



# T: ZASADA DZIAŁANIA UKŁADU NERWOWEGO CZŁOWIEKA.

---

**1.ODRUCH** – to prosta, mimowolna odpowiedź organizmu na dany bodziec!

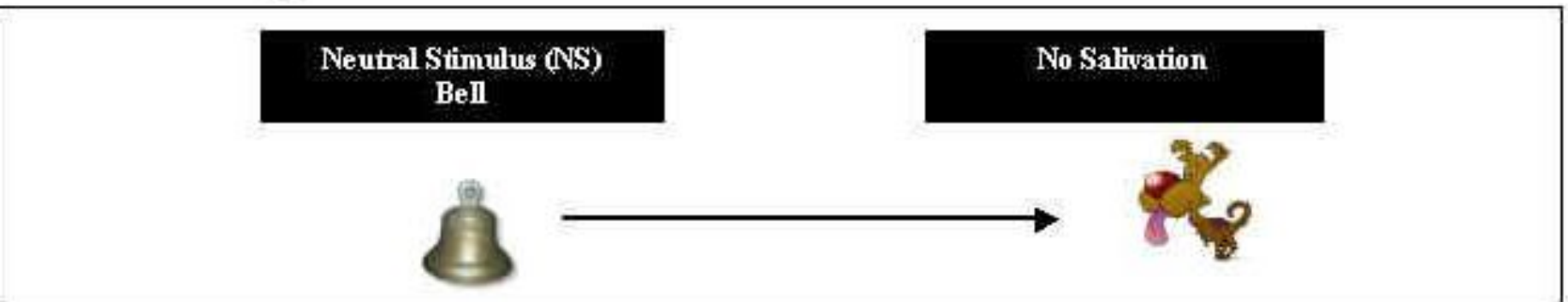
**Podział odruchów ze względu na pochodzenie:**

- a) **BEZWARUNKOWE (WRODZONE)** – uwarunkowane genetycznie, są wykonywane automatycznie.
- b) **WARUNKOWE (NABYTE, WYUCZONE)** – są przez nas kontrolowane, musi być wytworzona tzw. pamięć stała, abyśmy daną czynność pamiętali.

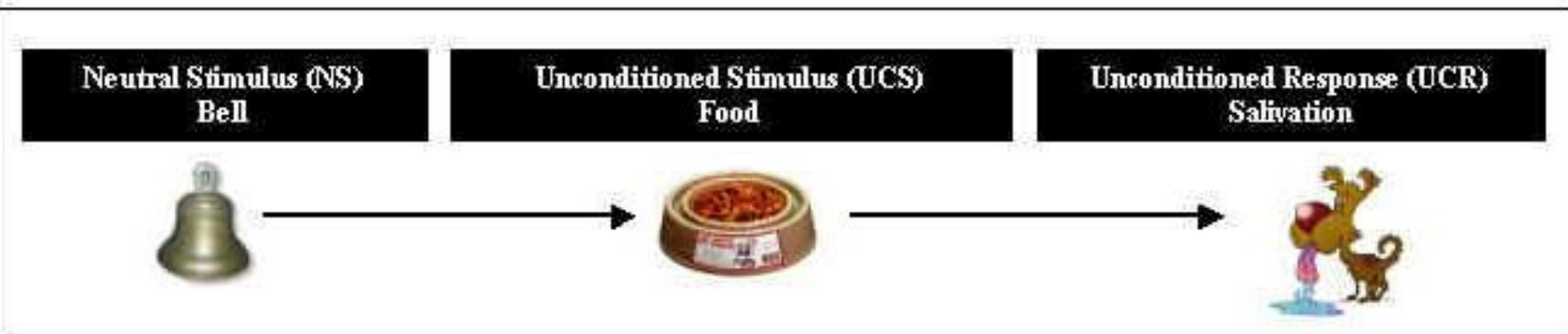
**Nad odruchami pracował IWAN PAWŁOW !**

**Laureat Nagrody Nobla z medycyny w 1904 roku.**

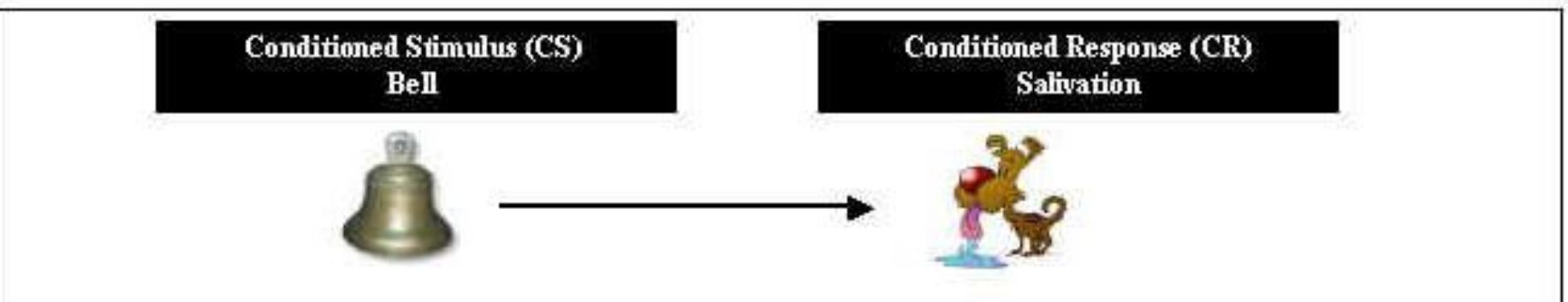
## Before Conditioning



## During Conditioning



## After Conditioning



Odruchy badane przez Pawłowa to tzw. odruchy KLASYCZNE. Oprócz nich istnieją także tzw. odruchy INSTRUMENTALNE – są one oparte na popędach i są podstawą tresury zwierząt.

### Wyróżniamy 2 rodzaje popędów:

- **APETYTYWNE** – kiedy zwierzę dąży do nagrody po wykonaniu danego zadania,
- **AWERSYJNE** – kiedy zwierzę unika kary, gdy danego zadania nie wykonało (np. kuli się, ucieka).

### Pawłow wyróżnił tzw. pierwszy i drugi układ sygnałowy.

- **I układ sygnałowy** – oparty jest na odruchach bezwarunkowych i warunkowych wspólnych dla człowieka i zwierząt.
- **II układ sygnałowy** – oparty jest na odruchach warunkowych i jest charakterystyczny tylko dla człowieka. Podstawą funkcjonowania tego układu jest bowiem **myślenie i mowa**.

# ODRUCHY U NOWORODKÓW:

<http://www.mamazone.pl/tv/film,3865,odruchy-noworodka.aspx>

## ❖ PŁACZU

❖ **SZUKANIA i SSANIA** - najlepiej rozwinięte odruchy noworodka. Po pogłaskaniu w

Poniższe odruchy charakterystyczne są tylko dla okresu noworodkowego i zanikają w miarę upływu czasu - odruch Moro po około pięciu miesiącach życia, chwytny po ok. trzech, a chodu automatycznego po ok. dwóch miesiącach.

noworodka, albo też w podobnym celu, w którym się znajduje, przegnie się nagle, rękami lub ostry dźwięk, dziecko zareaguje energicznym wyprostowaniem rąk i nóg. Plecy wygnie w łuk, a głowę odchyli do tyłu; następnie zaciśnie pięści, a odrzuconymi wcześniej na boki rękami wykona powolny ruch objęcia klatki piersiowej.

❖ **CHWYTNY** - można zaobserwować go, wkładając palec w dłoń noworodka; zaciska on wówczas palec tak mocno, że można go nawet unieść. Dotyczy to każdego przedmiotu przyłożonego do wewnętrznej strony dłoni noworodka.

❖ **PEŁZANIA** - jeśli ułożonemu na brzuchu noworodkowi delikatnie podrażnić stopy, zacznie on nieznacznie czołgać się do przodu.

❖ **PODPARCIA i STĄPANIA (odruch chodu automatycznego)** - jeśli chwycimy nowo narodzone dziecko pod pachy, tak aby jego stopy dotykały podłoża, zacznie ono przebierać nogami, tak jakby chciało chodzić. Odruch ten nie ma jednak nic wspólnego z właściwym chodzeniem.

❖ **BABIŃSKIEGO (podeszwowy)** - polega na odgięciu do góry palucha i zgięciu pozostałych palców stopy podczas drażnienia skóry podeszwy. Występuje jako objaw fizjologiczny do 2. roku życia, po tym czasie jest traktowany jako patologiczny.



**ODRUCHY U NOWORODKÓW:**

**2. RECEPTOR** – odbiera bodziec (np.: narządy zmysłów, zakończenia nerwów, pojedyncza komórka czuciowa).



## PODZIAŁ RECEPTORÓW ZE WZGLĘDU NA

### a) lokalizację:

□ **EKSTERORECEPTORY** – odbierają bodźce ze środowiska zewnętrznego.

Mogą odbierać bodźce w dwojaki sposób:

- z pewnej odległości – to **TELERECEPTORY** (np. ...., .....,.....).
- po zetknięciu się – to **KONTAKTORECEPTORY** (np. ...., .....,.....).

□ **INTERORECEPTORY** – odbierają bodźce ze środowiska wewnętrznego

- **PROPRIORECEPTORY** – odbierają informacje o utrzymaniu równowagi, są to tzw. receptory stawowo-mięśniowe, które są odpowiedzialne za utrzymanie odpowiedniego napięcia mięśni.

- **WISCERORECEPTORY** - odbierają informacje o stanie narządów wewnętrznych.

- **ANGIORECEPTORY** – informują o stanie środowiska w naczyniach.

## b) charakter bodźca:

- CHEMORECEPTORY – substancje chemiczne
- TERMORECEPTORY – zmiany temperatury
- MECHANORECEPTORY – wrażenia mechaniczne tj. dotyk, dźwięk
- FOTORECEPTORY – światło
- NOCYCEPTOR – ból

**NARZĄD SŁUCHU I RÓWNOWAGI –  
jest jednocześnie eksteroreceptorem  
(narząd słuchu), jak i interoreceptorem  
(narząd równowagi).**



### 3. Każdy z receptorów działa na określony rodzaj bodźca.

Bodźce te są adekwatne (czyli fala świetlna działa na wzrok, a fala akustyczna działa na słuch). Odbiór bodźców polega więc na zamianie różnych sygnałów akustycznych, optycznych, mechanicznych czy chemicznych na ..... Impulsy te przez ..... biegną tzw. .... (czuciową, aferentną) do ..... (np. w mózgu, rdzeniu kręgowym). Tam ulegają obróbce (integracji). Następnie informacja w postaci decyzji biegnie tzw. .... (ruchową, eferentną) do ..... (np. narządu wykonawczego), umożliwiając odpowiednie reakcje.



**ŁUK ODRUCHOWY**



## PODZIAŁ ŁUKÓW ODRUCHOWYCH ZE WZGLĘDU NA ILOŚĆ POŁĄCZEŃ:

- **ODRUCHY MONOSYNAPTYCZNE (DWUNEURONOWE)** – są neurony: czuciowy i ruchowy (np.: odruch kolanowy), receptor i efektor występują w tym samym narządzie.

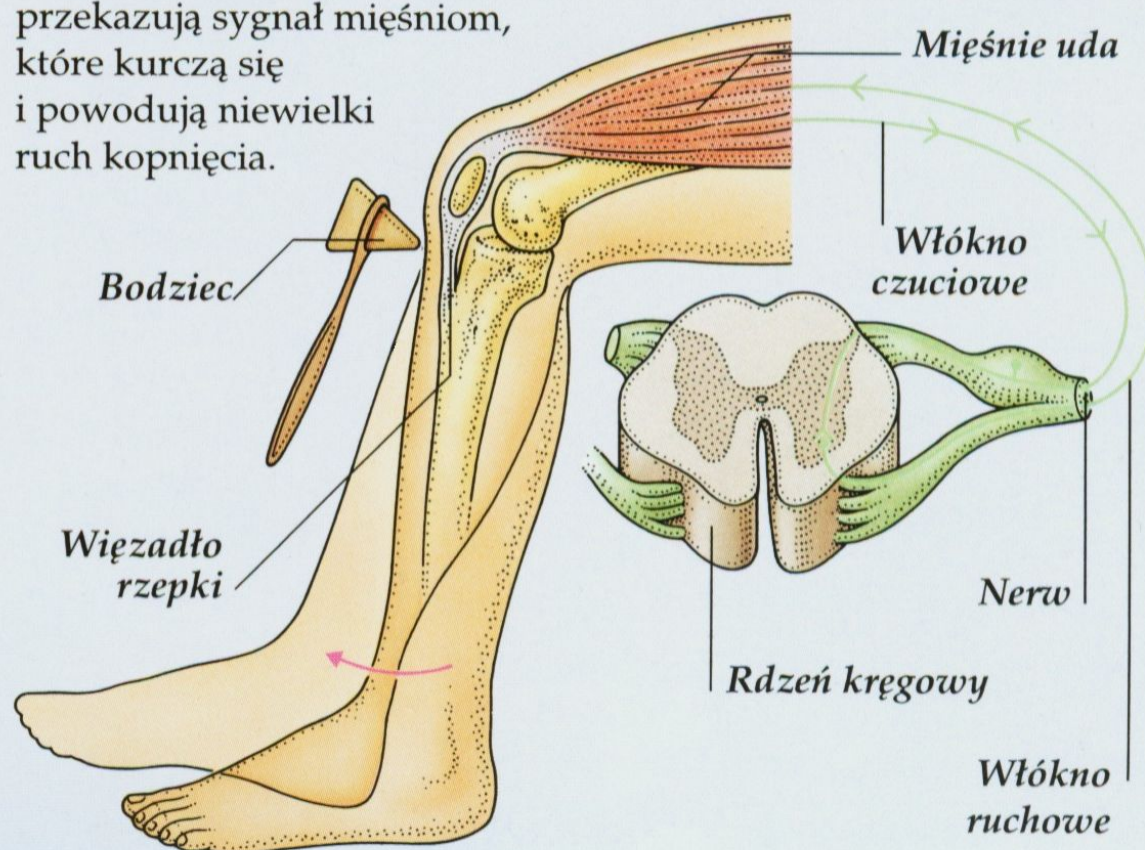
**Jest to odruch bezwarunkowy i odbywa się na poziomie rdzenia kręgowego bez udziału mózgu.**

- **ODRUCHY BISYNAPTYCZNE (TRÓJNEURONOWE)** – są neurony: czuciowy, ruchowy i pośredniczący (np.: odruch zginania kończyny górnej pod wpływem bólu – ryc.143 str. 151)

- **ODRUCHY POLISYNAPTYCZNE (WIELONEURONOWE)** – występuje wiele neuronów, to odruchy rdzeniowe oraz odruchy z poziomu mózgowia, receptor i efektor znajdują się w różnych narządach.  
np.: odrch brzuszny - skurcz mięśnia prostego brzucha podczas drażnienia skóry po jego stronie, odrch mosznowy - drażnienie skóry przyśrodkowej powierzchni górnej części uda powoduje uniesienie jądra po tej samej stronie.

## ODRUCH RDZENIOWY

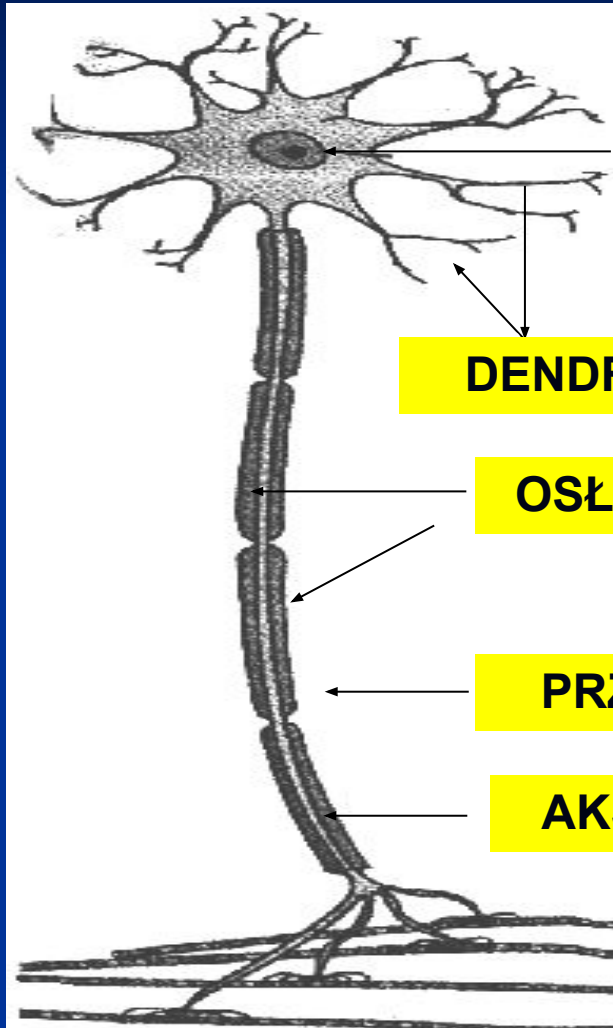
Odruch jest niezależną od woli i przewidywalną reakcją na bodziec. Odruch rdzeniowy kolanowy obrazuje czynność szlaków nerwowych w rdzeniu. Uderzenie w więzadło rzepki napina przednie mięśnie uda (m. czworogłowy) i pobudza neurony czuciowe, które przewodzą sygnały nerwowe do rdzenia kręgowego. Następnie włókna ruchowe przekazują sygnał mięśniom, które kurczą się i powodują niewielki ruch kopnięcia.



# T: BUDOWA UKŁADU NERWOWEGO CZŁOWIEKA.



# 1. Podstawową jednostką strukturalną i funkcjonalną układu nerwowego jest neuron.



PERYKARION (CIAŁO KOMÓRKI NERWOWEJ)

DENDRYTY

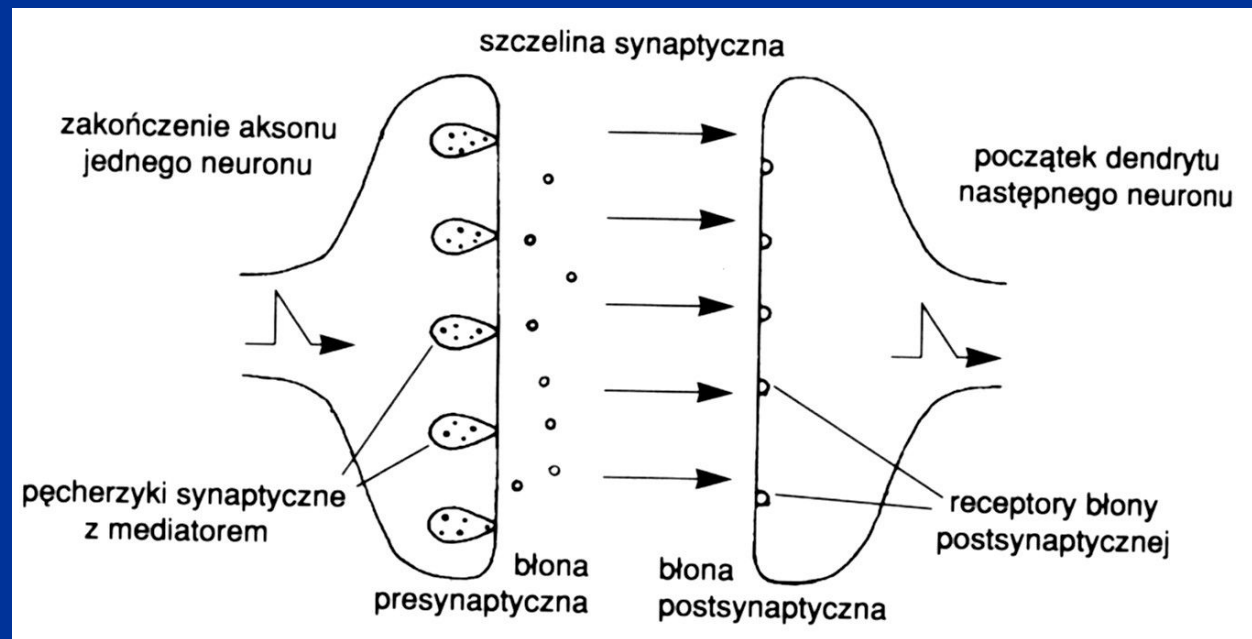
OSŁONKI MIELINOWE

PRZEWĘŻENIA MIELINY (RANVIERA)

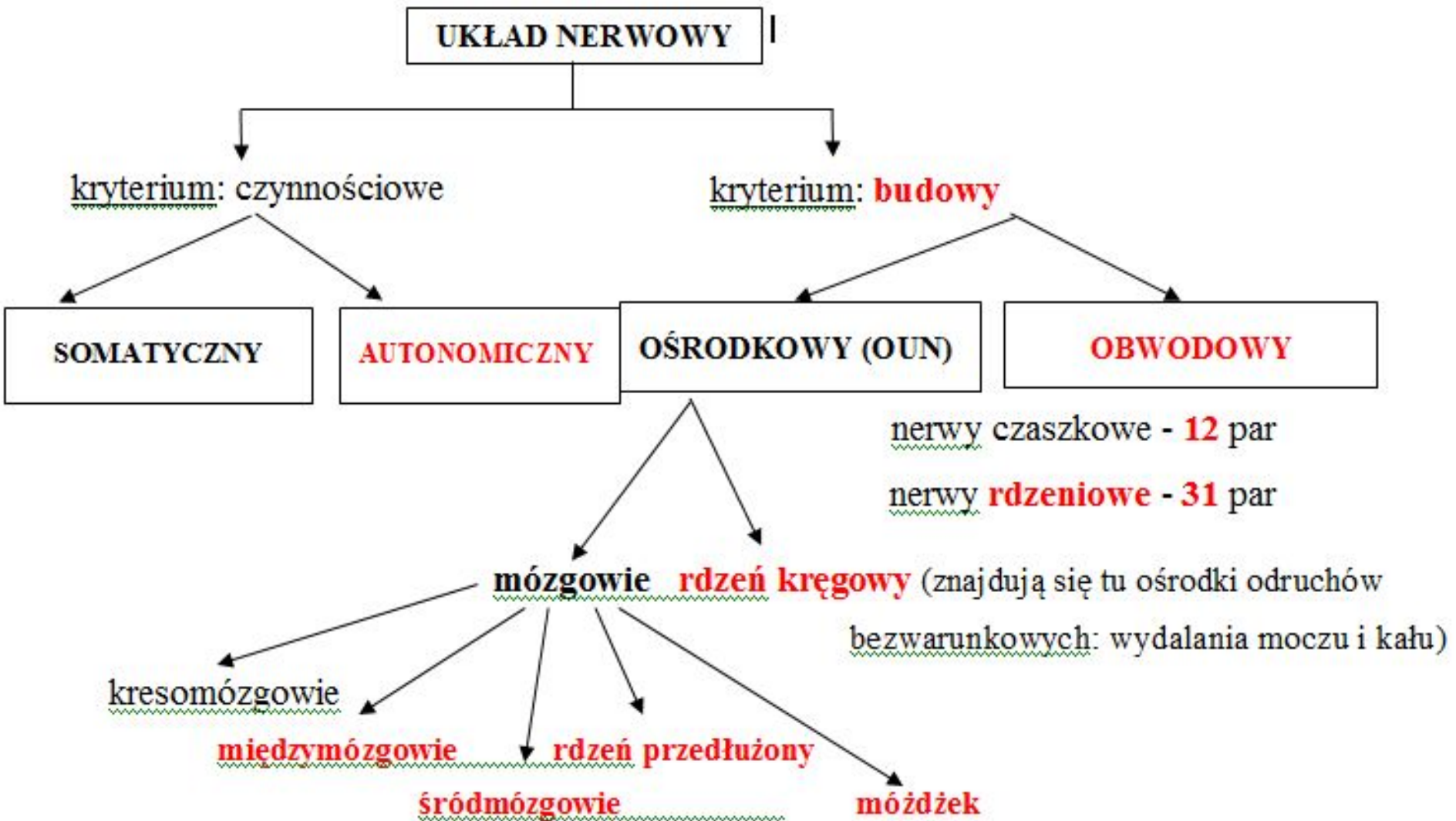
AKSON (NEURYT) ?

## 2. Synapsy stanowią czynnościowe połączenie dwóch komórek nerwowych.

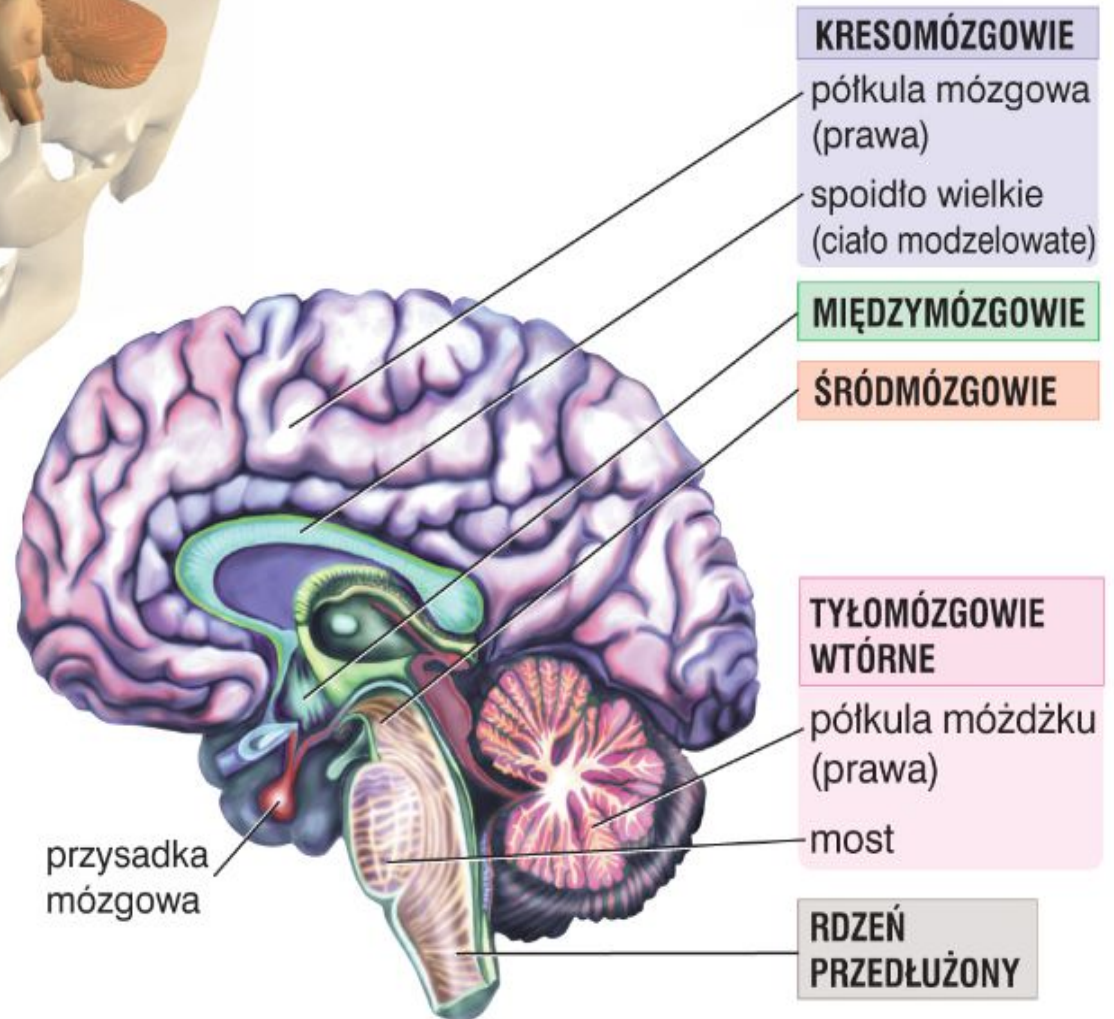
- Korzystając ze schematu wyjaśnij, na czym polega przepływ impulsu przez synapsę.
- Podaj nazwę innego niż przedstawiony na rysunku typu synapsy.
- Podaj przykład substancji mogącej być neuroprzekaźnikiem.



# 3. Podział układu nerwowego człowieka.



# ELEMENTY UKŁADU NERWOWEGO

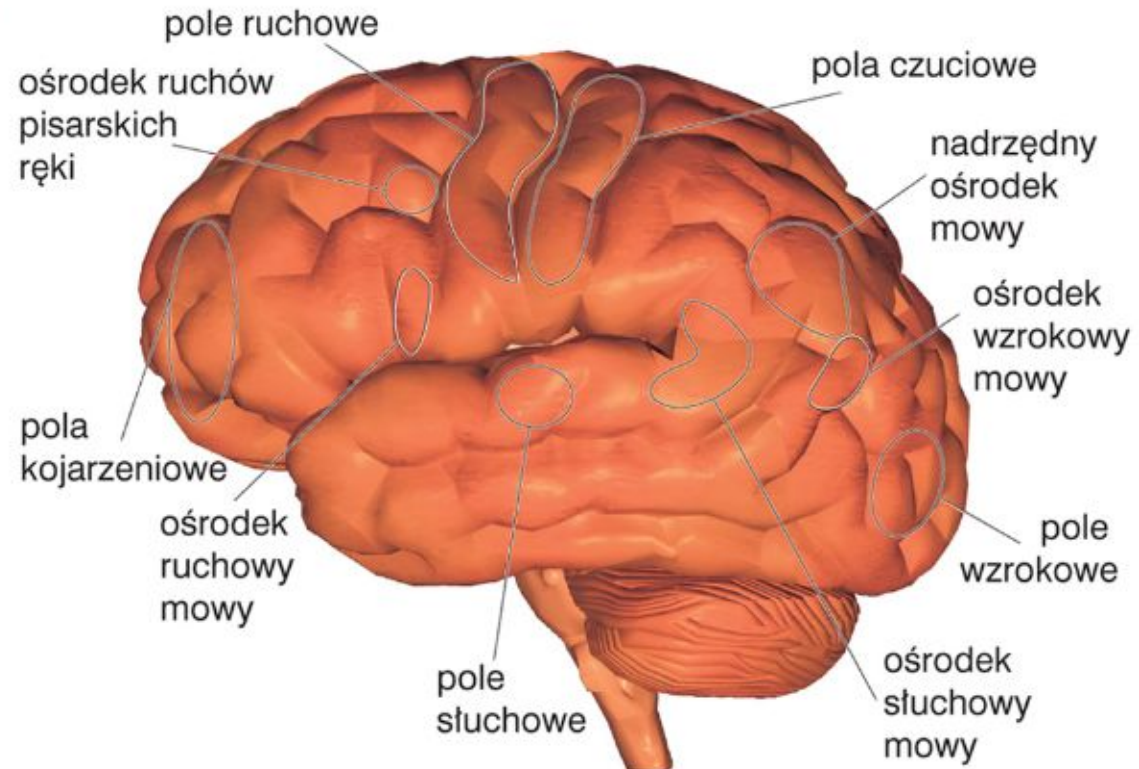
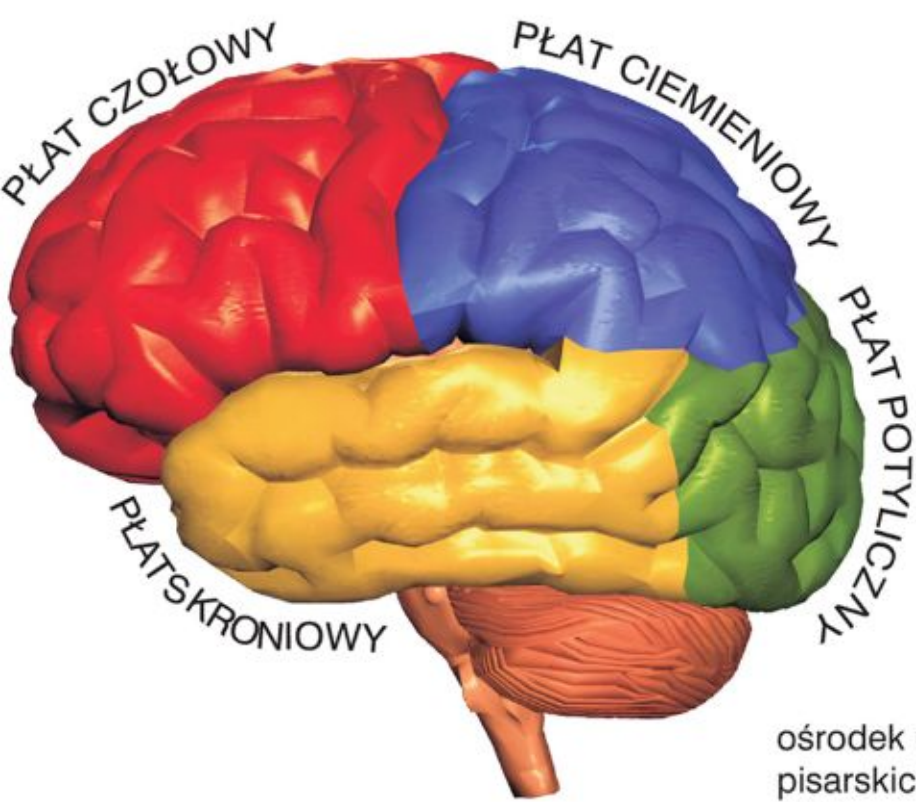


# NAJWAŻNIEJSZE FUNKCJE MÓZGOWIA:

- **kresomózgowie** - dzieli się na dwie półkule mózgowe, które są połączone spoidłem wielkim. W każdej półkuli wyróżnia się 4 płaty: czołowy, skroniowy, ciemieniowy i potyliczny, których powierzchnia jest silnie pofałdowana, tworząc zakręty i bruzdy. Zachodzą w nich procesy pamięciowe, kojarzenia, uczenia się. Kresomózgowie odpowiada za emocje, koordynację ruchową, czucie, słuch i widzenie.
- **międzymózgowie** - to centrum koordynacji nerwowej i hormonalnej, znajdują się tu ośrodki motywacyjne układu nerwowego: pokarmowy (głodu i sytości), pragnienia, agresji i ucieczki, termoregulacji, rozrodczy (wyzwala popęd płciowy).
- **śródmózgowie** - uczestniczy w przekazywaniu impulsów nerwowych między międzymózgowiem i mózdzkiem, koordynuje pracę mięśni gałki ocznej.
- **rdzeń przedłużony** - w nim zlokalizowane są ośrodki: oddechowy (nadzoruje pracę mięśni oddechowych) i sercowy (warunkuje prawidłową pracę serca i ciśnienie krwi) oraz połykania, żucia i ssania.
- **mózdzek** - odpowiada za prawidłowe napięcie mięśni szkieletowych (tonus), uczestniczy w utrzymaniu równowagi ciała i koordynacji ruchowej (wyprostowana postawa ciała).



# ELEMENTY UKŁADU NERWOWEGO – MÓZGOWIE

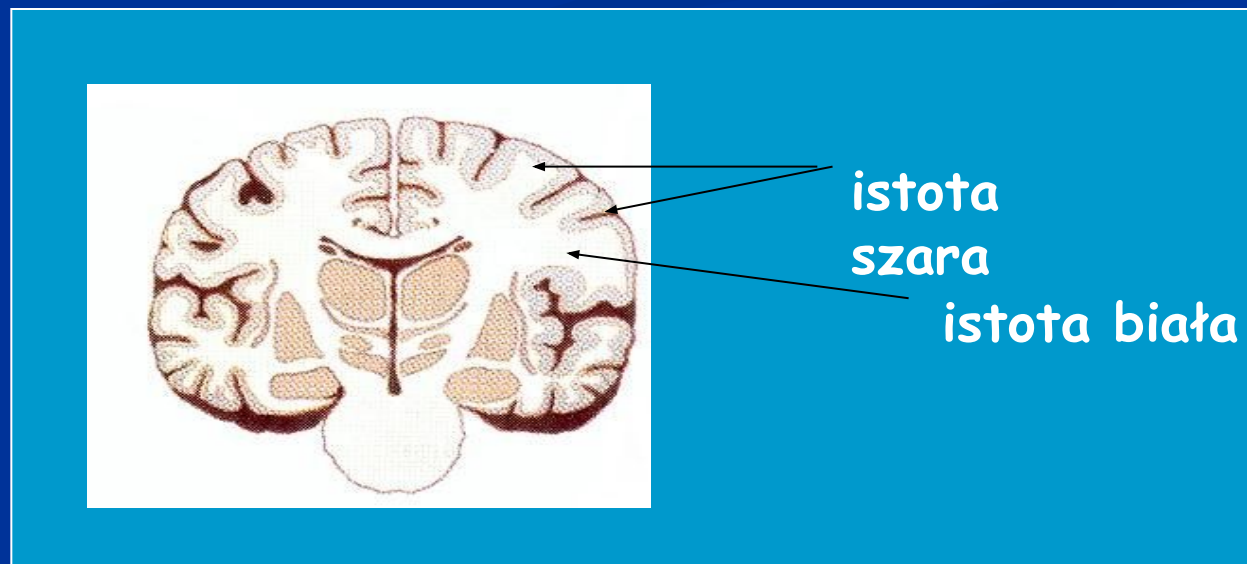
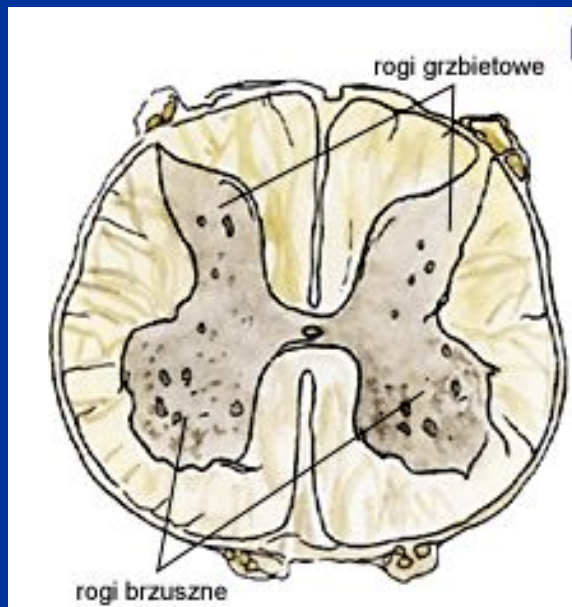


# ISTOTA SZARA I BIAŁA:

- **istota szara** – skupienie ciał komórek nerwowych i glejowych.
- **istota biała** – skupienie włókien nerwowych tworzących drogi nerwowe.

Istota szara pokrywa powierzchnię obu półkul mózgu, tworząc korę mózgową i otacza istotę białą leżącą w środku.

W rdzeniu kręgowym istota szara położona jest centralnie – rozmieszczenie podobne jest do kształtu litery H, od zewnątrz otacza ją istota biała.



**ATAKSJA**

zaburzenie koordynacji pracy mięśni szkieletowych

**ASTENIA**

szybkie męczenie się mięśni

**GNOZJE**

to zdolności kory do rozpoznawania przedmiotów i zjawisk oraz ich oceny (uświadamiamy sobie, co trzymamy, widzimy i słyszymy).

**AGNOZJE**

np. nie można rozpoznać za pomocą dotyku klucza ukrytego w kieszeni.

**PRAKSJE**

to zdolności kory do kierowania wykonywaniem czynności zamierzonych (np. otwarcie książki)

**APRAKSJE**

np. nie można samodzielnie zawiązać sznurowadeł.

# OCHRONA OŚRODKOWEGO UKŁADU NERWOWEGO:

Aparat ochronny OUN stanowią kości czaszki i kości kręgosłupa oraz 3 błony łącznotkankowe – **opony mózgowo – rdzeniowe**.

Najbardziej zewnętrzna opona **twarda** (twardówka) wyściela mózgowo-czaszkę i kanał kręgosłupa.

Środkowa to opona **pajęczna (pajęczynówka)**. Najważniejszą jej funkcją jest produkowanie **plynu mózgowo-rdzeniowego**. Wypełnia on wolną przestrzeń między oponami, a jego zadaniem jest m.in. amortyzowanie silnych wstrząsów.

Natomiast opona **miękka (naczyniówka)** pokrywa mózgowie i rdzeń kręgowy. Ze względu na silne ukrwienie dostarcza komórkom składniki odżywcze i tlen. Chroni przed wnikaniem substancji szkodliwych (stąd określenie: **bariera krew-mózg**)

# TEMAT: Czynnościowy podział układu nerwowego człowieka.

*Polecenie:* Uzupełnij poniższe zdania, aby tworzyły logiczną całość:

a) ..... układ nerwowy – tworzą neurony biorące udział w przewodzeniu bodźców ze środowiska ....., przetwarzaniu informacji i przekazywaniu jej do efektorów (są nimi głównie mięśnie szkieletowe). Neurony te odpowiadają za reakcje ruchowe i ..... kontroli świadomości.

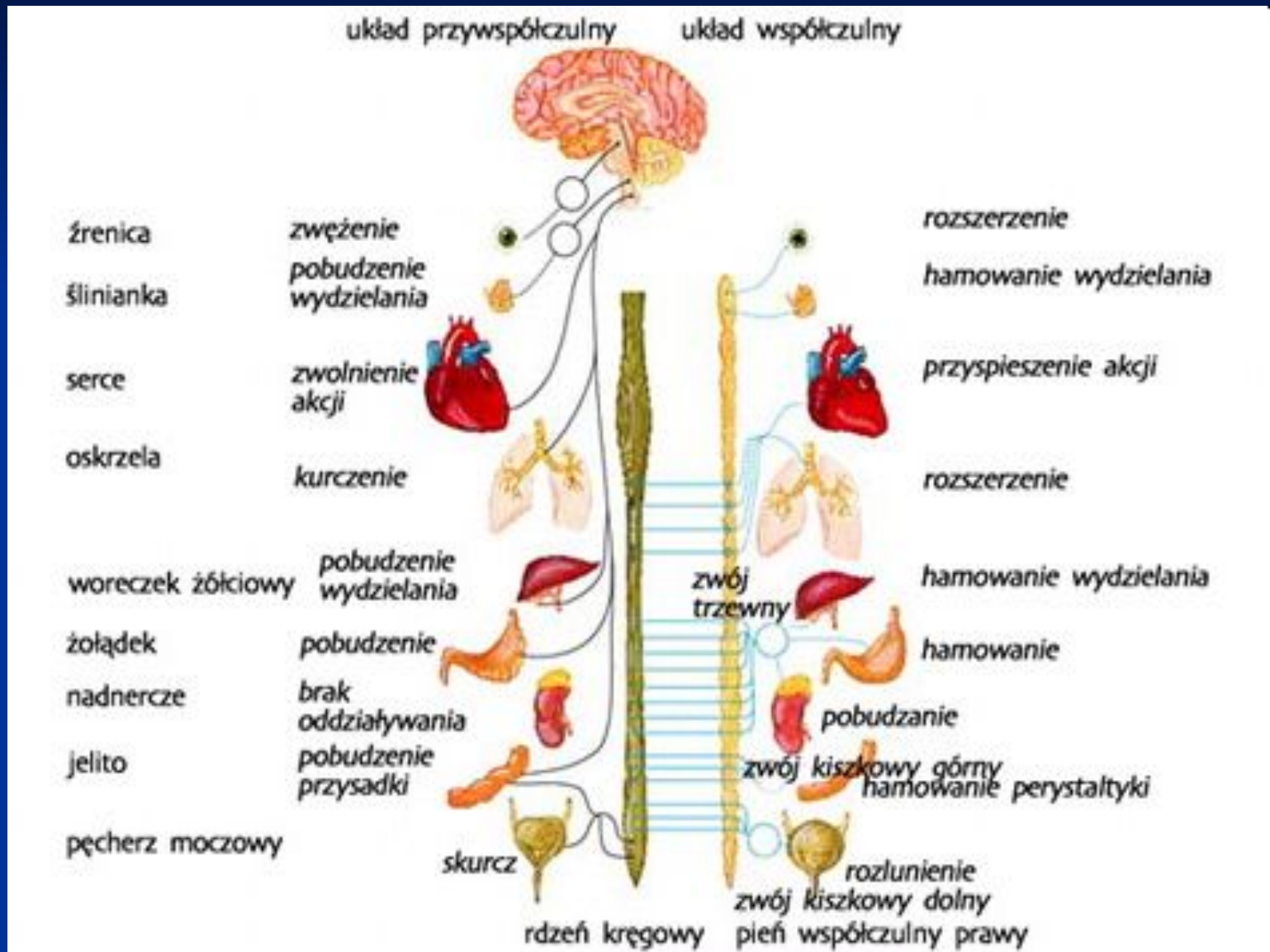
b) ..... (wegetatywny) układ nerwowy – AUN – tworzy go mniej liczna niż w somatycznym układzie nerwowym grupa neuronów, która reguluje pracą najistotniejszych dla życia narządów ..... oraz tempem przemiany materii. Neurony są pobudzane bodźcami z wnętrza ciała oraz bodźcami ze środowiska zewnętrznego, głównie ..... świadomości.

W obrębie tego układu można wyróżnić 2 części, których działanie jest antagonistyczne:

\* **UKŁAD** ..... – **SYMPATYCZNY** (odpowiada za reakcje mobilizacji tkanek i narządów organizmu w warunkach stresu, wydzielane neuroprzekaźniki to: ..... i .....).

\* **UKŁAD** ..... – **PARASYMPATYCZNY** (rozluźnia organizm i wprowadza w stan odprężenia, wydzielany neuroprzekaźniki to: .....).

# ANTAGONIZM DZIAŁANIA UKŁADU WSPÓŁCZULNEGO I PRZYWSPÓCZULNEGO:



# T: POWTÓRZENIE I UTRWALENIE WIADOMOŚCI Z UKŁADU NERWOWEGO CZŁOWIEKA.

## Zadanie 1.

Ze względu na rodzaj odbieranego bodźca receptory dzielimy na następujące grupy:

- a) fotoreceptory
- b) chemoreceptory
- c) mechanoreceptory
- d) elektromyoreceptory

Określ, do których z wymienionych grup należą receptory umożliwiające funkcjonowanie:

I - narządów smaku i węchu, II - narządu słuchu i równowagi.

## Zadanie 2.

Ilość światła docierającego do siatkówki oka zależy od wielkości źrenicy. Wielkość ta jest regulowana przez tęczę oka i zależy od warunków świetlnych otoczenia.

Wyjaśnij, w jaki sposób warunki świetlne otoczenia wpływają na wielkość źrenicy oka.

## Zadanie 3.

W Polsce i na świecie zauważono od dawna zanikanie u niektórych dorosłych umiejętności czytania i pisania (czyli zjawisko wtórnego analfabetyzmu), mimo że opanowali oni te czynności w szkole.

Określ, do jakiej kategorii odruchów należą umiejętności czytania i pisania oraz wyjaśnij, dlaczego. Podaj prawdopodobną przyczynę zaniku tego typu odruchu wśród wtórnych analfabetów.



#### Zadanie 4.

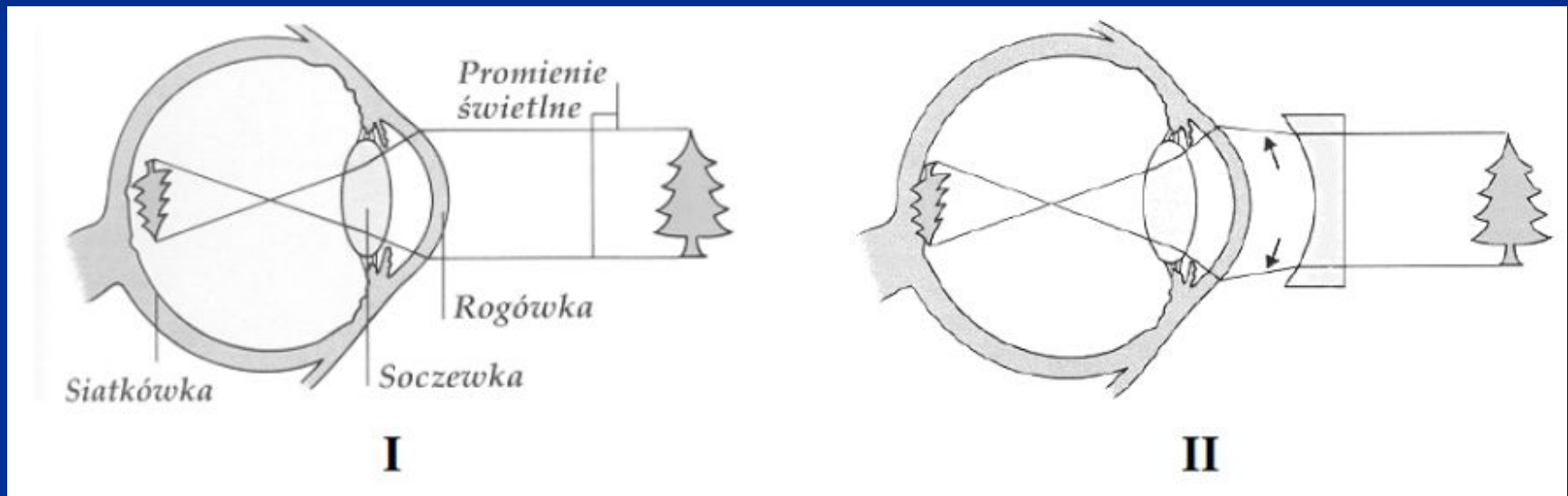
Przyporządkuj poniższe informacje do dwóch kategorii:  
**PRAWDA i FAŁSZ.**

- a) Włókna nerwowe bezmielinowe przewodzą impulsy nerwowe wolniej niż mielinowe.
- b) Mózdżek odpowiada za utrzymanie prawidłowej postawy ciała.
- c) Rdzeń kręgowy odpowiedzialny jest za odruchy warunkowe.
- d) Synapsy chemiczne przewodzą bodźce dwukierunkowo.
- e) Neurony czuciowe kontaktują się z efektorami.
- f) Działanie układu autonomicznego nie podlega naszej woli.
- g) Kosteczki słuchowe należą do ucha wewnętrznego.
- h) Osobowość typu B charakteryzuje duża odporność na stres
- i) W fazie SEM wzrasta szybkość gojenia się ran.
- j) Za zdolności kojarzenia odpowiadają ośrodki nerwowe zlokalizowane w płacie ciemieniowym kresomózgowia.
- k) Rodopsyna to barwnik znajdujący się w czopkach.

## Zadanie 5.

Rysunek I w uproszczony sposób przedstawia wadę wzroku – krótkowzroczność, a rysunek II – sposób jej korygowania.

Korzystając z informacji przedstawionych na rysunkach, opisz, na czym polega krótkowzroczność i sposób korygowania tej wady wzroku.



### Zadanie 6.

Poniższy tekst opisuje działanie hormonu, który pozostaje pod bezpośrednią kontrolą układu nerwowego.

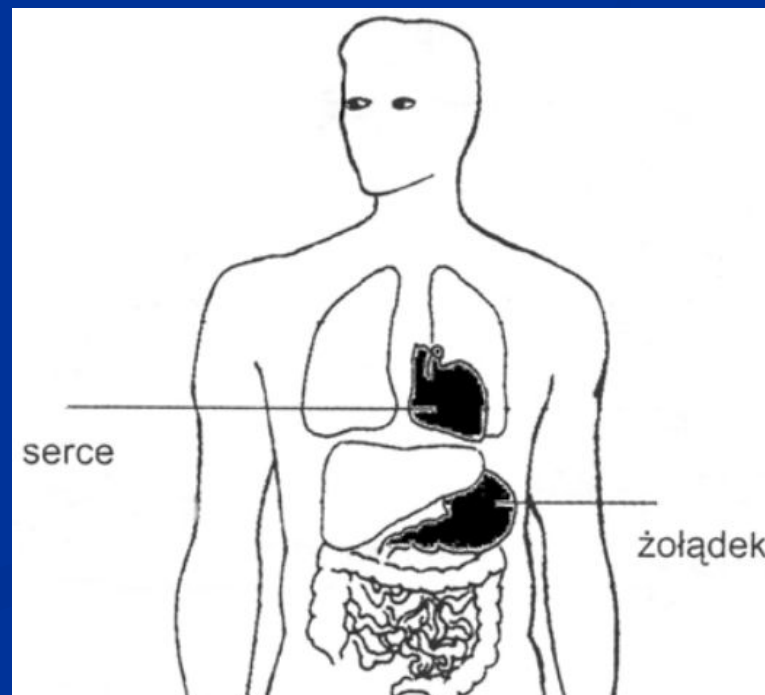
Pobudza układ współczulny, zwęża naczynia krwionośne, przyspiesza pracę serca doprowadzając do wzrostu ciśnienia krwi, podnosi poziom cukru we krwi, przyspiesza oddech.

Podaj nazwę tego hormonu.

### Zadanie 7.

Zaznaczone na schemacie narządy człowieka uległy pobudzeniu.

Wpisz na schemacie literę „S” lub „P”, oznaczając, czy pobudzenie danego narządu jest efektem działania układu sympatycznego (współczulnego) - (S), czy parasympatycznego (przywspółczulnego) - (P).



## Zadanie 8.

Stres oznacza fizjologiczny stan „podwyższonej gotowości” organizmu, przystosowujący do nowej, nietypowej sytuacji. Jeżeli jest krótkotrwały - mobilizuje organizm do działania. Wówczas, pod wpływem hormonów nadnerczy, zwiększa się wydolność różnych narządów.

Uzupełnij tabelę, podając trzy przykłady narządów i właściwych im reakcji na pobudzenie przez hormony stresu.

Lp.	Narząd	Reakcja
1.		
2.		
3.		