

Vnímání

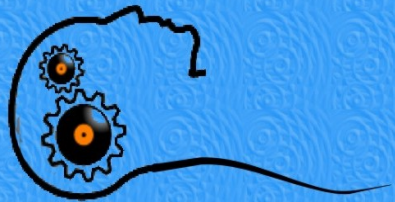
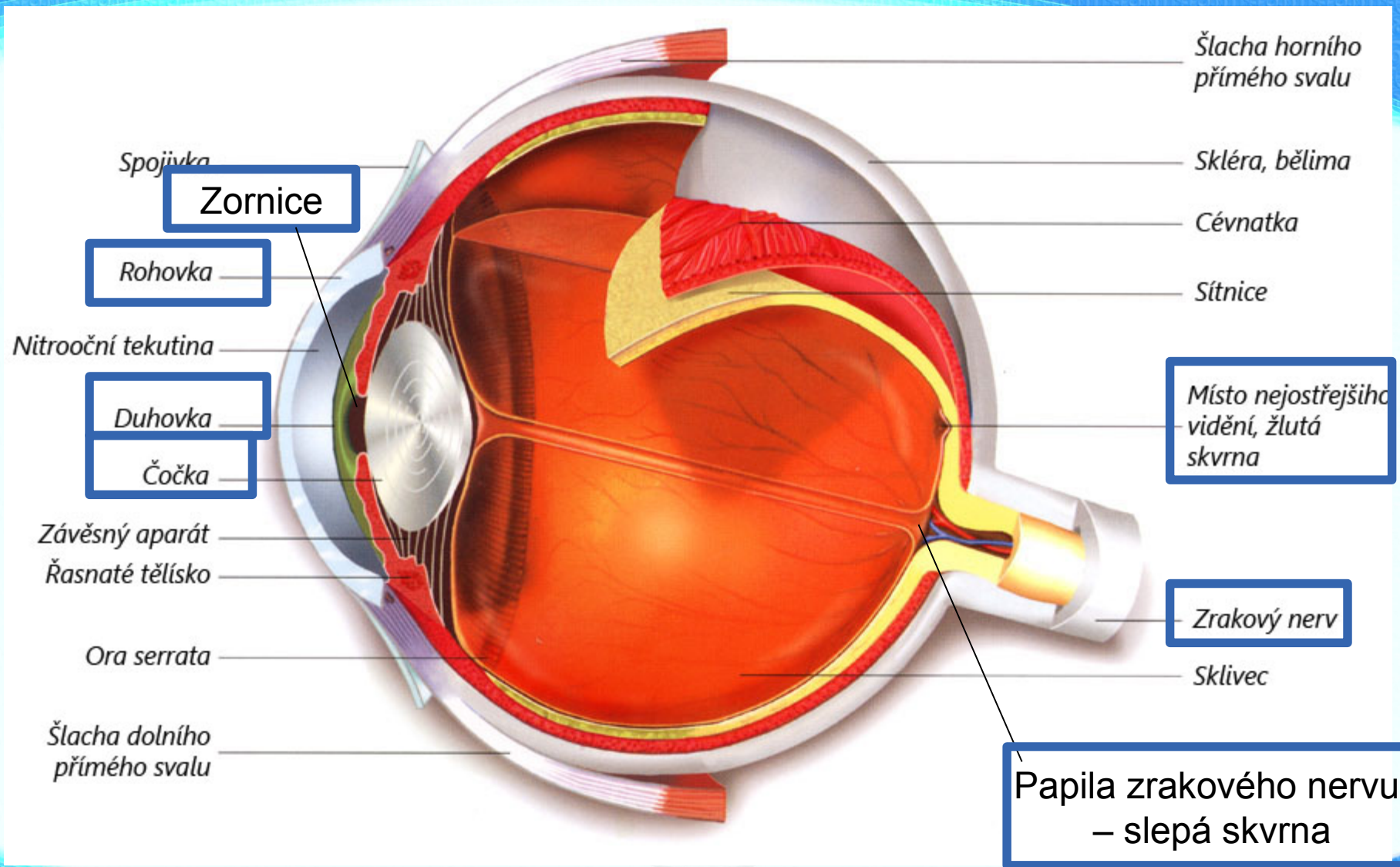
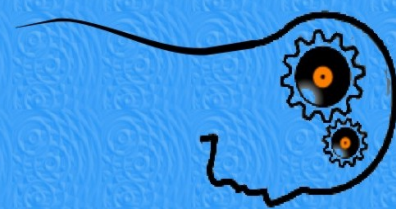


Diagram oka



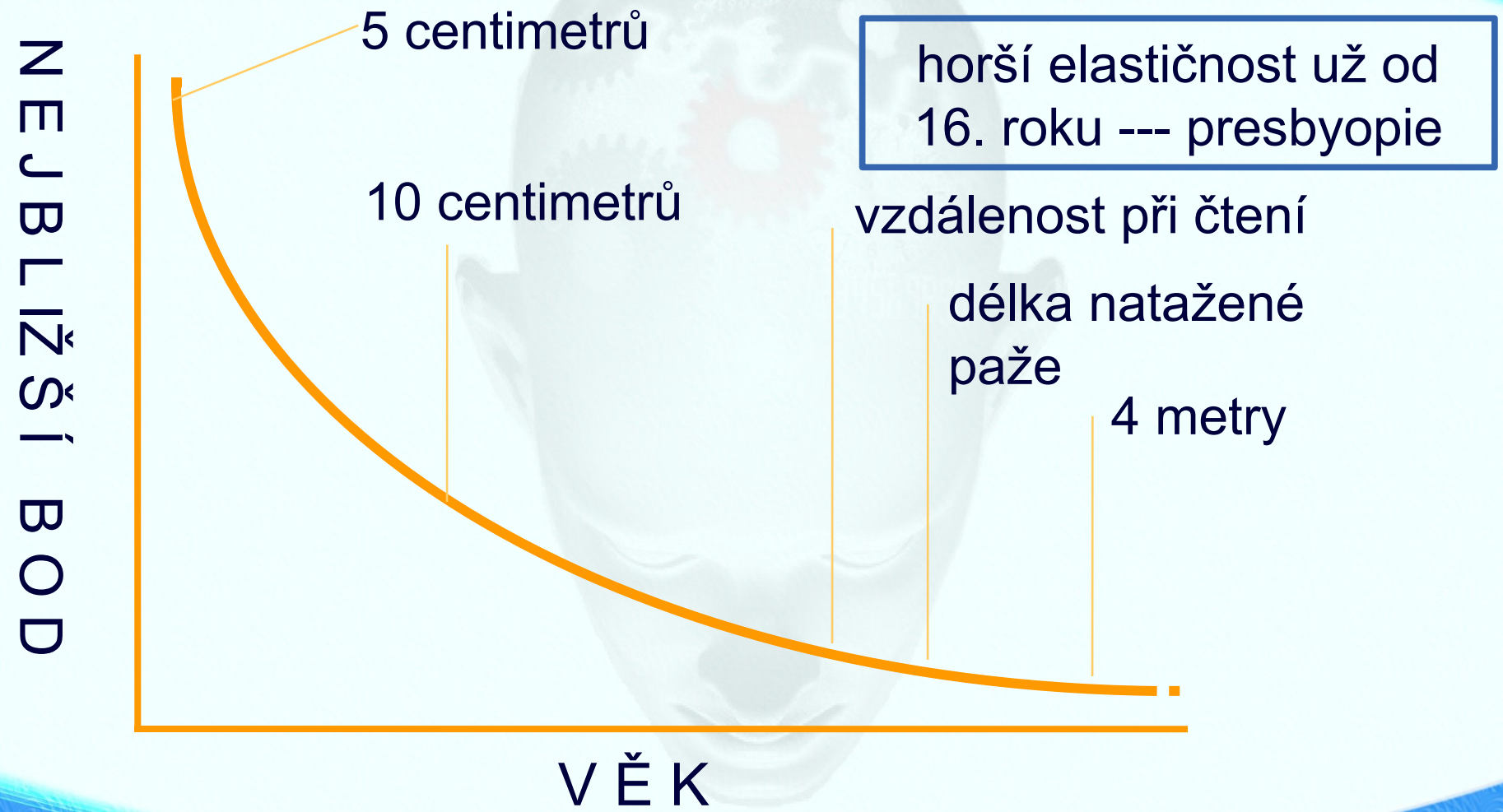


Akomodace čočky



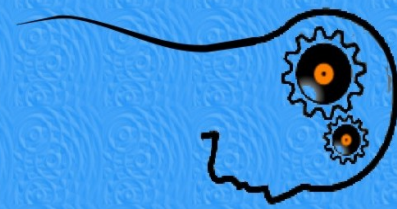
Optická soustava:

rohovka (usměrnění) → komorový mok → zornice → čočka → sklivec → sítnice





Akomodace čočky

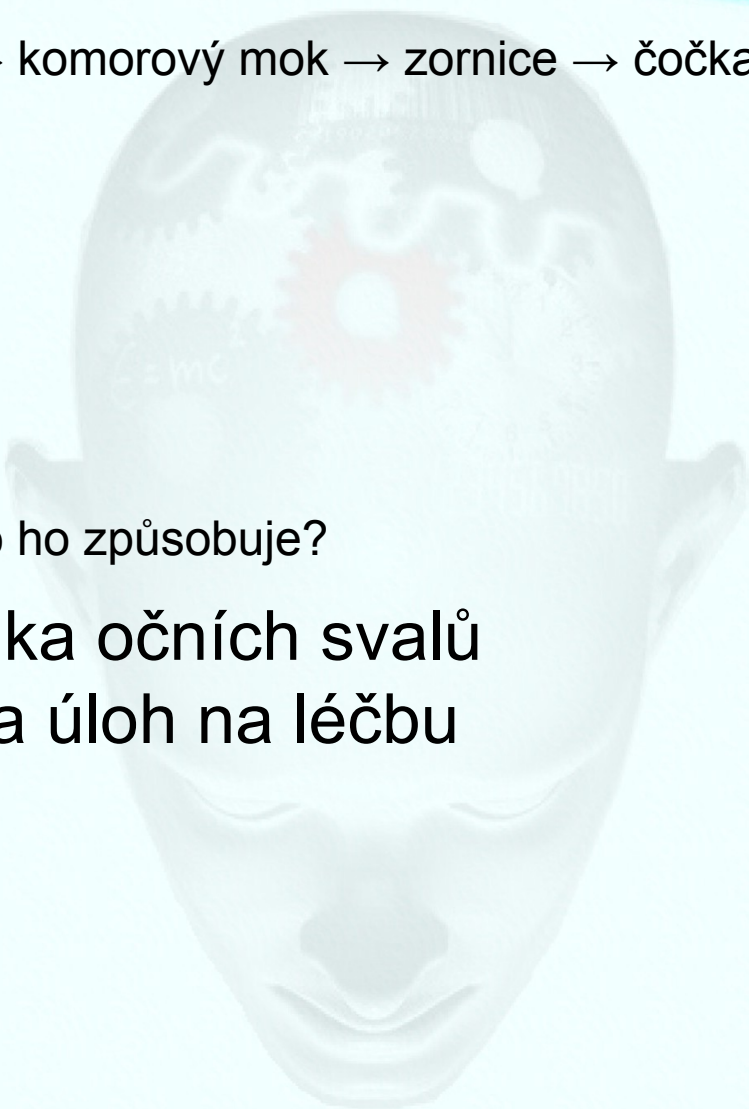


Optická soustava:

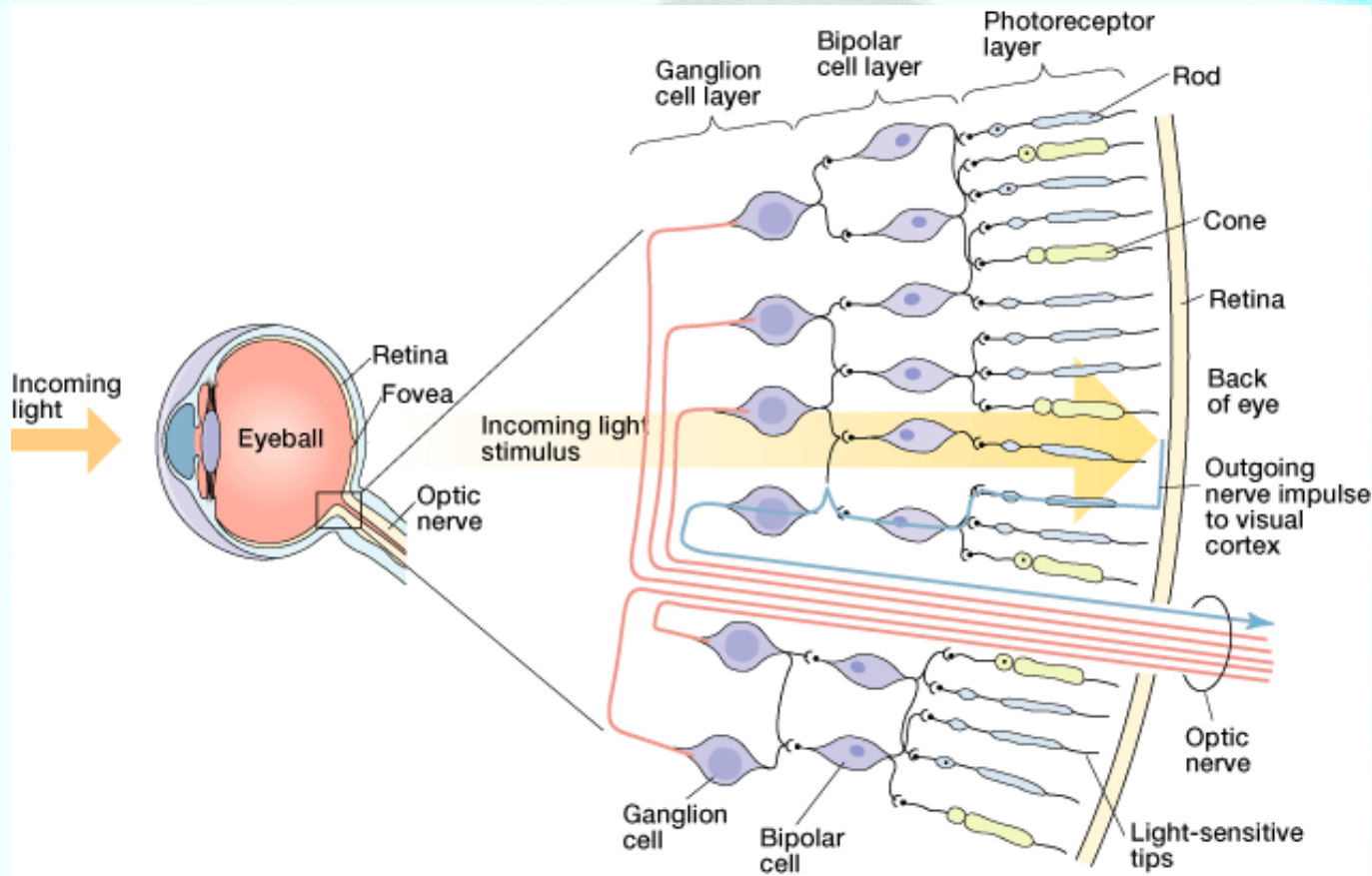
rohovka (usměrnění) → komorový mok → zornice → čočka → sklivec → sítnice

Problémy:

- Krátkozrakost
- Dalekozrakost
- Strabismus Co ho způsobuje?
 - různá délka očních svalů
 - → ukázka úloh na léčbu



Fotoreceptory



- Za sítnicí pigmentový epitel – absorpce (melanin)
- Axony nemyelizované → transparentní
- ve žluté skvrně ostatní buňky na straně



Fotoreceptory



Tyčinky

- 100-120 miliónů
- Umožňují rozlišení světla a tmy, resp. odstínů šedi
- Funkční při nižším osvětlení – 6 fotonů (větší zesílení)
- Nejcitlivější asi 20° od žluté skvrny
- Ve žluté skvrně absentují
- Plná adaptace na tmu trvá 20-30 minut
- Min. 12 Hz změny, 100ms

Čípky

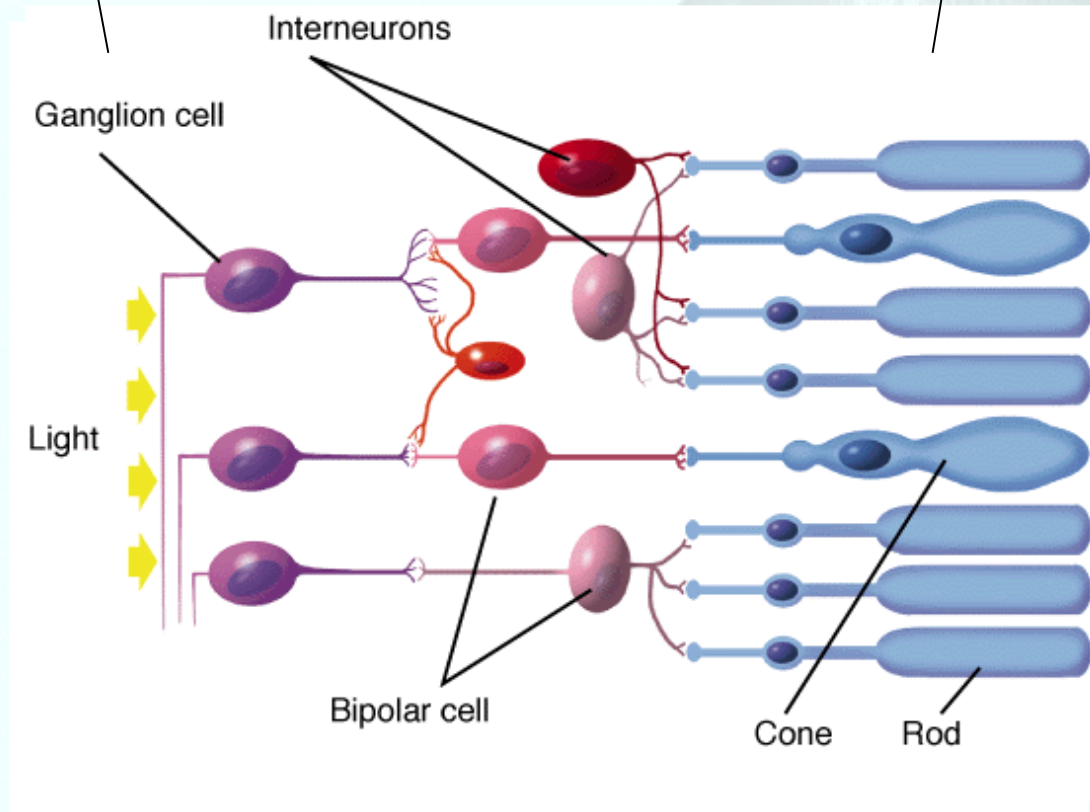
- 7 miliónů
- Umožňují rozlišení barev - 3 druhy ftopigmentu
- Funkční při vyšším osvětlení – méně citlivé
- Nejcitlivější na žluté skvrně
- Ve žluté skvrně výhradně čípky
- Plná adaptace na světlo nepřesáhne 1 minutu
- Změny až 55 Hz

→ čípky ostřejší, lepší rozlišení změn, barvy, jen v šeru špatné

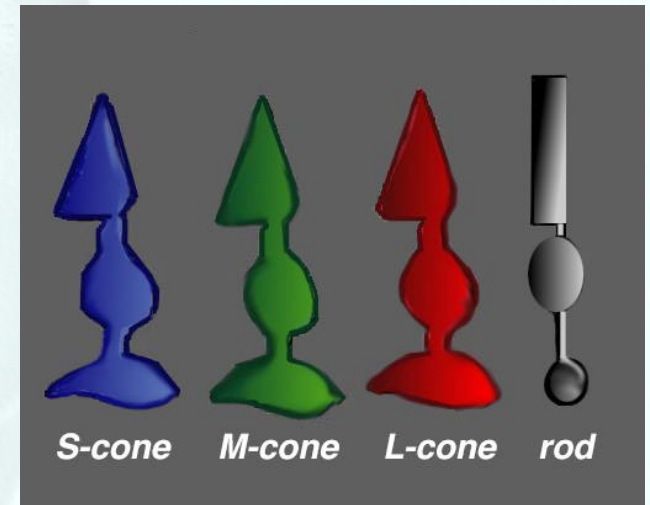
Fotoreceptory

Akční potenciály

Změny membránového potenciálu

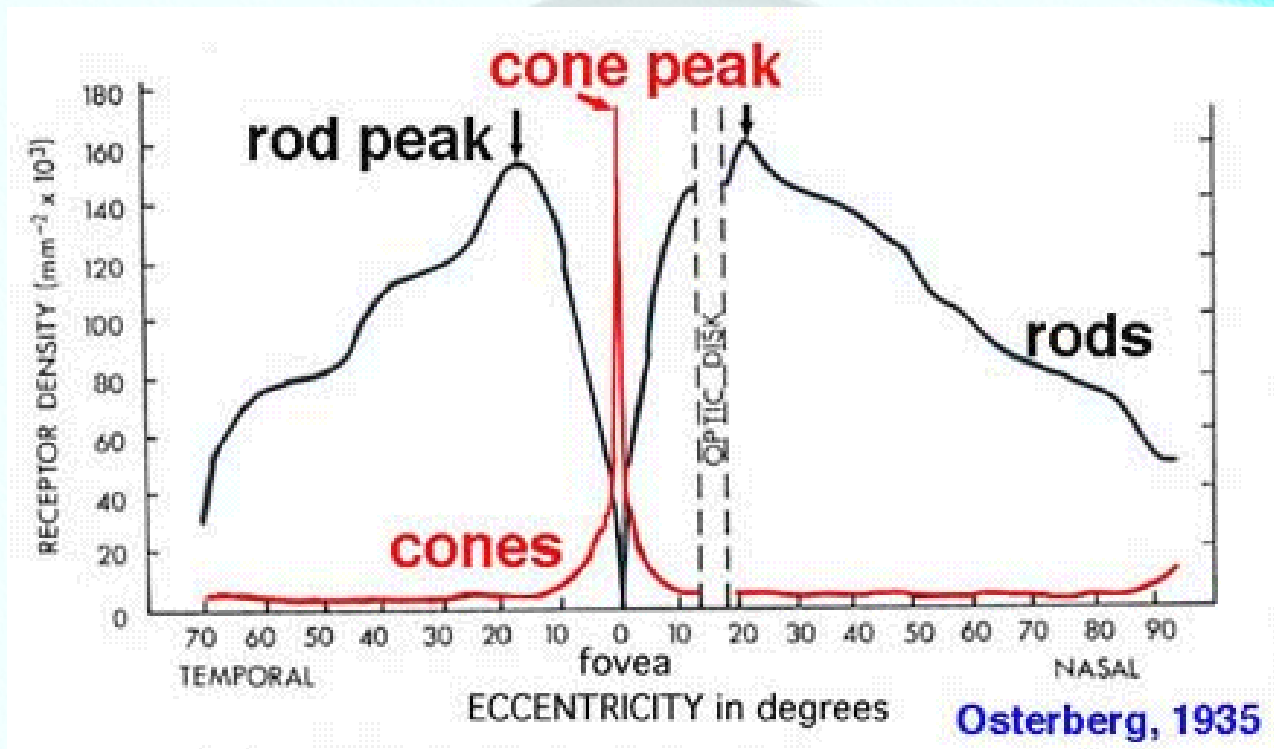


Vis. pigment rhodopsin



Proč má systém čípků lepší rozlišení než systém tyčinek, i když je poměr tyčinek:čípkům 20:1?

Distribuce tyčinek a čípků

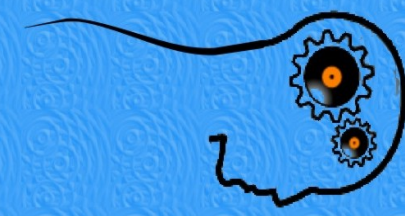


Klesající citlivost se
vzdáleností podnětu od žluté
skvrny

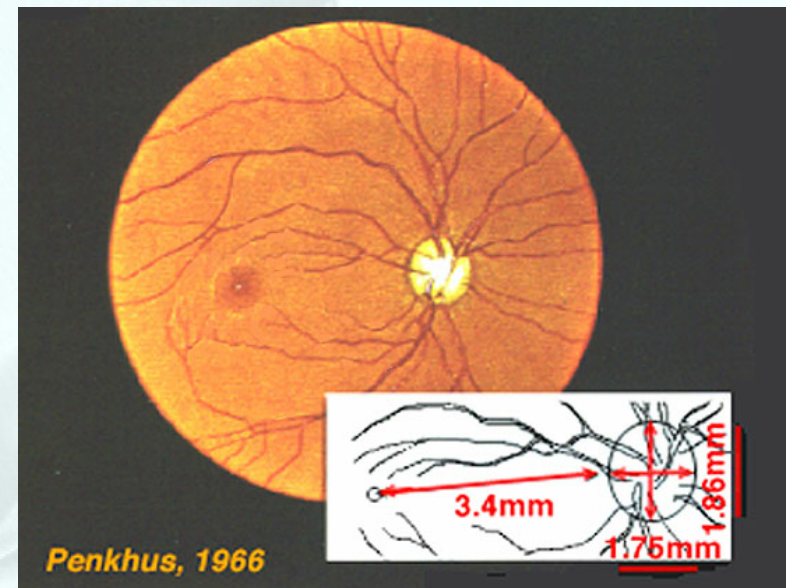
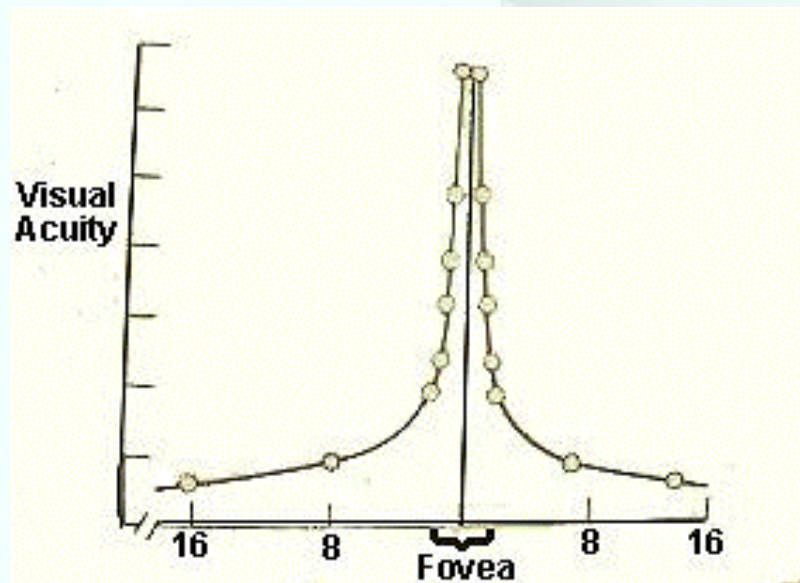


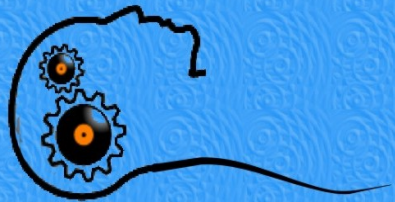


Žlutá skvrna



- zde se promítá obraz sledovaného objektu
- místo nejostřejšího vidění
- výhradně čípky





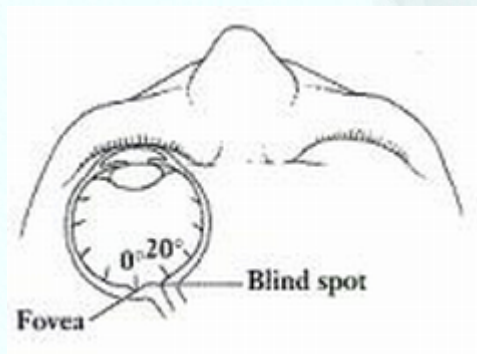
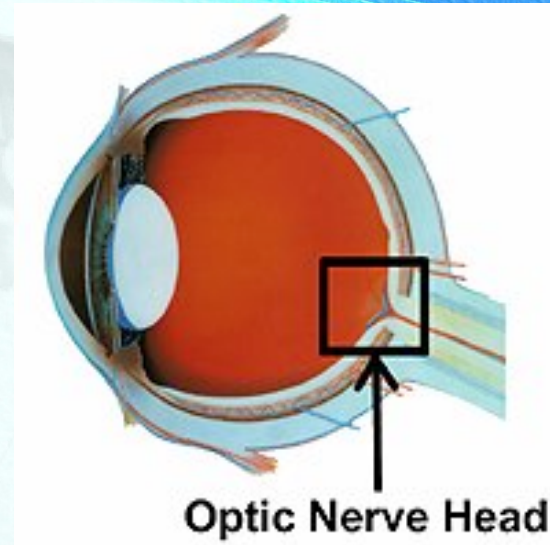
Slepá skvrna



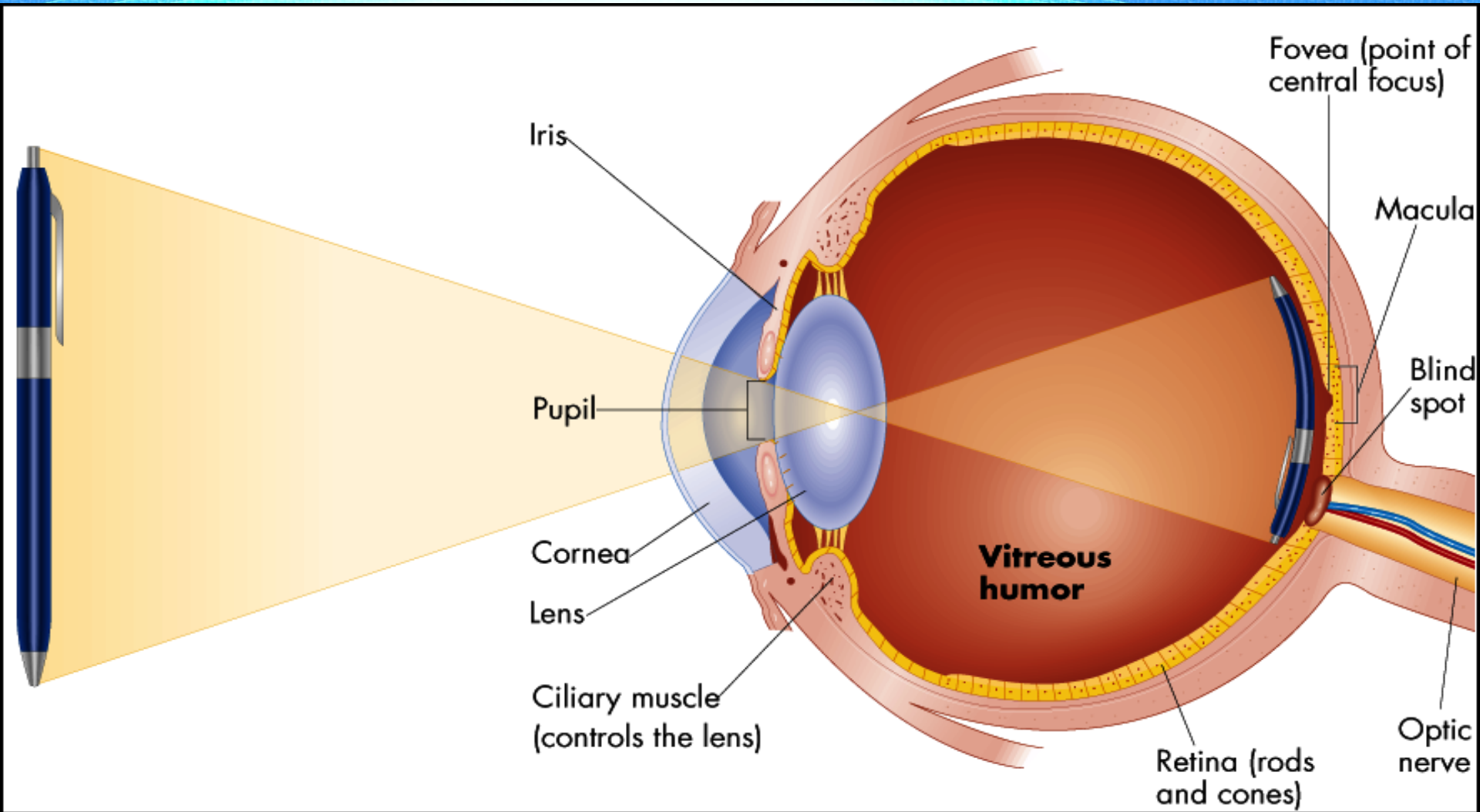
Ústí optického nervu

17° od žluté skvrny

Proč naše vidění nelimituje?



Sítnicový obraz



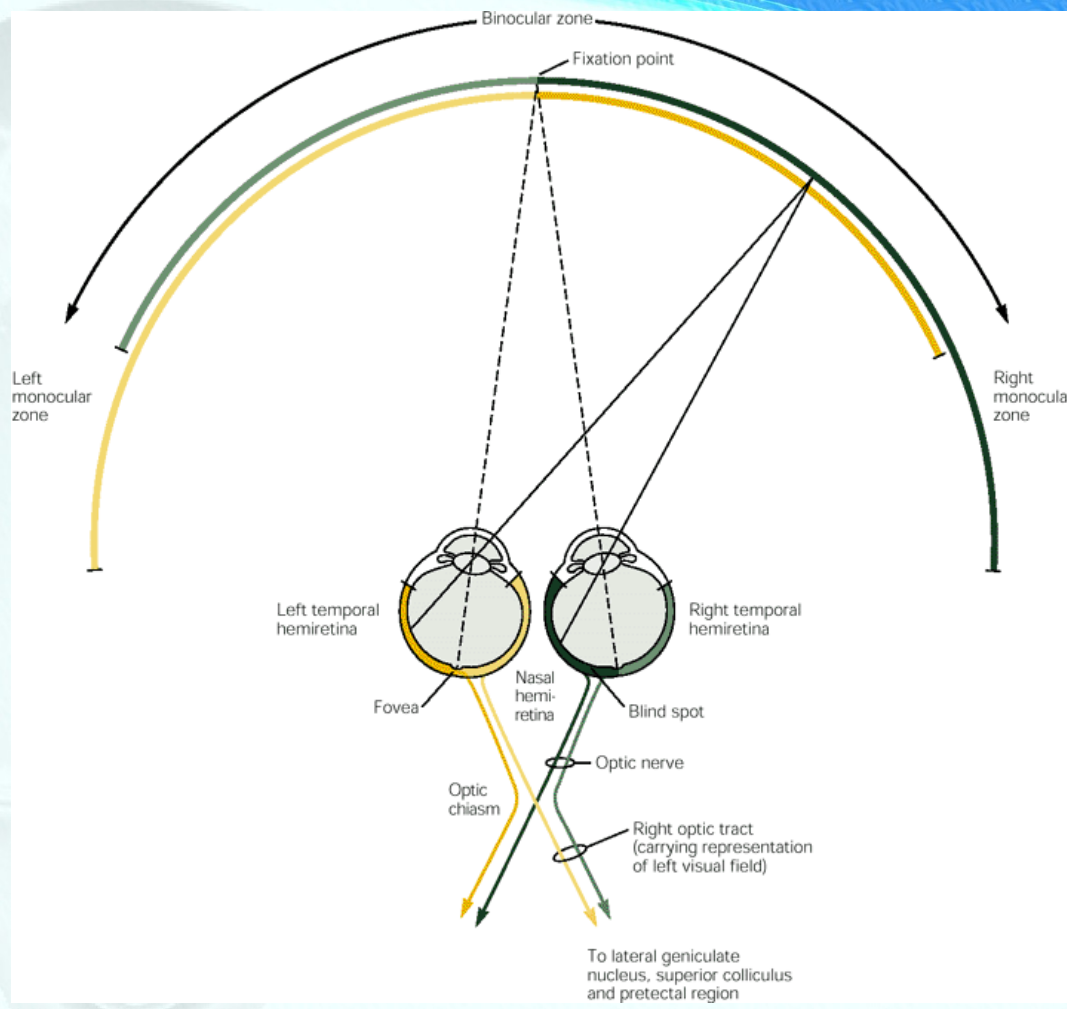


Zorné pole





Zorné pole



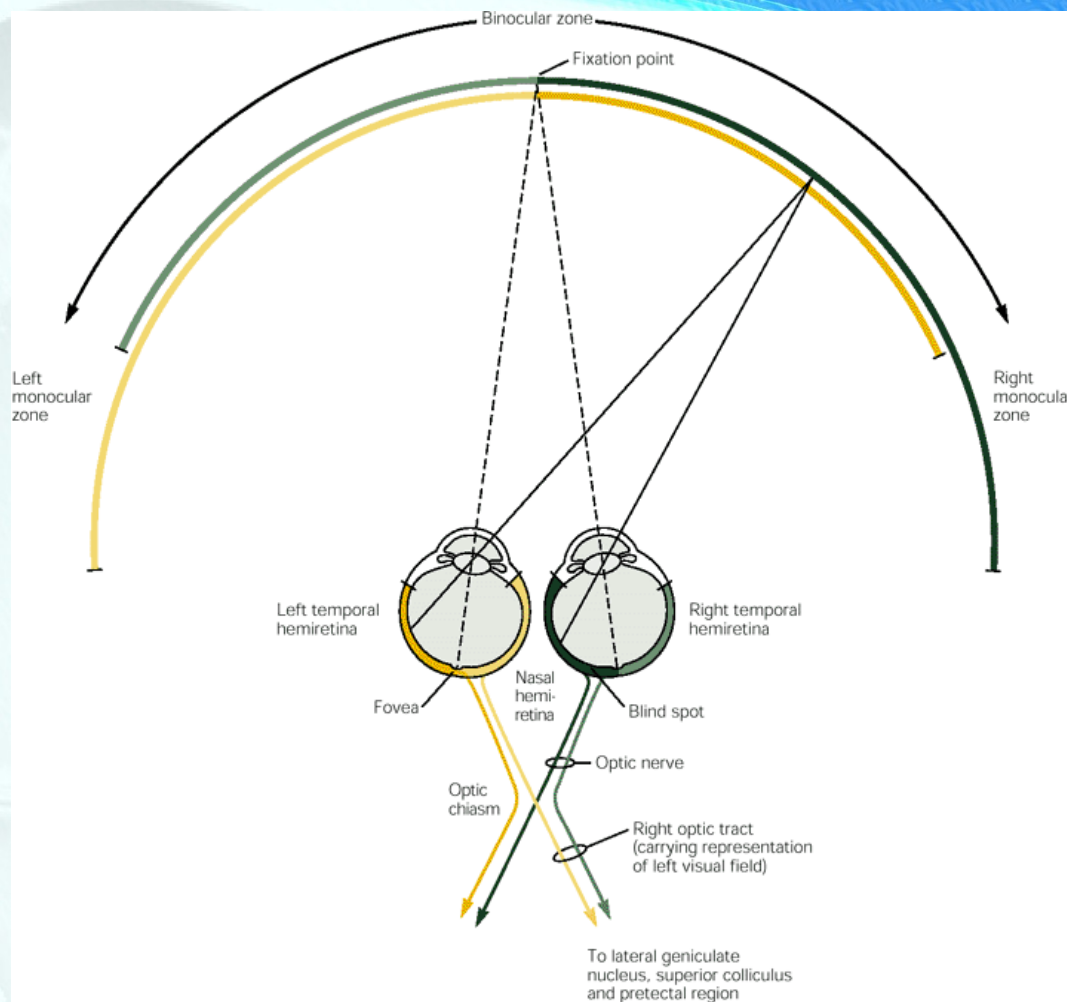
Zorné pole

Šířka zorného pole

* Jedno oko:
160° (š) x 175° (v)

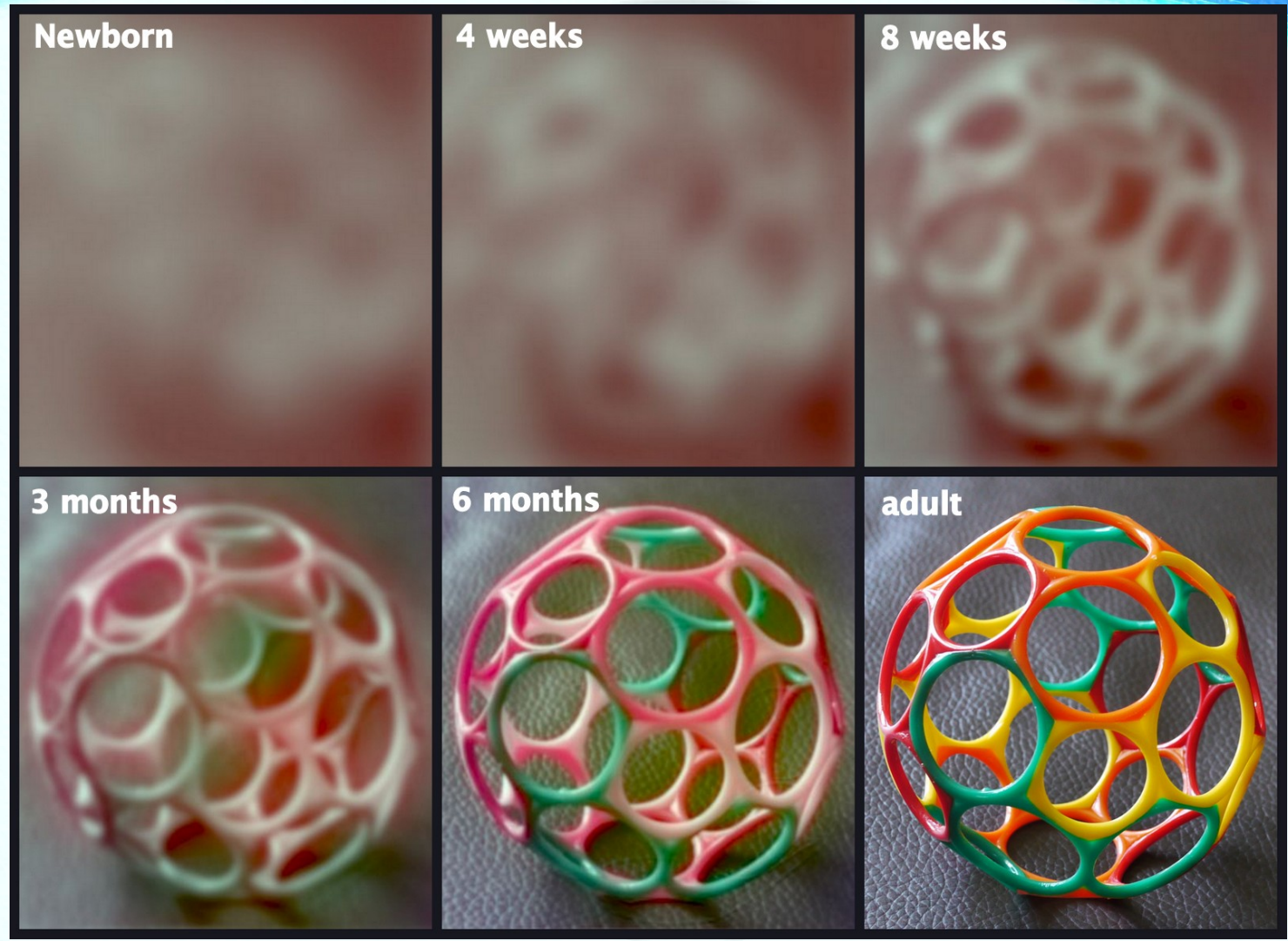
* Obě oči:
200° (š) x 135° (v)

* Oblast binokulárního
překrytí:
120° (š) x 135° (v)



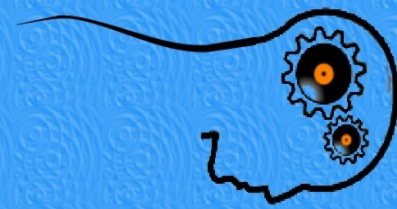


Vývoj vidění





Vývoj vidění



- **Ostrost vidění**

- oční svaly (2 měsíce)
- Vzdálenost rohovky a sítnice
- Vyvinutí sítnice, mozkových drah (6m)

- **Tváře**

- test matka x cizinec
- Matka v šále (1 měsíc)

- **Barva**

- Sílení čípků, raději delší vlnové délky (x dospělí)
- Až po 3měsících

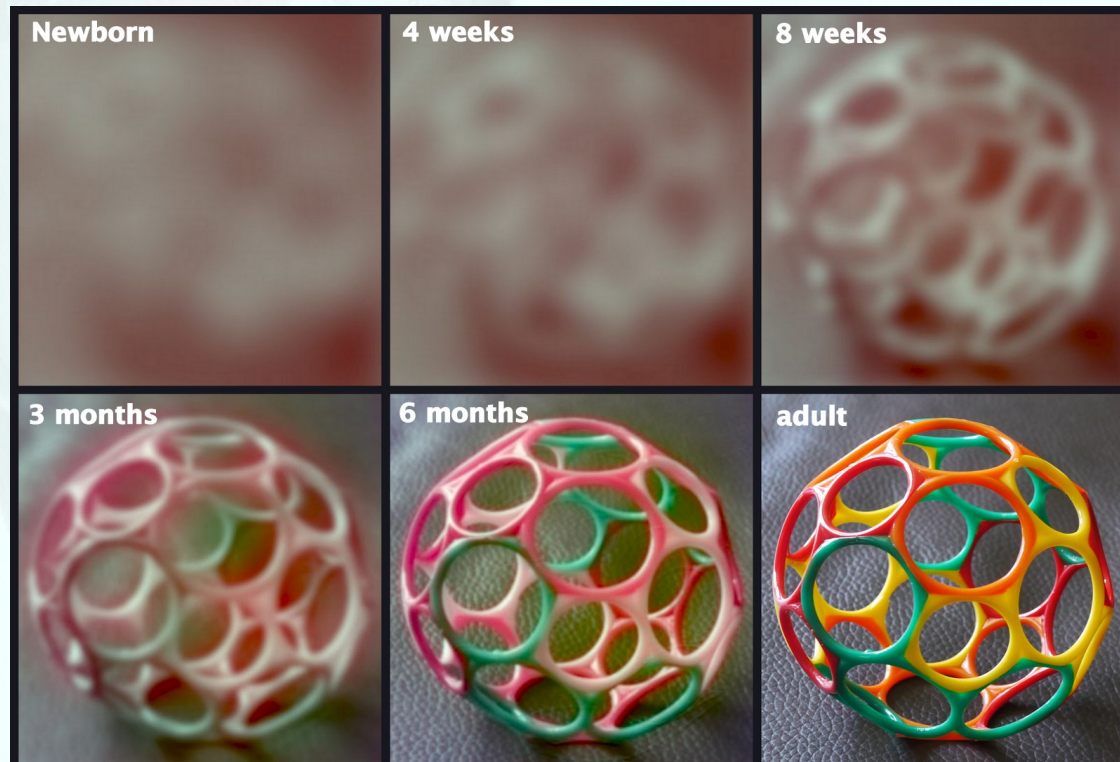
- **Citlivost na světlo**

- 50x výše práh než dospělý
- Prodlužování fotoreceptorů, vývoj sítnice

- **Vnímání hloubky**

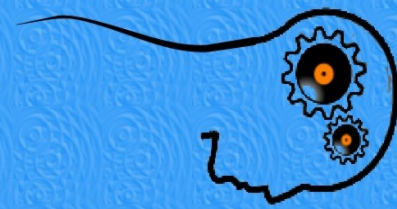
- Náповědi – důležitost očních svalů
- Vizualní hrana – Eleanor J. Gibson

<https://www.youtube.com/watch?v=p6cqNhHrMJA>





Oční pohyby



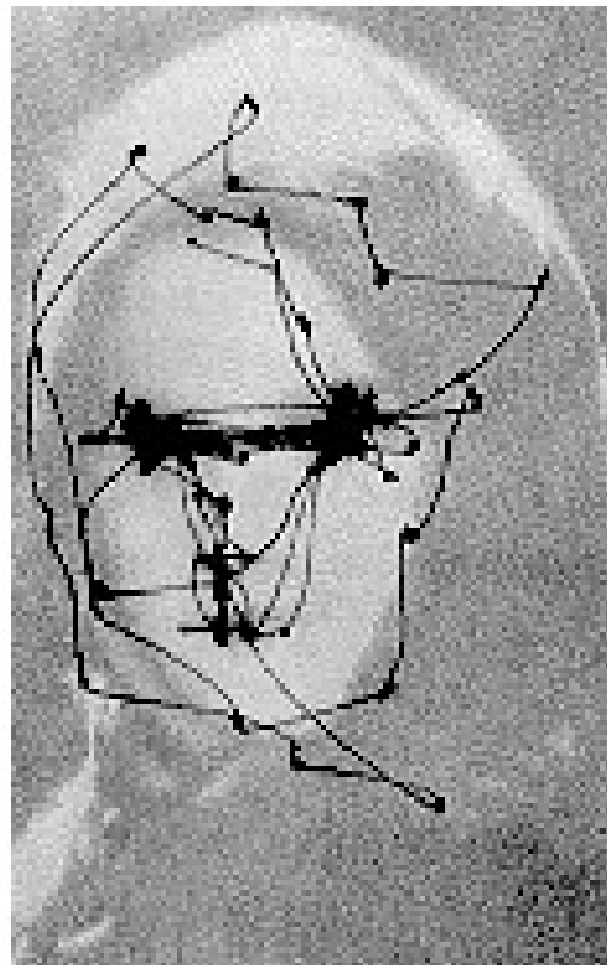
Druhy očních pohybů

Jejich úkolem je udržet předmět našeho zájmu v oblasti žluté skvrny

Vyhasínání vjemu při stabilizaci promítaného obrazu objektu

- **Volní** – parietální kůra -> frontální oční pole (premotorická část frontálního laloku) -> střední mozek -> most -> retikulární formace -> hlavové nervy -> oko-hybné svaly
- **Nevolní**
 - Sakadické oční pohyby – neplynulé, 3-4x/s
 - Hladké sledovací pohyby – fovea
 - Rychlé trhavé pohyby
 - Vestibulookulomotorický reflex – s natočením hlavy
- Provázející oční pohyby
- Kon/Divergence

Sakadické oční pohyby

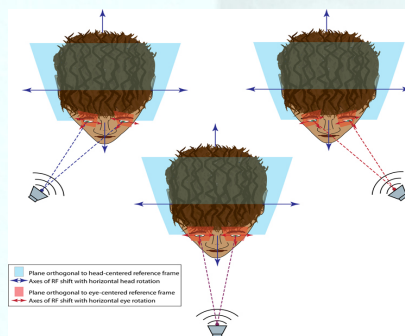


Vizuální informace zpracována v různých oblastech mozku

- Hierarchický systém X oddělená centra
- fotoreceptory → bipolární b. → gangliové b. → optický nerv → thalamus → primární viz.kůra → extrastriate oblasti
- Retinotopic map, retinotopy (zač.20 st. na lidech s lézemi, 1941 experimentálně)

Head – centered ref. rámec

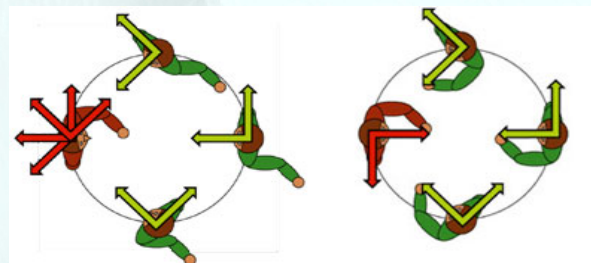
Retinotopic map +
Pozice očí



X

body – centered ref. rámec

Retinotopic map + oči + hlava



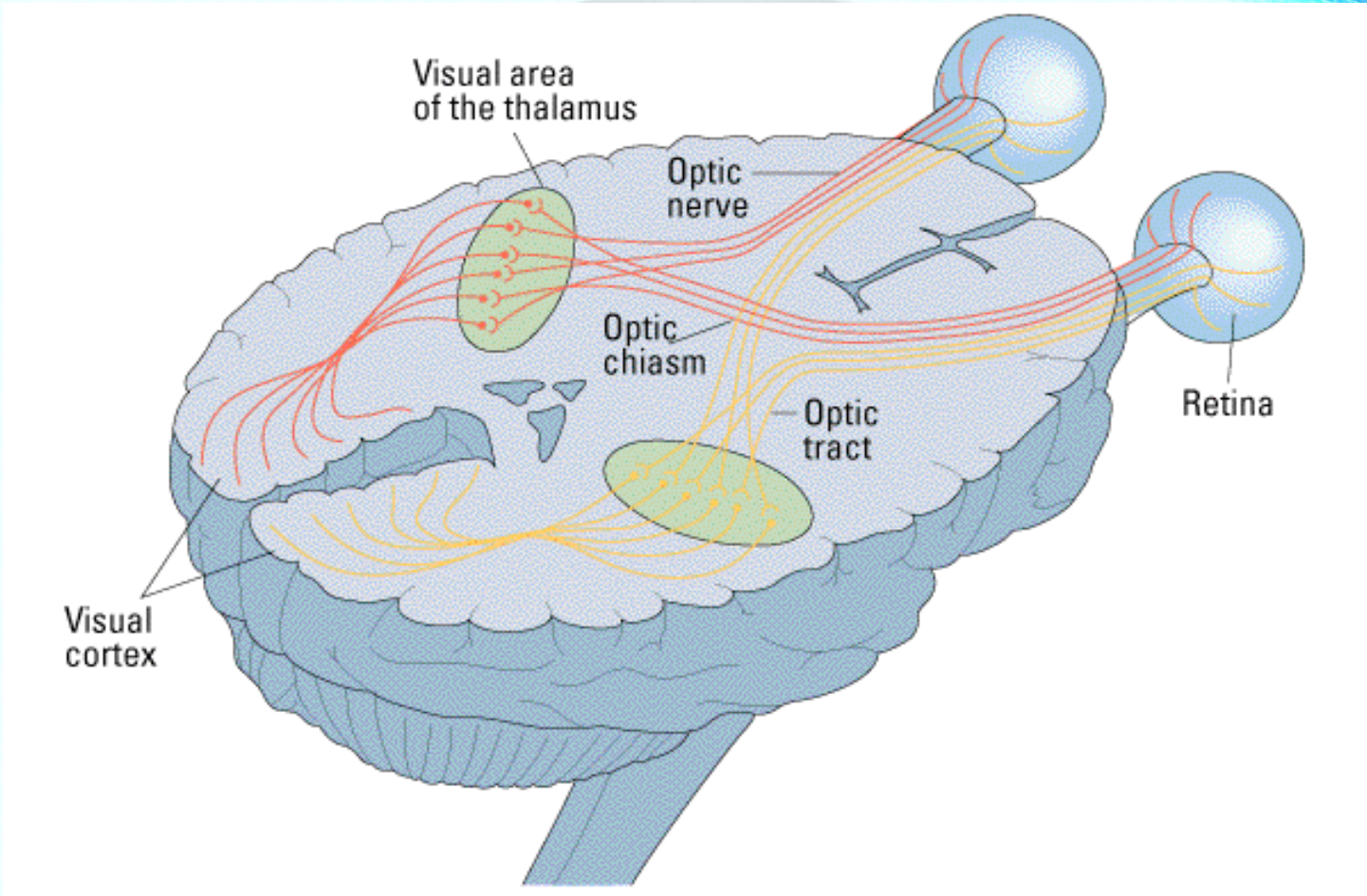
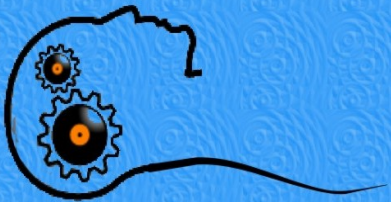
- **Makak**

- přes 50% neokortexu vizuální informaci, 11% somatosenzorickou, 3% sluch
- centra pro viz.info se liší velikostí
- aktivitu buněk jednotlivých oblastí, odpovědi neuronů na podnět různé orientace http://youtu.be/y_I4kQ5wjw (1:30)

Vizuální informace zpracována v různých oblastech mozku

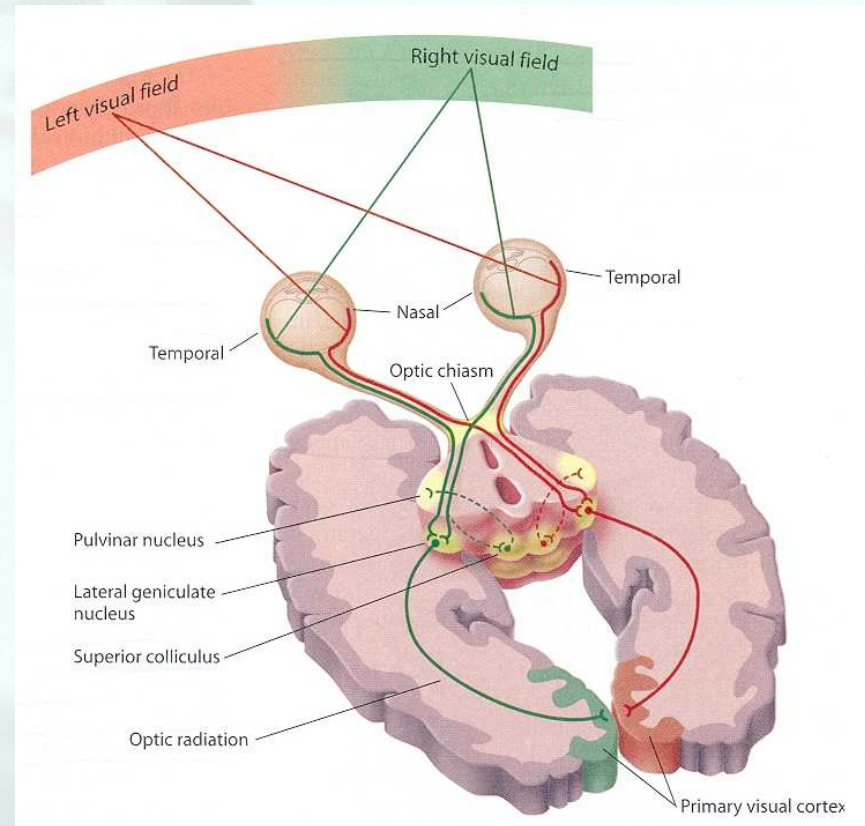
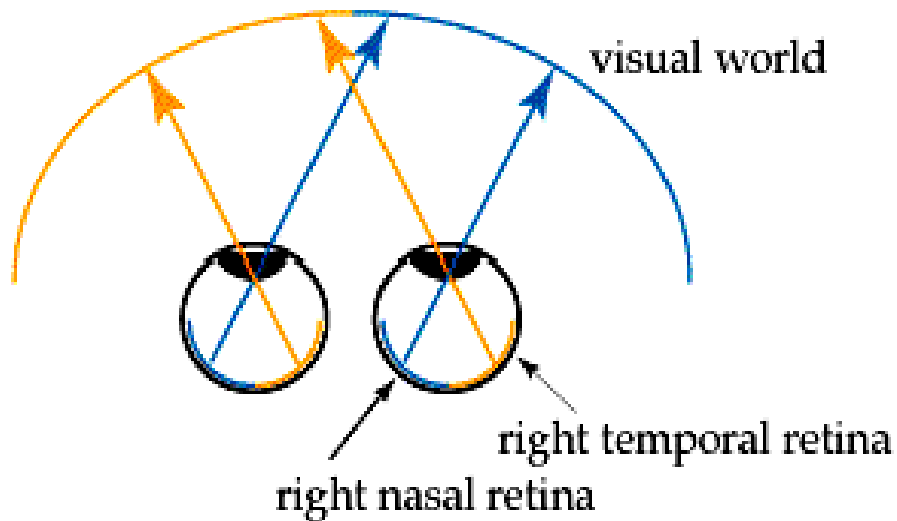
	Parietální kůra	Temporální kůra
Léze u lidí	Visual neglect – ne slepou skvrnu (léze V1), ale kontralaterální neglect → prostorová reprezentace	Problém rozlišení objektů, vizuální paměť, rozpoznání tváří → object recognition
Léze u opic	Problém lokace objektů (dát ruce) Neovlivní identifikaci	Problém identifikace objektů – barva, orientace, vzor, tvar Neovlivní lokaci
BOLD - PET	<p>Lateral occipital extrastriate region</p> Object location, při pozornosti na rychlost objektu	Rozpoznání objektů, pozornost na barvu, tvar

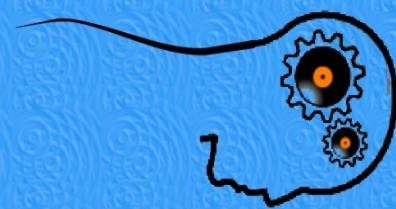
Nervové zpracování



Chiasma optikum

Překřížení drah optického nervu, aby byla zpracovávána separátně pravá a levá část zorného pole

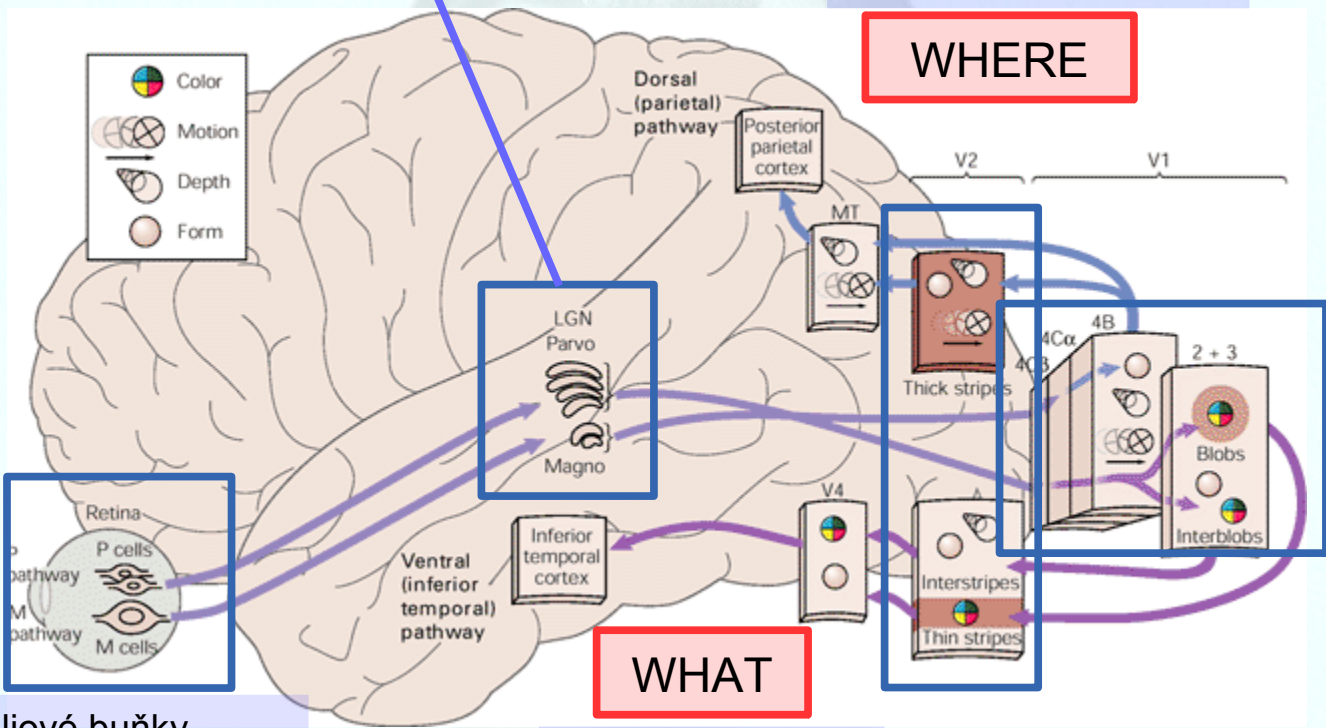




Thalamus, Corpus geniculatum laterale
První reorganizace info z nerv.vzruchu

Dorsální dráha
Visuoprostorové funkce, ne stat.objekty

WHERE



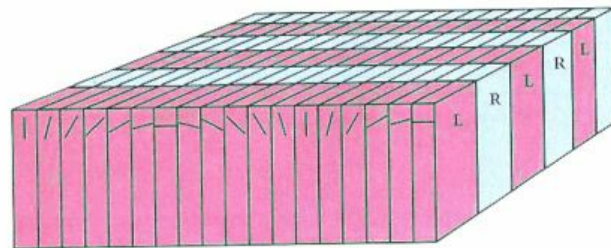
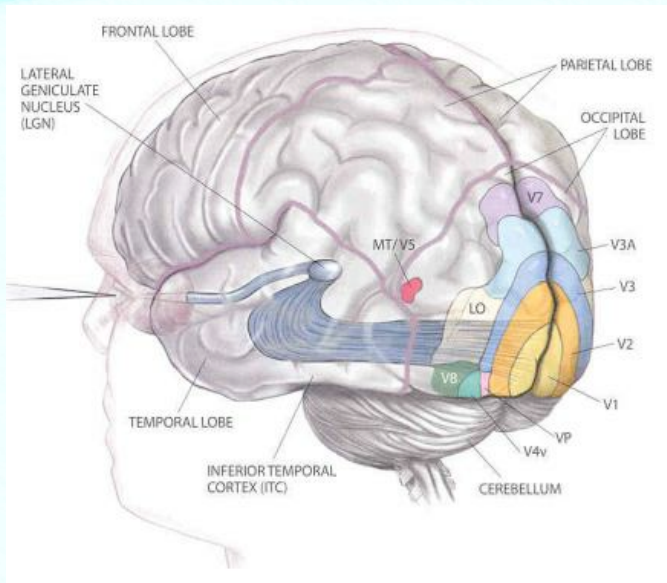
Primární viz.kůra
V1

WHAT

Gangliové buňky
M buňky – 8% → M dráhy ,
P buňky 80% → P dráhy

Ventrální dráha
Citlivé na obrysy,
Velké rozlišení

Primární zrakový kortex (V1)

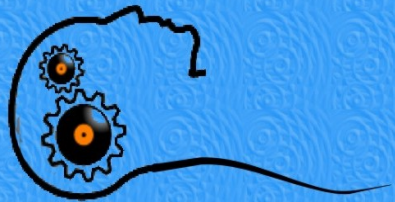


Orientation and ocular dominance columns

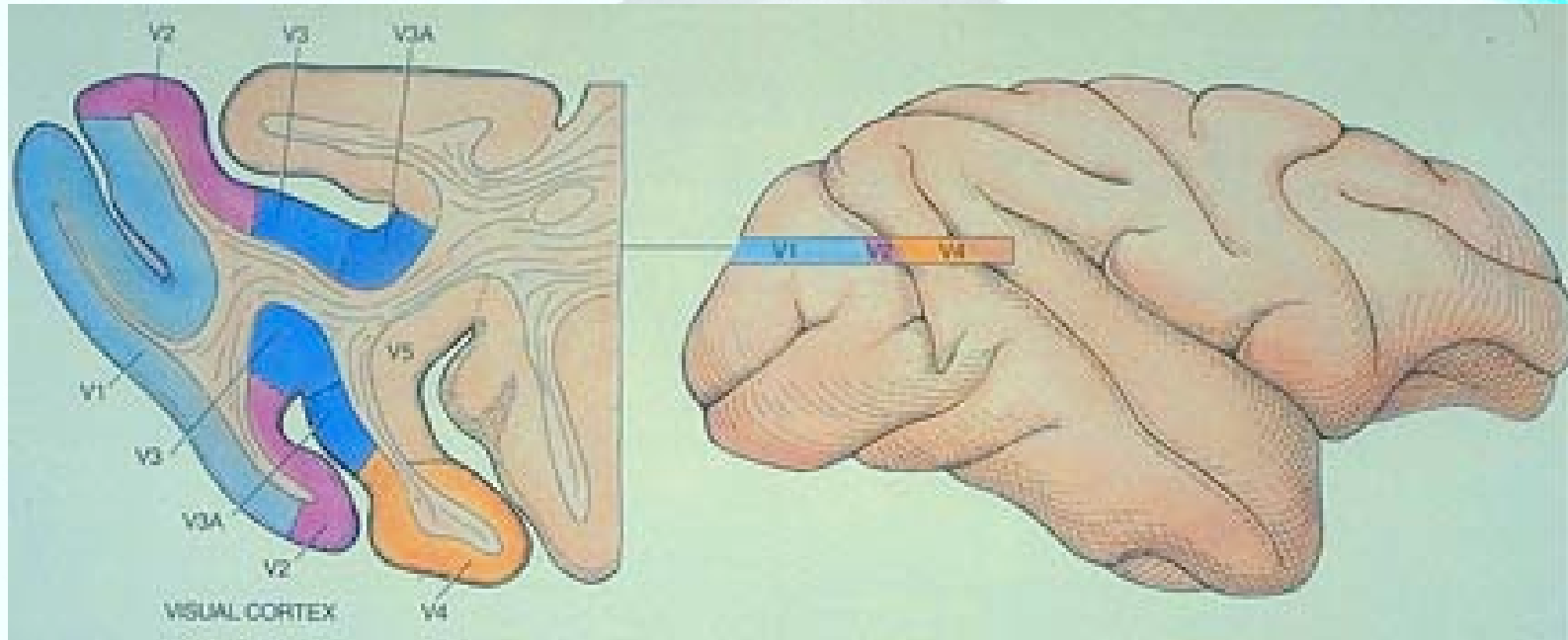
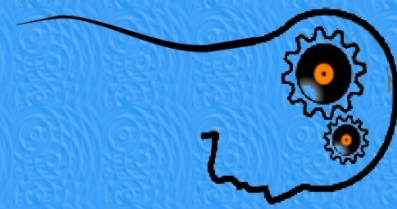
Primární analýza a detekce jednotlivých elementů
separátní zpracování obou stran zorného pole

magnifikace obrazu na žluté skvrně

Hypersloupec – ze sloupců pro všechny orientace z jednoho regionu prostoru



Další zpracování



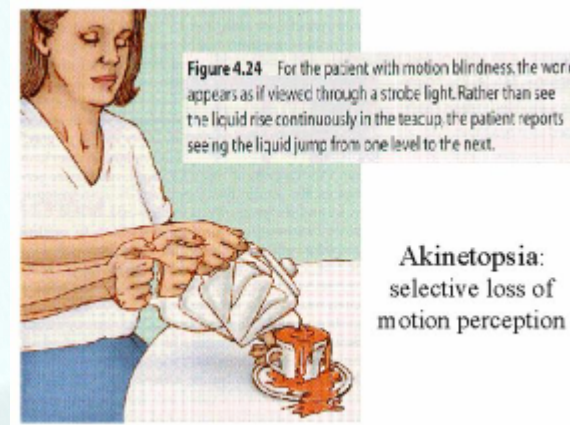
zpracování různých modulů podnětu v různých úrovních
s postupující úrovní rostoucí specialisace nervových buněk

Další zpracování (V3, V4, V5, IT)

Barva : V4, achromatopsie

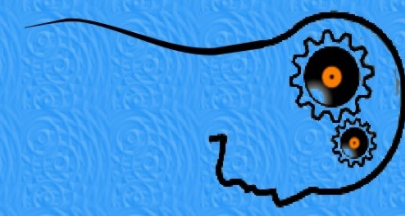
Tvar : více sekvencí (V3, IT, V4); speciální zpracování tváří; agnosie, prosopagnosie

Pohyb : V5, akinetopsie





Poruchy vnímání



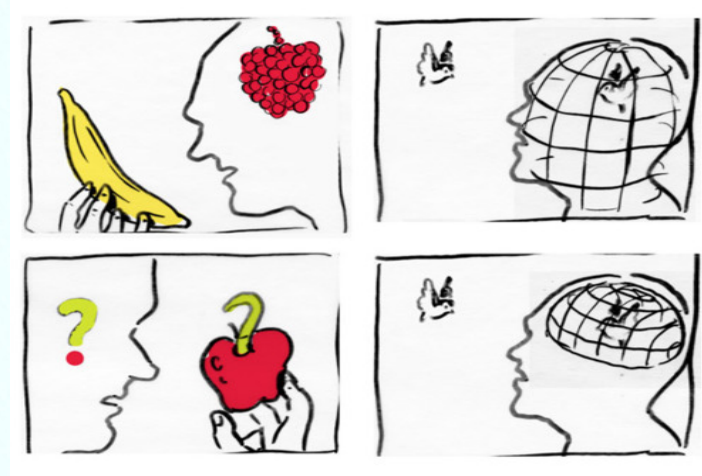
- Agnosie

= ztráta schopnosti, znalosti

– S.Freud – ne problém senzorů

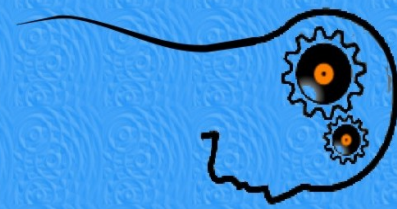
– Neschopnost rozpoznat a identifikovat objekty a osoby, přestože o nich má subjekt předchozí znalost

– Poukazuje na specifická centra perceptuálního systému

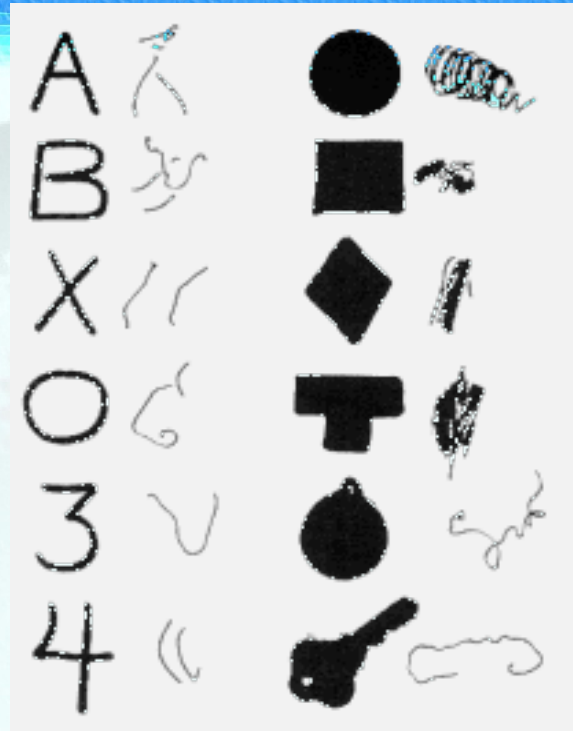




Vizuální agnosie

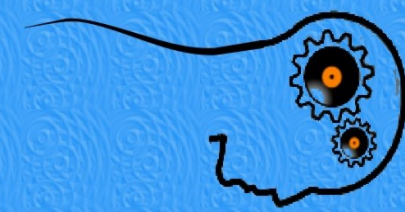


- **Aperceptivní agnosie**
 - Neschopnost pojmenovat, napodobit nebo rozpoznat objekty prezentované vizuálně.
 - Je zachována schopnost vnímání barev, identifikace objektu a nevizuálních nápovědí.
- **Asociační agnosie**
 - Porušená identifikace objektů
 - Rozpoznají objekt, ale ne mu dát význam





Prosopagnosie



- deficit v oblasti vnímání tváří
- Mrtvice, degenerativní onemocnění
- Typy:
 - aperceptivní typ ~ vnímání
 - amnestický typ ~ poruchy paměti na tváře
- Problém při sledování filmu – neudrží děj



Bilaterální inferior temporal cortex





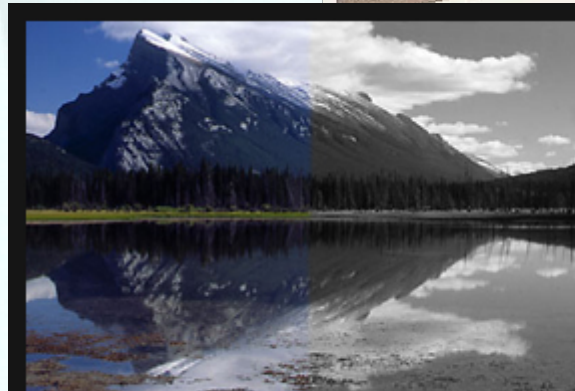
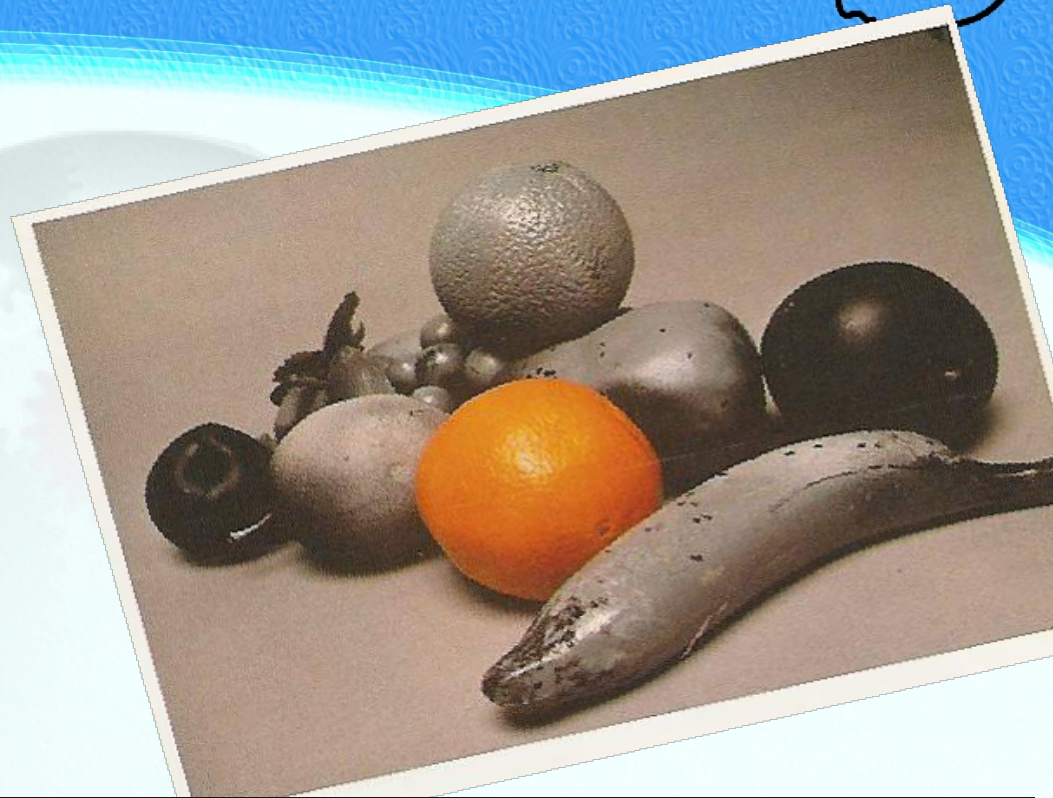
Achromatopsia

- Poškození vnímání barev v celém spektru
- + fotofobie, malá ostrost

Bilateral temporal cortex

Příčiny:

- nefunkčnost čípků
- dědičná čípková slepota
- některá onemocnění sítnice



Simulation of hemiachromatopsia



Normal colour vision



Akinetopsie



- **Neschopnost vnímat pohyb** díky poškození dorzální vizuální dráhy (V5/MT).
- 2 typy
 - Pohyb ~ série fotografií
 - Nevidí pohyb – jako by ztuhl

<http://youtu.be/B47Js1MtT4w>

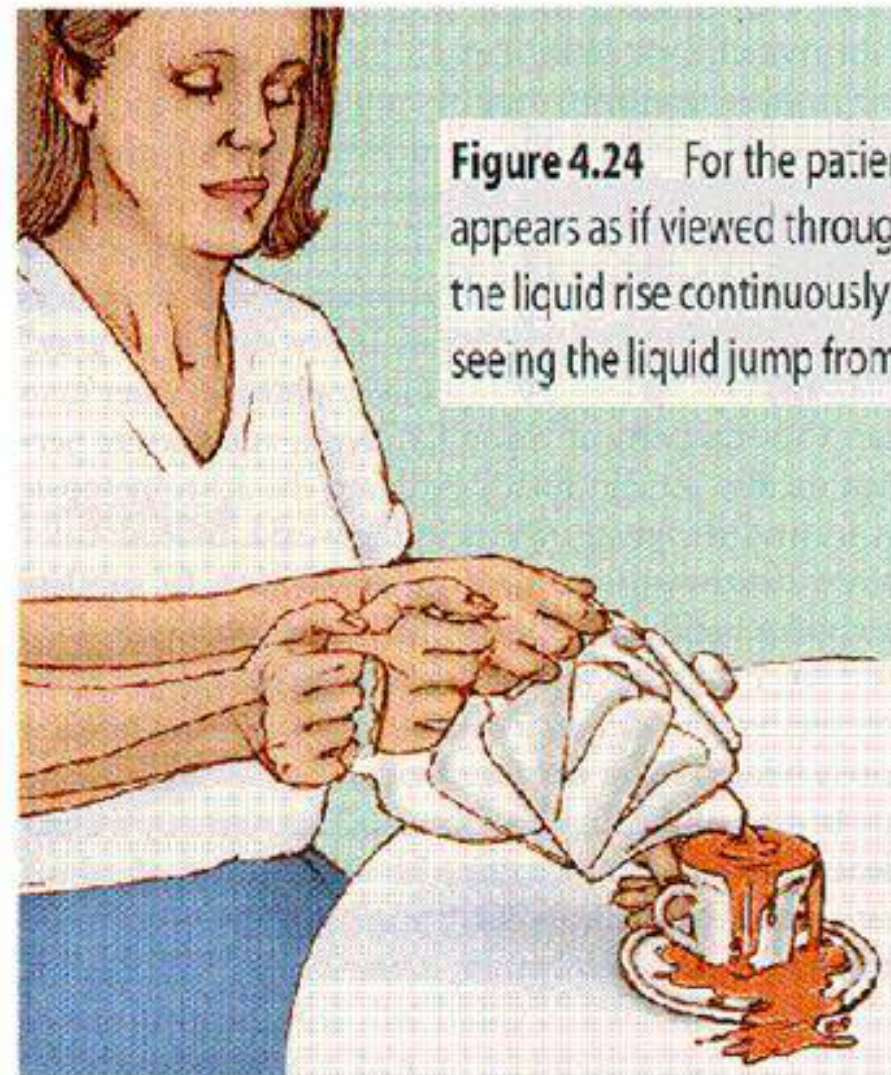
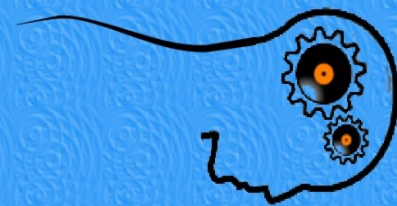


Figure 4.24 For the patient appears as if viewed through the liquid rise continuously i seeing the liquid jump from

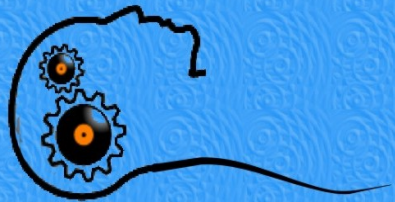


Simultagnosie

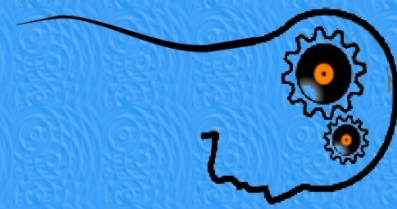


Schopnost vnímat pouze jedno slovo nebo objekt v jeden okamžik

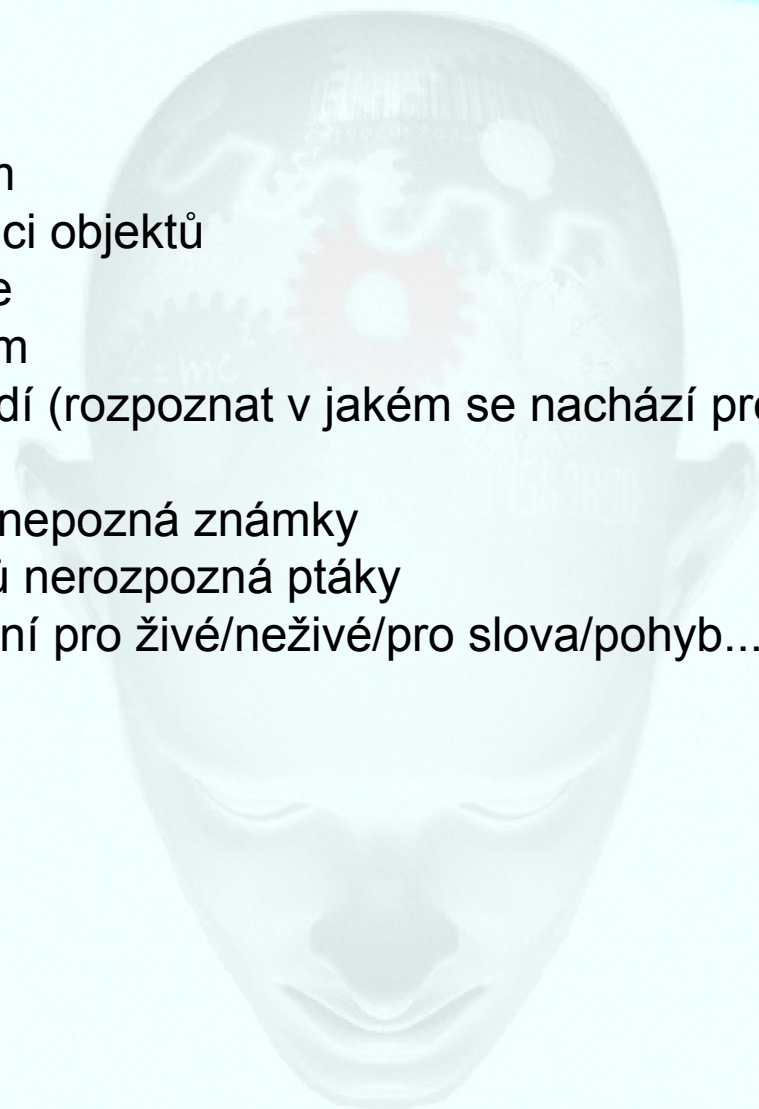




Poruchy vnímání



- slepota ke slovům
- Agnosie k orientaci objektů
- Slepota k hloubce
- Slepota ke gestům
- Slepota k prostředí (rozpoznat v jakém se nachází prostředí)
- ...
- sběratel známek nepozná známky
- pozorovatel ptáků nerozpozná ptáky
- může být selektivní pro živé/neživé/pro slova/pohyb...



Gestalt psychologie

Gestalt = uspořádání/forma

- Nesouhlasná reakce na **strukturalismus** (Wundt, Titchener)
- Vjem není pouze agregát elementů
- **3D zkušenost z 2D obrazů** – organizace počitků do stabilních vzorů (I přes změny vstupních informací)

vjem jako stavba poskládaná z elementárních stavebních prvků

- Identifikovali principy perceptuální organizace → ilustrovali viz.iluzemi, percept.konstantami



Rozlišení pole na figuru a pozadí

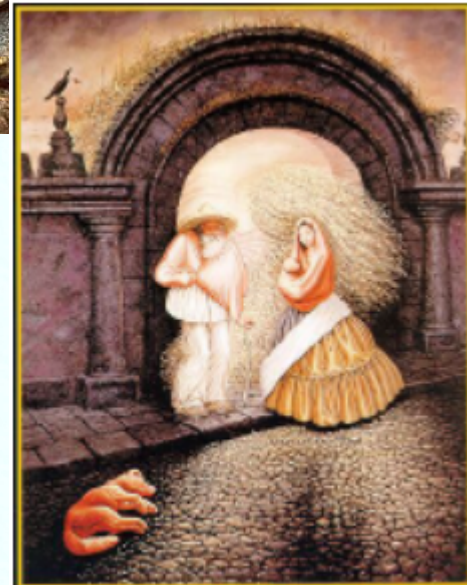
Asociace částí scény → obraz (zbytek pozadí)

Čeho si v zorném poli všimneme ---

--- Vlastnosti figury



Strukturování zorného pole občas odvádí od pravdy - kamufláž, reversibilní, ilusorní kontury, ...



"Our eyes are accustomed to fixing on specific objects. The moment this happens everything around is reduced to background." Maurits Escher



Co má větší šanci se stát figuroou?



- **Figura**

- blízká
- ohraničená
- detailní
- určitá
- nasycená
- uzavřená
- symetrická

- **Pozadí**

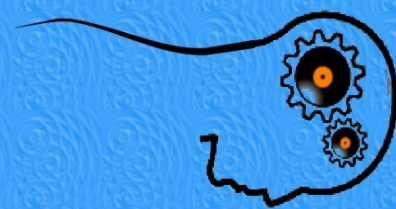
- vzdálené
- spojité
- povšechné
- neostré
- splývající
- uzavírající
- bez symetrie

Percepční rozdíly mezi figuroou a pozadím

Ostrost kontur, přináleží k figuře, sytější barvy



Pattern recognition

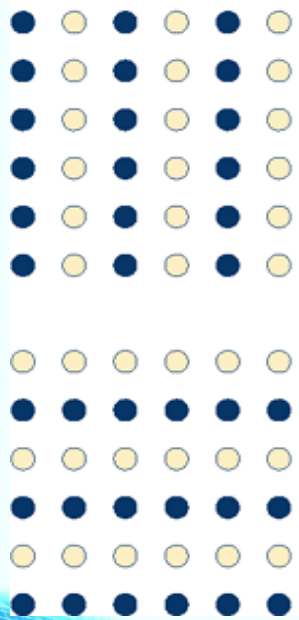


Tendence mozku nalézt ve vstupních datech vzor

A Ambiguous pattern



B Similarity



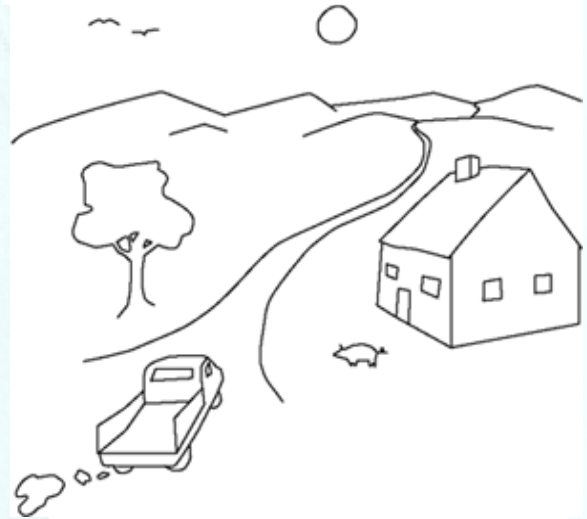
C Proximity



t.šablon X t.rysů

(globální vs. lokální vyhledávání – M a P b.)

Kontury – nápovědi pro hrany objektů

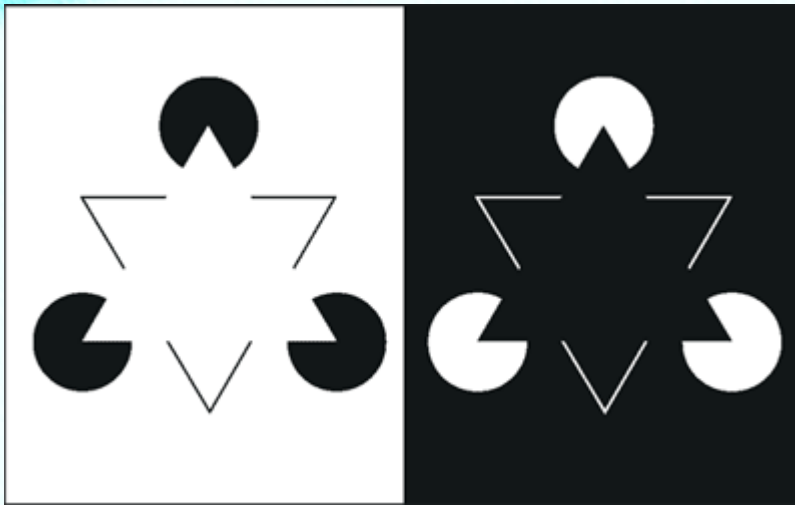
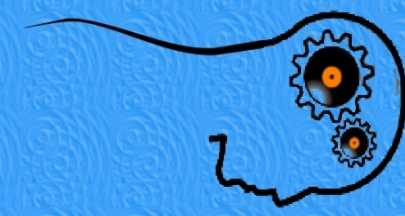


Tvar jako indikátor velikosti



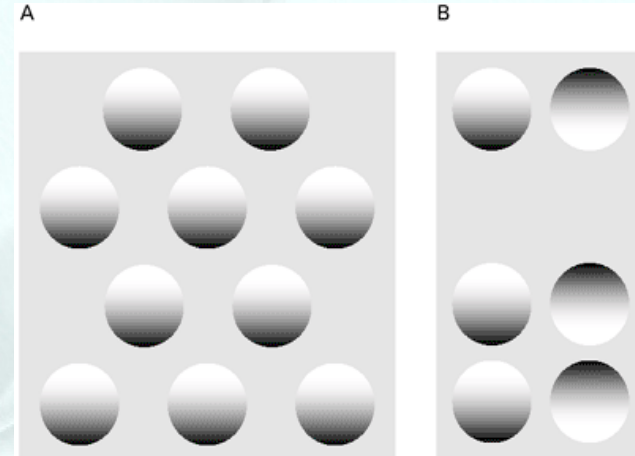
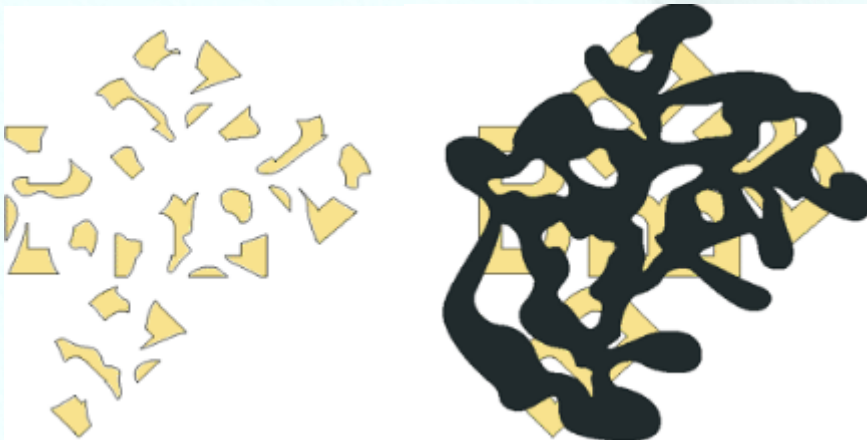


Vyplňování



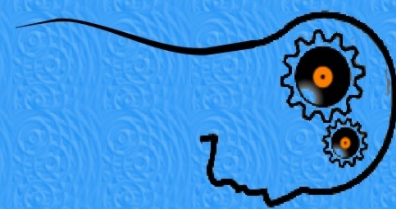
- Z neúplných kontur vidíme jasně objekt
- Neexistující kontury
- Bližší zakrývají vzdálenější
- Vzor v jinak nevztažených tvarech, pokud tvary viděny jako části překrytého objektu

- Jen 1 zdroj světla



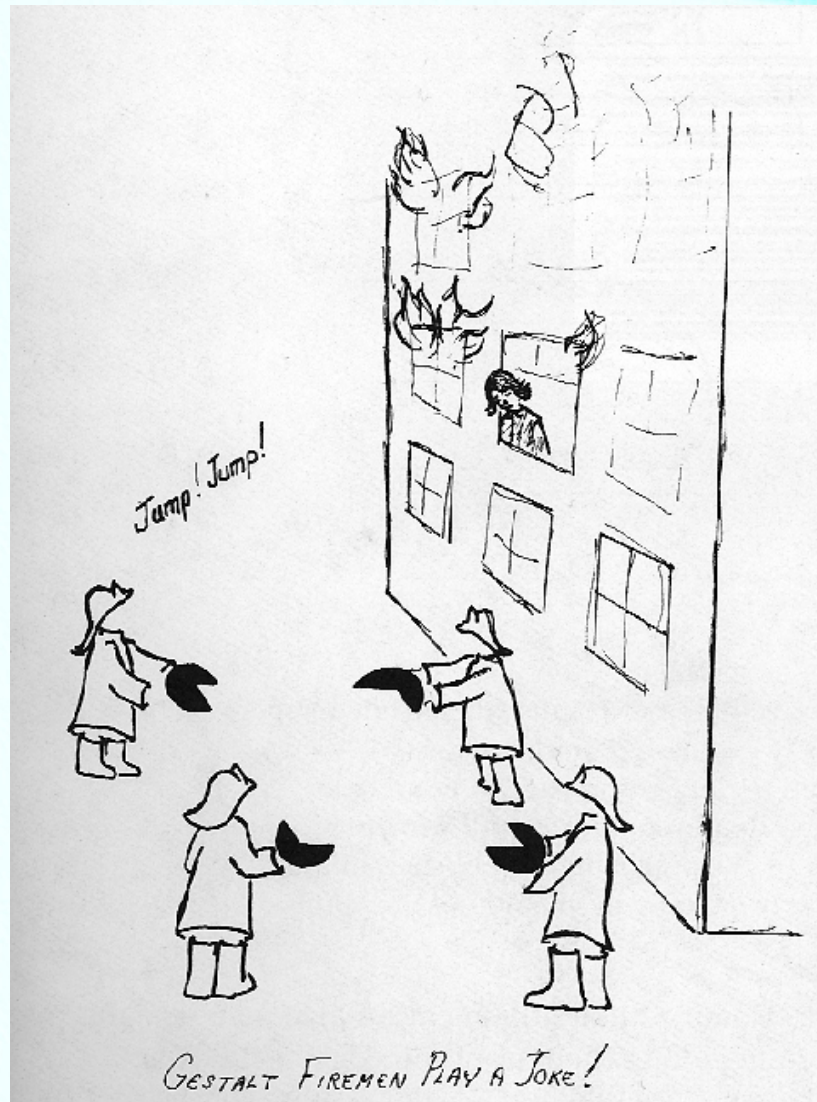
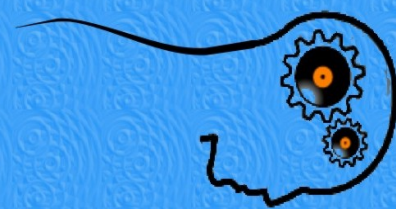


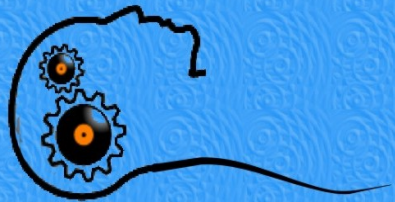
Velikost objektů



Velikost objektu vnímáme dle ostatních objektů ve scéně





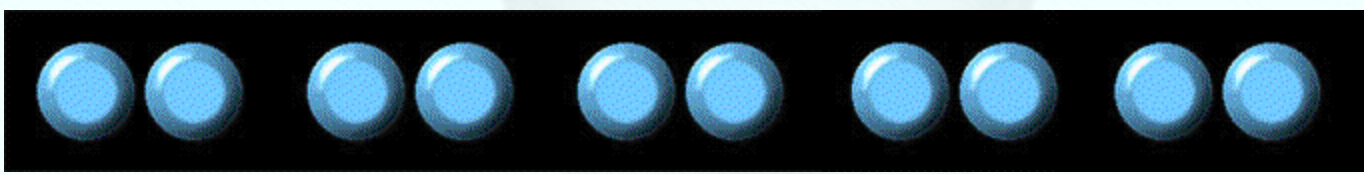
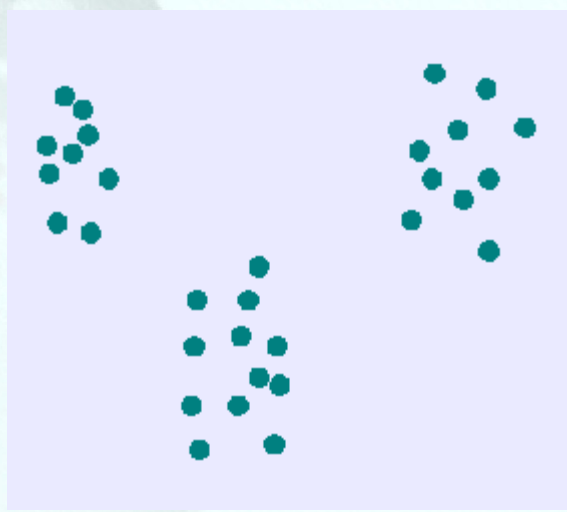


Zákony organisace



Blížkost

Blízké
předměty/elementy
máme sklon si při
vnímání shlukovat.



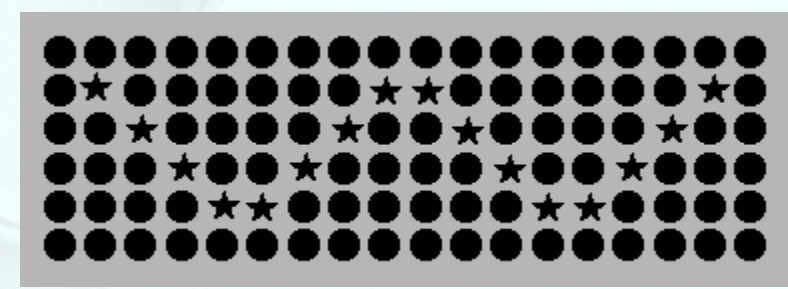
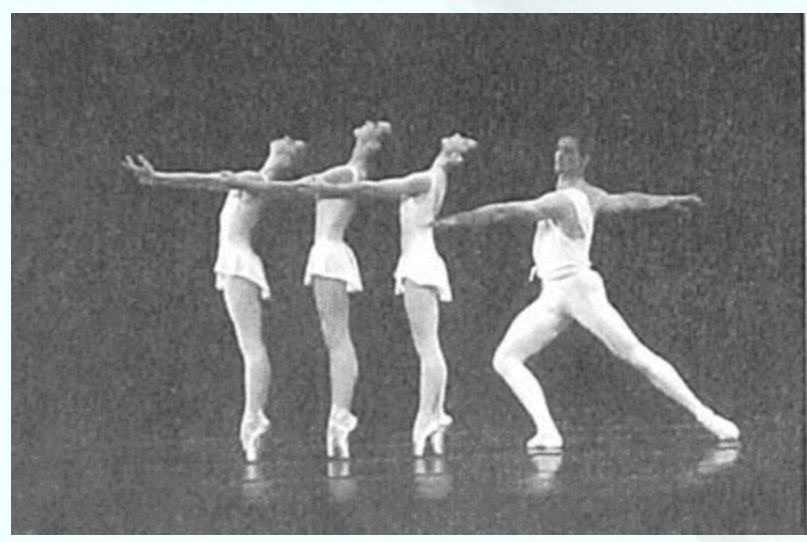
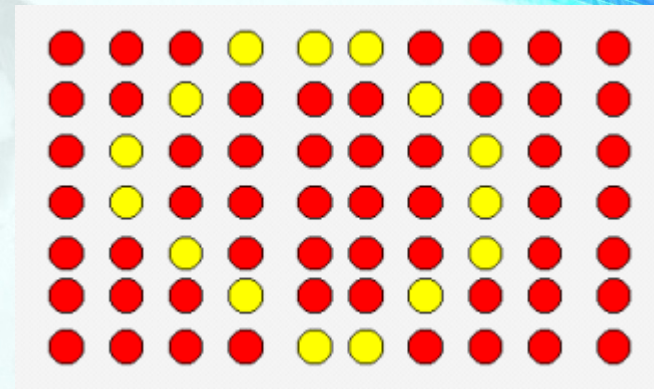


Zákony organisace



Podobnost

Podobné předměty/elementy
máme sklon si spojovat



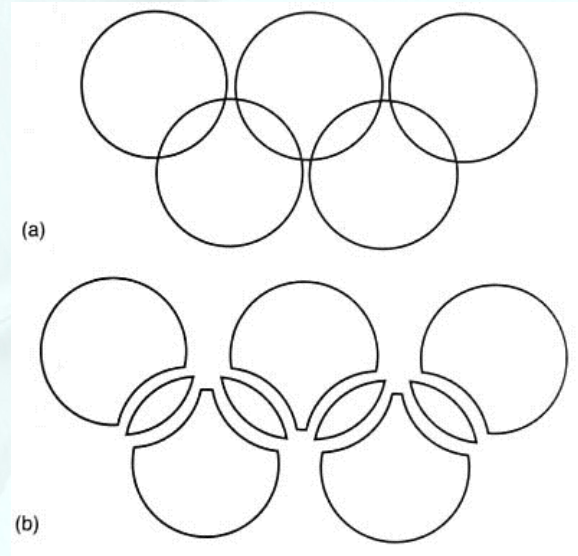
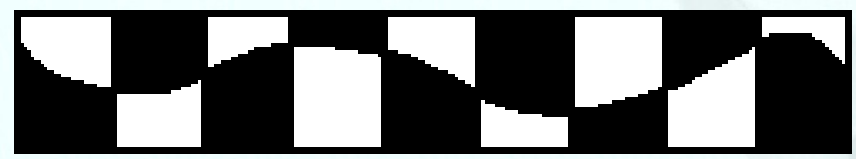
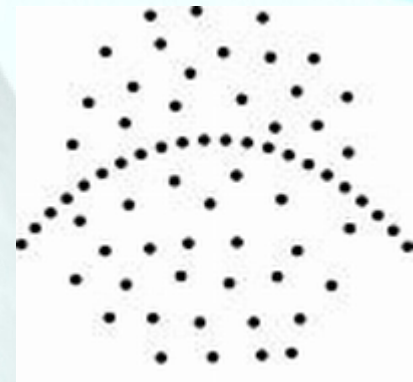


Zákony organisace



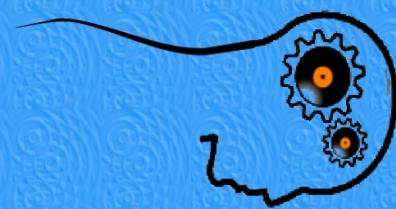
Vhodné pokračování

Předměty/elementy navazující na předešlý trend máme sklon sdružovat



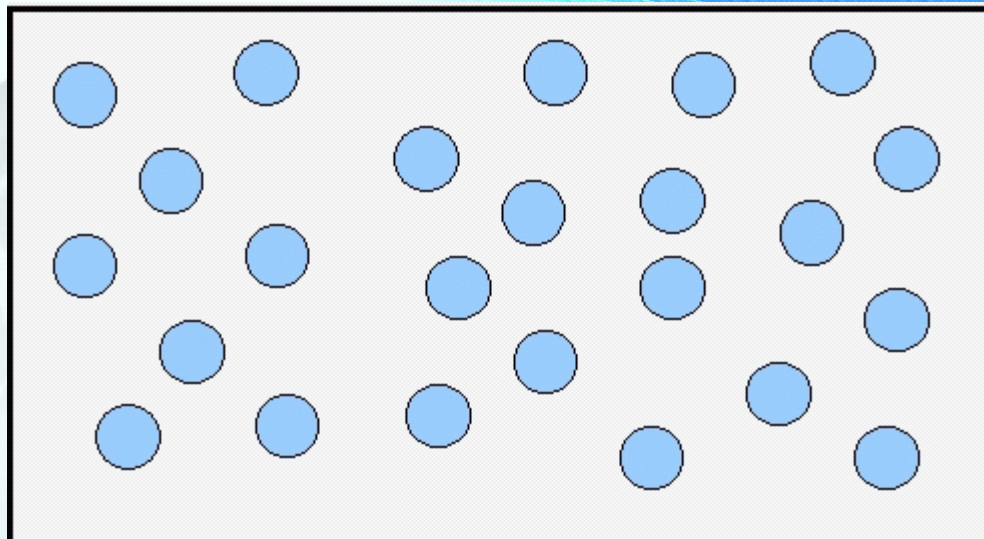


Zákony organisace



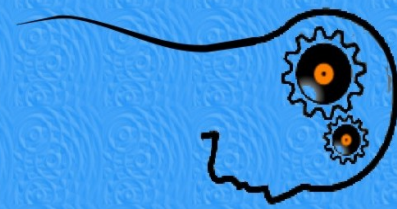
Společný osud

Předměty/elementy
se společným
pohybem (směrem,
rychlostí) máme sklon
si spojovat.



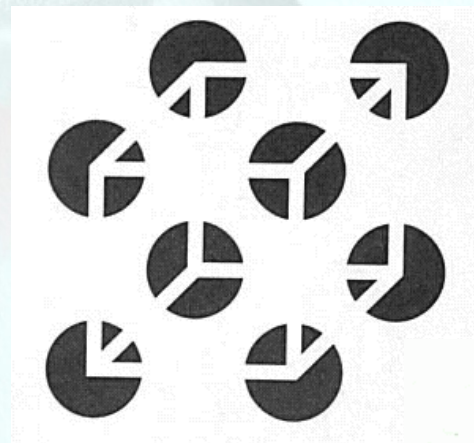


Zákony organisace



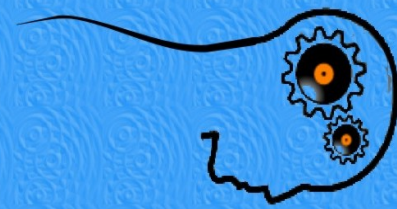
Uzavření

Předměty/elementy
vytyčené ne do
posledního detailu
máme sklon ucelovat.





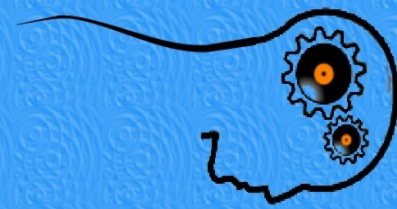
Shrnutí



- Spíš než zákony to jsou **inklinace, tendence**
- Všechny zákony odráží obecnou lidskou tendenci k **preferování jednoduššího, pravidelnějšího, předvídatelnějšího, stabilnějšího** ... prostě lepšího tvaru = Prägnanz
- Nicméně **nevylučují lidskou flexibilitu** a schopnost adaptovat se i na nečekané



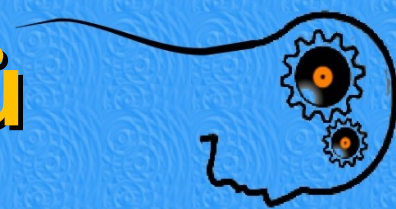
Gestalt psychologie



- Gestalt “zákony” nepopisují proces vnímání
- Jsou to deskripce percepčního dění
- Vypovídají o lidské tendenci, upřednostňování pravidelností světa
- V mnoha situacích nelze specifikovat, co je lepší nebo pravidelnější
- Lidská schopnost vypořádat se s nepravidelnostmi a jinými nedostatky sledované scenerie
- Novější přístupy jsou analytičtější



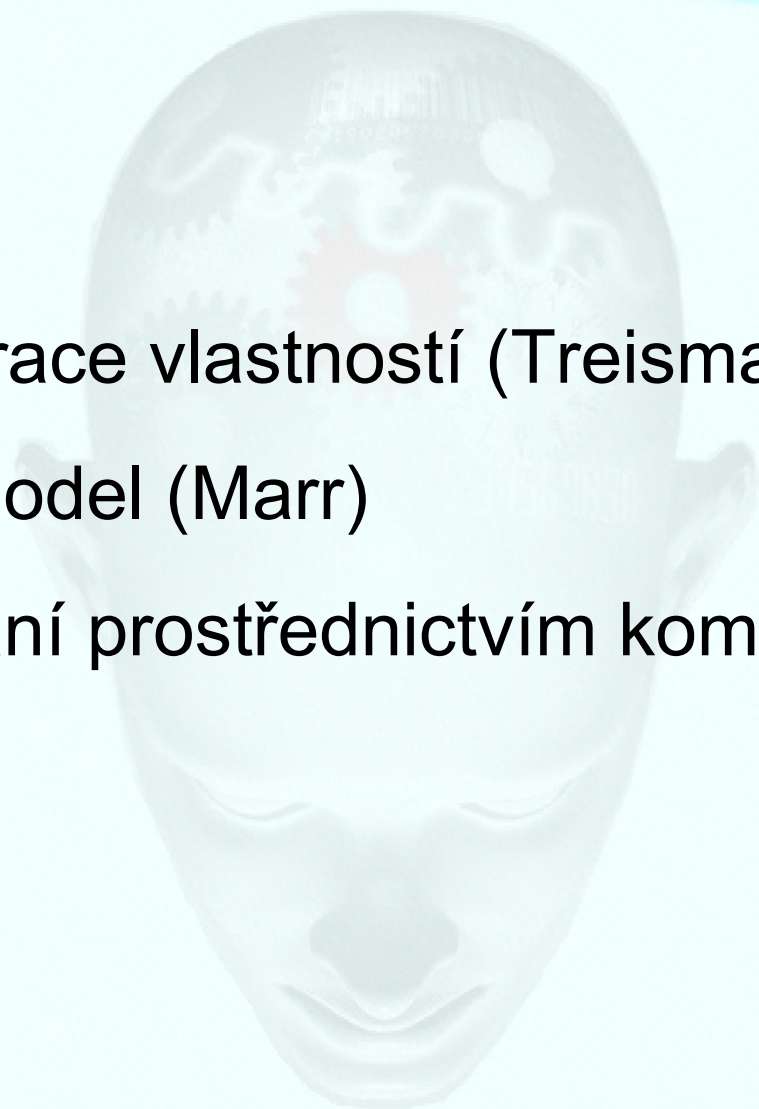
Rozpoznávání objektů



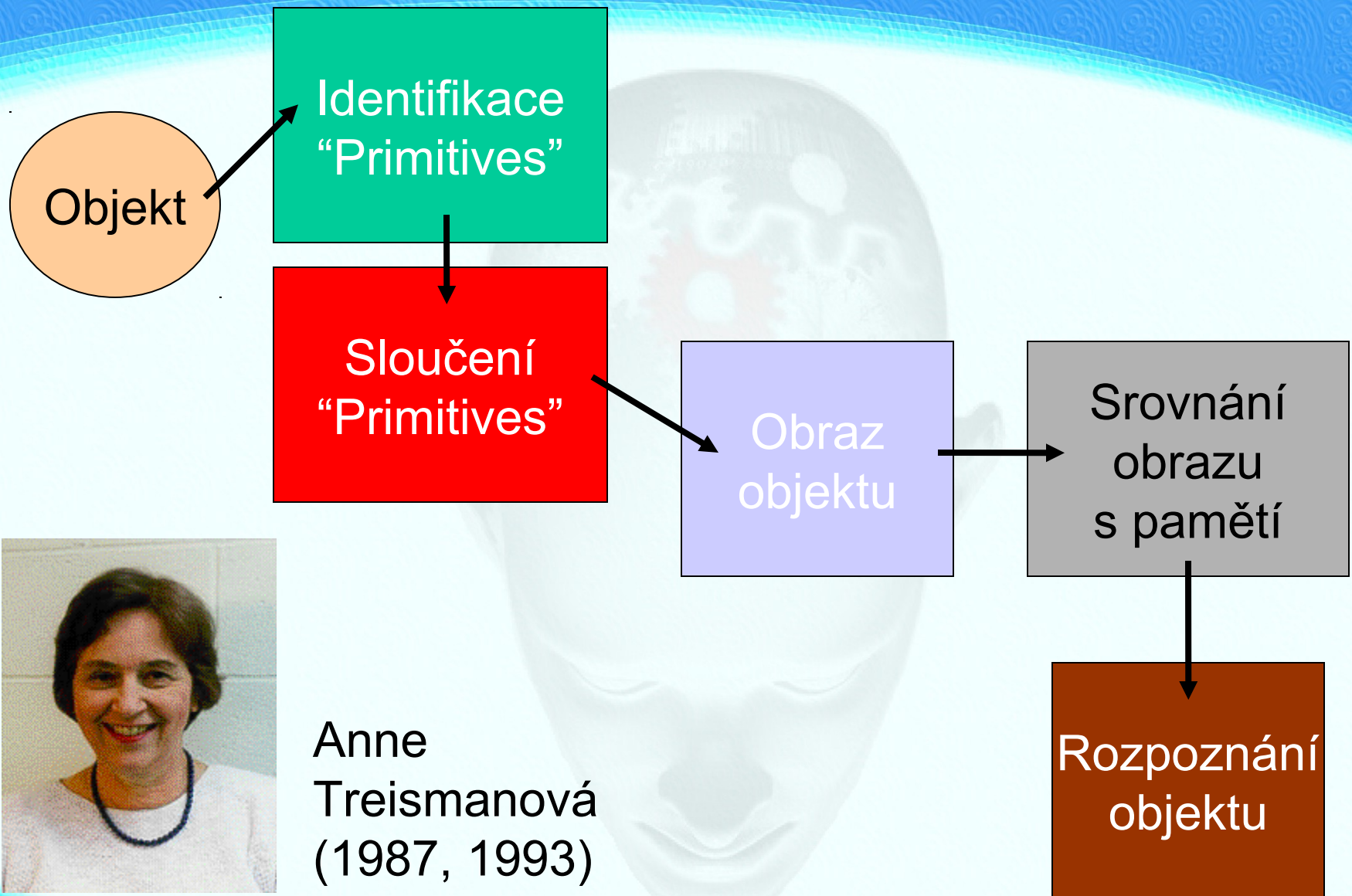
Teorie integrace vlastností (Treismanová)

Výpočetní model (Marr)

Rozpoznávání prostřednictvím komponent (Biederman)



Teorie integrace vlastností



Anne
Treismanová
(1987, 1993)

Teorie integrace vlastností

Preatentivní stadium

- Dekompozice obrazu.
- Detekce základních vlastností (“primitives”).
- Všímání si nestejností.

Zaměřené stadium

- Seskládání a společné zpracování informací z jednotlivých kanálů.

Paměť

- Konfrontace vzniklého obrazu s obrazy uloženými v paměti.

Teorie integrace vlastností

Objekt

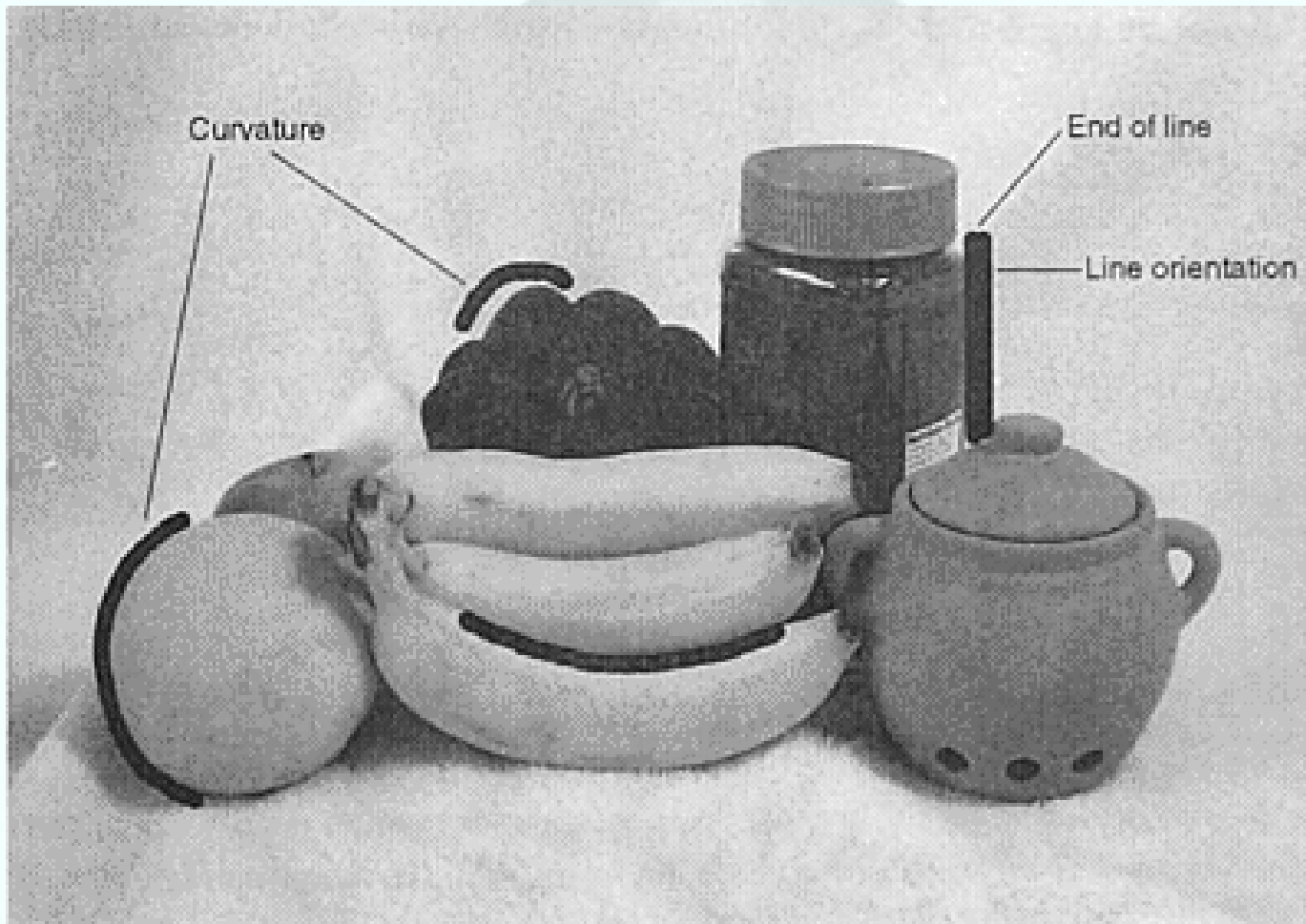
Identifikace
"Primitives"

Sloučení
"Primitives"

Primitives

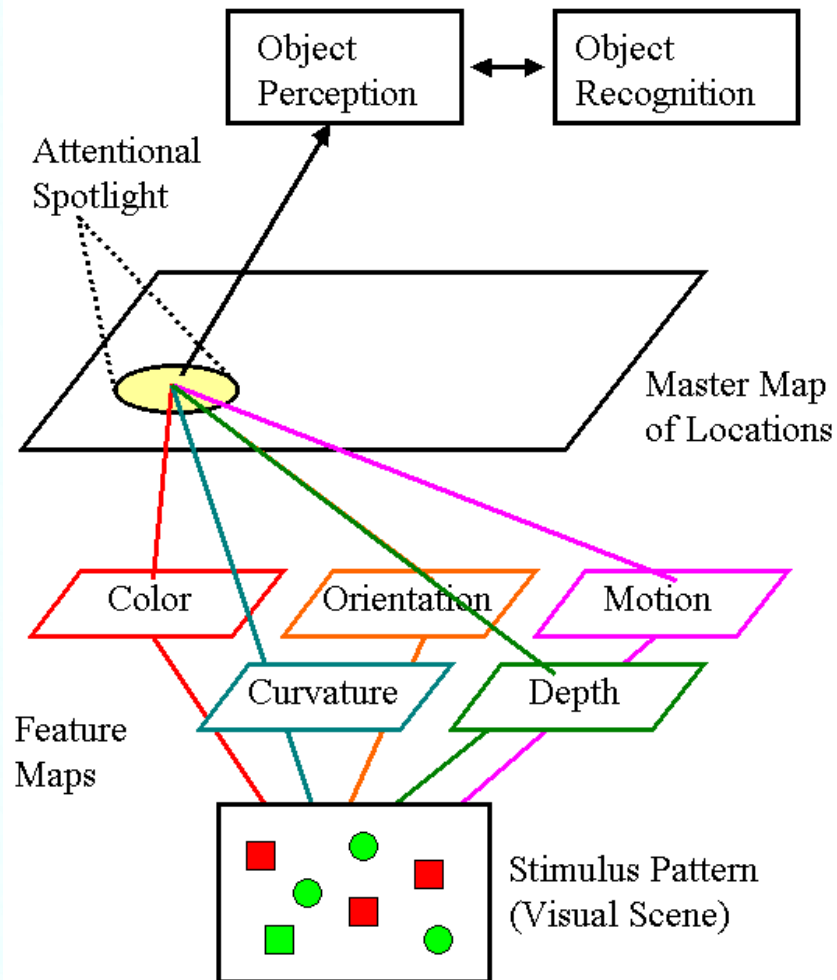
- Barva
- Jas
- Pohyb
- Zakřivení
- Orientace
- Zakončení

Teorie integrace vlastností

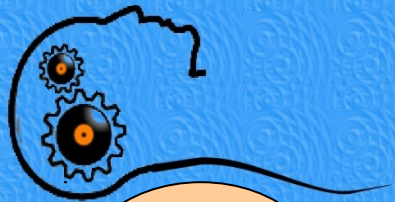


Teorie integrace vlastností

Feature Integration Theory (Treisman)



Marrův model



Objekt



Marr

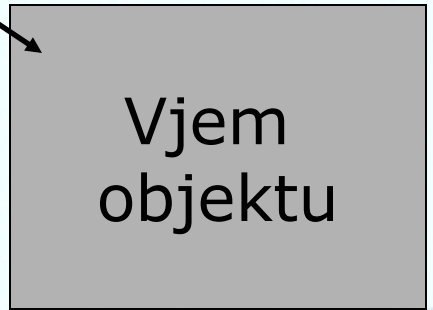
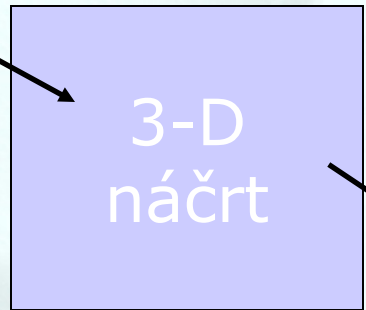
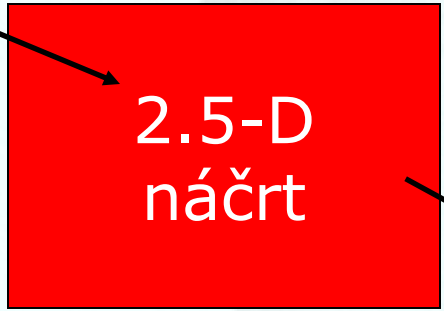
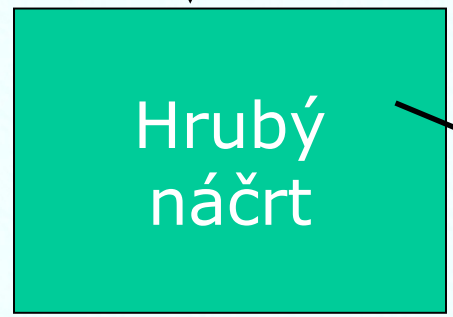
Hrubý
náčrt

2.5-D
náčrt

3-D
náčrt

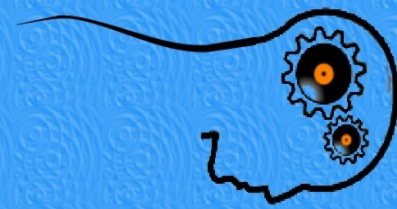
Vjem
objektu

Rozpoznávání
ve třech
krocích





Marrův model



Hrubý náčrt

- Nalezení oblastí diskontinuity v intenzitě světla. Indikují kontury.
- Vztah mezi konturami.
- Hotový prvotní náčrtek je popisem vztahů na sítnici

2.5-D náčrt

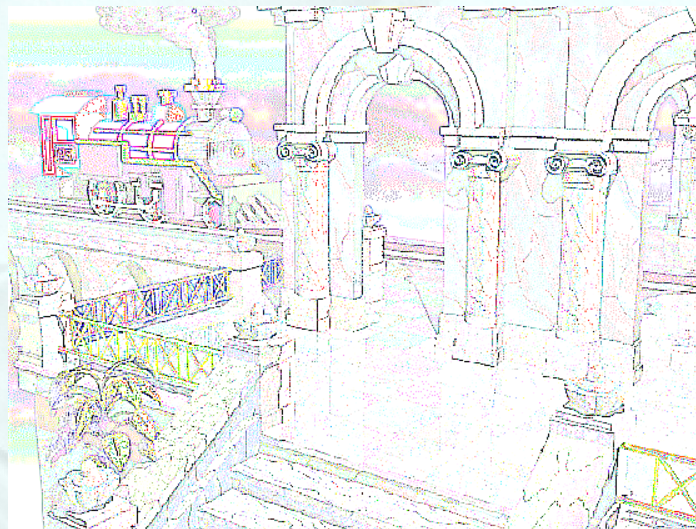
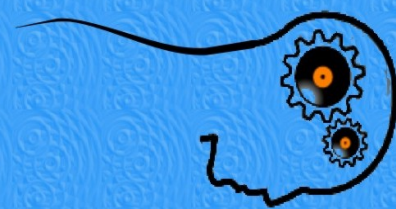
- Rekonstrukce třetí dimenze.
- Závislost na momentální podobě.

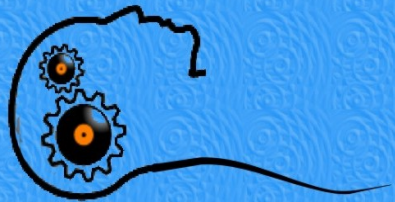
3-D náčrt

- Rozpoznání objektu z libovolného úhlu.
- Definován vztah vzhledem k pozorovateli.



Hrubý náčrt



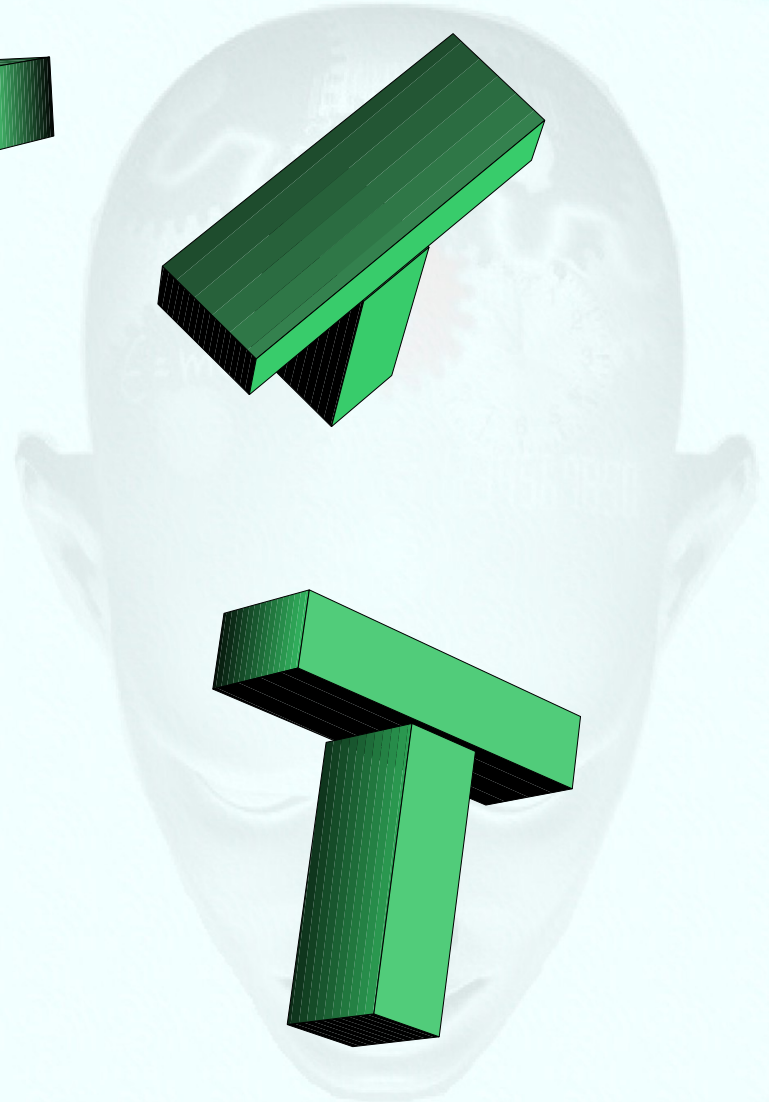
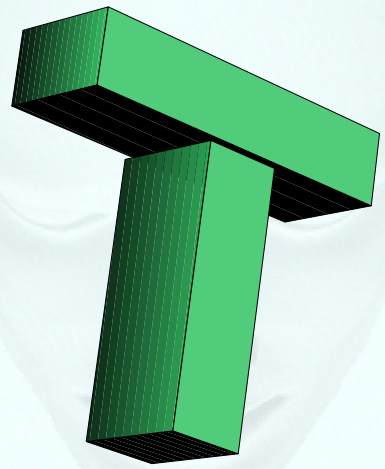
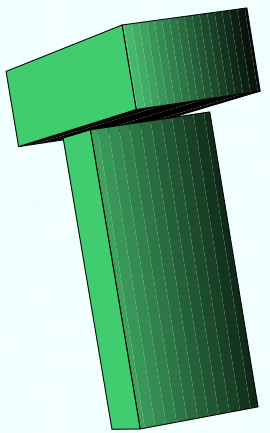
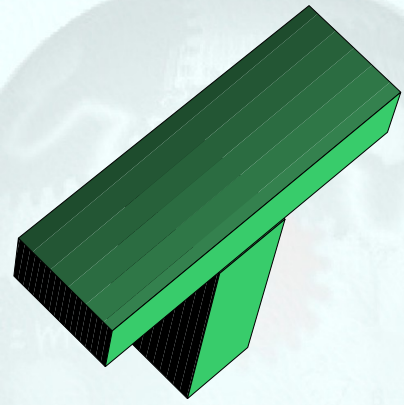
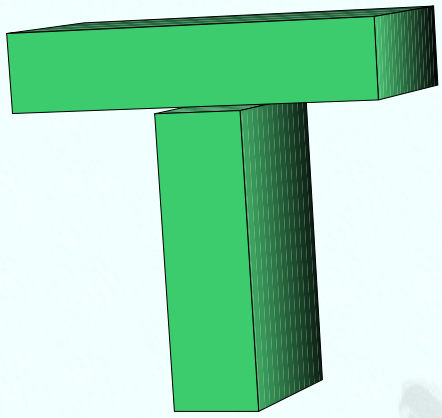


Hrubý náčrt



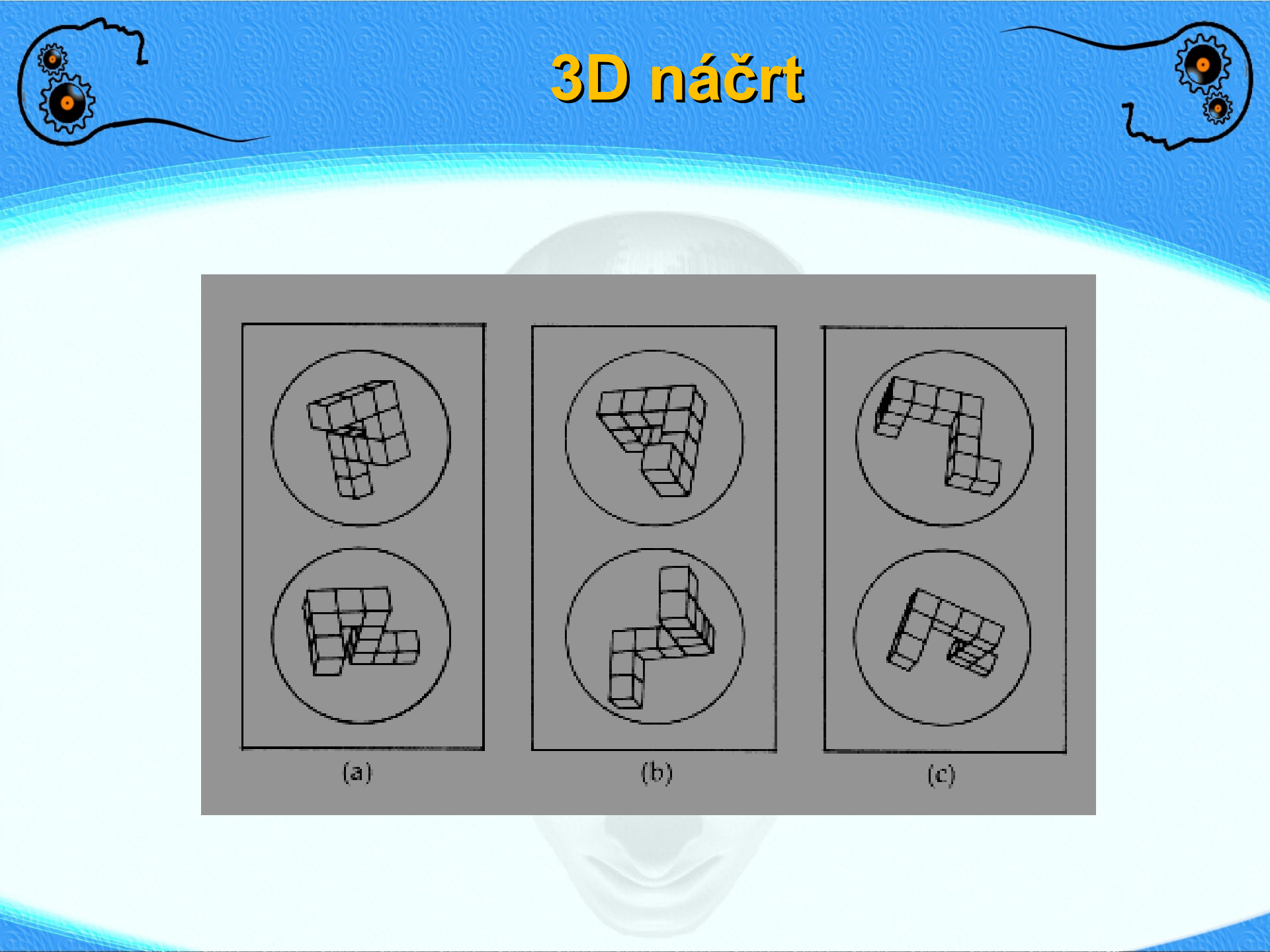


2,5 D náčrt





3D náčrt



(a) (b) (c)

The image displays three panels, (a), (b), and (c), each containing two circular views of a 3D object constructed from small cubes. Panel (a) shows a top-down view (top circle) and a side view (bottom circle). Panel (b) shows a top-down view (top circle) and a side view (bottom circle). Panel (c) shows a top-down view (top circle) and a side view (bottom circle). The objects are complex, multi-layered structures.







Rozpoznání prostřednictvím komponent



Irving
Biederman
(1987)

Partial Tentative Geon Set Based on Nonaccidentalness Relations

CROSS SECTION

Geon	Edge Straight S Curved C	Symmetry Rot & Ref ++ Ref + Asymm -	Size Constant ++ Expanded - Exp & Cont --	Axis Straight + Curved -
1. 	S	++	++	+
2. 	C	++	++	+
3. 	S	+	-	+
4. 	S	++	++	-
5. 	C	++	-	+
6. 	S	+	++	+



Rozpoznání prostřednictvím komponent

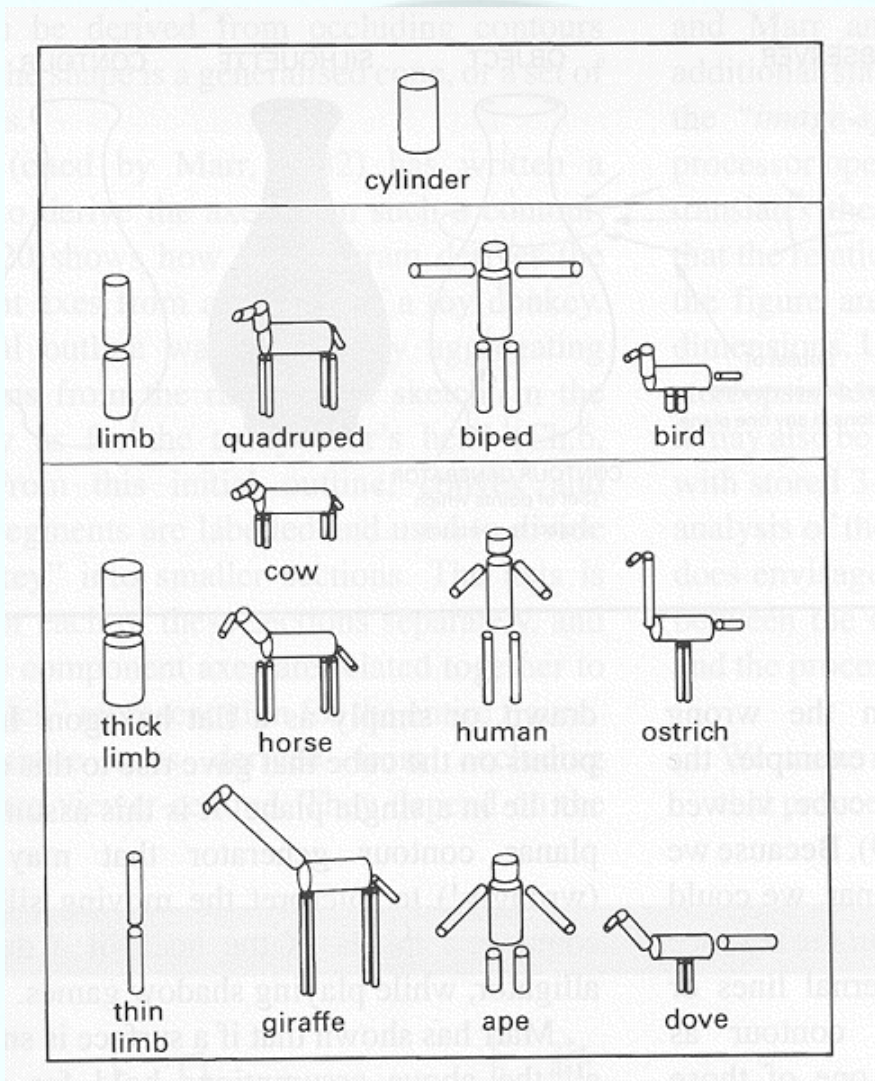
Objekty poznáváme tak, že detekujeme jednoduché 3-D tvary a nalezneme vztah mezi nimi panující

Primitives se liší v geometrických vlastnostech

Jejich kombinací vzniká spousta tvarů - objektů

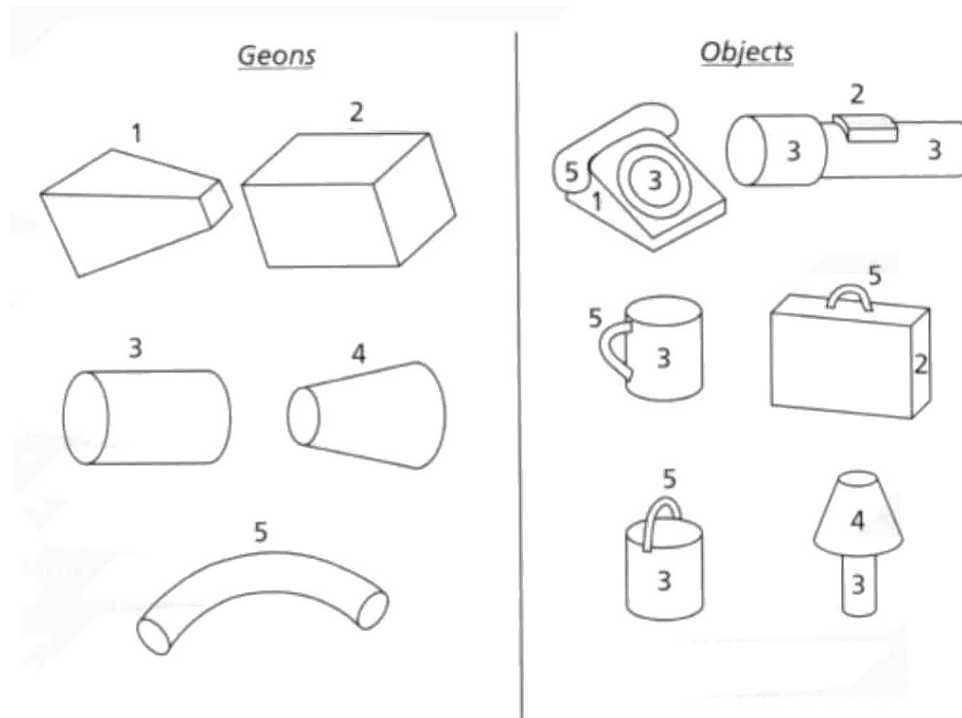
Předpoklad plné automatisace (heslo: úspornost vnímání) – není místo pro vliv zkušenosti

Rozpoznání prostřednictvím komponent



Rozpoznání prostřednictvím komponent

Geons

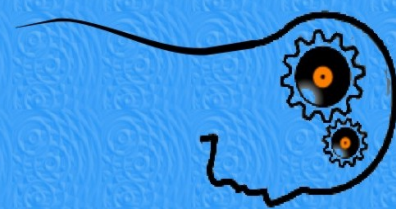
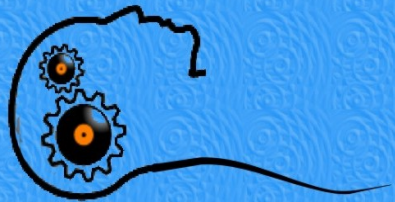




Percepce a vnímání

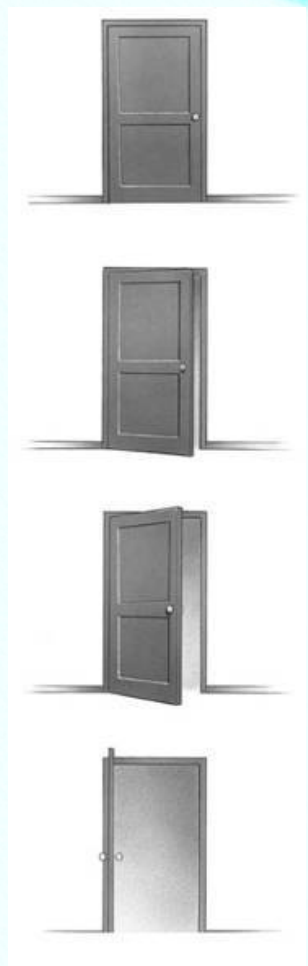
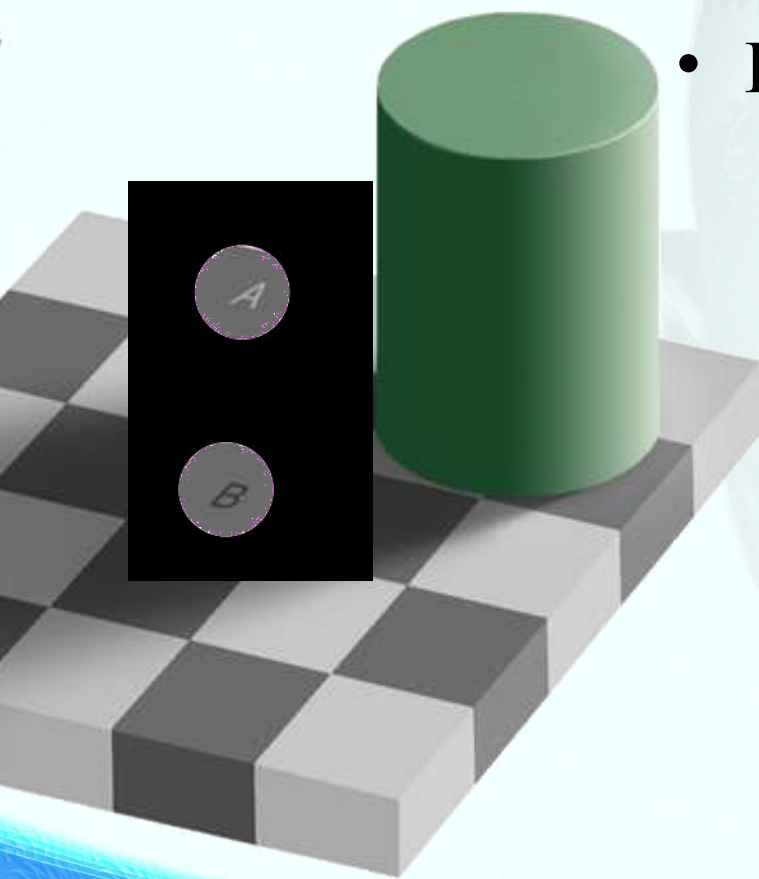


- Jaký je mezi nimi rozdíl?
- Percepce je činnost smyslových orgánů.
- Vnímání je proces rozpoznání, organizace a interpretace informací.



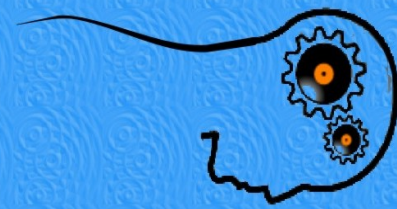
Základy vnímání

- Perceptuální konstanty
 - Objekt zůstává identický přestože je vnímán odlišně.
- Příklad:
 - Tvarová konstanta





Jak vnímáme hloubku



➤ Náповědi při vnímání hloubky

➤ Obrazové

- Vzájemná pozice
- Velikost
- Gradient textury
- Lineární perspektiva

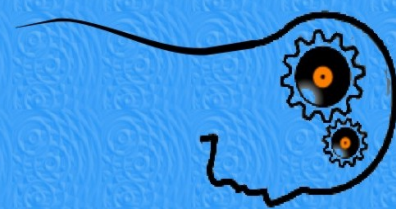
➤ Pohybové

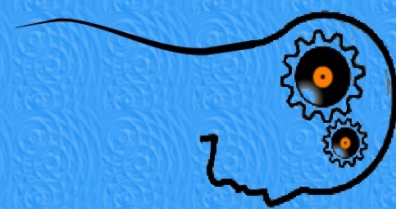
➤ Binokulární





Vzájemná pozice





Velikost



Amesova komora

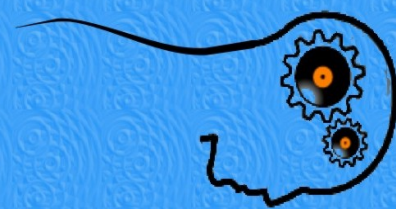


<https://www.youtube.com/watch?v=vhoSqSHMIAc>

<http://youtu.be/gJhyu6nIGt8>

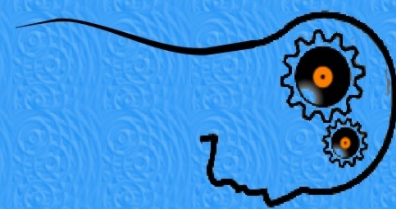


Gradient textury



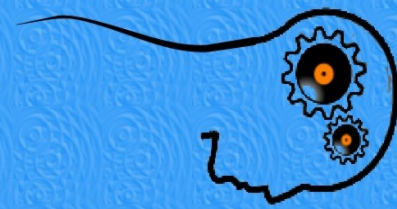


Lineární perspektiva





Pohybové nápovědi



- Pohybová paralaxa- Během pohybu se okolní objekty pohybují rozdílnou rychlostí vzhledem ke vzdálenosti od pozorovatele



Uluru,
Australia



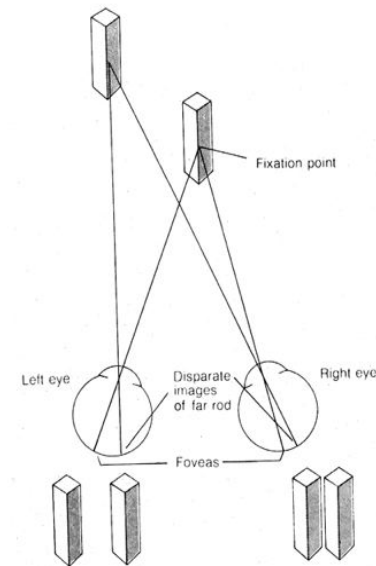
Binokulární nápovědi

➤ Binokulární disparita – oči jsou od sebe vzdáleny asi 8 cm a vytvářejí dva odlišné pohledy na okolí. Z nich mozek vytváří 3D představu.

- Palce za sebou
- Stereogramy

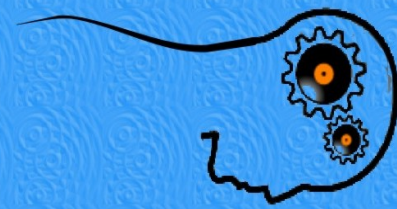
<http://www.netaxs.com/~mhmyers/rds-ex.html>

Binocular disparity





Teorie vnímání



- **Přímé teorie vnímání**
 - Vnímání vzniká na základě informací z prostředí
 - Zpracování zdola nahoru
 - Části jsou identifikovány, složeny dohromady a rozpoznány
- **Konstruktivní teorie vnímání**
 - Lidé aktivně konstruují své vjemy na základě očekávání
 - Zpracování zhora dolů



Gibsonova ekologická teorie



- Všechny informace nutné ke tvorbě vjemu jsou obsaženy v prostředí
- Vnímání je okamžité a spontánní
- Není potřeba zpracování shora
- Vnímání a jednání nelze oddělit
- Vnímání determinuje jednání a to vytváří nové podmínky pro vnímání