LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW: ..... / 50

WYNIK PROCENTOWY : .....

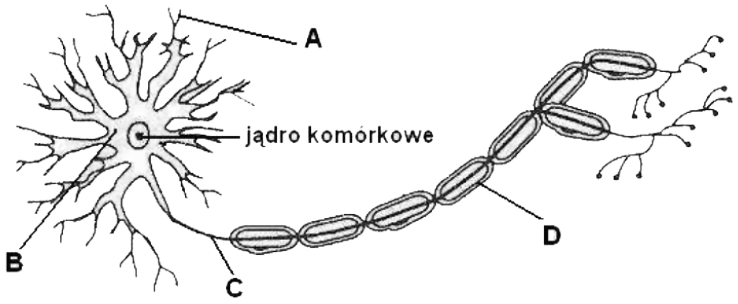
BIOLOGIA POD KLUCZ

UKŁAD NERWOWY, NARZĄDY ZMYSŁÓW

Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór” i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

Zadanie 1.

Na schemacie przedstawiono komórkę nerwową.



Zadanie 1.1. (0-1)

Przyporządkuj do wymienionych nazw elementów budowy neuronu litery, którymi oznaczone są na schemacie.

akson ..... ciało komórki ..... dendryt .....

Zadanie 1.2. (0-1)

Zaznacz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.

Element oznaczony na schemacie literą D

A. powoduje skokowe przewodzenie impulsu nerwowego i przyspiesza jego prędkość.

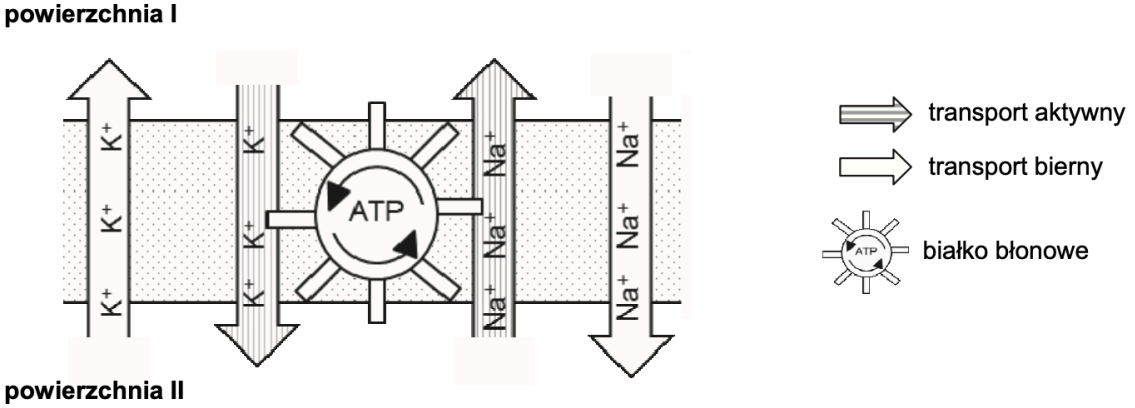
B. powoduje liniowe przewodzenie impulsu nerwowego i przyspiesza jego prędkość.

C. powoduje skokowe przewodzenie impulsu nerwowego i zwalnia jego prędkość.

D. powoduje liniowe przewodzenie impulsu nerwowego i zwalnia jego prędkość.

Zadanie 2.

Na schemacie przedstawiono aktywny i bierny transport jonów sodu (Na^+) i potasu (K^+) przez błonę komórkową neuronu.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1995.

Zadanie 2.1. (0-1)

Określ, która powierzchnia błony – I czy II – jest powierzchnią zewnętrzną błony neuronu. Odpowiedź uzasadnij.

……

……

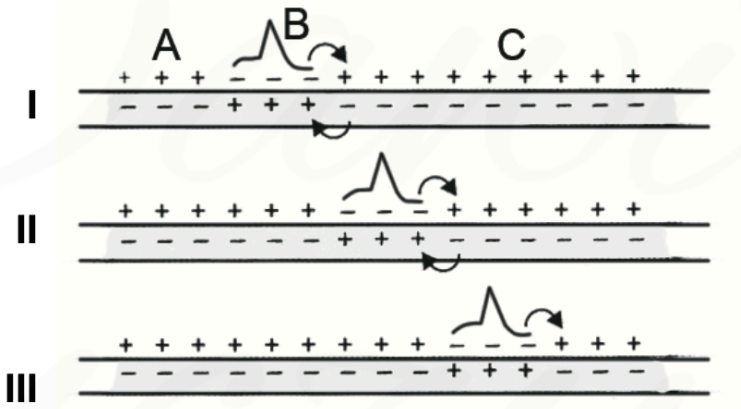
Zadanie 2.2. (0-1)

Podaj nazwę białka przedstawionego na schemacie, które jest odpowiedzialne za aktywny transport jonów sodu i potasu.

……

Zadanie 3.

Na schemacie przedstawiono kolejne etapy (I, II, III) przewodzenia impulsu nerwowego przez błonę aksonu nagiego (bez osłonki mielinowej).



Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność*, pod red. M. Maćkowiak, A. Michalak, PWN, Warszawa 2008

Zadanie 3.1. (0-1)

Podaj, która ze stref oznaczonych na schemacie literami A, B lub C jest strefą repolaryzacji błony komórkowej.

……

Zadanie 3.2. (0-1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma proces repolaryzacji w przewodzeniu impulsów nerwowych przez błonę aksonu.

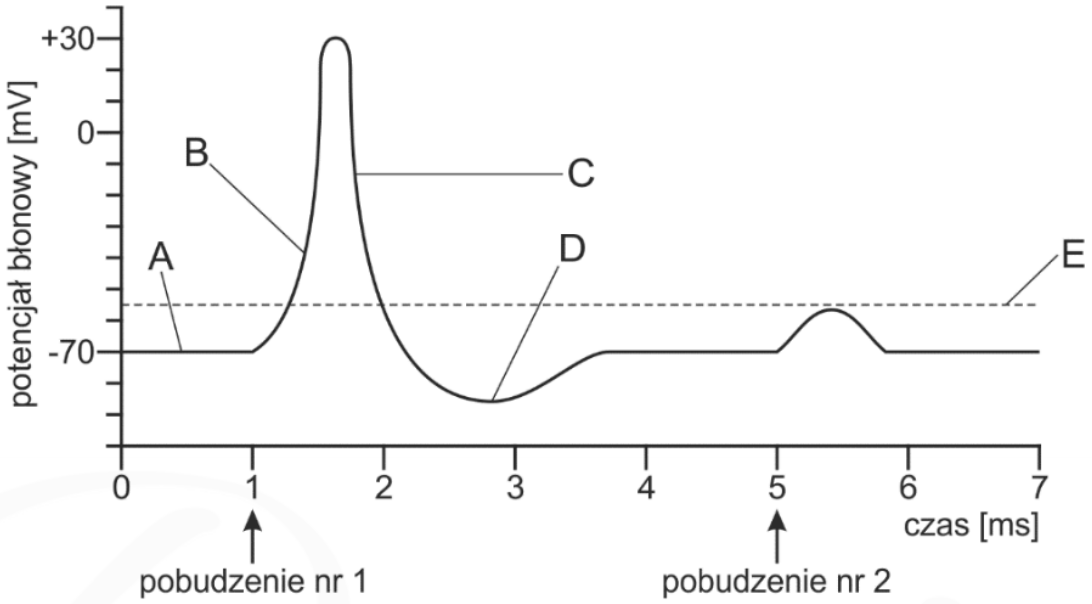
……

……

……

Zadanie 4.

Na schemacie przedstawiono zmiany potencjału błony we wzgórku aksonu neuronu. Strzałki wskazują czas, w którym nastąpiły dwa pobudzenia tego neuronu.



Zadanie 4.1. (0-1)

Do faz potencjału czynnościowego, oznaczonych na schemacie literami A–D, przyporządkuj właściwe określenia spośród wymienionych poniżej.

hiperpolaryzacja *polaryzacja* *depolaryzacja* *repolaryzacja*

A. …… B. …… C. …… D. ……

Zadanie 4.2. (0-2)

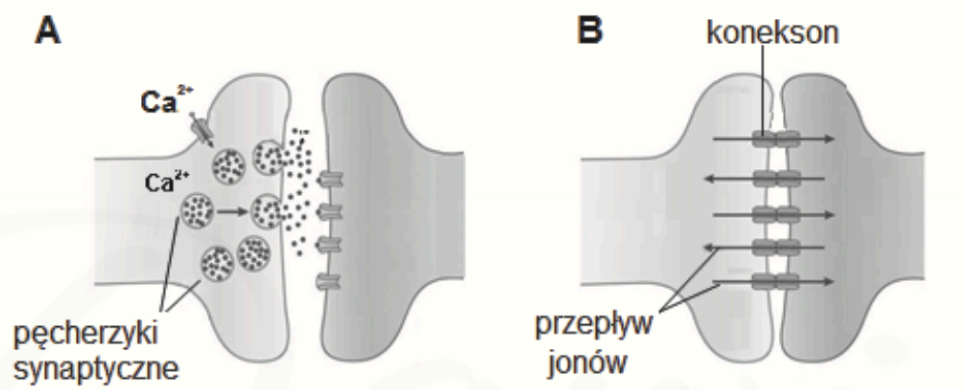
Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące informacji przedstawionych na wykresie są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Pobudzenie nr 2 spowodowało lokalną depolaryzację błony komórkowej.	**P**	**F**
2.	Pobudzenie nr 2 było przyczyną powstania impulsu nerwowego.	**P**	**F**
3.	Literą E oznaczono wartość potencjału spoczynkowego błony komórkowej.	**P**	**F**

Zadanie 5.

Przekazywanie pobudzenia z jednej komórki nerwowej na drugą komórkę nerwową odbywa się przez synapsy. Ze względu na mechanizm działania można wyróżnić dwa typy synaps: chemiczne i elektryczne. W synapsie chemicznej pobudzenie przekazywane jest za pośrednictwem neuroprzekaźnika, natomiast w synapsie elektrycznej błony sąsiadujących neuronów leżą bardzo blisko siebie i są połączone kanałami (koneksonami), zbudowanymi ze specyficznego białka, umożliwiającymi przepływ jonów pomiędzy komórkami.

Na rysunkach przedstawiono budowę i sposób działania synapsy chemicznej (A) i elektrycznej (B).



Zadanie 5.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące działania synaps są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W synapsie chemicznej pobudzenie przekazywane jest między neuronami tylko w jednym kierunku, a w elektrycznej – w obu kierunkach.	**P**	**F**
2.	W synapsach elektrycznych przekazanie pobudzenia następuje znacznie szybciej niż w synapsach chemicznych.	**P**	**F**
3.	W obu rodzajach synaps wiązanie neuroprzekaźnika przez receptory błony postsynaptycznej wywołuje jej depolaryzację.	**P**	**F**

Zadanie 5.2. (0-1)

Określ, jaki wpływ na przekazywanie pobudzenia będzie miał niedobór jonów wapnia w płynie międzykomórkowym otaczającym neuron. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając funkcję, jaką te jony pełnią w przekazywaniu sygnału.

……

……

……

……

Zadanie 5.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w synapsach chemicznych cząsteczki neuroprzekaźnika po spełnieniu swojej funkcji są bardzo szybko usuwane ze szczeliny synaptycznej. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm depolaryzacji błony postsynaptycznej.

……

……

……

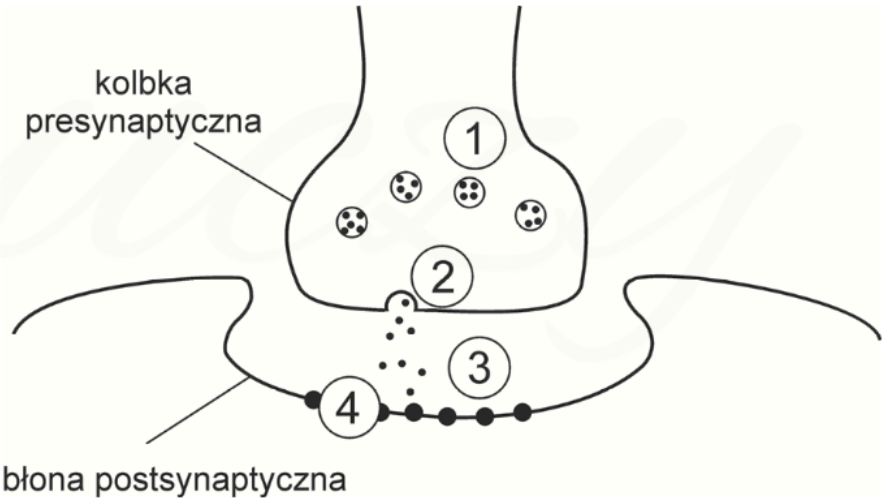
……

……

Zadanie 6.

Toksyna botulinowa, wytwarzana przez bakterie jadu kiełbasianego, znalazła w ostatnich latach zastosowanie w kosmetyce − do redukcji zmarszczek mimicznych, powstających na skutek nawykowego kurczenia niektórych mięśni twarzy. Toksynę wstrzykuje się w miejsca szczególnie podatne na tworzenie się zmarszczek. Działanie jej polega na fragmentacji białka SNAP-25, które jest niezbędne do uwolnienia neuroprzekaźnika – acetylocholiny.

Na rysunku przedstawiającym prawidłowo działającą synapsę nerwowo–mięśniową numerami 1–4 oznaczono miejsca, w których możliwe jest zahamowanie funkcjonowania tej synapsy przez różne rodzaje toksyn.



Zadanie 6.1. (0-1)

Wypisz z rysunku numer oznaczający miejsce, w którym blokowane jest działanie synapsy przez toksynę botulinową.

……

Zadanie 6.2. (0-1)

Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego po wstrzyknięciu toksyny botulinowej uzyskuje się redukcję zmarszczek mimicznych.

……

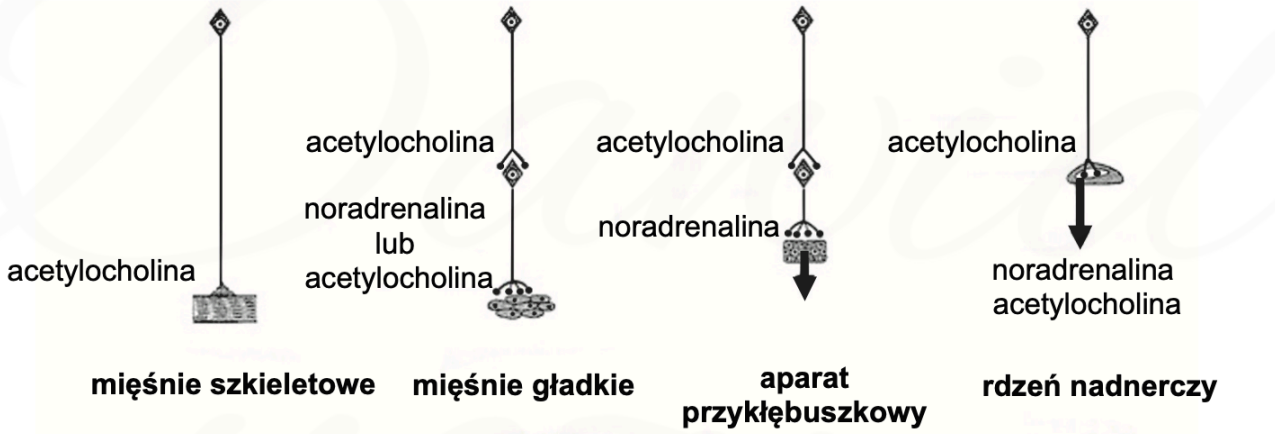
……

……

……

Zadanie 7. (0-2)

Na rysunku przedstawiono wpływ niektórych neurotransmiterów na pracę różnych narządów. Linie pokazują przewodzenie impulsu nerwowego, a pogrubione strzałki – wydzielanie hormonów.



Na podstawie: W.F. Ganong, *Fizjologia*, Warszawa 2009.

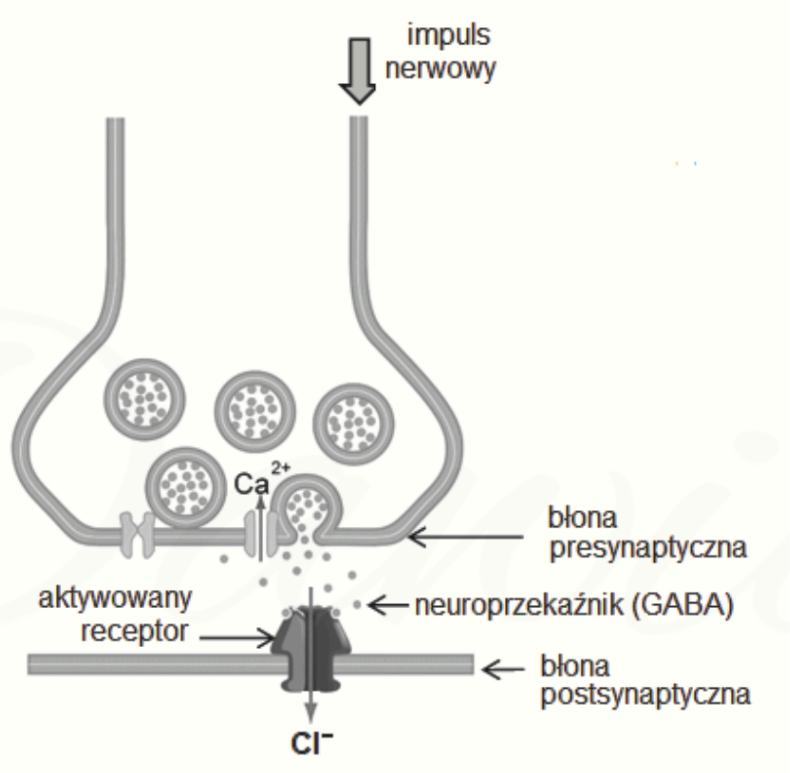
Na podstawie rysunku oceń, czy poniższe informacje dotyczące neurotransmiterów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Noradrenalina może być wydzielana w zakończeniach synaptycznych neuronów lub przez komórki gruczołów dokrewnych.	**P**	**F**
2.	Acetylocholina to neurotransmiter przekazujący pobudzenie wyłącznie między komórkami nerwowymi.	**P**	**F**
3.	Ten sam neurotransmiter może wywołać różne reakcje w różnych narządach.	**P**	**F**

Zadanie 8. (0-1)

Rodzaj receptora w błonie postsynaptycznej decyduje, czy odpowiedzią komórki nerwowej na związanie określonego neuroprzekaźnika będzie przewodzenie, czy – hamowanie przewodzenia impulsu nerwowego.

Na rysunku przedstawiono sposób przekazywania impulsu nerwowego przez synapsę, w której neuroprzekaźnikiem jest kwas ɣ-aminomasłowy (GABA).



Określ, czy efektem działania neuroprzekaźnika w synapsie przedstawionej na schemacie będzie hamowanie przewodzenia impulsu nerwowego, czy – powstanie potencjału czynnościowego. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając mechanizm powstawania impulsu nerwowego.

……

……

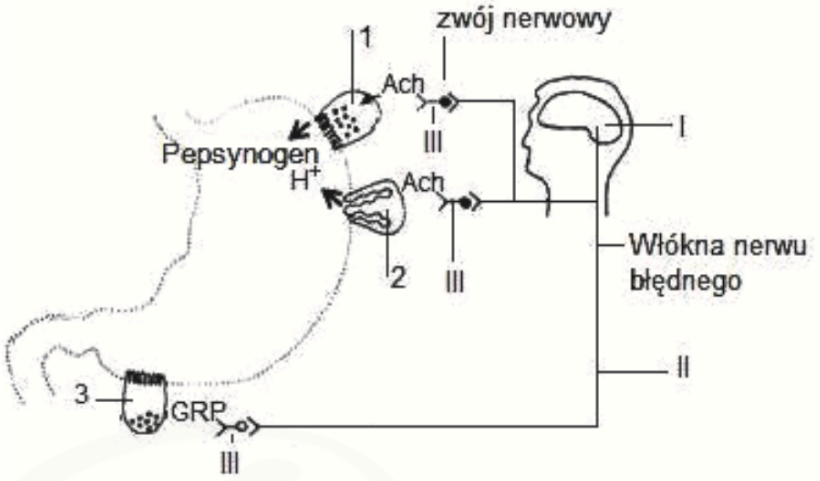
……

……

……

Zadanie 9. (0-1)

Czynności układu pokarmowego są regulowane między innymi przez autonomiczny układ nerwowy. Na rysunku przedstawiono wydzielanie substancji przez komórki żołądka pod wpływem działania impulsu nerwowego.



Ach - acetylocholina
GRP - bombezyna

1 - komórka główna
2 - komórka okładzinowa
3 - komórka wewnątrzwydzielnicza W

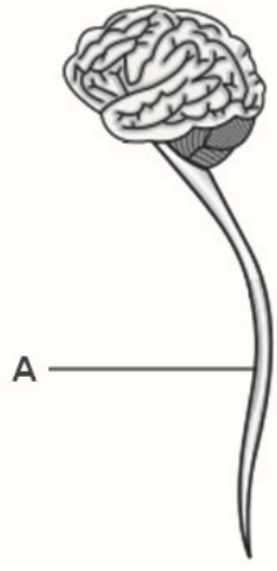
Na podstawie: *Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej*, red. W. Traczyk, A. Trzebski, Warszawa 2001, s. 756.

Korzystając z rysunku i własnej wiedzy, podkreśl w zdaniach, spośród zapisanych kursywą, właściwe wyrażenia w taki sposób, aby powstała informacja prawdziwa.

Nerwy błędne należą do nerwów (*rdzeniowych / czaszkowych*). Są to nerwy, w których przebiegają włókna (*współczulne / przywspółczulne*) autonomicznego układu nerwowego.

Zadanie 10.

Na schemacie przedstawiono budowę ośrodkowego układu nerwowego człowieka.



Zadanie 10.1. (0-1)

Podaj nazwę elementu budowy ośrodkowego układu nerwowego oznaczonego na schemacie literą A oraz przedstaw jedną funkcję, jaką ten element pełni w organizmie człowieka.

Nazwa elementu A …….

Funkcja: …….

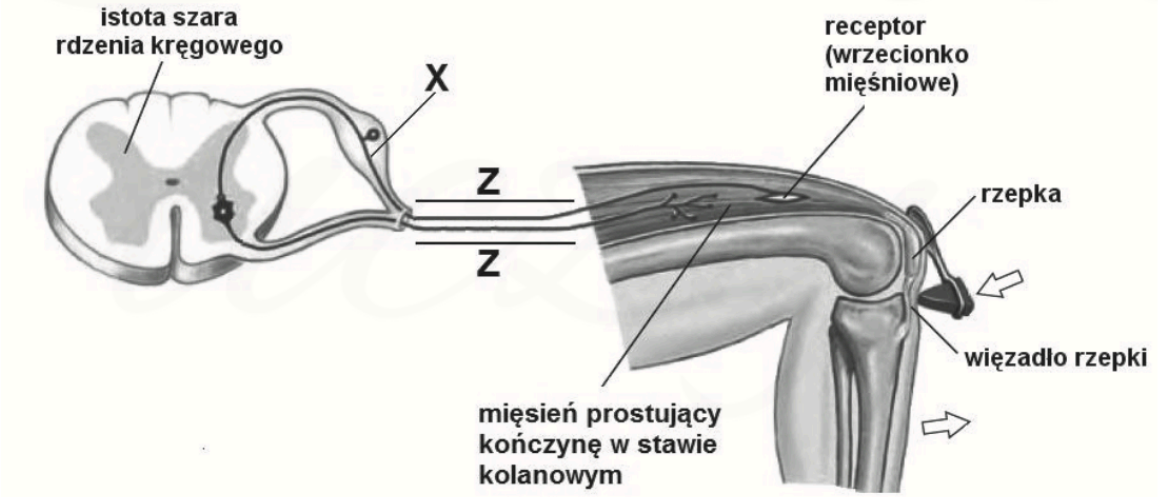
Zadanie 10.2. (0-1)

Wymień nazwy dwóch struktur szkieletu człowieka, które chronią ośrodkowy układ nerwowy przed uszkodzeniem.

1. ……. 2. ……

Zadanie 11.

Na schemacie przedstawiono łuk odruchowy odruchu kolanowego.



Zadanie 11.1. (0-1)

Do kresek narysowanych na schemacie wzdłuż neuronów oznaczonych literą Z dorysuj groty strzałek tak, aby ilustrowały kierunek przepływu impulsu nerwowego w tych neuronach.

Zadanie 11.2. (0-1)

Podkreśl nazwę rodzaju neuronu oznaczonego na schemacie literą X.

neuron czuciowy *neuron pośredniczący* *neuron ruchowy*

Zadanie 11.3. (0-2)

Oceń, które informacje dotyczące odruchu kolanowego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Odruch kolanowy jest odruchem dwusynaptycznym.	**P**	**F**
2.	Receptor tego odruchu znajduje się w narządzie efektorowym.	**P**	**F**
3.	Mięsień prostujący kończynę w stawie kolanowym jest w tym łuku efektorem.	**P**	**F**

Zadanie 12.

Autonomiczny układ nerwowy człowieka składa się z dwóch działających antagonistycznie części: współczulnej i przywspółczulnej. W tabeli przedstawiono przykłady efektów oddziaływania autonomicznego układu nerwowego na wybrane narządy trzech układów narządów w organizmie człowieka.

	Efekt działania układu	
	przywspółczulnego	**współczulnego**
serce	zmniejszenie częstości skurczów serca	zwiększenie częstości skurczów serca
gruczoły jelitowe	wzrost wydzielania enzymów trawiennych	zmniejszenie wydzielania enzymów trawiennych
oskrzela (mięśnie oskrzelowe)	zwężenie oskrzeli	rozszerzenie oskrzeli

Zadanie 12.1. (0-1)

Podaj, do której części autonomicznego układu nerwowego – współczulnej czy przywspółczulnej – odnosi się określenie używane w sytuacji zagrożenia: „walcz lub uciekaj". Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając wybrany z tabeli przykład działania tego układu w powiązaniu z pracą mięśni szkieletowych.

……

……

……

……

Zadanie 12.2. (0-1)

Przedstaw, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie obu części autonomicznego układu nerwowego w sytuacji wystąpienia zagrożenia i po jego ustąpieniu.

……

……

……

……

Zadanie 13. (0-1)

Badano czynności mózgu u osób nieumiejących grać na fortepianie oraz u zawodowych pianistów. Badanym osobom pokazano film przedstawiający ruch naciskanych klawiszy fortepianu. Całkowicie wyciszono przy tym dźwięk filmu. Zaobserwowano, że:

- u osób oglądających film, ale nieumiejących grać na fortepianie, aktywowała się jedynie kora wzrokowa,
- u profesjonalnych pianistów aktywna była zarówno kora wzrokowa, jak i kora słuchowa.

Wyjaśnij, dlaczego u profesjonalnych pianistów podczas opisanego doświadczenia aktywna była także kora słuchowa. W odpowiedzi uwzględnij proces uczenia się.

……

……

……

……

Zadanie 14.

Choroba Alzheimera jest chorobą neurodegeneracyjną, w chwili obecnej jeszcze nieuleczalną. Według najpopularniejszej teorii jej wieloczynnikowa przyczyna polega jednak w głównej mierze na patologicznym odkładaniu się w mózgu złogów β - amyloidu (Aβ) w postaci płytek starczych (plaków). Do głównych objawów choroby należą: trudności w zapamiętywaniu i przypominaniu wydarzeń, zaburzenia nastroju, splątanie i utrata kontaktu z otoczeniem. Głównym obszarem badań nad nowymi metodami leczenia choroby Alzheimera jest immunoterapia, której cel terapeutyczny stanowi redukcja patologicznych uszkodzeń, spowolnienie oraz odwrócenie powstałych zmian w sferze poznawczej. W aktywnej immunoterapii podawane są pacjentowi fragmenty peptydu Aβ, który stymuluje odpowiedź immunologiczną organizmu. Celem takiego działania jest stymulacja produkcji przeciwciał anty-Aβ, które przypuszczalnie mogą pomóc w usuwaniu lub zapobiegnięciu powstawania plaków Aβ.

Dawid uczy

Zadanie 14.1. (0-1)

Określ, dlaczego chorobę Alzheimera można zaliczyć do grupy chorób neurodegeneracyjnych.

……

……

……

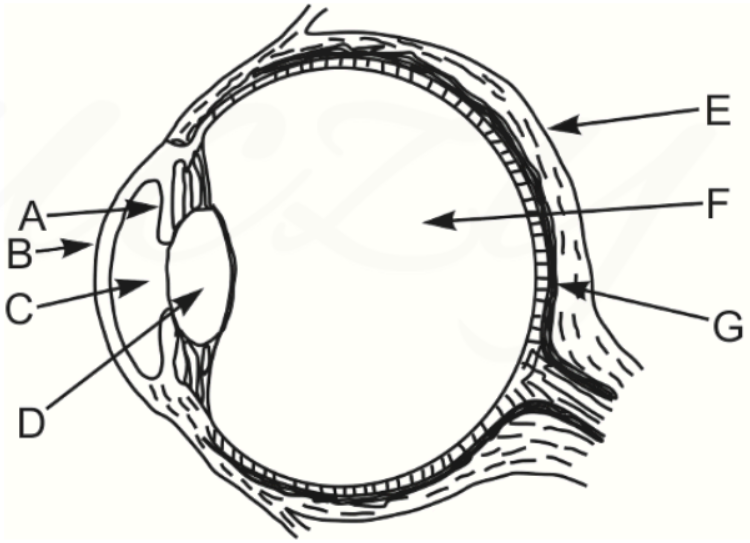
Zadanie 14.2. (0-1)

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A—C oraz jej uzasadnienie 1-3. Produkcja przeciwciał skierowanych przeciwko białkom tworzącym złogi B-amyloidu jest bezpośrednio prowadzona przez :

A.	komórki plazmatyczne	i stanowi przejaw odpowiedzi immunologicznej	**1.**	swoistej komórkowej
B.	limfocyty Th		**2.**	swoistej humoralnej
C.	makrofagi		**3.**	nieswoistej

Zadanie 15.

Na rysunku przedstawiono budowę ludzkiego oka.



Zadanie 15.1. (0-1)

Wypisz ze schematu oznaczenia literowe wszystkich elementów budowy oka, które wchodzą w skład układu optycznego, oraz podaj ich nazwy.

……

Zadanie 15.2. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące siatkówki oka człowieka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Czopki siatkówki odpowiadają za widzenie barwne, a pręciki siatkówki – za czarno-białe	**P**	**F**
2.	Plamka żółta jest obszarem siatkówki, w którym pręciki występują w największym zagęszczeniu.	**P**	**F**
3.	W obszarze tarczy nerwu wzrokowego nie występują ani czopki, ani pręciki.	**P**	**F**

Zadanie 15.3. (0-2)

Określ, jaką funkcję w procesie widzenia pełnią w ludzkim oku:

1. rodopsyna zawarta w komórkach siatkówki

……

……

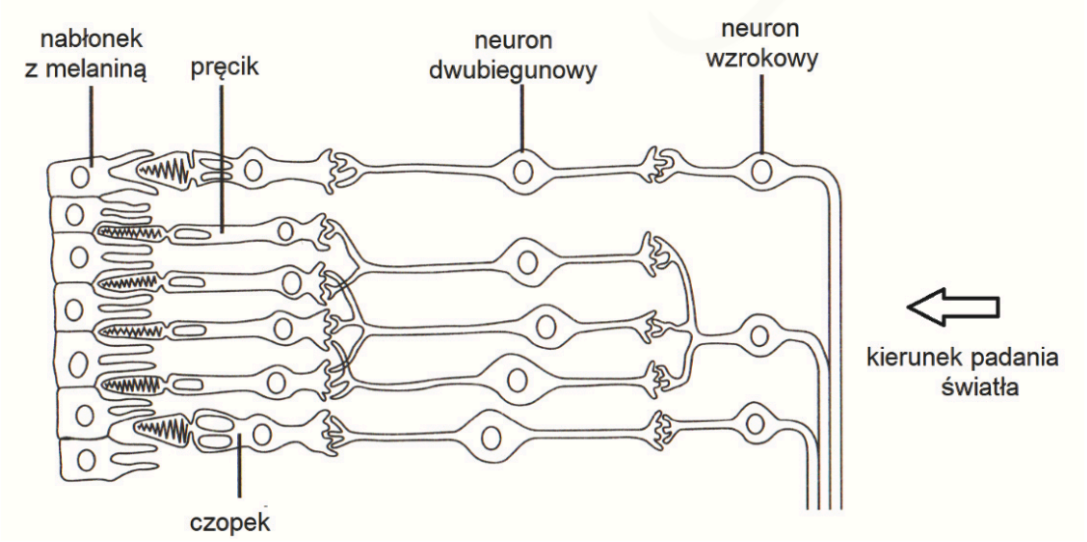
2. tęczówka wraz ze źrenicą.

……

……

Zadanie 16. (0-2)

Na rysunku przedstawiono budowę siatkówki oka człowieka.



Na podstawie: M. Zając, *Protezy wzroku,* V Kongres KRIO, Wisła 2004.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

1. Z dwóch rodzajów komórek światłoczułych – czopków i pręcików – w siatkówce ludzkiego oka dominują (*czopki / pręciki*), które umożliwiają widzenie (*barwne / w odcieniach szarości*).
2. Wysoką rozdzielczość obrazu, czyli większą szczegółowość, zapewniają (*czopki / pręciki*), ponieważ każdy z nich łączy się (*z jednym neuronem / z kilkoma neuronami*).

Zadanie 17.

W siatkówce oka komórki fotoreceptorowe (pręcikonośne i czopkonośne) zawierają barwnik wzrokowy, który składa się z absorbującej światło cząsteczki retinalu, pochodnej witaminy A, połączonej z białkiem − opsyną. Kiedy barwnik pochłania dostateczną ilość energii świetlnej, zostają zainicjowane przemiany fizykochemiczne retinalu, które prowadzą do powstania impulsów nerwowych w fotoreceptorach i ich przekazu z siatkówki do mózgu, co warunkuje widzenie. Komórki pręcikonośne reagują w niskich natężeniach oświetlenia, a czopkonośne – w średnich i wysokich.

Siatkówka przystosowuje się do odbierania promieni świetlnych o różnym natężeniu. W zaadaptowanej do bardzo silnego światła siatkówce przeważająca część fotoreceptorów ma rozłożony barwnik wzrokowy i jest niepobudliwa. Adaptacja siatkówki do całkowitej ciemności trwa ponad godzinę. Dochodzi wtedy do resyntezy barwnika w fotoreceptorach. Dzięki temu jest odpowiednia ilość barwnika i minimalne natężenie promieniowania świetlnego może być odbierane przez maksymalną liczbę fotoreceptorów.

Zadanie 17.1. (0-1)

Uwzględniając mechanizm widzenia opisany w tekście, wyjaśnij, dlaczego człowiek po przejściu ze słonecznego miejsca do zacienionego pomieszczenia zaczyna dostrzegać zarysy przedmiotów dopiero po pewnym czasie.

……

……

……

……

……

Zadanie 17.2. (0-1)

Wykaż zależność między niedoborem witaminy A w organizmie człowieka a pogorszeniem widzenia po zmierzchu. W odpowiedzi uwzględnij odpowiedni rodzaj fotoreceptorów.

……

……

……

……

……

Zadanie 18.

Do badań okulistycznych w celach diagnostycznych używane są krople zawierające naturalny alkaloid - atropinę. Podanie atropiny w postaci kropli do oczu powoduje wzrost ciśnienia wewnątrz gałki ocznej i długotrwałe rozszerzenie źrenic, co ułatwia przeprowadzenie badania.

Jedną z częstszych chorób oczu jest jaskra, która prowadzi do uszkodzenia nerwu wzrokowego na skutek nadmiernego ciśnienia panującego wewnątrz gałki ocznej.

Zadanie 18.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego aby przeprowadzić badanie oka u pacjenta chorego na jaskrę, lekarz nie stosuje atropiny, ale zaleca podanie innego środka rozszerzającego źrenicę oka.

……

……

……

……

Zadanie 18.2. (0-1)

Spośród wymienionych elementów budowy oka A–D wybierz i zaznacz ten, od którego odchodzi nerw wzrokowy.

A. tęczówka **B.** soczewka **C.** siatkówka **D.** naczyniówka

Zadanie 19.

Ślimak to część ucha zawierająca czuciowy narząd spiralny – narząd Cortiego, wrażliwy na fale dźwiękowe. Informacje z tego narządu odbiera nerw słuchowy, który jest częścią nerwu przedsionkowo-ślimakowego, przekazującego je do mózgowia.

Zadanie 19.1. (0-1)

Zapisz litery oznaczające elementy budowy ucha wybrane spośród A–F, w kolejności przemieszczania się fali dźwiękowej: od momentu podrażnienia błony bębenkowej do przetworzenia dźwięku na sygnały nerwowe.

A. błona podstawna **B.** kowadełko **C.** młoteczek

D. narząd spiralny **E.** okienko owalne **F.** strzemiączko

błona bębenkowa → …… **→ nerw słuchowy**

Zadanie 19.2. (0-1)

Zaznacz rodzaj nerwów, do których należy nerw przedsionkowo-ślimakowy.

A. nerwy obwodowe **B.** nerwy czaszkowe **C.** nerwy rdzeniowe

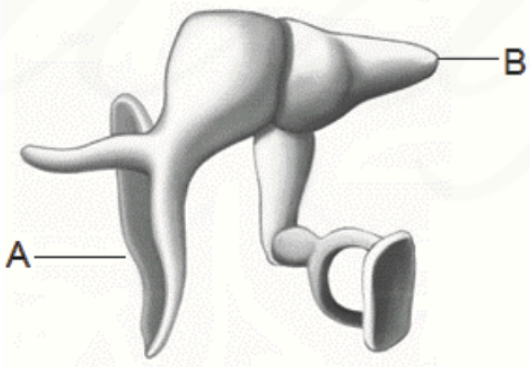
Zadanie 19.3. (0-1)

Podaj nazwy zmysłów, których narządy unerwiane są przez nerw przedsionkowo-ślimakowy.

……

Zadanie 20.

Na rysunku przedstawiono kosteczki słuchowe człowieka.



Zadanie 20.1. (0-1)

Podaj nazwy kosteczek słuchowych oznaczonych na rysunku literami A i B.

A. …… **B.** ……

Zadanie 20.2. (0-1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród 1.–2. odpowiedź spośród A–C oraz połączone stawowo. zrośnięte.

Kosteczki słuchowe znajdują się w uchu

A.	zewnętrznym	i są	**1.**	połączone stawowo.
B.	środkowym			
C.	wewnętrznym		**2.**	zrośnięte.

Zadanie 21. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego infekcji górnych dróg oddechowych często towarzyszy stan zapalny ucha środkowego. W odpowiedzi odnieś się do budowy ucha.

……

……

……

……

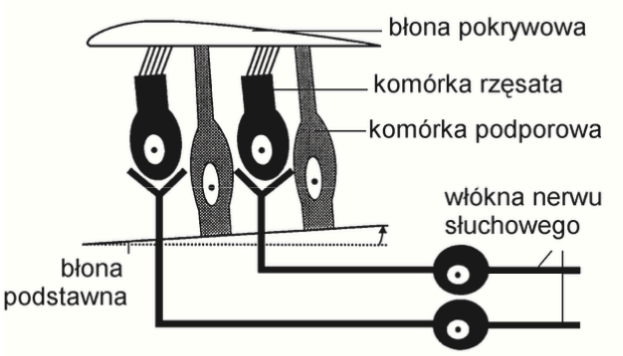
Zadanie 22. (0-1)

Określ kolejność przedstawionych etapów procesu słyszenia – wpisz w kolumnie tabeli numery 2–5.

Drgania błony bębenkowej wprawiają w drgania kostki słuchowe, które wzmacniają je i poprzez strzemiączko przekazują na błonę okienka owalnego.	
Fala dźwiękowa zewnętrznym przewodem słuchowym dociera do błony bębenkowej, wprawiając ją w drgania.	**1**
Komórki słuchowe ulegają wzbudzeniu, a impulsy nerwowe przewodzone są do mózgu za pośrednictwem nerwu ślimakowego.	
Fale ciśnienia wprawiają w drgania błonę podstawną, na której spoczywają komórki słuchowe w narządzie Cortiego.	
Drgania błony okienka owalnego przenoszone są, jako fale ciśnienia, przez płyn wypełniający błędnik.	

Zadanie 23.

Na schemacie przedstawiono budowę struktur występujących w uchu człowieka.



Na podstawie: *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, pod red. J. Górskiego, Warszawa 2002.

Zadanie 23.1. (0-1)

Zaznacz, w której części ucha występują przedstawione struktury.

A. w uchu zewnętrznym B. w uchu środkowym C. w uchu wewnętrznym

Zadanie 23.2. (0-1)

Podaj, jaką funkcję pełnią komórki rzęsate w odbieraniu informacji ze środowiska zewnętrznego.

……

……