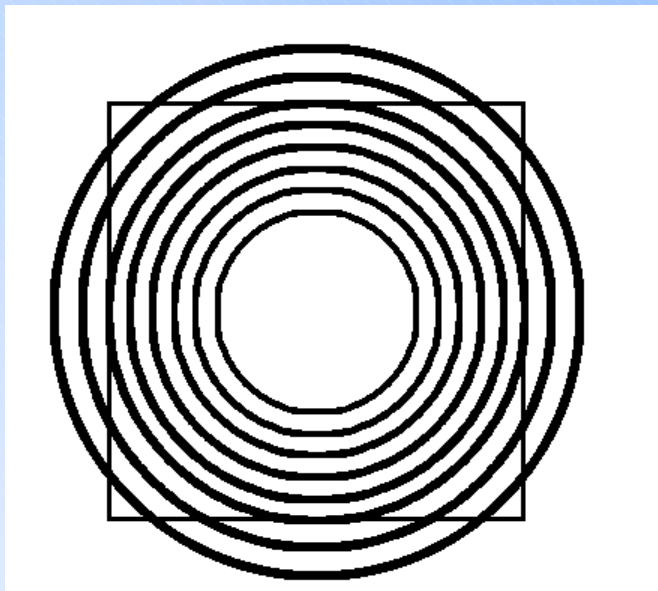
Kombinované

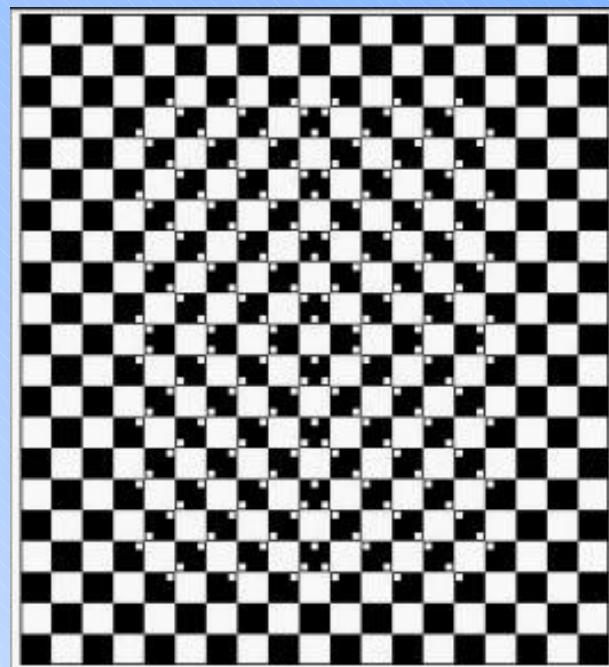
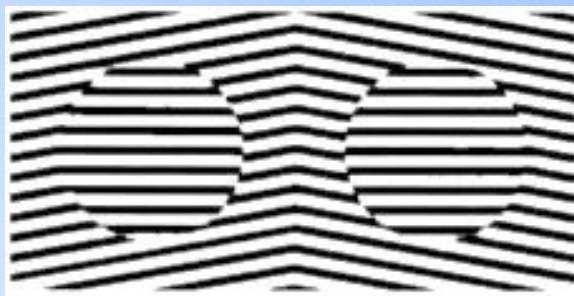
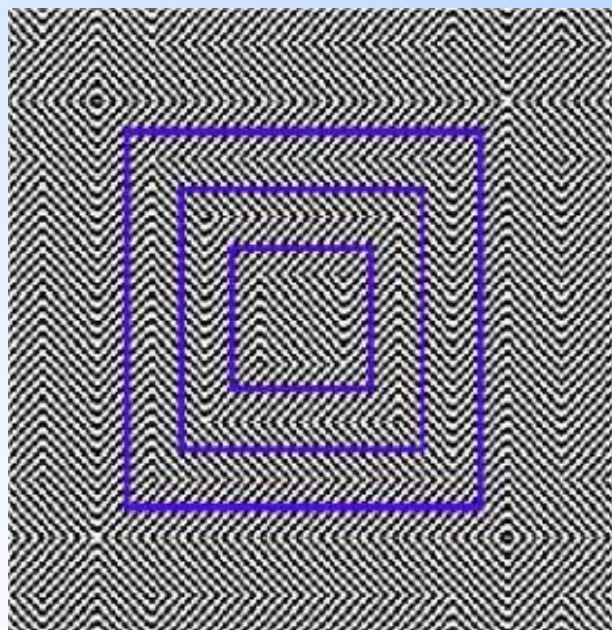
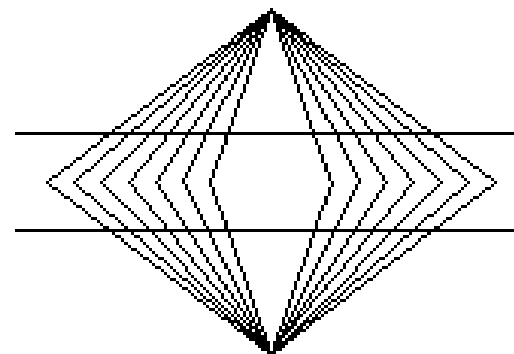
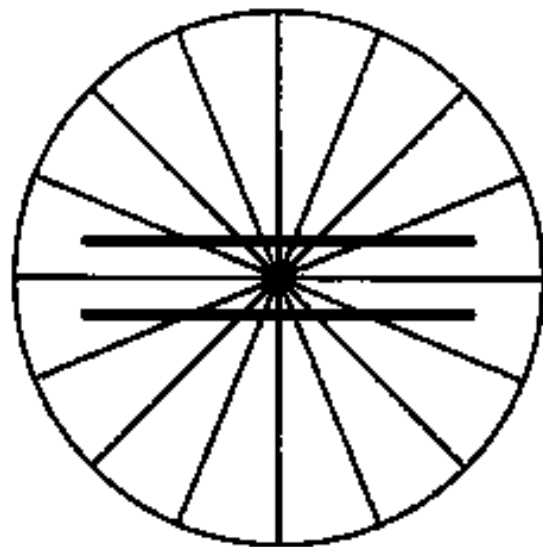
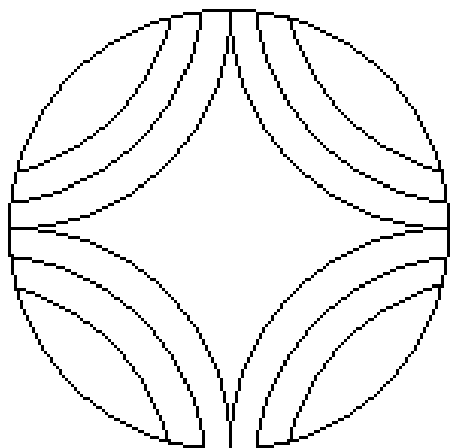


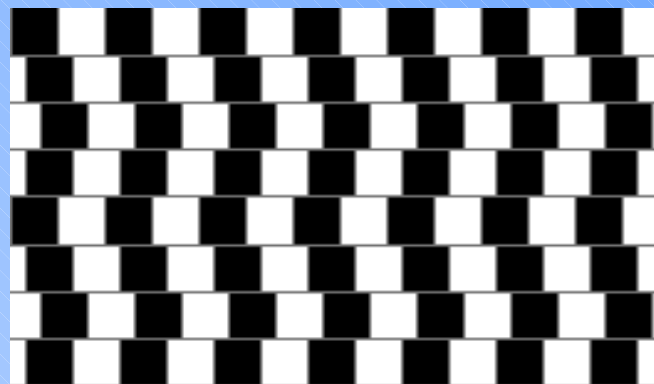
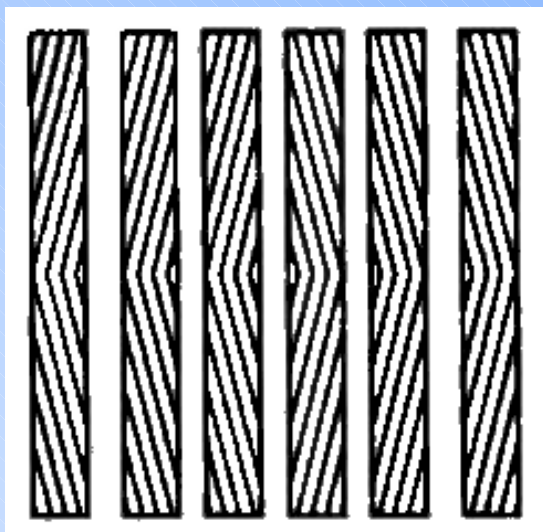
V průsečících, na které nefixujeme, jsou vnímány tmavé skvrny. Je způsoben vlivem kontrastu, iradiace a bezděčných očních pohybů.

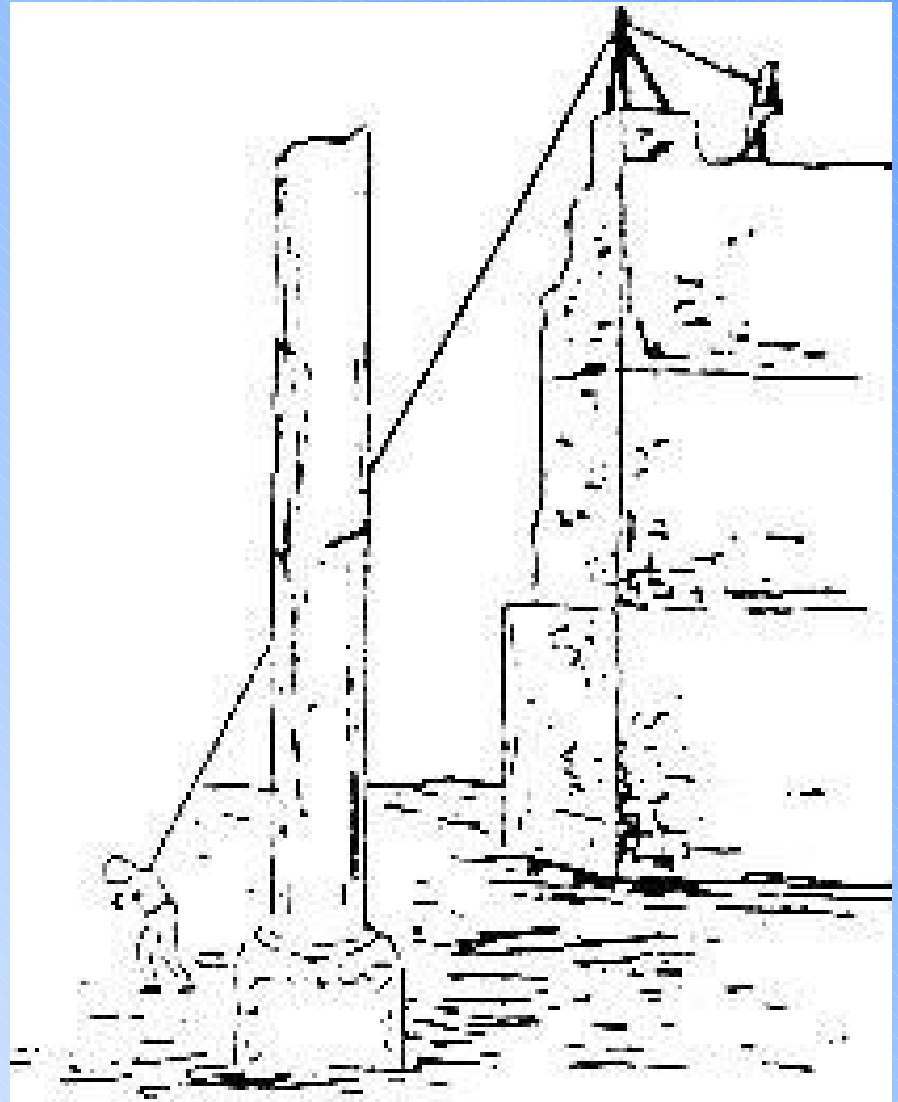
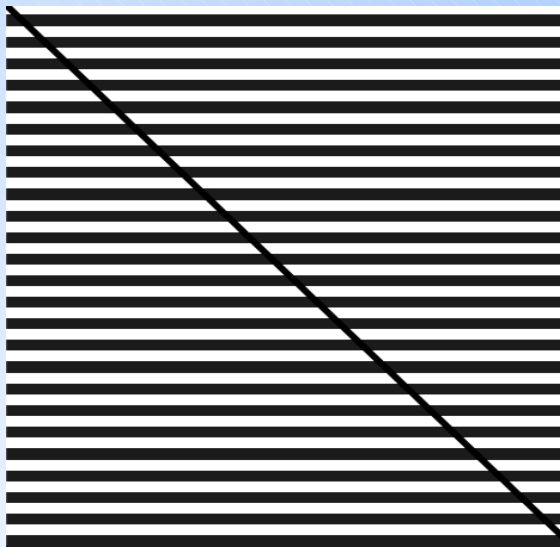
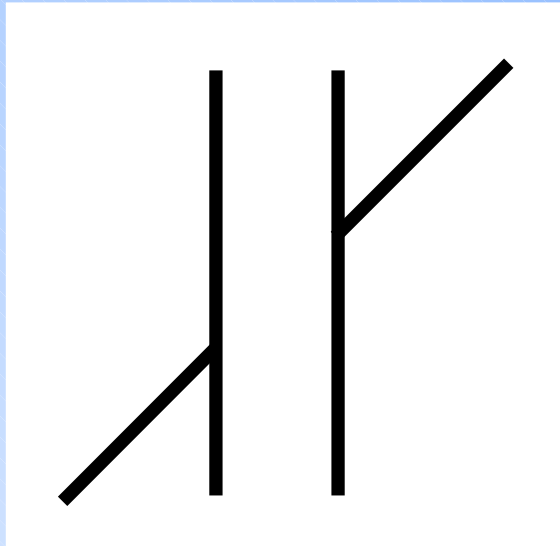
Geometrické klamy

Změny tvaru, zakřivení



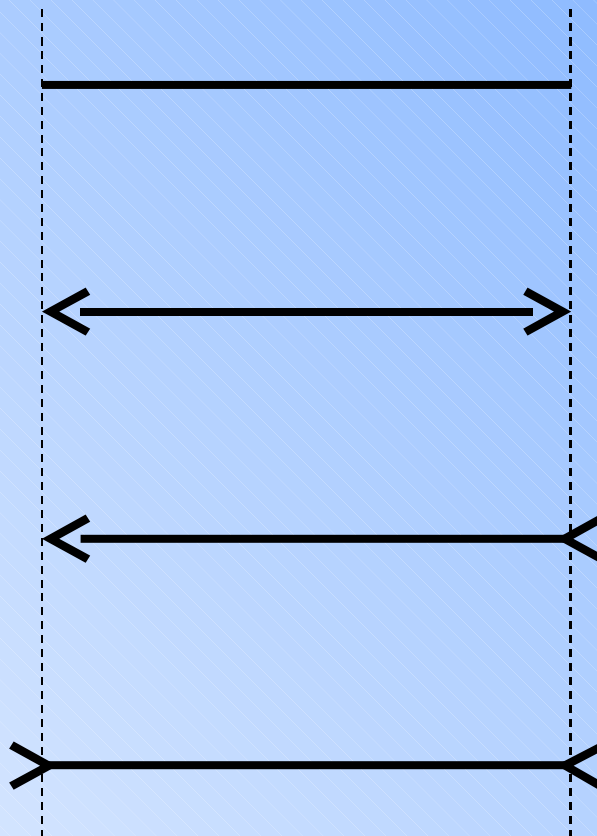


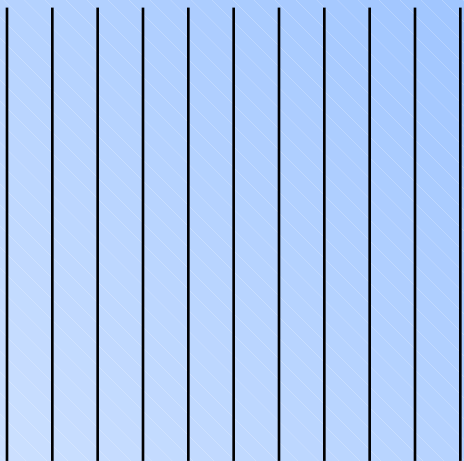




Geometrické klamy

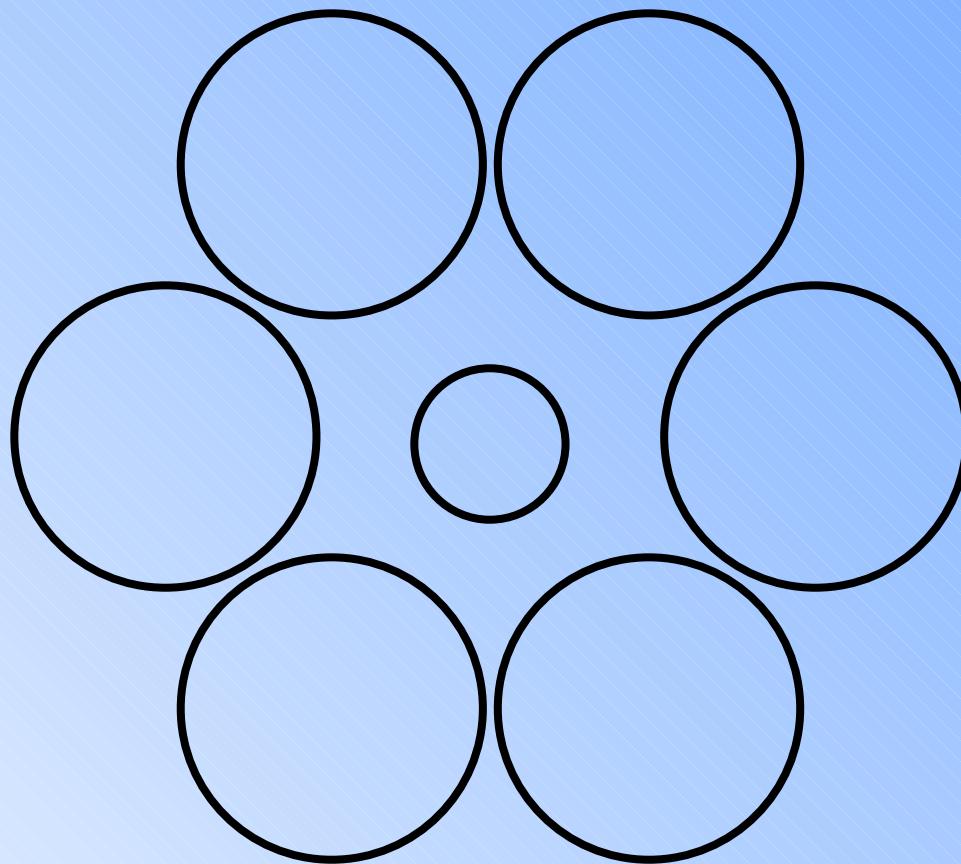
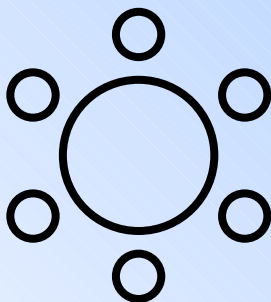
Změny délky, velikosti





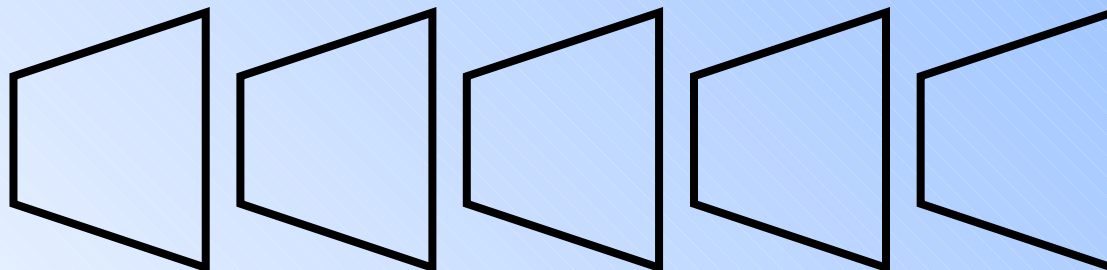
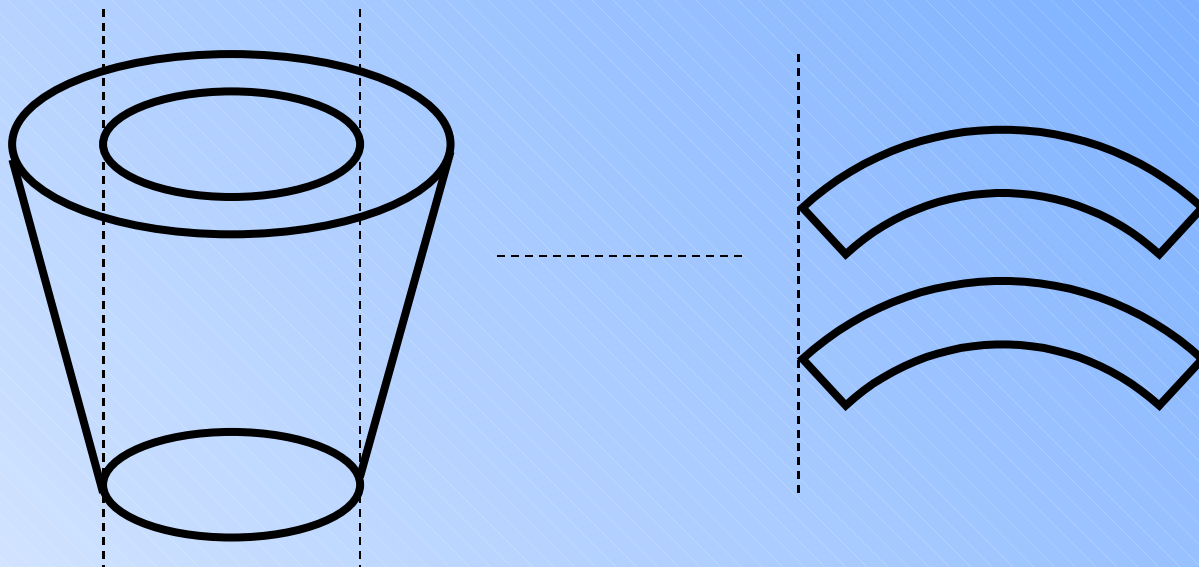
Geometrické klamy

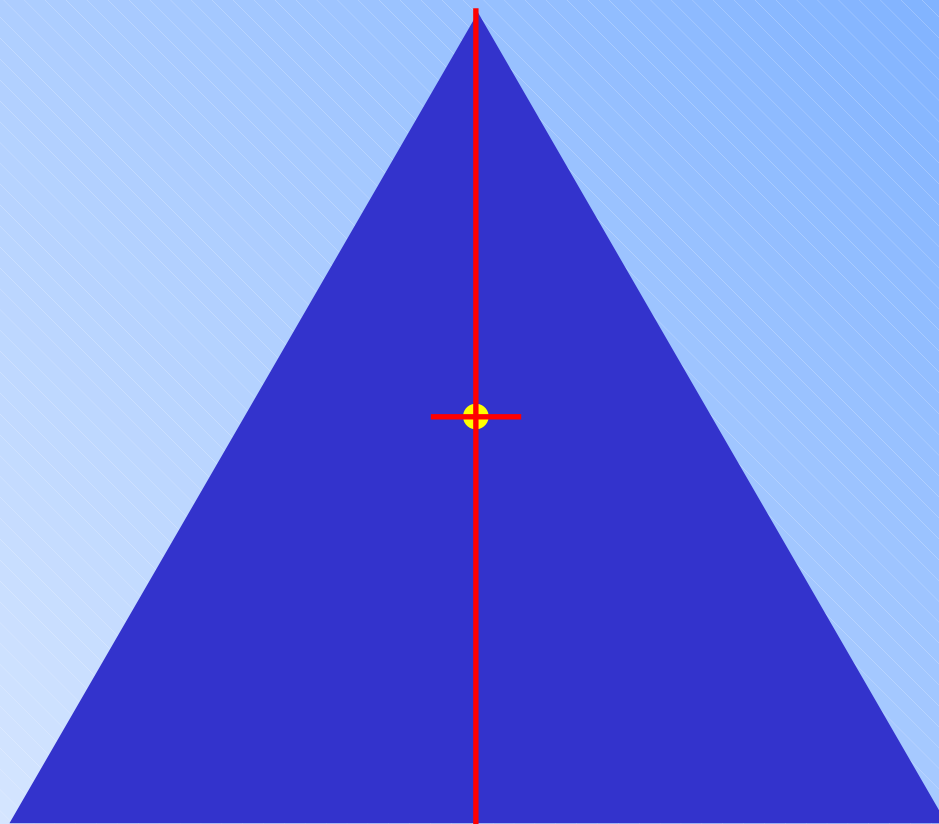
Kontrast velikostí



Geometrické klamy

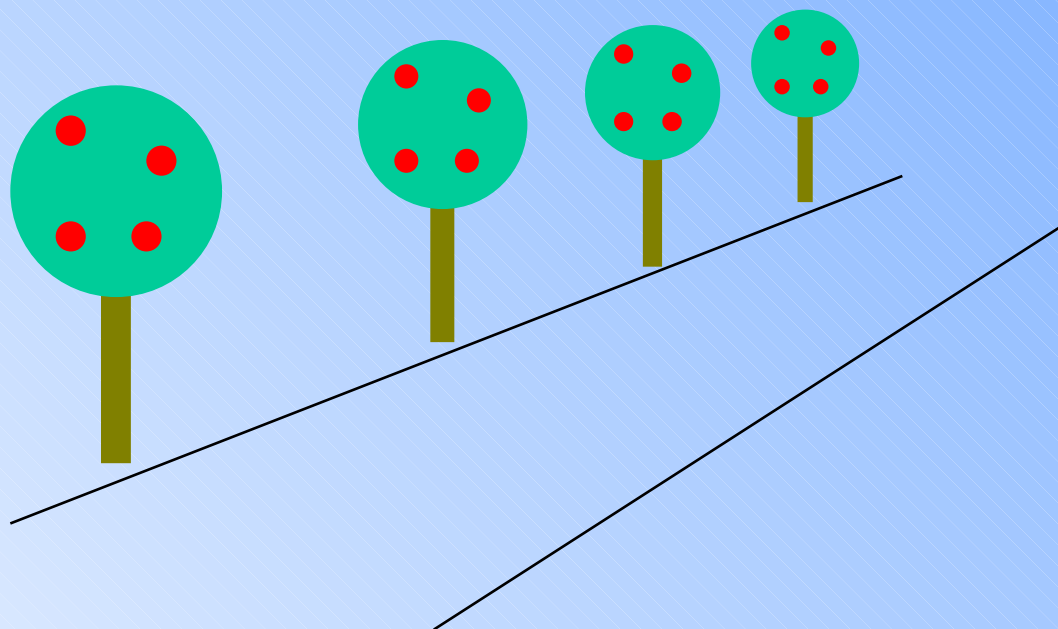
Asimilace (začlenění jednoho objektu do druhého)





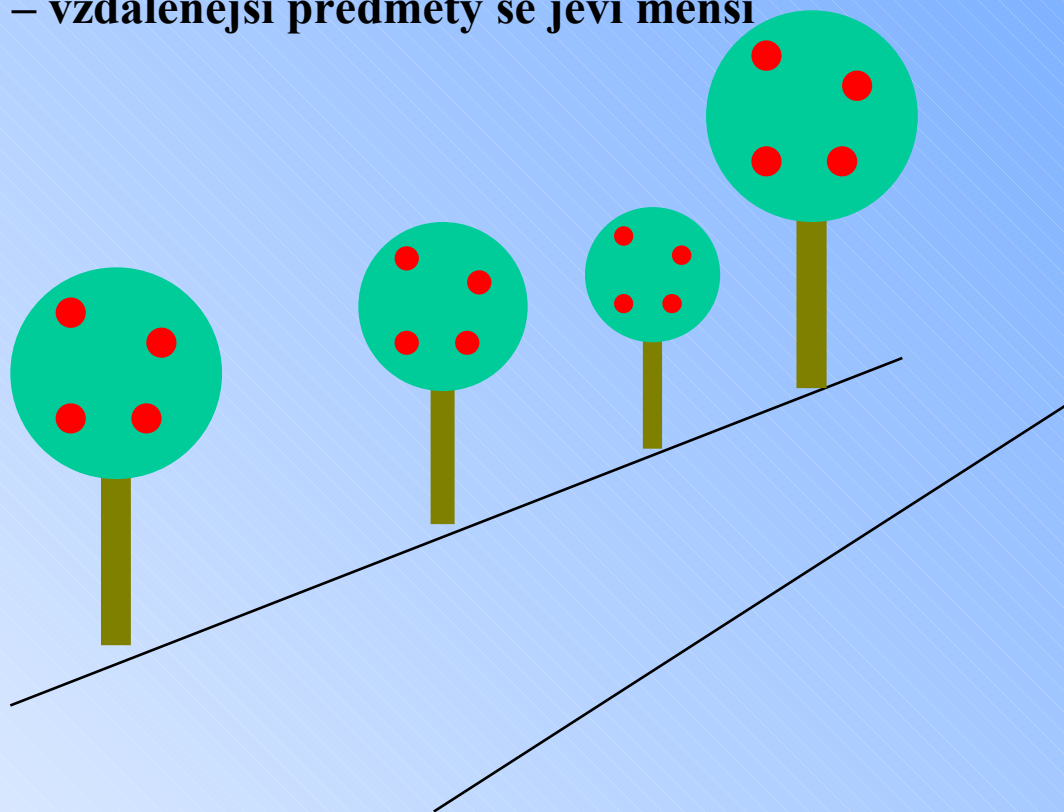
Perspektivní klamy

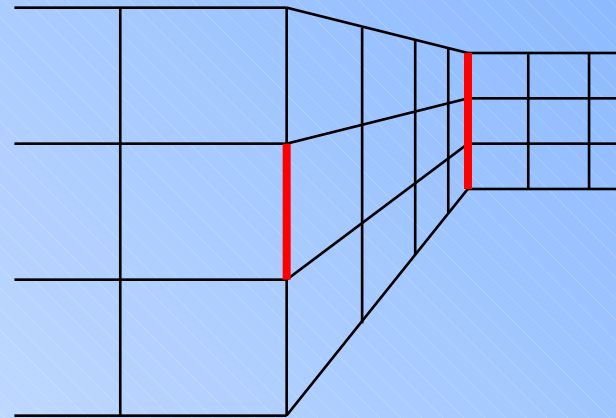
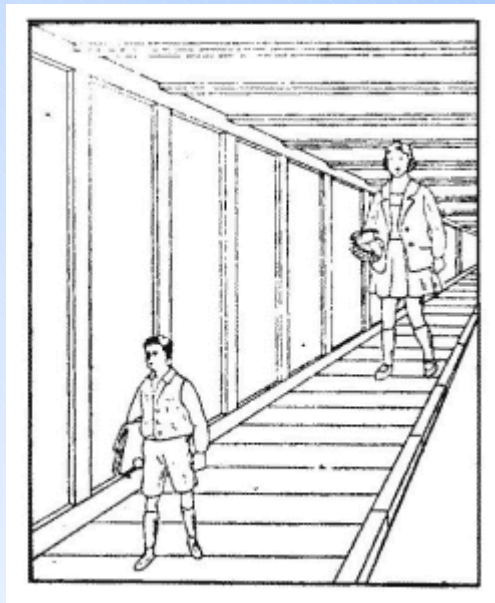
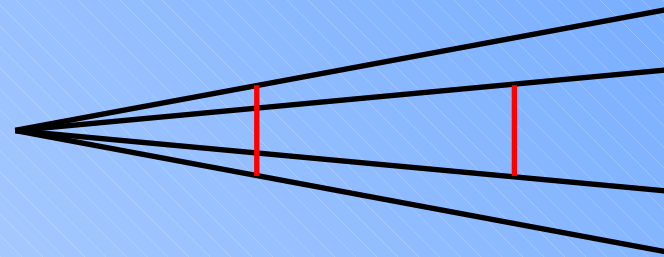
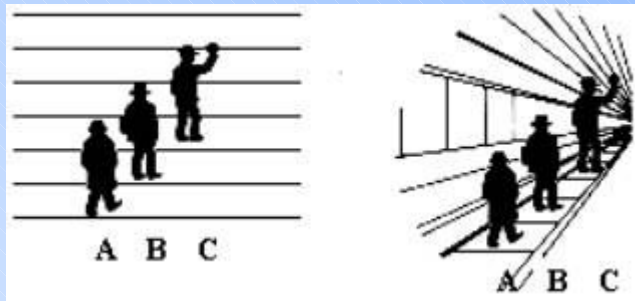
Perspektiva – vzdálenější předměty se jeví menší



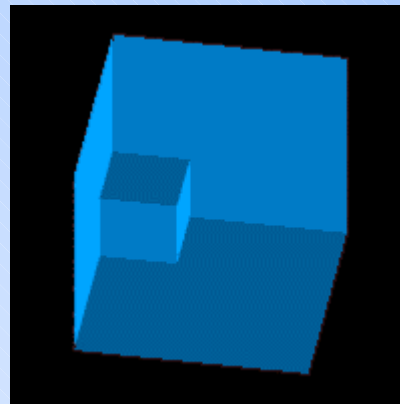
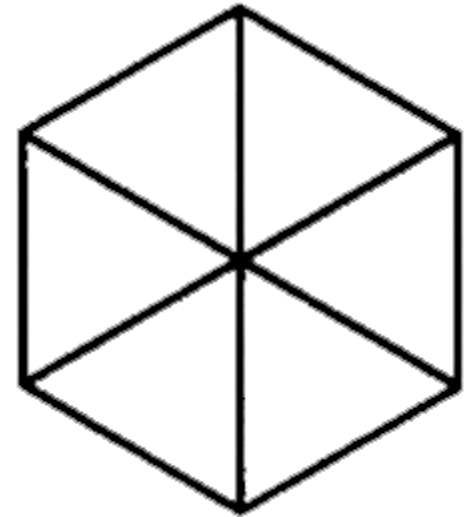
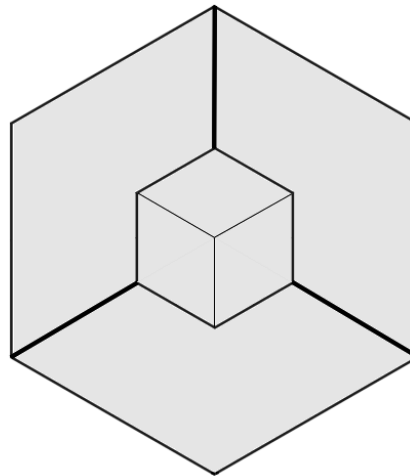
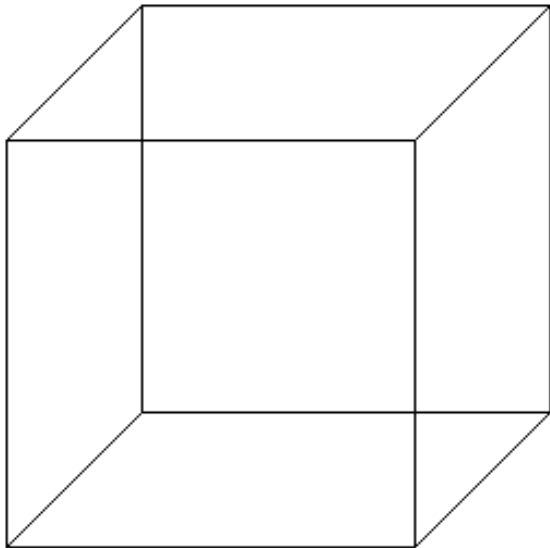
Perspektivní klamy

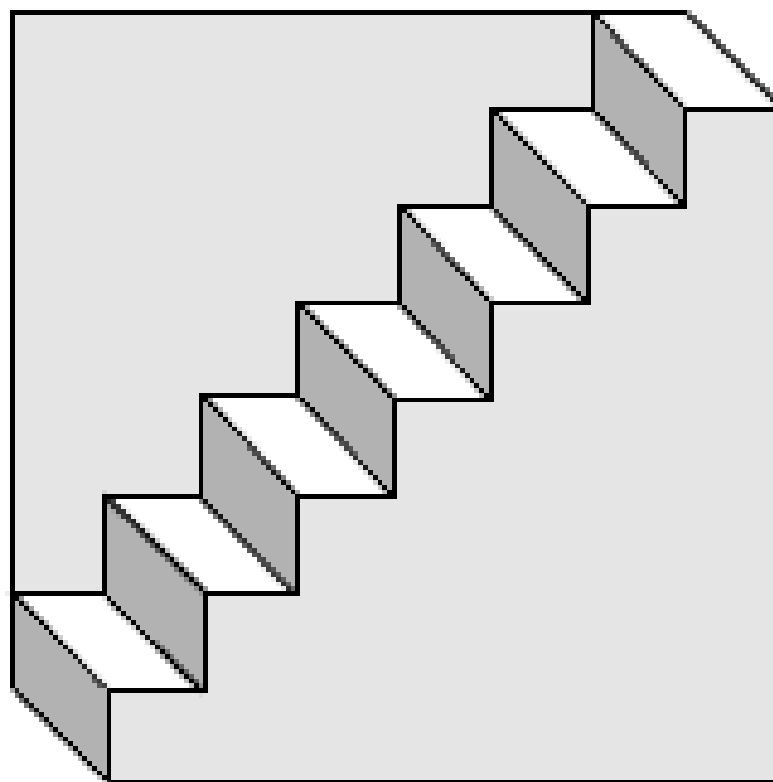
Perspektiva – vzdálenější předměty se jeví menší

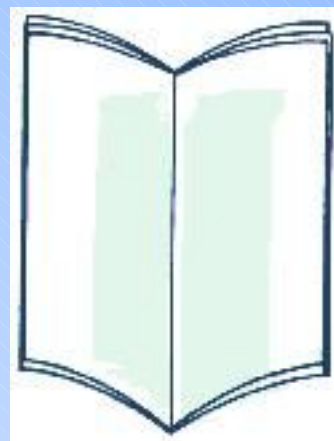
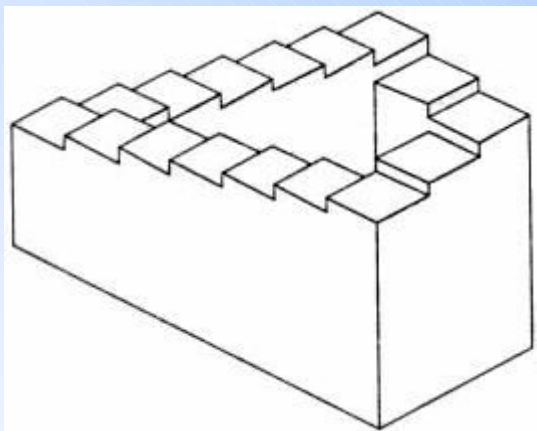
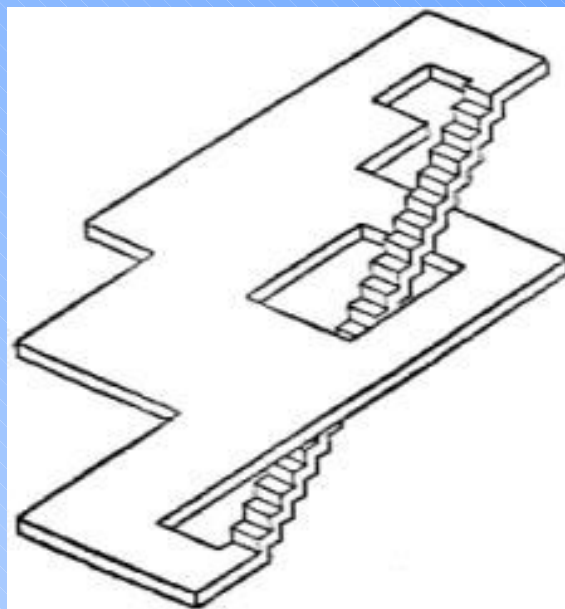
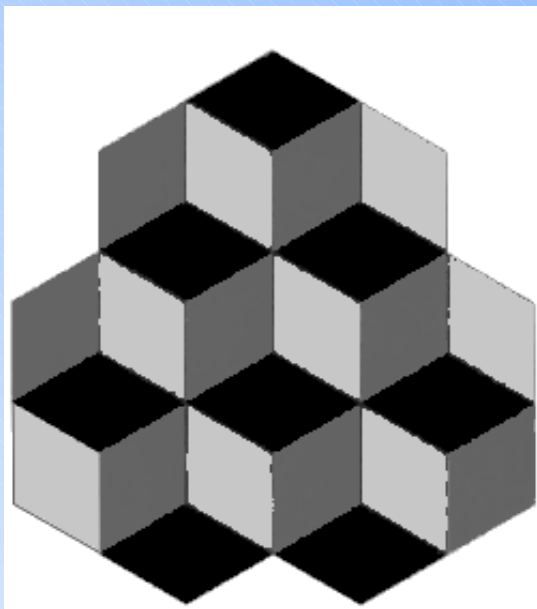




Psychologické klamy

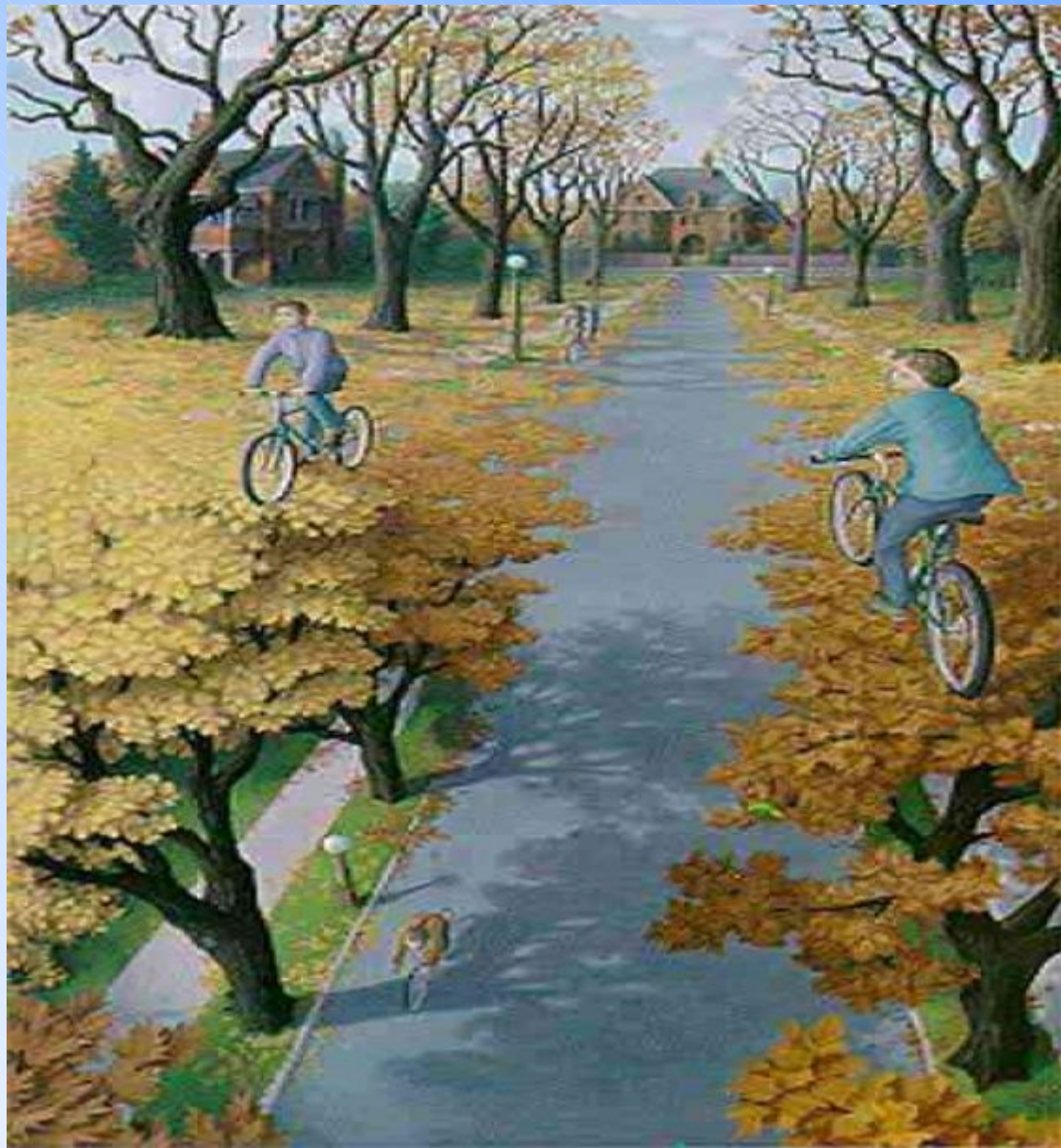


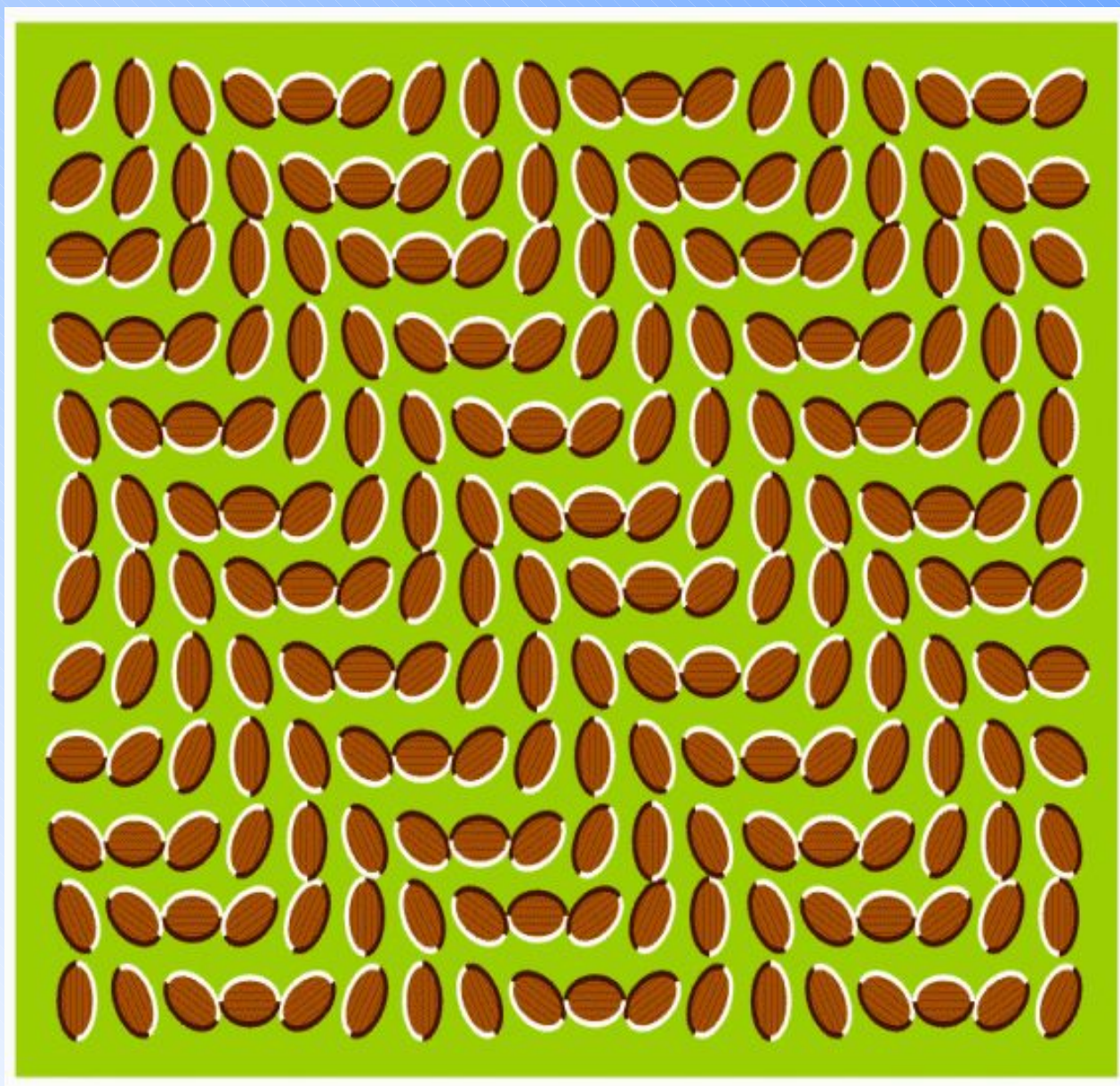


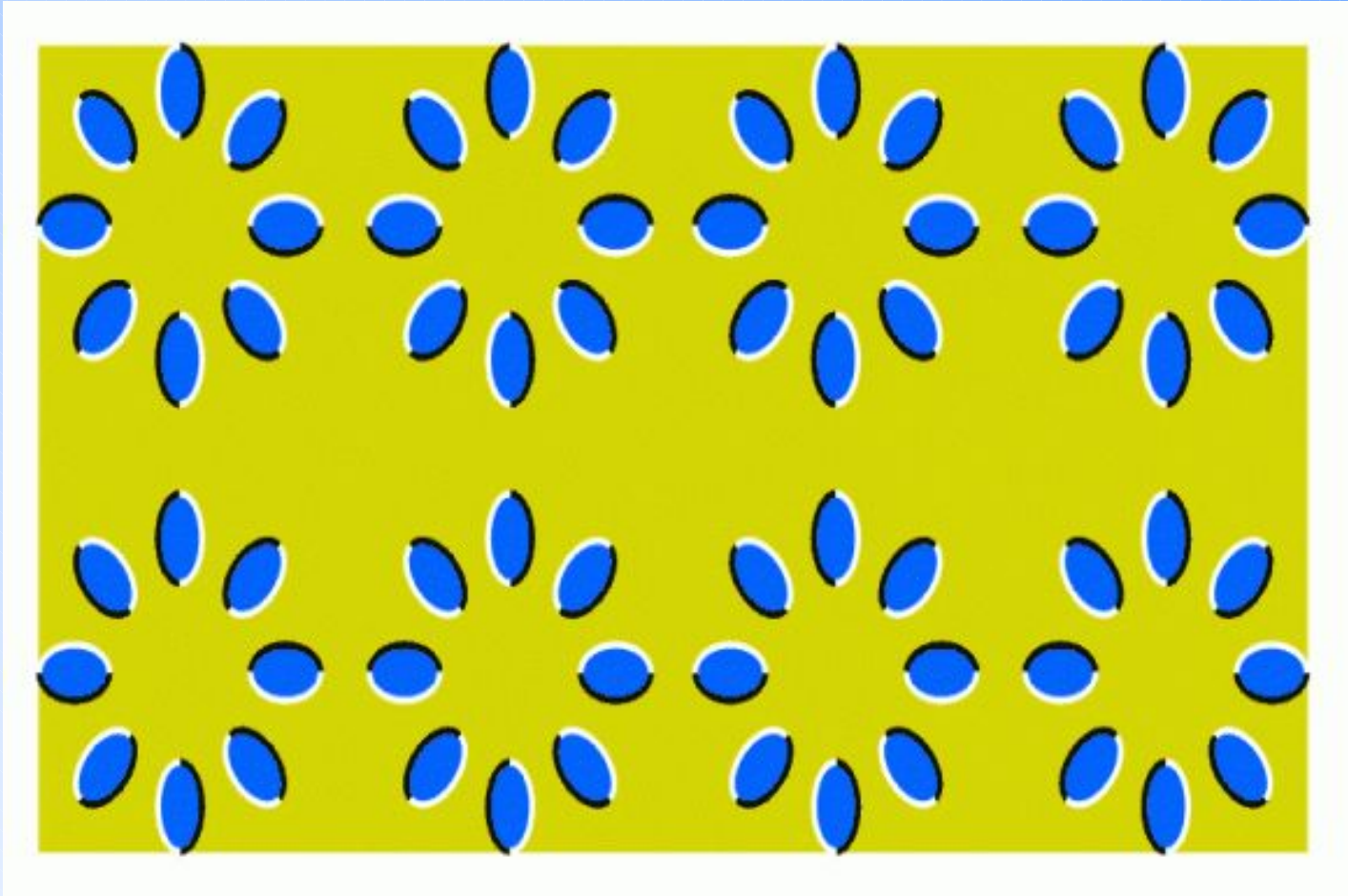


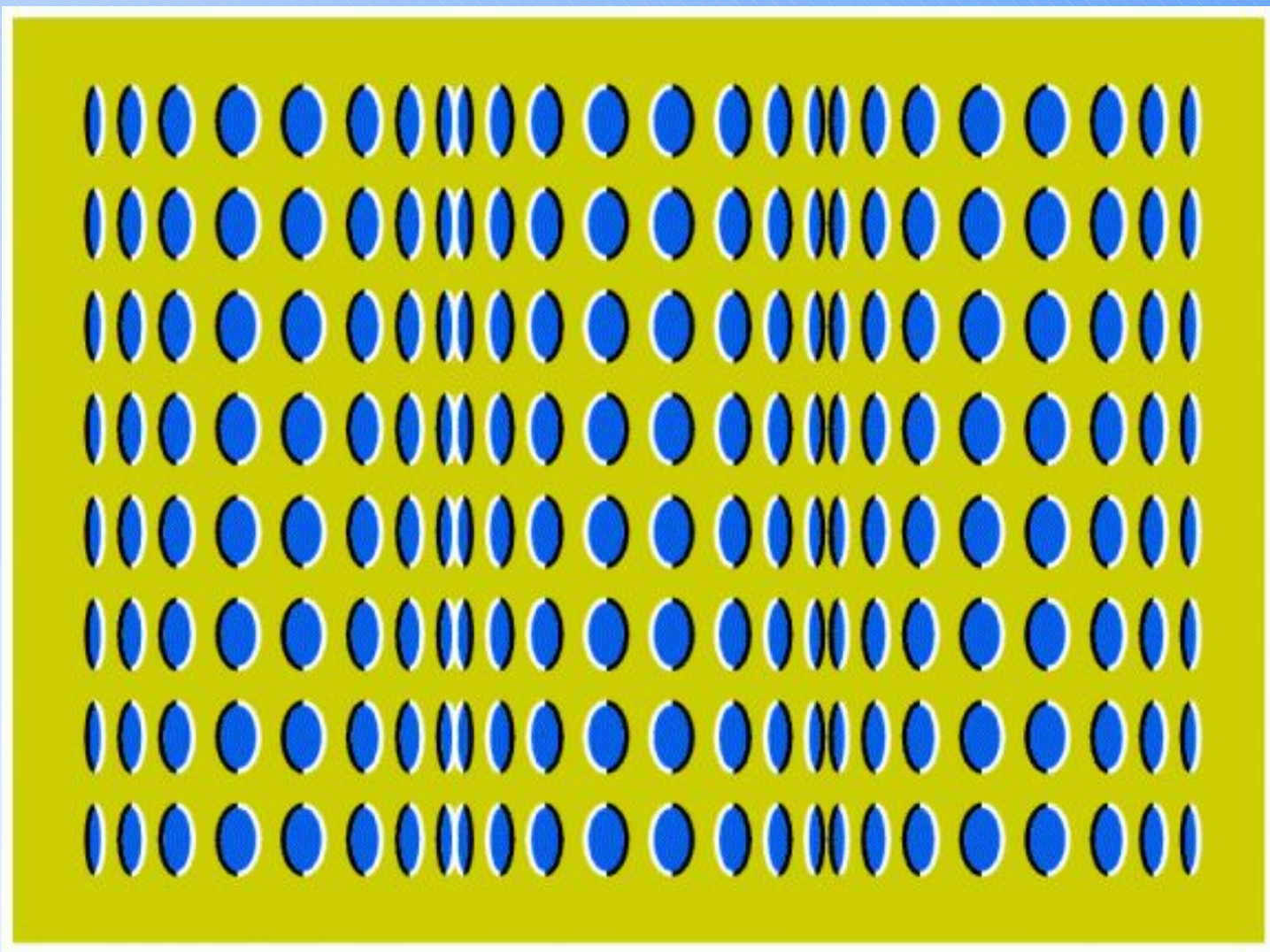




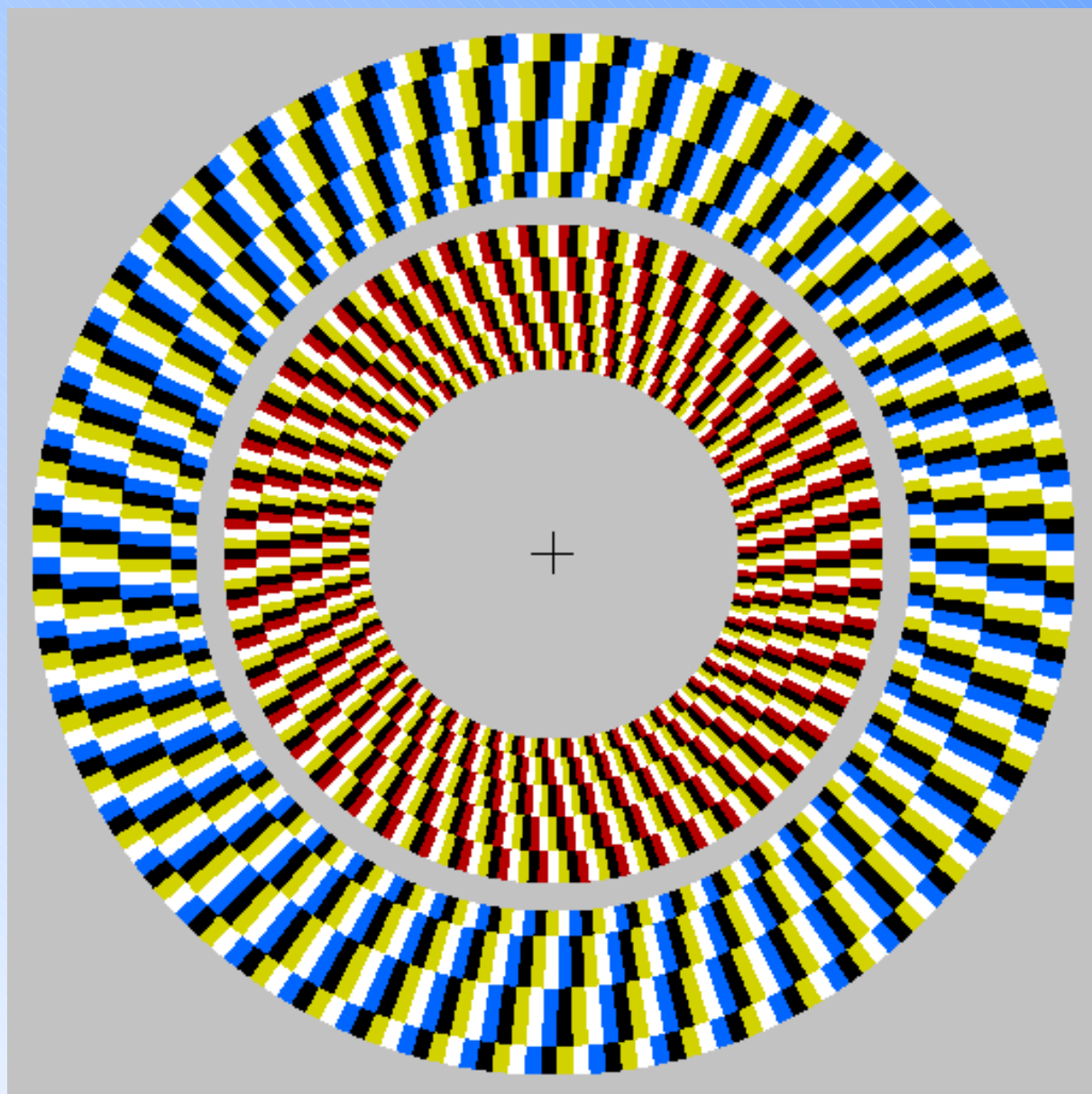


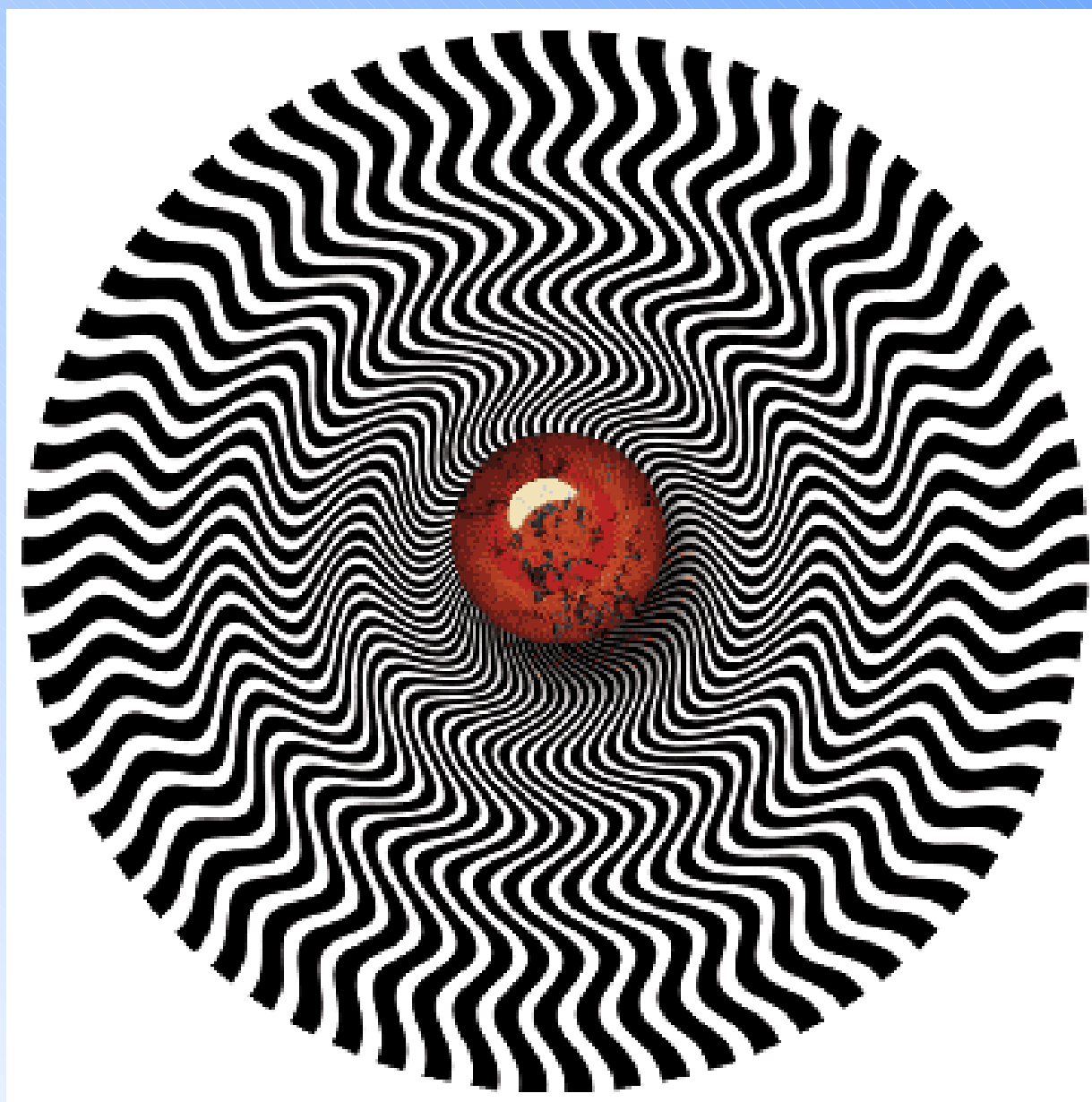












Děkuji za pozornost