

# Zasady kompozycji w fotografii oczami naukowca próba wyjaśnienia tajemnicy dobrego zdjęcia.

Michał Chiliński

Kolegium MISMaP Uniwersytet Warszawski

25 kwietnia 2009

- Kompozycja - układ elementów tworzących dzieło, zestawionych, uporządkowanych w sposób dający poczucie harmonii.
  - Harmonia - boginni ładu, symetrii, porządku i zgodności lub po prostu odczuwanie owych wartości
- Fotografia - (gr. photos - światło + grapho - piszę) utrwalanie obrazów przy pomocy światła (promieniowania elektromagnetycznego)

- Kompozycja - układ elementów tworzących dzieło, zestawionych, uporządkowanych w sposób dający poczucie harmonii.
  - Harmonia - boginni ładu, symetrii, porządku i zgodności lub po prostu odczuwanie owych wartości
- Fotografia - (gr. photos - światło + grapho - piszę) utrwalanie obrazów przy pomocy światła (promieniowania elektromagnetycznego)

- Kompozycja - układ elementów tworzących dzieło, zestawionych, uporządkowanych w sposób dający poczucie harmonii.
  - Harmonia - boginni ładu, symetrii, porządku i zgodności lub po prostu odczuwanie owych wartości
- Fotografia - (gr. photos - światło + grapho - piszę) utrwalanie obrazów przy pomocy światła (promieniowania elektromagnetycznego)

## **Dynamiczny rozwój**

- Nicephore Niepce wykonuje pierwszą trwałą fotografię w roku *1825*
- W *1839* Louis Jacques M. N. P. Daguerre wykonuje pierwsze zdjęcie człowiekowi - Dagerotypia
- George Eastman w *1884* roku opracowuje błonę fotograficzną zamiast płyt fotograficznych
- Rok *1913* przynosi nam pierwszy małoobrazkowy aparat fotograficzny - Leicę.
- Pierwsza fotografia cyfrowa została wykonana przez inżynierów Eastman Kodak w *1975* roku

## Dynamiczny rozwój

- Nicephore Niepce wykonuje pierwszą trwałą fotografię w roku *1825*
- W *1839* Louis Jacques M. N. P. Daguerre wykonuje pierwsze zdjęcie człowiekowi - Dagerotypia
- George Eastman w *1884* roku opracowuje błonę fotograficzną zamiast płyt fotograficznych
- Rok *1913* przynosi nam pierwszy małoobrazkowy aparat fotograficzny - Leicę.
- Pierwsza fotografia cyfrowa została wykonana przez inżynierów Eastman Kodak w *1975* roku

## Dynamiczny rozwój

- Nicephore Niepce wykonuje pierwszą trwałą fotografię w roku 1825
- W 1839 Louis Jacques M. N. P. Daguerre wykonuje pierwsze zdjęcie człowiekowi - Dagerotypia
- George Eastman w 1884 roku opracowuje błonę fotograficzną zamiast płyt fotograficznych
- Rok 1913 przynosi nam pierwszy małowymiarowy aparat fotograficzny - Leicę.
- Pierwsza fotografia cyfrowa została wykonana przez inżynierów Eastman Kodak w 1975 roku

## Dynamiczny rozwój

- Nicephore Niepce wykonuje pierwszą trwałą fotografię w roku 1825
- W 1839 Louis Jacques M. N. P. Daguerre wykonuje pierwsze zdjęcie człowiekowi - Dagerotypia
- George Eastman w 1884 roku opracowuje błonę fotograficzną zamiast płyt fotograficznych
- Rok 1913 przynosi nam pierwszy małowymiarowy aparat fotograficzny - Leicę.
- Pierwsza fotografia cyfrowa została wykonana przez inżynierów Eastman Kodak w 1975 roku

## Dynamiczny rozwój

- Nicephore Niepce wykonuje pierwszą trwałą fotografię w roku *1825*
- W *1839* Louis Jacques M. N. P. Daguerre wykonuje pierwsze zdjęcie człowiekowi - Dagerotypia
- George Eastman w *1884* roku opracowuje błonę fotograficzną zamiast płyt fotograficznych
- Rok *1913* przynosi nam pierwszy małowobrazkowy aparat fotograficzny - Leicę.
- Pierwsza fotografia cyfrowa została wykonana przez inżynierów Eastman Kodak w *1975* roku

## **Co roku sprzedawane są ogromne ilości nowych aparatów fotograficznych**

W Polsce w roku 2007 sprzedano  $1,25 \cdot 10^6$  aparatów cyfrowych  
Tylko w 4 kwartale 2007 w USA sprzedano  $1,6 \cdot 10^7$  nowych urządzeń.

**Co roku powstają miliardy nowych zdjęć ...**

## Ziemia



Powierzchnia - 510 072 000  $km^2$

Powierzchnia zdjęcia 10x15 - 0.0000000150  $km^2$

Liczba zdjęć potrzebnych do pokrycia Ziemi - 34004800000000000

# Historia patrzenia

Od samego początku swojego istnienia człowiek charakteryzował się zdolnością do bacznej obserwacji świata.

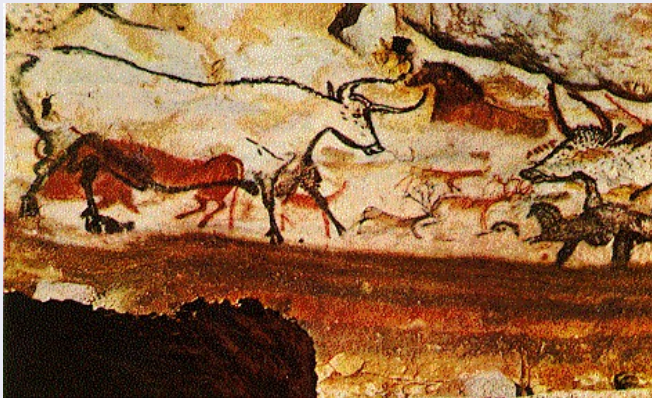
Z czasem nauczył się także utrwalać to co widział.

Jaskinia Lascaux - 15000:10000 lat temu

# Historia patrzenia

Od samego początku swojego istnienia człowiek charakteryzował się zdolnością do bacznego obserwowawania świata.

Z czasem nauczył się także utrwalać to co widział.



Jaskinia Lascaux - 15000:10000 lat temu

Wraz z rozwojem cywilizacji ludzie zaczęli szukać odpowiedzi na pytanie:

**Jak tworzyć, aby dzieło podobało się odbiorcom ?**

Starożytni Grecy zauważyli, że można sformułować zasady, wedle których tworząc łatwiej jest osiągnąć pożądany efekt.

W Starożytności słowo *sztuka* oznaczało umiejętność postępowania zgodnie ze ściśle określonymi regułami prowadzącymi do powstania pożądanego dzieła.

Sztuką było rzeźbiarstwo, garncarstwo, malarstwo, czy też architektura.

## Sztuka antyku

- Przez wieki Grecy rozwijali swoje podejście do sztuki
- Zaczęto próbować syntetycznie opisywać świat
- Poszukiwano idealnego dzieła, idealnych reguł
- Pitagoras wprowadził *złoty podział odcinka*



## Sztuka antyku

- Przez wieki Grecy rozwijali swoje podejście do sztuki
- Zaczęto próbować syntetycznie opisywać świat
- Poszukiwano idealnego dzieła, idealnych reguł
- Pitagoras wprowadził *złoty podział odcinka*



## Sztuka antyku

- Przez wieki Grecy rozwijali swoje podejście do sztuki
- Zaczęto próbować syntetycznie opisywać świat
- Poszukiwano idealnego dzieła, idealnych reguł
- Pitagoras wprowadził *złoty podział odcinka*



## Sztuka antyku

- Przez wieki Grecy rozwijali swoje podejście do sztuki
- Zaczęto próbować syntetycznie opisywać świat
- Poszukiwano idealnego dzieła, idealnych reguł
- Pitagoras wprowadził *złoty podział odcinka*



W średniowieczu ludzie myśleli jak przeżyć oraz jak zostać zbawionym.

## Podstawowa średniowieczna zasada

- Obrazy święte - kadr pionowy
- Obrazy świeckie - kadr poziomy

W średniowieczu ludzie myśleli jak przeżyć oraz jak zostać zbawionym.

## Podstawowa średniowieczna zasada

- Obrazy święte - kadr pionowy
- Obrazy świeckie - kadr poziomy



W średniowieczu ludzie myśleli jak przeżyć oraz jak zostać zbawionym.

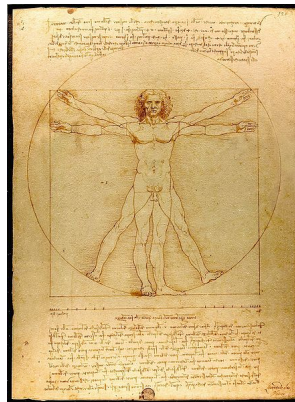
## Podstawowa średniowieczna zasada

- Obrazy święte - kadr pionowy
- Obrazy świeckie - kadr poziomy



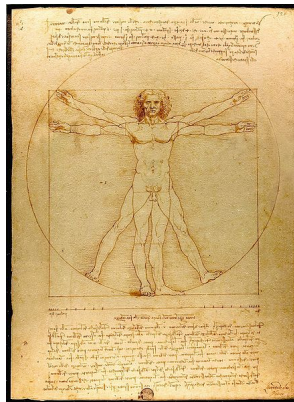
## Wraz z nadejściem renesansu ludzie znowu zaczęli intensywnie myśleć i rozwijać naukę

- Artyści rozszerzyli krąg swoich zainteresowań
- Rozwinęły się techniki tworzenia
- Artyści zaczęli dogłębnie analizować odtwarzany świat
- Odtworzone zostają dawne reguły i na nowo trafiają do zasad tworzenia



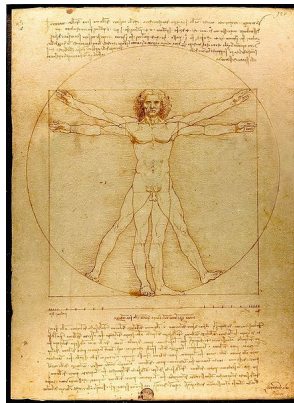
## Wraz z nadejściem renesansu ludzie znowu zaczęli intensywnie myśleć i rozwijać naukę

- Artyści rozszerzyli krąg swoich zainteresowań
- Rozwinęły się techniki tworzenia
- Artyści zaczęli dogłębnie analizować odtwarzany świat
- Odtworzone zostają dawne reguły i na nowo trafiają do zasad tworzenia



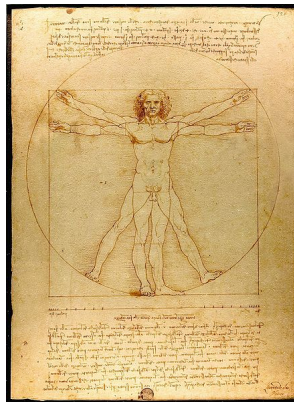
## Wraz z nadejściem renesansu ludzie znowu zaczęli intensywnie myśleć i rozwijać naukę

- Artyści rozszerzyli krąg swoich zainteresowań
- Rozwinęły się techniki tworzenia
- Artyści zaczęli dogłębnie analizować odtwarzany świat
- Odtworzone zostają dawne reguły i na nowo trafiają do zasad tworzenia



## Wraz z nadejściem renesansu ludzie znowu zaczęli intensywnie myśleć i rozwijać naukę

- Artyści rozszerzyli krąg swoich zainteresowań
- Rozwinęły się techniki tworzenia
- Artyści zaczęli dogłębnie analizować odtwarzany świat
- Odtworzone zostają dawne reguły i na nowo trafiają do zasad tworzenia



**Od czasów Leonarda da Vinci do dzisiaj twórcy sztuk wizualnych stosują wiele reguł kompozycji.**

**Ludzi od wieków interesowało poznanie reguł.**

**Skoro już znamy reguły, przyszedł czas na kolejne pytanie:**

**DLACZEGO zasady są takie, a nie inne?**

**Różnicowanie dzieł opartych i nie opartych o zasady kompozycji odbywa się nieświadomie i nie ma podłoża racjonalnego**

Przyjrzyjmy się dokładniej trzem zasadom

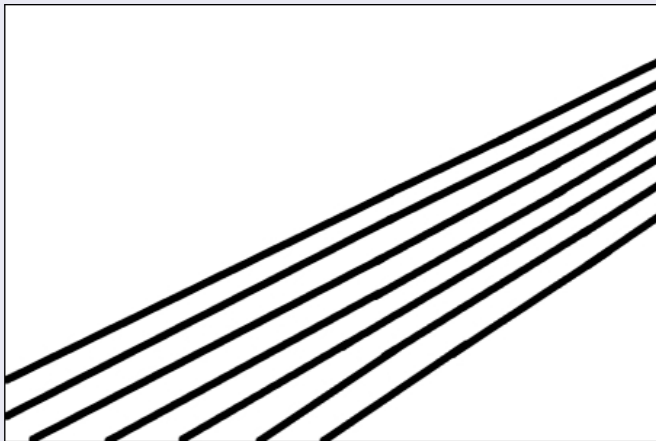
- Zasada przekątnej
- Rytm
- Złoty podział odcinka / Mocne punkty obrazu

# Przekątna

Jedna z najprostszych zasad

**Kompozycja po przekątnej zakłada, że linie lub plamy, znajdujące się na obrazie, będą go przecinały nierównoległe.**

Przekątna w praktyce



# Przekątna

Jedna z najprostszych zasad

**Kompozycja po przekątnej zakłada, że linie lub plamy, znajdujące się na obrazie, będą go przecinały nierównoległe.**

Przekątna w praktyce



# Przekątna

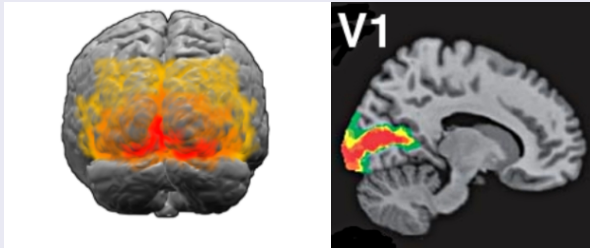
Jedna z najprostszych zasad

**Kompozycja po przekątnej zakłada, że linie lub plamy, znajdujące się na obrazie, będą go przecinały nierównoległe.**

Przekątna w praktyce

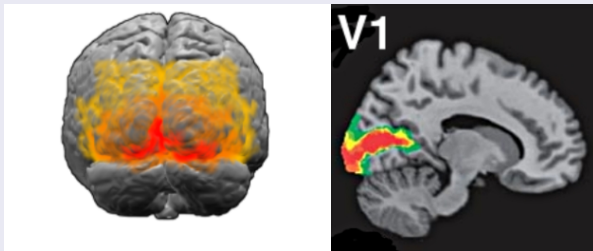


## Pierwszorzędowa kora wzrokowa



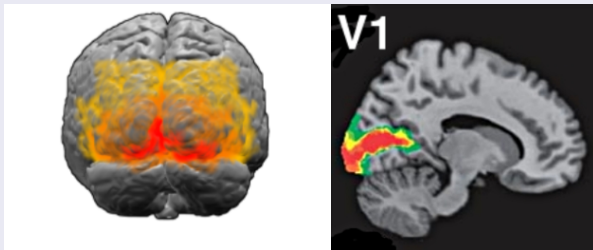
- Komórki proste występują jedynie w korze V1 oraz mają określone strefy pobudzeniowe i hamulcowe
- Większość komórek prostych ma pole recepcyjne zorientowane poziomo lub pionowo

## Pierwszorzędowa kora wzrokowa



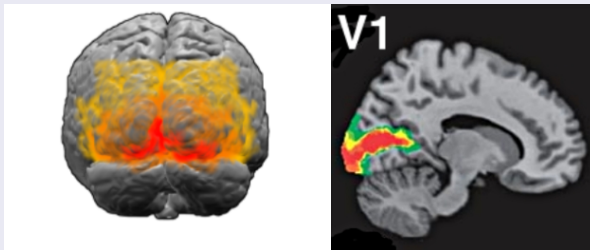
- Otoczenie człowieka w największej części składa się z obiektów poziomych i pionowych
- Przekątna pobudza mniej komórek, ale za to przyciąga uwagę, ze względu na odchylenie od pionu.
- Przekątne wprowadzają dynamikę w obraz, często powodując wrażenie ruchu.

## Pierwszorzędowa kora wzrokowa



- Otoczenie człowieka w największej części składa się z obiektów poziomych i pionowych
- Przekątna pobudza mniej komórek, ale za to przyciąga uwagę, ze względu na odchylenie od pionu.
- Przekątne wprowadzają dynamikę w obraz, często powodując wrażenie ruchu.

## Pierwszorzędowa kora wzrokowa



- Otoczenie człowieka w największej części składa się z obiektów poziomych i pionowych
- Przekątna pobudza mniej komórek, ale za to przyciąga uwagę, ze względu na odchylenie od pionu.
- Przekątne wprowadzają dynamikę w obraz, często powodując wrażenie ruchu.

Rytm na zdjęciu oznacza regularnie powtarzające się motywy kształtów, linii lub plam

Prosty przykład miejskiego rytmu



**Rytm na zdjęciu oznacza regularnie powtarzające się motywy kształtów, linii lub plam**

Prosty przykład miejskiego rytmu



- W pierwszorzędowej korze wzrokowej V1 występują także komórki złożone.
- Komórki złożone nie posiadają stef hamulcowych i pobudzeniowych
- Neurony silnie reagujące na pojedynczą linię reagują silniej na prążki o sinusoidalnym przebiegu jasności
- Różne neurony są wyspecjalizowane w różnych częstotliwościach oraz kierunkach przebiegu zmienności.
- Składając fale wzmacniamy pobudzenie i czynimy obraz “atrakcyjniejszym”

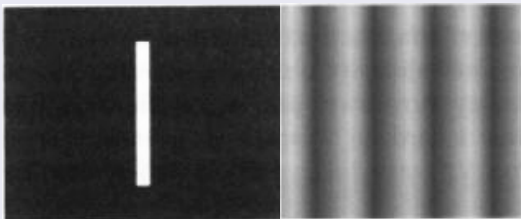
- W pierwszorzędowej korze wzrokowej V1 występują także komórki złożone.
- Komórki złożone nie posiadają stef hamulcowych i pobudzeniowych
- Neurony silnie reagujące na pojedynczą linię reagują silniej na prążki o sinusoidalnym przebiegu jasności
- Różne neurony są wyspecjalizowane w różnych częstotliwościach oraz kierunkach przebiegu zmienności.
- Składając fale wzmacniamy pobudzenie i czynimy obraz “atrakcyjniejszym”

- W pierwszorzędowej korze wzrokowej V1 występują także komórki złożone.
- Komórki złożone nie posiadają stef hamulcowych i pobudzeniowych
- Neurony silnie reagujące na pojedynczą linię reagują silniej na prążki o sinusoidalnym przebiegu jasności
- Różne neurony są wyspecjalizowane w różnych częstotliwościach oraz kierunkach przebiegu zmienności.
- Składając fale wzmacniamy pobudzenie i czynimy obraz “atrakcyjniejszym”

- W pierwszorzędowej korze wzrokowej V1 występują także komórki złożone.
- Komórki złożone nie posiadają stef hamulcowych i pobudzeniowych
- Neurony silnie reagujące na pojedynczą linię reagują silniej na prążki o sinusoidalnym przebiegu jasności
- Różne neurony są wyspecjalizowane w różnych częstotliwościach oraz kierunkach przebiegu zmienności.
- Składając fale wzmacniamy pobudzenie i czynimy obraz “atrakcyjniejszym”

- Składając fale wzmacniamy pobudzenie i czynimy obraz “atrakcyjniejszym”

Sinusoidalnie zmieniająca się jasność





## Pitagoras

572 p.n.e. - 497 p.n.e.

“Odkrycie Złotego Podziału odcinka”

## Liczba Phi

Liczba złotego podziału odcinka

$\approx 1.618033989$

## Wedle złotej proporcji

Odcinek jest podzielony zgodnie ze złotym podziałem, gdy jego większa część podzielona przez mniejszą, daje ten sam stosunek co podzielenie całości przez część większą.



$\Phi$   $\phi$

## Pitagoras

572 p.n.e. - 497 p.n.e.

“Odkrycie Złotego Podziału odcinka”

## Liczba Phi

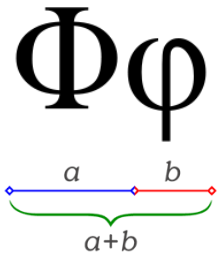
Liczba złotego podziału odcinka

$\approx 1.618033989$

## Wedle złotej proporcji

Odcinek jest podzielony zgodnie ze złotym podziałem, gdy jego większa część podzielona przez mniejszą, daje ten sam stosunek co podzielenie całości przez część większą.

# Złoty podział odcinka



## Pitagoras

572 p.n.e. - 497 p.n.e.

“Odkrycie Złotego Podziału odcinka”

## Liczba Phi

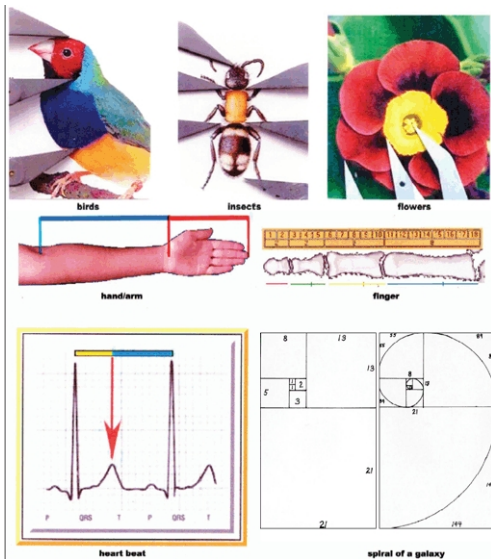
Liczba złotego podziału odcinka

$\approx 1.618033989$

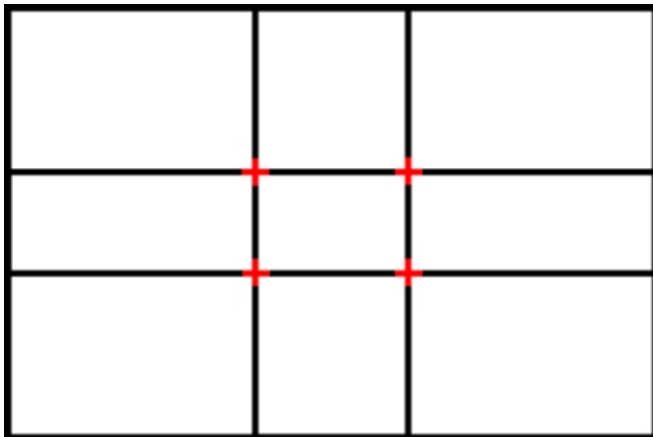
## Wedle złotej proporcji

Odcinek jest podzielony zgodnie ze złotym podziałem, gdy jego większa część podzielona przez mniejszą, daje ten sam stosunek co podzielenie całości przez część większą.

# Złoty podział w naturze



# Mocne punkty obrazu



# Mocne punkty obrazu



# Mocne punkty obrazu



# Mechanizm złotego podziału

- Wyczuwanie elementów złotego podziału odcinka wiąże z dalszymi obszarami analizy wzrokowej.

Złota maska

Dolna kora skroniowa

Zakręt wrzecionowaty

# Mechanizm złotego podziału

- Wyczuwanie elementów złotego podziału odcinka wiąże z dalszymi obszarami analizy wzrokowej.

Złota maska

Dolna kora skroniowa



Zakręt wrzecionowaty

# Mechanizm złotego podziału

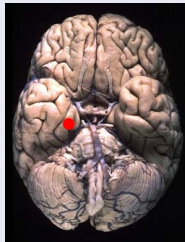
- Wyczuwanie elementów złotego podziału odcinka wiąże z dalszymi obszarami analizy wzrokowej.

## Złota maska

## Dolna kora skroniowa



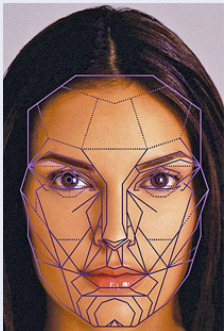
## Zakręt wrzecionowaty



# Mechanizm złotego podziału

- Wyczuwanie elementów złotego podziału odcinka wiąże z dalszymi obszarami analizy wzrokowej.

## Złota maska



## Dolna kora skroniowa



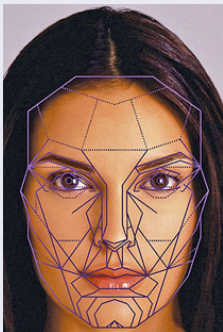
## Zakręt wrzecionowaty



# Mechanizm złotego podziału

- Wyczuwanie elementów złotego podziału odcinka wiąże z dalszymi obszarami analizy wzrokowej.

## Złota maska



## Agnozje

- Agnozja wzrokowa - odczuwanie złotego podziału
- Prosopagnozja - brak odczuwania złotego podziału

## Zakręt wrzecionowaty



## Podsumujmy

- Zasada przekątnej ma swoje podłoże w ułożeniu pól recepcyjnych, w pierwszorzędowej korze wzrokowej
- Rytm wykorzystuje zjawisko silniejszego oddziaływania sinusoidalnej zmienności od prostych prążków
- Zasada złotego podziału bazuje na ewolucyjnie wykształconym mechanizmie rozpoznawania organizmów żywych

## Podsumujmy

- Zasada przekątnej ma swoje podłoże w ułożeniu pól recepcyjnych, w pierwszorzędowej korze wzrokowej
- Rytm wykorzystuje zjawisko silniejszego oddziaływania sinusoidalnej zmienności od prostych prążków
- Zasada złotego podziału bazuje na ewolucyjnie wykształconym mechanizmie rozpoznawania organizmów żywych

## Podsumujmy

- Zasada przekątnej ma swoje podłoże w ułożeniu pól recepcyjnych, w pierwszorzędowej korze wzrokowej
- Rytm wykorzystuje zjawisko silniejszego oddziaływania sinusoidalnej zmienności od prostych prążków
- Zasada złotego podziału bazuje na ewolucyjnie wykształconym mechanizmie rozpoznawania organizmów żywych

## Podsumujmy

- Zasada przekątnej ma swoje podłoże w ułożeniu pól recepcyjnych, w pierwszorzędowej korze wzrokowej
- Rytm wykorzystuje zjawisko silniejszego oddziaływania sinusoidalnej zmienności od prostych prążków
- Zasada złotego podziału bazuje na ewolucyjnie wykształconym mechanizmie rozpoznawania organizmów żywych

## Biologia podstawą odczuć estetycznych

**Pomimo iż artyści od wieków poznają i rozwijają zasady kompozycji obrazu, w większości przypadków nasze odczucia estetyczne nie są objawem wysokiem kultury, a jedynie sprawnej pracy mózgu, która od tysiącleci pozwala nam przeżyć w otaczającym nas świecie.**

- 1 Arthur W. Toga, Paul M. Thompson, 2006. Towards multimodal atlases of the human brain. Nature Reviews Neuroscience 7, 952-966
- 2 David M. Coppola, Leonard E. White, David Fitzpatrick, 1998. Unequal representation of cardinal and oblique contours in ferret visual cortex. PNAS vol. 95 no. 5 2621-2623
- 3 R.L. DeValois, D.G. Albrecht and L.G. Thorell, 1982. Spatial frequency selectivity of cells in macaque visual cortex. Vision Res, 22:545-559
- 4 J. Richards, 2005. The facial proportions of beautiful people. Majorityrights 3.VI.2005
- 5 James W. Kalat. Biologiczne podstawy psychologii. Wydawnictwo Naukowe PWN 2006 Warszawa
- 6 Marek Kordos. Wykłady z historii matematyki. Wydawnictwo Script 2006 Warszawa
- 7 Andrzej Mroczek. Książka o fotografowaniu . Koroprint-elew & Mroczek sc 2002 Warszawa