

BIOLOGIA

ZBIÓR ZADAŃ

Matura 2019

Tom I

*„Zaczynij od robienia tego, co konieczne;
potem zrób to, co możliwe;
nagle odkryjesz, że dokonałeś niemożliwego.”*

Św. Franciszek z Asyżu



www.biomedica.edu.pl

Tom 1 zbioru zadań zawiera 599 stron zadań ponumerowanych i przyporządkowanych do odpowiednich działów wraz z pełnymi odpowiedziami. Śledząc arkusze maturalne przygotowywane przez CKE staraliśmy się stworzyć zbiór, który pozwoli maturzystom przygotować się do egzaminu maturalnego z biologii szczególnie pod kątem zadań typu „podaj, wymień, napisz, wskaż i wyjaśnij” zawierających tekst źródłowy. Zbiór zawiera zadania, które zmuszają maturzystę do myślenia, wymagają nie tylko wiedzy na poziomie rozszerzonym, ale także umiejętności kojarzenia faktów i wykorzystania wcześniej zdobytej wiedzy z poprzednich lat nauki. Zbiór idealnie wpasowuje się w nowe trendy wyznaczone przez CKE. Typy zadań umieszczone w zbiorze mogą pojawić się na egzaminie maturalnym z biologii w kolejnych latach. Zbiór został wzbogacony o **repetitorium przed każdym działem**. W zbiorze znajdują się także wszystkie zadania z arkuszy maturalnych CKE z lat 2005-2018 przyporządkowane do odpowiednich działów wraz z pełnymi odpowiedziami. Mamy nadzieję, że zbiór zdobędzie względy przyszłych maturzystów i nauczycieli, a kolejne jego edycje będą mogły stanowić doskonalsze narzędzie przygotowawcze do egzaminu maturalnego.

Trzymamy za Was kciuki!



Numer ISBN 978-83-948687-6-5

Autorzy:

Jacek Mieszkowicz

Maksymilian Ogiela

Maciej Bryś

Wydawnictwo Biomedica

www.biomedica.edu.pl

Tel. 514 135 175

NIP: 5170375090 , REGON: 364372662

Projekt okładki: Jakub Fochtman

Druk i oprawa: Mazowieckie Centrum Poligrafii

Wydanie pierwsze, sierpień 2018, Rzeszów

Wszelkie prawa zastrzeżone

Kopiowanie bez zgody wydawcy zabronione!

Spis treści

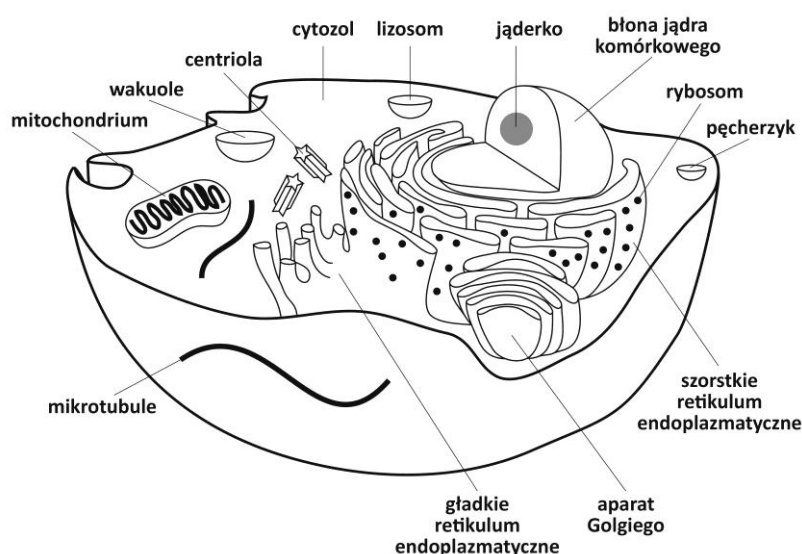
Biologia komórki	5
Bakterie i wirusy	83
Protisty	116
Mszaki i paprotniki	130
Grzyby	143
Tkanki roślinne	160
Nasienne	199
Fizjologia roślin	233
Bezkęgowce	298
Kęgowce	371
Metabolizm i biochemia	447
Odpowiedzi	509
Biologia komórki	509
Bakterie i wirusy	523
Protisty	531
Mszaki i paprotniki	534
Grzyby	536
Tkanki roślinne	539
Nasienne	544
Fizjologia roślin	550
Bezkęgowce	560
Kęgowce	570
Metabolizm i biochemia	585
Bibliografia	598

Biologia komórki

Komórka jest podstawową jednostką strukturalną i funkcjonalną organizmów żywych. Żywa komórka posiada zdolność do wzrostu, rozmnażania i przemiany materii. Wyróżniamy komórki somatyczne (wszystkie komórki organizmu z wyjątkiem komórek płciowych) oraz komórki płciowe (generatywne). Wielkość i kształt komórek związany jest z ich funkcją. Większość komórek osiąga niewielkie rozmiary, ponieważ kiedy komórka zwiększa swoje rozmiary, o wiele szybciej powiększa się jej objętość niż powierzchnia. Istnieje więc zależność: wraz ze wzrostem rozmiarów komórki maleje stosunek powierzchni do objętości, co utrudnia wydajny transport.

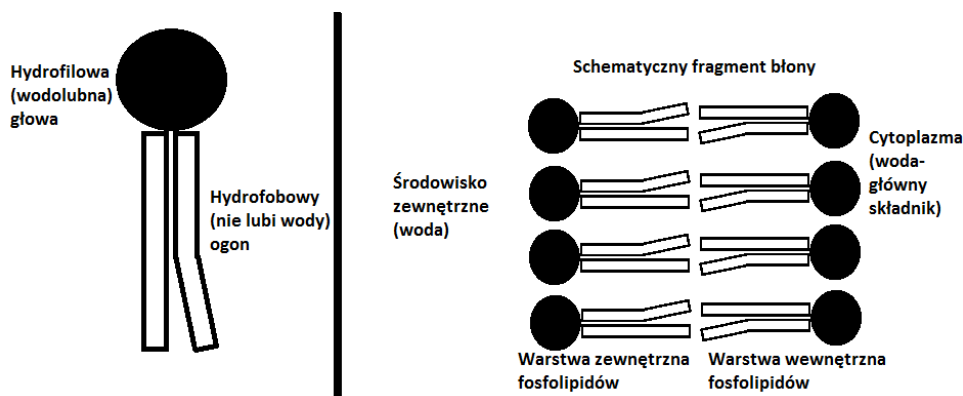
Składniki komórki eukariotycznej (posiadającej jądro komórkowe)

plazmatyczne	nieplazmatyczne
✓ błona komórkowa ✓ cytozol (cytoplazma podstawowa) ✓ jądro komórkowe ✓ mitochondria ✓ lizosomy ✓ aparat Golgiego ✓ plastydy (komórka roślinna) ✓ siateczka śródplazmatyczna ✓ błona wodniczki	✓ płyn zawarty w wakuoli ✓ ściana komórkowa



Rys. Budowa komórki zwierzęcej.

Błona komórkowa - wyznacza granice komórki i odgranicza ją od otoczenia. Wewnątrz cytoplazmy występują struktury komórkowe otoczone podobną błoną oddzielającą je od cytoplazmy. Błona komórkowa jest asymetryczną strukturą białkowo-lipidową, składa się z dwóch warstw cząsteczek fosfolipidów. Cząsteczka fosfolipidu zbudowana jest z hydrofilowej głowy i hydrofobowego ogona, dlatego fosfolipidy budujące błonę umieszczone w środowisku wodnym będą samoistnie ustawiały się tak jak przedstawia poniższy schemat (hydrofilowe głowy w kierunku wody, a hydrofobowe ogony chcą „ucieć” od wody).



Pomiędzy fosfolipidami znajdują się cząsteczki **steroli** (cholesterolu u zwierząt, fitosterolu u roślin), które usztywniają błonę komórkową i zmniejszają jej płynność.

W błonie komórkowej zanurzone są białka globularne. Mogą zajmować warstwę zewnętrzną lub wewnętrzną fosfolipidów, jak i całą grubość błony.

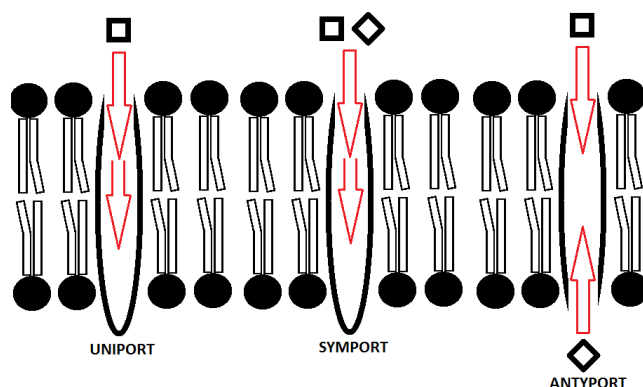
Białka błony komórkowej możemy podzielić na:

- Białka integralne - obejmują całą grubość błony
- Białka peryferyjne - zanurzone są tylko w jednej z warstw błony
- Białka nośnikowe - tworzą kanały aktywnego transportu
- Białka tworzące kanały jonowe
- Białka receptorowe - odbierają sygnały ze środowiska zewnętrznego
- Białka adhezyjne - umożliwiają ścisłe przyleganie do siebie powierzchni komórek w tkankach

Od zewnątrz błonę komórek zwierzęcych pokrywa **glikokaliks** - otoczka polisacharydowo-lipidowa. Zwiększa wytrzymałość mechaniczną komórek, a także odgrywa rolę w kontaktach między komórkowych i rozpoznawaniu się komórek. Glikokaliks w dużym stopniu pochłania wodę, dzięki temu komórka jest „śliska” i może „prześlizgiwać” się przez szczeliny np.: leukocyty „prześlizgują się” przez wąskie szczeliny w ścianach naczyń włosowatych. W procesie tym ważną rolę biorą również białka adhezyjne.

Transport przez błonę komórkową jest uzależniony od właściwości, średnicy, ładunku i masy transportowanych cząsteczek. Cząsteczki rozpuszczalne w tłuszczach mogą przenikać przez błonę komórkową w obu kierunkach na zasadzie dyfuzji - zgodnie z gradientem stężeń (od strony większego stężenia do mniejszego stężenia). Takie właściwości mają np.: kwasy tłuszczowe, steroidy, alkohole, eter, a także cząsteczki O_2 i CO_2 . Cząsteczki wody, czy mocznika mogą przechodzić przez błonę komórkową przez małe pory.

Substancje nierozpuszczalne w tłuszczach (aminokwasy, monosacharydy) wymagają **transportu aktywnego** przez białka nośnikowe znajdujące się w błonie komórki. Tego typu transport może odbywać się wbrew gradientowi stężeń i wymaga nakładu energii w postaci ATP.



Transport błonowy typu antyportu występuje w błonach komórek nerwowych i mięśniowych (pompa sodowo-potasowa) - rozkład ATP umożliwia transport jonów Na^+ z cytoplazmy na zewnątrz komórki i jonów K^+ do wnętrza komórki.

Funkcje błony komórkowej:

- ✓ pośredniczy w transporcie substancji do i z komórki;
- ✓ odbiera informacje ze środowiska zewnętrznego poprzez receptory błonowe;
- ✓ uczestniczy w wytwarzaniu i rozprzestrzenianiu impulsu nerwowego;
- ✓ u zwierząt umożliwia łączenie sąsiednich komórek.

Ściana komórkowa:

- jest martwym składnikiem komórki występującym u roślin (zbudowana z celulozy), grzybów (zbudowana z chityny) i bakterii (zbudowana z mureiny);
- u poszczególnych grup różni się budową chemiczną i konstrukcją;
- ogranicza zdolność komórek do odkształcania się, co rzutuje na ich ruchliwość;
- budowa ściany komórkowej zależy od czynników wewnątrzkomórkowych.

Ściana komórkowa pełni następujące funkcje:

- ✓ chroni komórkę przed urazami mechanicznymi (ze względu na swoją sztywność);
- ✓ umożliwia tworzenie połączeń pomiędzy sąsiadującymi komórkami;
- ✓ stanowi barierę obronną przed infekcjami.

Ściana komórkowa pierwotna - okrywa młode, wzrastające komórki roślin, jest bardziej elastyczna i posiada nieregularny układ włókien ją budujących.

Ściana komórkowa wtórna - posiada wysoki stopień specjalizacji, powstaje po okresie wzrostu, posiada regularny układ, ulega drewnieniu i mineralizacji.

INKRUSTACJA (wysycanie)	ADKRUSTACJA (powlekanie)
Odkładanie substancji między włóknami celulozowymi.	Odkładanie substancji na powierzchni ściany pierwotnej.
Substancje odkładane: lignina (drzewnik) – utwardza ścianę komórkową; krzemionka – powoduje wzmocnienie rośliny i zwiększenie jej odporności na atak mikroorganizmów chorobotwórczych i roślinożerców.	Substancje odkładane: związki o charakterze tłuszczowym: np. kutyna – uniemożliwia wnikanie patogenów oraz hamuje nadmierne parowanie wody; suberyna (wchodzi w skład korka nie przepuszcza wody i powietrza) – zabezpiecza roślinę przed utratą wody, przegrzaniem, a także urazami mechanicznymi; polisacharydy, np. śluzy – chłoną wodę gumy – zaklejają miejsce uszkodzenia rośliny niczym opatrunki.

Cytoplazma:

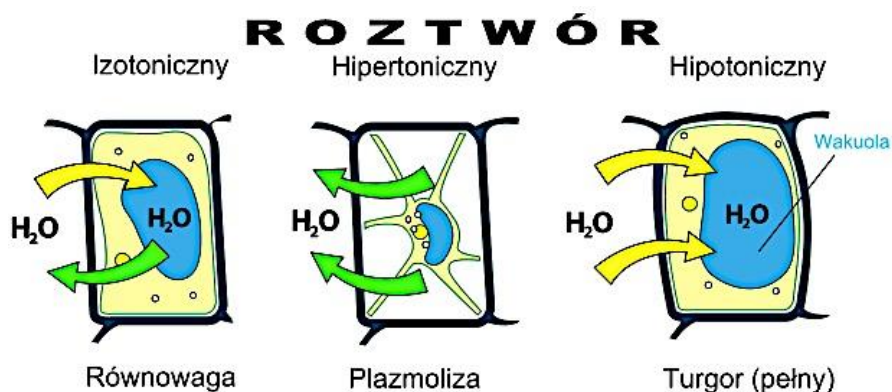
- stanowi integralną część każdej żywej komórki;
- w komórkach eukariotycznych składa się z cytoplazmy podstawowej i organelli komórkowych;
- cytoplazma podstawowa jest koloidem białkowym, którego większą część stanowi woda.

Funkcje cytoplazmy podstawowej:

- ✓ tutaj zachodzą liczne reakcje biochemiczne m.in. glikoliza, synteza puryn i pirymidyn (zasad azotowych), translacja, biosynteza kwasów tłuszczowych;
- ✓ zawieszone są w niej organella komórkowe;
- ✓ odpowiada za ruch i rozmieszczenie organelli;
- ✓ umożliwia transport substancji wewnątrz komórki;
- ✓ tworzy środowisko wewnętrzne komórki.

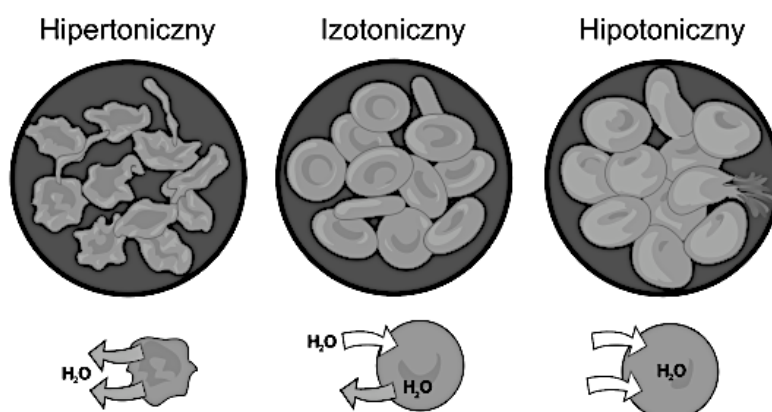
Plazmoliza i deplazmoliza

1. Po umieszczeniu komórki roślinnej w roztworze izotonicznym cytoplazma przylega do okrywającej komórkę ściany komórkowej.
2. Po umieszczeniu komórki roślinnej w roztworze hipertonicznym woda zgodnie z prawem osmozy zacznie wypływać z komórki, co spowoduje odstawanie błony komórkowej od ściany komórkowej - **plazmolizę**.
3. Po umieszczeniu komórki roślinnej z widoczną plazmolizą w roztworze hipotonicznym, woda zgodnie z prawem osmozy zacznie napływać do wnętrza komórki - komórka odzyskuje turgor. Zjawisko to nosi nazwę **deplazmolizy**.



Po umieszczeniu krwinek czerwonych w roztworze hipertonicznym dojdzie do wypływu wody z komórek i zmniejszenia ich objętości.

Po umieszczeniu krwinek czerwonych w roztworze hipotonicznym dojdzie do napływu wody do wnętrza komórek, zwiększenia objętości komórek, a nawet ich pękania.



Cytoszkielecik:

- zgodnie z aktualną wiedzą występuje zarówno w komórkach eukariotycznych jak i prokariotycznych (u tych drugich o nieco innej strukturze),
- w skład cytoszkieletu eukariontów wchodzi struktury białkowe pełniące funkcję rusztowania komórki i uczestniczące w ruchu komórki i jej organelli.

Wyróżniamy:

Mikrotubule - budują włókna wrzeciona kario- i cytokinetycznego oraz wici i rzęski. Stanowią swoiste rusztowanie komórki.

Mikrofilamenty - zbudowane są z aktyny. Odpowiadają m.in. za ruchy cytoplazmy, zmianę kształtu komórki i uczestniczą w skurczu włókien mięśniowych.

Filamenty pośrednie - tworzą silną i trwałą sieć, dlatego chronią komórkę przed urazami mechanicznymi (zapewniają odporność na rozciąganie).

Połączenia międzykomórkowe

KOMÓRKA ROŚLINNA	KOMÓRKA ZWIERZĘCA
– blaszka środkowa - łączy sąsiadujące komórki	POŁĄCZENIA ZAMYKAJĄCE – uszczelniają warstwę nabłonka
PLAZMODESMY – umożliwiają transport niektórych związków, tą drogą przenikają również wirusy roślinne – łączą siateczki śródplazmatyczne obu komórek	DESMOSOMY – łączą sąsiednie komórki nabłonka – nadają dużą wytrzymałość mechaniczną
	ZŁĄCZA SZCZELINOWE (neksus) – tworzą je kompleksy białkowe – umożliwiają transport substancji

Rybosomy:

- ✓ występują w cytoplazmie komórek eukariotycznych i prokariotycznych,
- ✓ nie są otoczone błoną komórkową,
- ✓ w komórkach eukariotycznych związane są z błonami siateczki śródplazmatycznej oraz znajdują się wewnątrz mitochondriów i chloroplastów,
- ✓ zbudowane są z dwóch podjednostek białkowych (dużej i małej),
- ✓ odpowiadają za syntezę białka.

Siateczka śródplazmatyczna:

- ✓ system błon w kształcie spłaszczonych pęcherzyków, cystern lub rurek,
- ✓ dzieli cytoplazmę na przedziały (kompartymenty), w których mogą zachodzić różne przeciwstawne procesy,
- ✓ wyróżniamy siateczkę szorstką (RER) - bierze udział w **syntezie białek**, jest wysoko rozwinięta w komórkach szybko rosnących oraz tych wydzielających białkowe enzymy np. ślinianki, trzustka;
- ✓ siateczka gładka (SER) - umożliwia **syntezę lipidów** na eksport
- dobrze rozwinięta w komórkach, które syntezują niebiałkowe związki organiczne na eksport np. komórki kory nadnerczy, gruczołowe jąder i jajników,
- uczestniczy w neutralizowaniu i usuwaniu toksyn, dlatego obficie występuje w komórkach wątroby,
- magazynuje jony wapnia (szczególnie istotne dla włókien mięśniowych).

Aparat Golgiego:

- ✓ występuje w większości komórek eukariotycznych,
- ✓ zbudowany z wielu płaskich cystern ułożonych jedna na drugiej,
- ✓ na brzegach cystern tworzą się różnej wielkości pęcherzyki transportowe,
- ✓ funkcją aparatu Golgiego jest modyfikowanie, sortowanie, pakowanie i transportowanie białek i lipidów (dochodzących tutaj z siateczki śródplazmatycznej) do miejsca ich przeznaczenia,
- ✓ uczestniczy w wytwarzaniu błon i ścian komórkowych,
- ✓ występuje zwykle blisko jądra komórkowego.

Lizosomy:

- ✓ są to małe otoczone błoną kuliste pęcherzyki,
- ✓ wewnątrz zawierają enzymy hydrolityczne (hydrolazy), uczestniczące w rozkładzie związków organicznych,
- ✓ kwaśne środowisko, optymalne dla enzymów lizosomalnych, zapewnia wbudowana w ich błonę pompa protonowa, dostarczająca z cytozolu do wnętrza lizosomu jony H^+ zakwaszające środowisko,
- ✓ odpowiadają za **trawienie wewnątrzkomórkowe** zużytych organelli oraz materiału pobranego na drodze pinocytozy i fagocytozy.

Peroksysomy:

- ✓ są to struktury pęcherzykowate, otoczone pojedynczą błoną,
- ✓ występują u wszystkich eukariontów,
- ✓ zawierają enzym - **katalazę** - rozkładający nadtlenek wodoru do wody i tlenu,
- ✓ w peroksysomach zachodzą reakcje utleniania z użyciem cząsteczki tlenu,
- ✓ w komórkach wątrobowych wspomagają neutralizację etanolu,
- ✓ w tkankach nasion magazynujących lipidy występują **glikosysomy** - posiadają podobne funkcje do peroksysomów z dodatkową możliwością przekształcania lipidów w cukry podczas kiełkowania nasion.

Wakuole:

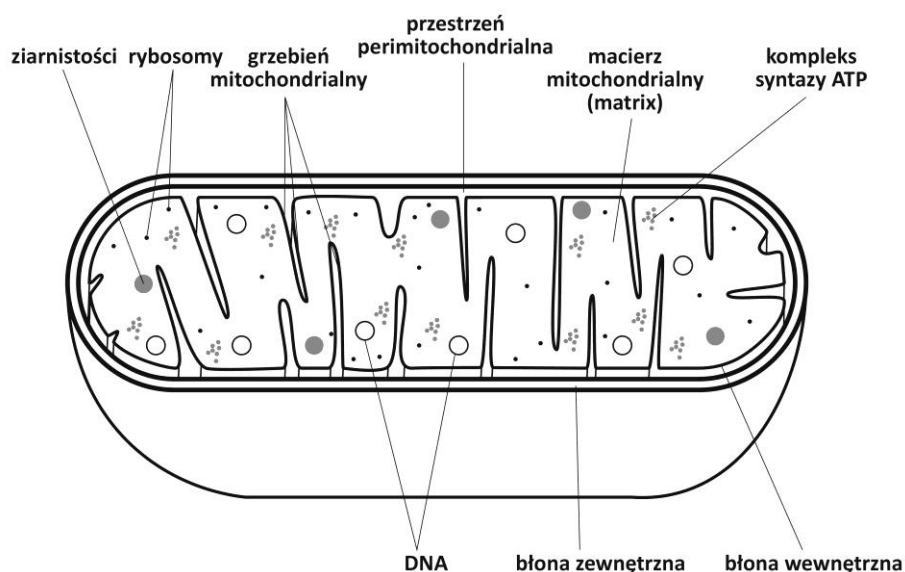
- ✓ występują w organizmach roślin, grzybów i niektórych protistów,
- ✓ są to pęcherzyki otoczone pojedynczą błoną (**tonoplastem**) i wypełnione płynem (**sokiem komórkowym**),
- ✓ w komórkach roślin i grzybów wakuole zawierają enzymy hydrolityczne (podobnie jak lizosomy w komórkach zwierząt) i biorą udział w **procesach trawienia wewnątrzkomórkowego**,
- ✓ utrzymują odpowiednie nawodnienie (turgor) komórki,
- ✓ mogą być miejscem magazynowania licznych białek zapasowych,
- ✓ gromadzą się tu produkty uboczne przemiany materii.

Proteasomy:

- ✓ odpowiadają za kontrolowany rozkład białek.

Mitochondria:

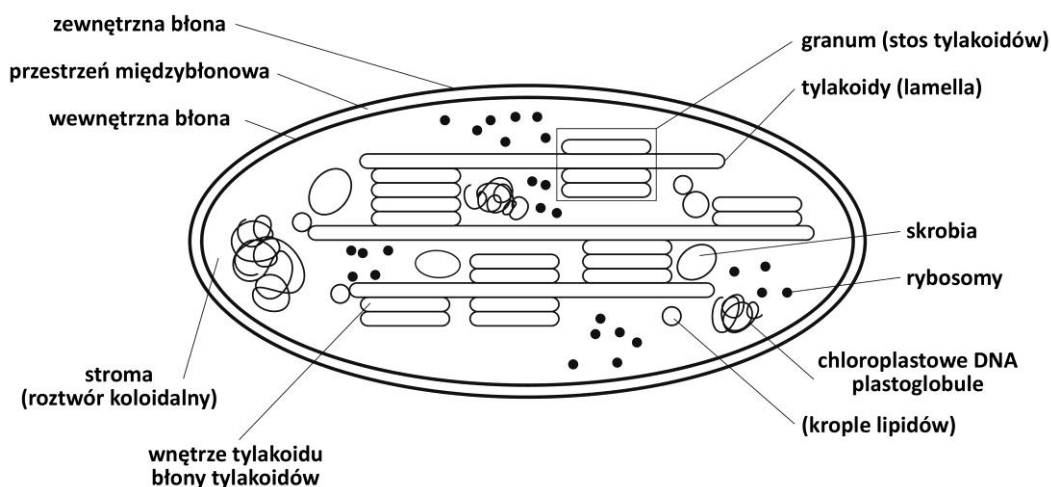
- ✓ są to **półautonomiczne** organella, ze względu na obecność własnego kołistego DNA, rybosomów i zdolności do podziału,
- ✓ otoczone są dwiema błonami - błona zewnętrzna jest gładka, natomiast błona wewnętrzna jest powyginana i tworzy **grzebienie mitochondrialne**,
- ✓ mitochondria są miejscem zachodzenia głównych etapów oddychania tlenowego,
- ✓ tutaj powstaje większość ATP będącego źródłem energii dla komórki,
- ✓ komórki aktywne metabolicznie, np. włókna mięśnia sercowego, zawierają dużą liczbę mitochondriów.



Rys. Mitochondrium.

Plastydy:

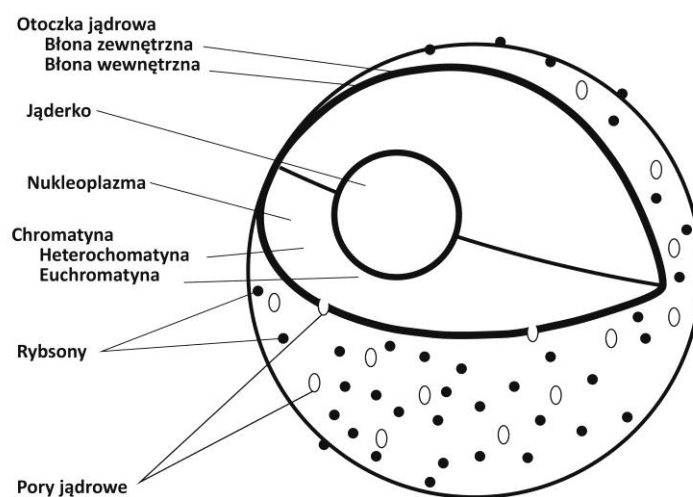
- ✓ ich obecność jest charakterystyczna dla komórek roślin oraz niektórych protistów,
- ✓ wyróżniamy plastydy barwne - **chloroplasty** i **chromoplasty** oraz plastydy bezbarwne - **leukoplasty**.
- ✓ są to **półautonomiczne** organella, ze względu na obecność własnego kolistego DNA, rybosomów i zdolności do podziału,
- ✓ otoczone są dwiema błonami - błona zewnętrzna jest gładka, natomiast błona wewnętrzna tworzy wpuklenia zwane **tylakoidami**;
- ✓ **chloroplasty** - występują w organach roślin wystawionych na działanie światła; są aktywne w procesie fotosyntezy, zawierają chlorofile pochłaniające energię światła słonecznego potrzebną do fotosyntezy oraz nadają zielone zabarwienie nadziemnym pędom;
- ✓ **chromoplasty** - zawierają karotenoidy i ksantofile nadając kwiatom i owocom charakterystyczne zabarwienie;
- ✓ **leukoplasty** - biorą udział w tworzeniu i magazynowaniu skrobi i substancji zapasowych; występują w komórkach organów spichrzowych i nie posiadają barwników.



Rys. Chloroplast

Jądro komórkowe:

- ✓ zawiera większość komórkowego DNA,
- ✓ otoczone jest podwójną błoną - **otoczką jądrową**, w której znajdują się liczne **pory jądrowe**, umożliwiające transport substancji między wnętrzem jądra, a cytozolem; np. przez pory jądrowe do cytozolu przedostają się powstałe w jądrze rybosomy,
- ✓ zewnętrzna błona otoczki jądrowej łączy się z siateczką śródplazmatyczną szorstką, na powierzchni której mogą znajdować się rybosomy,
- ✓ jądro wypełnia **nukleoplazma** - w niej znajduje się **chromatyna** oraz **jąderko**,
- ✓ **jąderko** - jest to nieobłoniony twór w obrębie jądra komórkowego; odpowiada za syntezę rRNA oraz montowanie rybosomów z rRNA i białek;
- ✓ jądro komórkowe zawiera materiał genetyczny i przekazuje go komórkom potomnym,
- ✓ kontroluje przebieg metabolizmu komórkowego, wzrost, podział i różnicowanie komórek,
- ✓ w jądrze komórkowym zachodzi **replikacja i transkrypcja.**



Rys. Budowa jądra komórkowego

W jądrze komórkowym występuje **chromatyna** - włóknista substancja zbudowana z DNA nawiniętego na białka histonowe oraz ze stabilizujących białek niehistonowych. Wyróżniamy dwie postacie chromatyny:

- ✓ **euchromatyna** - chromatyna luźna - genetycznie aktywna,
- ✓ **heterochromatyna** - chromatyna skondensowana - genetycznie nieaktywna.

W **interfazie** - czyli najdłuższej fazie życia, w której komórka przygotowuje się do podziału - chromatyna jest najbardziej rozproszona, gdyż DNA musi być dostępny dla enzymów biorących udział w procesie syntezy białka i replikacji. Gdy zbliża się faza podziałowa (**faza M**), nici chromatyny zwijają się coraz bardziej, stają się mocniej skondensowane, aż w końcu jako **chromosomy mitotyczne** osiągają najwyższy stopień kondensacji (chromosom jest to postać podziałowa chromatyny).

Należy pamiętać, że liczba chromosomów jest cechą gatunkową.

U człowieka występuje **2n – 46 chromosomów**, a np. u myszy: 2n – 40 chromosomów.

Wszystkie komórki organizmu człowieka z wyjątkiem komórek płciowych (gamet) posiadają podwójny zestaw chromosomów 2n, natomiast komórki płciowe (gamety) posiadają pojedynczy zestaw chromosomów 1n. Kompletny zestaw chromosomów, charakterystyczny dla danego organizmu to **kariotyp**.

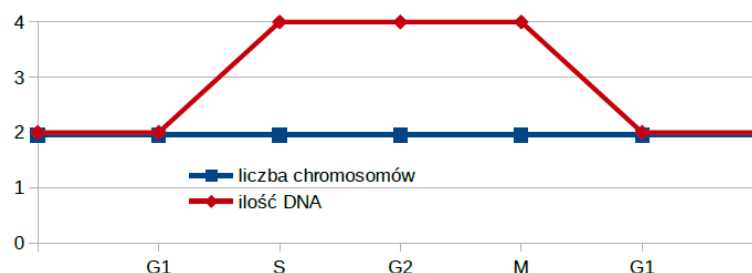
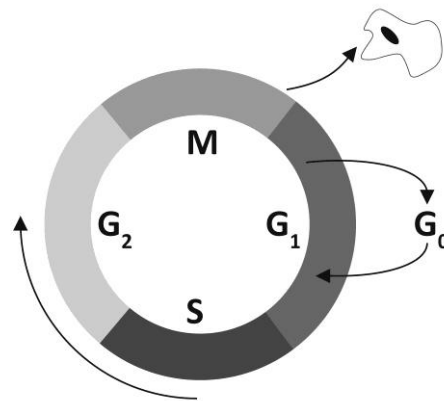
Cykl życia komórki

- Wszystkie komórki powstały w wyniku podziału innych komórek.
- Podział komórki obejmuje **kariokinezę** (podział jądra komórkowego) oraz **cytokinezę** (podział cytoplazmy).
- Wśród procesów mających na celu duplikację i ew. rozdzielanie materiału genetycznego komórki możemy wymienić: **mitozę** i **mejozę** (podział jądra komórkowego), **amitozę** (podział bezpośredni jądra u organizmów jądrowych lub podział komórki u prokariotów) i **endomitozę** (duplikacja materiału genetycznego bez podziału jądra komórkowego).
- Cykl życiowy komórki obejmuje jej wzrost, a następnie podział na komórki potomne.
- Czas trwania cyklu komórkowego jest uzależniony od rodzaju komórki.

W cyklu komórkowym wyróżniamy:

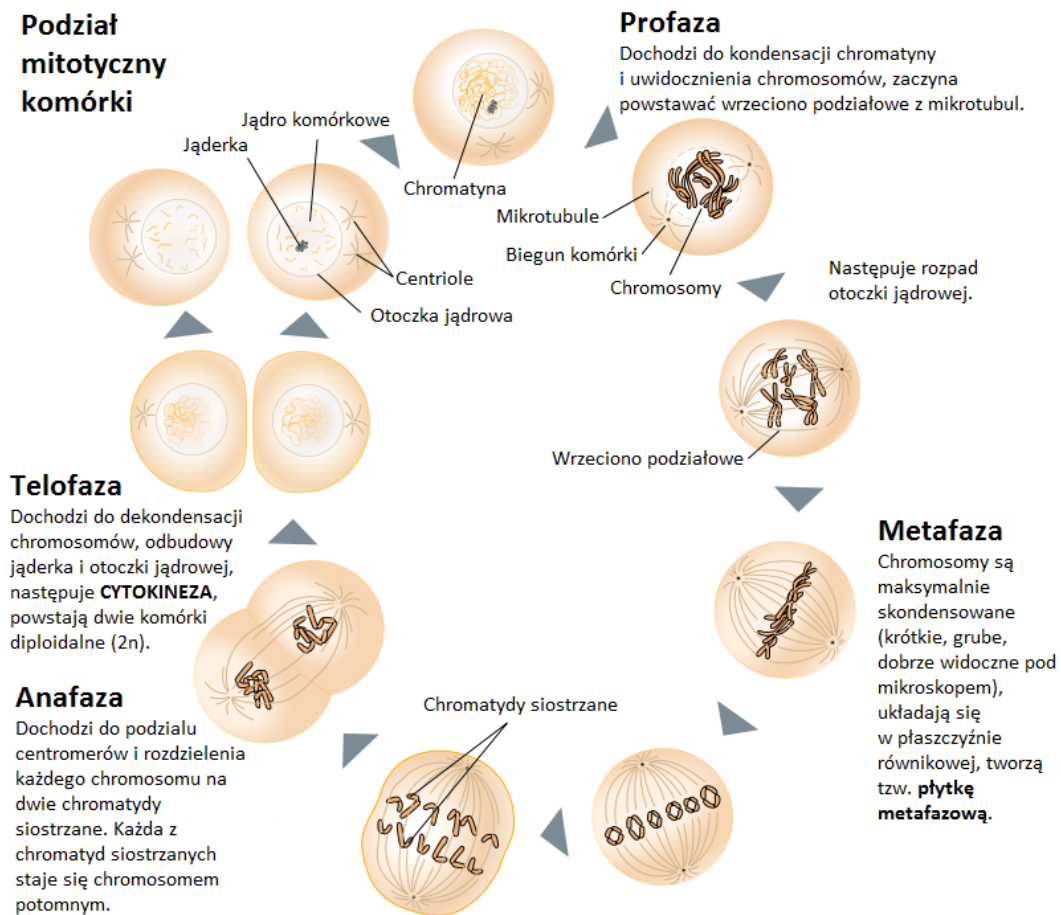
- ✓ **Interfazę** - najdłuższa faza życia komórki, w której komórka przygotowuje się do podziału mitotycznego lub mejotycznego. Obejmuje trzy fazy (G_1 , S i G_2).
- ✓ **fazę M (podział komórki)** - składa się z podziału jądra komórkowego i cytoplazmy.

Faza G_1 - następuje wzrost komórki, zwiększenie liczby organelli i syntezy enzymów potrzebnych do replikacji DNA.
Faza G_0 - faza spoczynku, komórka zatrzymuje podział i zaczyna się specjalizować. Dotyczy to np. komórek nerwowych, czy mięśniowych.
Faza S - dochodzi do podwojenia materiału genetycznego komórki (replikacji). Dzięki temu każda z komórek potomnych będzie miała taką ilość DNA, jaką miała komórka rodzicielska.
Faza G_2 - nasila się synteza białek (wszystkich prócz białek histonowych, które powstały w fazie G_1/S).



Rys. Wykres obrazujący zmiany liczby chromosomów (n) i ilości DNA (c) w poszczególnych fazach cyklu komórkowego.

Podział mitotyczny komórki

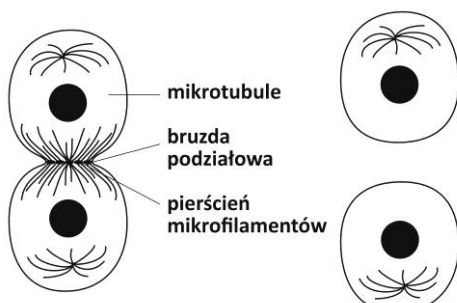


Rys. Podział mitotyczny komórki.

Źródło: Na podstawie Von Diagrama_Mitosis.svg: Jpablo cadtranslation: Matt (talk) - Diagrama_Mitosis.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6747565>

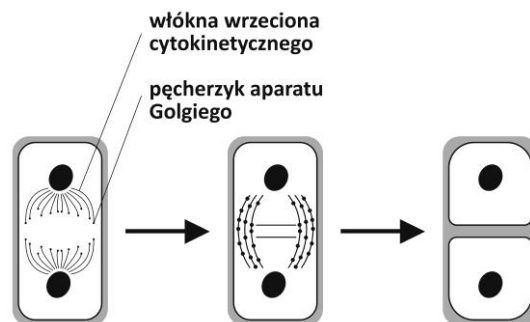
Przebieg cytokinezy w komórce zwierzęcej

W płaszczyźnie równikowej komórki mikrofilamenty tworzą pierścień kurczliwy prowadzący do powstania **bruzdy podziałowej**. Pierścień zaciska się aż do całkowitego rozdzielenia cytozolu i zanurzonych w nim organelli.



Przebieg cytokinezy w komórce roślinnej

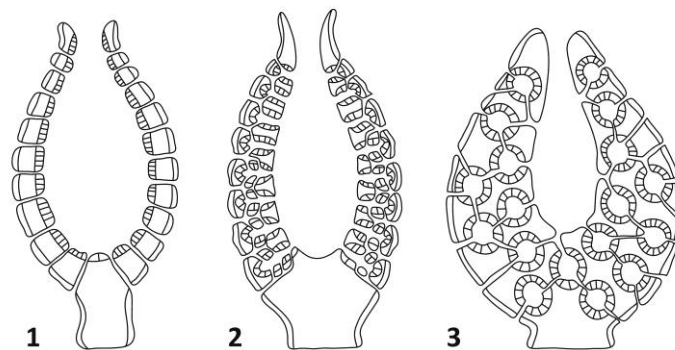
W wyniku przekształceń wrzeciona kariokinetycznego formuje się **fragmoplast**. Aparat Golgiego wytwarza pęcherzyki z wielocukrami, które zlewając się w płaszczyźnie równikowej fragmoplastu dostarczają materiału do budowy błon i ścian komórek potomnych.



CIĄG DALSZY REPETYTORIUM, WRAZ Z ZADANIAMI Z KOMÓRKI DOSTĘPNY W PEŁNEJ WERSJI PAPIEROWEJ. PONIŻEJ ZADANIA Z BEZKRĘGOWCÓW, REPETYTORIUM DOSTĘPNE W PEŁNEJ WERSJI.

Zad. 1

Poniżej przedstawiono schematy trzech głównych rodzajów budowy gąbek.

**Zad. 1.1 (0–1)**

Na powyższych schematach można zauważyć tendencję do zwiększania liczby komór we wnętrzu gąbki. Określ, jaki jest pozytywny skutek zwiększenia liczby komór dla gąbki.

.....

Zad. 1.2 (0–1)

Na rysunku nr 1 oznacz strzałkami kierunek przepływu wody przez gąbkę (jedna strzałka dla wlotu, druga strzałka dla wylotu)

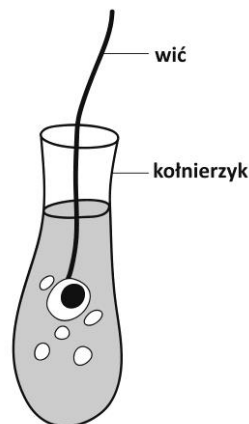
Zad. 1.3 (0–1)

Podaj, jak nazywają się komórki specyficzne dla gąbek, odpowiedzialne za zapewnienie przepływu wody.

.....

Zad. 2

Gąbki to organizmy głównie morskie, osiadłe. Są najprostszymi organizmami zwierzęcymi, nie posiadają tkanek, zbudowane są z kilkunastu rodzajów komórek pełniących różne funkcje. Poniżej przedstawiono budowę jednego z rodzajów komórek budujących gąbkę - choanocytu.

**Zad. 2.1 (0–1)**

Wyjaśnij, jaka jest funkcja wici choanocytów w kontekście odżywiania gąbki.

.....

Zad. 2.2 (0–1)

W budowie gąbki warstwę środkową stanowi galaretowata substancja - mezohyl. W mezohylu często znajdują się igły mineralne stanowiące szkielet wewnętrzny gąbki. Określ, jaka jest rola igieł mineralnych.

.....

Zad. 2.3 (0–1)

Komórki gąbek posiadają ogromne możliwości przekształcania się w komórki innego typu występującego w obrębie organizmu, co nazywane jest totipotencjalnością. Określ, jaką korzyść odnoszą gąbki z posiadania komórek totipotencjalnych.

.....

.....

Zad. 3

Rozgwiazdy należą do szkarłupni - jedynych bezkręgowców wtóroustych. Prowadzą one drapieżny tryb życia, ofiary połykają w całości.

Zad. 3.1 (0–1)

Rozgwiazdy są zdolne w czasie polowania do wycisowania żołądka przez otwór gębowy i otoczenia nim ofiary. Wyjaśnij, jakie praktyczne znaczenie dla rozgwiazd ma taka umiejętność.

.....

.....

Zad. 3.2 (0–1)

Rozgwiazdy wykształciły specyficzny rodzaj poruszania się związany z posiadaniem układu specyficznego wyłącznie dla szkarłupni. Podaj nazwę wspomnianego układu.

.....

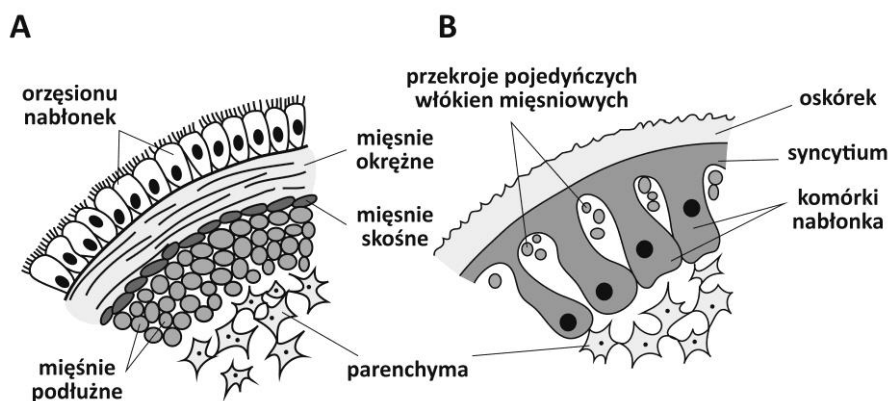
Zad. 3.3 (0–1)

Określ, dlaczego o rozgwiazdach można mówić, że są organizmami wtóroustymi.

.....

Zad. 4

Poniżej przedstawiono schemat budowy ciała nicieni: A - drapieżnych B - pasożytniczych. Na schemacie wyraźnie widoczne są różnice w budowie ciała nicieni w zależności od ich trybu życia.

**Zad. 4.1 (0–1)**

Podaj dwie różnice, odnoszące się do wra powłokowo-mięśniowego, w budowie drapieżników i pasożytów.

.....

.....

Zad. 4.2 (0–1)

Między drapieżnikami i pasożytami występują również różnice w przeprowadzonym oddychaniu komórkowym. Podaj przykładową różnicę dotyczącą oddychania oraz wyjaśnij z czego ona wynika.

.....

.....

Zad. 4.3 (0–1)

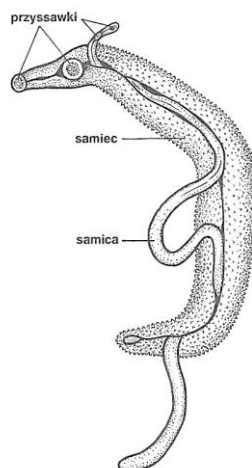
Wyjaśnij, w jaki sposób przystosowaniem do prowadzonego trybu życia jest występowanie dobrze rozwiniętych mięśni w przypadku organizmu A.

.....

.....

Zad. 5

Przywra krwi jest rozdzielnopłciowym pasożytem, którego żywicielem ostatecznym może być człowiek. Charakterystyczne dla tych pasożytów jest to, że zawsze występują parami. Dorosła przywra pasożytuje we krwi, żywi się nią i daje objawy chorobotwórcze spowodowane między innymi niszczeniem naczyń krwionośnych. Często w przebiegu zakażenia przywrą krwi pojawia się krwimocz. Poniżej przedstawiono schematyczną budowę przywrą krwi.



Rys. źródło: Biologia. A. Czubaja. Wydawnictwo PWRiL

Zad. 5.1 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla przywr ma występowanie osobników żeńskich w specjalnych rynienkach w ciele samca.

.....

.....

Zad. 5.2 (0–1)

Określ, czy przywry krwi charakteryzuje dymorfizm płciowy. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zad. 5.3 (0–1)

Wykaż związek między obecnością przywr krwi w organizmie człowieka, a występowaniem krwimoczu.

.....

.....

Zad. 6

Płazińce pasożytnicze najczęściej są organizmami obojnaczymi, co związane jest z tym, że bardzo często zdarza się iż bytują pojedynczo w organizmie żywiciela.

Zad. 6.1 (0–1)

Wykaż, jaką korzyść odnoszą pasożyty z bycia organizmami obojnaczymi.

.....

.....

Zad. 6.2 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma rozmnażanie bezpłciowe w przypadku pasożytów.

.....

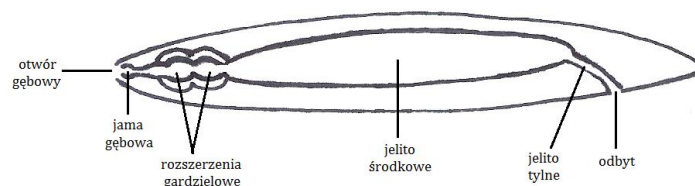
Zad. 6.3 (0–1)

Określ, czy w przypadku pasożytniczych płazińców częściej spotykamy się z rozwojem prostym czy złożonym. Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zad. 7

Poniżej przedstawiono budowę nicienia.

**Zad. 7.1 (0–1)**

Na powyższym schemacie można zauważyć, że nicienie posiadają drożny przewód pokarmowy. Wyjaśnij, jakie ma to znaczenie w kontekście wydajności odżywiania.

.....

Zad. 7.2 (0–1)

W budowie nicieni występuje wielowarstwowy, twardy oskórek. Podaj jedną cechę pozytywną oraz negatywną związaną z posiadaniem oskórka przez nicienie.

.....

Zad. 8

Na podstawie nabytej wiedzy z zakresu biologii odpowiedz na poniższe pytania.

Zad. 8.1 (0–1)

Podaj jedno, fizjologiczne przystosowanie formy dorosłej tasiemca uzbrojonego do przeżycia w jego naturalnych warunkach bytowania. Wyjaśnij, w jaki sposób podane przystosowanie przyczynia się do lepszego funkcjonowania tasiemca.

.....

Zad. 8.2 (0–1)

Podaj, jakie zwierzę jest najczęściej żywicielem pośrednim tasiemca uzbrojonego.

.....

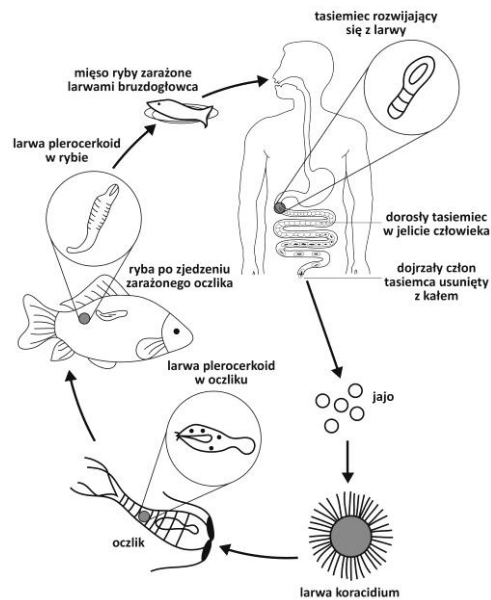
Zad. 8.3 (0–1)

Podaj, w jaki sposób można chronić się przed zarażeniem wągrami tasiemca uzbrojonego, obecnymi w mięsie.

.....

Zad. 9

Bruzdogłowiec szeroki jest przykładem tasiemca mogącego pasożytować w ludzkim jelicie cienkim. Poniżej przedstawiono cykl rozwojowy tego organizmu.



Zad. 9.1 (0–1)

Na podstawie powyższego schematu i własnej wiedzy wyjaśnij, jakie znaczenie ma występowanie orzęsienia koracidium.

.....

.....

Zad. 9.2 (0–1)

Na schemacie można zauważyć, że tasiemiec posiada dwóch żywicieli pośrednich. Określ, jakie znaczenie dla pasożytów ma zwiększenie liczby żywicieli pośrednich.

.....

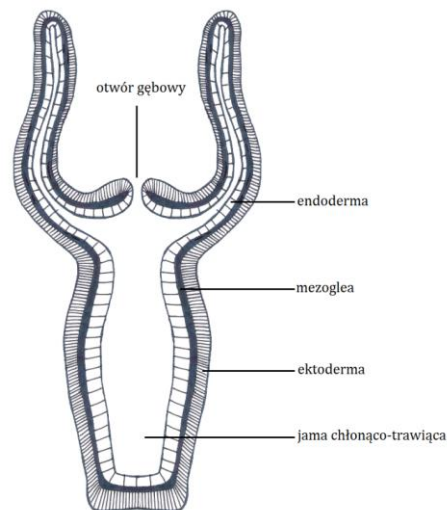
Zad. 9.3 (0–1)

Bruzdogłowiec szeroki pasożytując w jelitach powoduje znaczny ubytek wchłaniania substancji odżywczych przez ludzki organizm, m.in. bardzo intensywnie przyczynia się do spadku zawartości witaminy B₁₂ w organizmie żywiciela. Znając funkcję tej witaminy w organizmie człowieka, podaj jeden objaw związany z jej niedoborem, mogący wystąpić w przebiegu zakażenia bruzdogłowcem szerokim.

.....

Zad. 10

Parzydełkowce to organizmy dwupostaciowe, występują w postaci polipa i meduzy. Polip zazwyczaj przez większą część życia prowadzi osiadły tryb życia. Poniżej przedstawiono schemat budowy polipa.



Zad. 10.1 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie, w kontekście trybu życia, ma występowanie w budowie polipa ramion zbudowanych z komórek nabłonkowo-mięśniowych.

.....

Zad. 10.2 (0–1)

Charakterystycznym elementem budowy parzydełkowców są parzydełka. Wyjaśnij, jaką spełniają one funkcję w życiu tych organizmów.

.....

.....

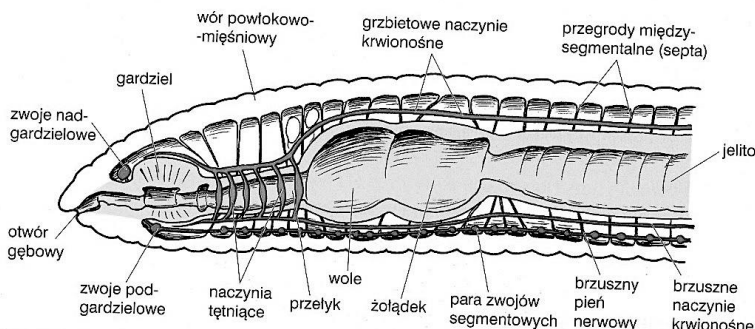
Zad. 10.3 (0–1)

Podaj nazwę procesu, w wyniku którego parzydełkowiec może przejść z formy polipa w formę meduzy.

.....

Zad. 11

Wśród pierścienic wyróżniamy gromadę skąposzczetów. Jednym z najbardziej znanych przedstawicieli tej grupy jest dżdżownica, która odżywia się zawartą w glebie materią organiczną. Poniżej przedstawiono schemat budowy przewodu pokarmowego dżdżownicy.



Rys. źródło: http://4.bp.blogspot.com/-IzX917txbC4/T7u5JwxSIVI/AAAAAAAAAK8/ybixVJq_ZBA/s1600/jelito.bmp Dostęp 3.07.2017

Zad. 11.1 (0–1)

Dżdżownice posiadają drożny przewód pokarmowy. Wyjaśnij, dlaczego taka budowa jest niezbędna dla prawidłowego funkcjonowania tych organizmów w naturalnym środowisku.

.....

.....

Zad. 11.2 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla życia dżdżownicy ma silnie umięśniona gardziel.

.....

.....

Zad. 11.3 (0–1)

Określ, jaki pozytywny skutek dla roślin wywiera obecność dżdżownic w glebie, w której te rośliny się zakorzeniają.

.....

Zad. 12

Pasożyty pełnią wiele różnych funkcji w ekosystemie. Funkcje te mogą być negatywne dla jednostki, ale pozytywne dla populacji jako całości. Ścisły związek pasożytów i ich żywicieli w toku ewolucji powodował, że wykształcanie pewnych cech przez żywicieli było odpowiedzią na działalność pasożytów. Pasożyty także zmieniały swoje przystosowanie w miarę zmian ich żywicieli.

Zad. 12.1 (0–1)

Podaj, jak nazywa się opisany w tekście proces zależności rozwoju ewolucyjnego jednego organizmu od drugiego.

.....

.....

Zad. 12.2 (0–1)

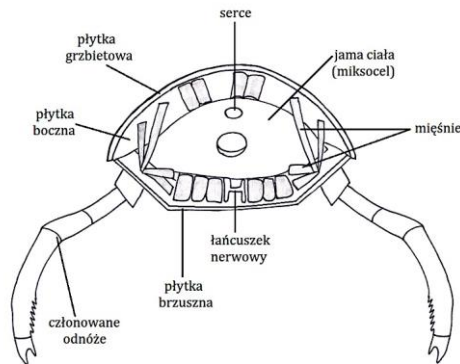
Wyjaśnij, w jaki sposób pasożyty mogą pełnić pozytywną rolę dla populacji swoich żywicieli.

.....

.....

Zad. 13

Poniżej przedstawiono przekrój poprzeczny ciała stawonoga.



Rys. na podstawie: „Biologia” Podręcznik Nowa Era 2008 część trzecia str. 372.

Zad. 13.1 (0–1)

Podaj, jaka cecha anatomiczna mięśni stawonogów, odróżnia je od mięśni pozostałych bezkręgowców.

.....

.....

Zad. 13.2 (0–1)

Ciało stawonogów jest pokryte oskórkiem zbudowanym m.in. z chityny. W przypadku spożycia przez człowieka, chityna nie jest trawiona. Mimo, że nie dostarcza ona substancji odżywczych, chityna może pełnić pozytywną rolę w diecie. Wyjaśnij, na czym polega ta rola.

.....

.....

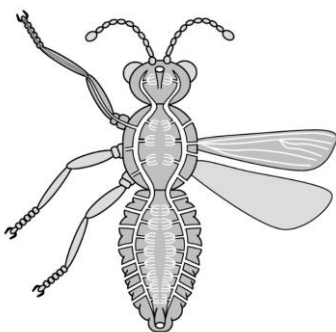
Zad. 13.3 (0–1)

Na podstawie powyższego schematu podaj argument potwierdzający, że stawonogi należą do bezkręgowców.

.....

Zad. 14

Poniżej przedstawiono schematycznie budowę organizmu owada, ze szczególnym wyróżnieniem układu oddechowego. Specyficznymi organami wchodzącymi w skład układu oddechowego owadów są tchawki.



Rys. źródło: http://cronodon.com/images/insect_tracheal_system.jpg

Zad. 14.1 (0–1)

Zaznacz na powyższym rysunku tchawki (strzałka pełna) i przetchniki (strzałka przerywana).

Zad. 14.2 (0–1)

Wymień dwie funkcje, jakie pełnią tchawki w organizmie owadów.

.....

Zad. 14.3 (0–1)

Wymień jedną cechę, inną niż obecność tchawek, która świadczy o tym, że dany bezkręgowiec jest owadem.

.....

Zad. 15

Bardzo znanym przedstawicielem owadów w Polsce jest pszczoła. Pszczoły z dużą efektywnością biorą udział w zapylaniu roślin. Wśród pszczół wyróżniamy trzy zasadnicze rodzaje osobników: królową, robotnice (osobnik żeński o silnie ograniczonej możliwości rozmnażania), truteń (osobnik męski). Ciekawym zjawiskiem zachodzącym w rozwoju pszczół jest ich zdolność do rozmnażania się zarówno płciowego z zapłodnieniem – wtedy jaja składa królowa, jak i rozmnażania partenogenetycznego (jaja takie może składać królowa, ale także robotnice). Z jaj powstałych na drodze partenogenezy mogą rodzić się tylko osobniki płci męskiej.

Zad. 15.1 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego partenogeneza, mimo że jest formą zwiększania liczby osobników potomnych, nie jest w stanie zapewnić przetrwania populacji pszczoły.

.....

Zad. 15.2 (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób pszczoły przyczyniają się do zapylania roślin.

.....

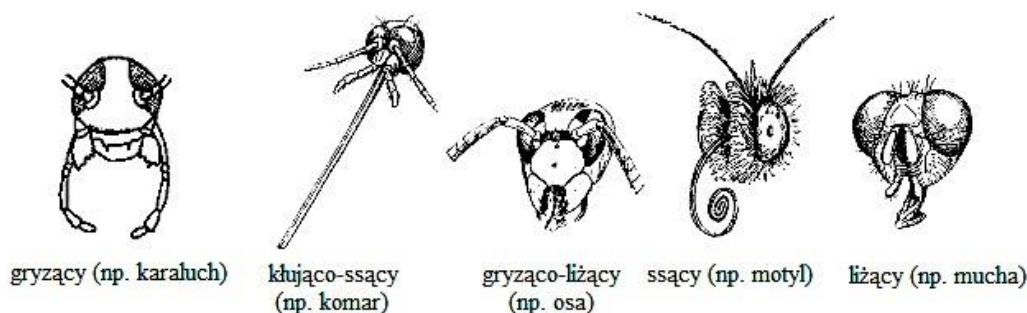
Zad. 15.3 (0–1)

Ostatnimi laty pojawiają się doniesienia o masowym ginięciu pszczół. Wyjaśnij, jaki skutek dla rolnictwa może mieć znaczne zmniejszenie liczebności populacji ogólnej pszczoły miodnej.

.....

Zad. 16

Poniżej przedstawiono różnego rodzaju aparaty gębowe owadów.



Rys. źródło https://coggle.it/diagram/WP_AuII0-AABzNNs/t/stawonogi Dostęp 12.06.2018

Zad. 16.1 (0–1)

Określ, czy powyższe aparaty gębowe są narządami analogicznymi czy homologicznymi. Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zad. 16.2 (0–1)

Który z powyższych aparatów gębowych należy do owada roślinożernego? Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zad. 16.3 (0–1)

Aparaty gębowe są częścią głowy owadów. Podaj jakie inne główne człony wchodzi w skład budowy ciała owada.

.....

Zad. 17

Mucha domowa jest jednym z najbardziej znanych przedstawicieli owadów w Polsce. Jest to organizm jajorodny. Z jaj wylęgają się larwy, które po pewnym czasie ulegają przepoczwarczeniu - przechodząc przez fazę poczwarki, dają postać dorosłą (imago).

Zad. 17.1 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego mucha domowa składa jaja w kale.

.....
.....

Zad. 17.2 (0–1)

Określ, czy w rozwoju muchy domowej występuje przeobrażenie niezupełne czy zupełne. Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zad. 17.3 (0–1)

Wyjaśnij, jaki wpływ na zdrowie człowieka może mieć kontakt z muchą domową.

.....
.....

Zad. 18

Gatunki gąbek, zwłaszcza słodkowodnych, są uznawane za bioindykatory, co oznacza, że stanowią wskaźnik czystości wód.

Zad. 18.1 (0–1)

Określ, czy wspomniane gatunki gąbek będą należały do eurybiontów czy stenobiontów. Odpowiedź uzasadnij.

.....
.....

Zad. 18.2 (0–1)

Podaj, jaką inną rolę w ekosystemie mogą spełniać gąbki.

.....

Zad. 18.3 (0–1)

Podaj jeden, inny znany Ci organizm, który również może być uznany za bioindykator.

.....

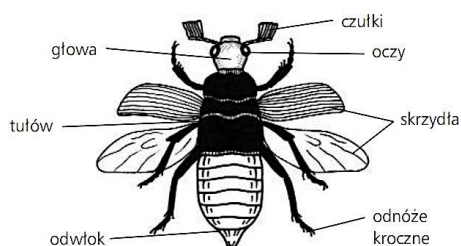
Zad. 19 (0–1)

Poniżej przedstawiono informacje odnoszące się do budowy układów narządowych bezkręgowców. Oceń prawdziwość poniższych informacji wpisując w odpowiednich miejscach tabeli literę P – prawdziwe, lub F – fałszywe.

1.	W miarę rozwoju ewolucyjnego zwierząt bezkręgowych, coraz bardziej skomplikowane organizmy cechuje coraz większa centralizacja układu nerwowego. Przykładowo z bardzo scentralizowanym układem mamy do czynienia w przypadku pająków, a najmniej scentralizowanym w przypadku gąbek.	
2.	Bardzo istotnym układem dla funkcjonowania organizmów żywych jest układ ruchu. Jednym z elementów układu ruchu są mięśnie. Większość bezkręgowców posiada w swej budowie mięśnie gładkie, wyjątkiem są stawonogi, które posiadają mięśnie poprzecznie prążkowane.	
3.	W zależności od rodzaju zmian zachodzących w czasie rozwoju zarodkowego zwierząt bezkręgowych, można je podzielić na dwuwarstwowce i trójwarstwowce. Do tych pierwszych zaliczamy gąbki i parzydełkowce, a do trójwarstwowców pozostałe bezkręgowce.	

Zad. 20

Poniżej przedstawiono schemat budowy owada.



Budowa owada

Rys. źródło: http://static.opracowania.pl/images/186967/budowa_owada.jpg

Zad. 20.1 (0–1)

Wymień dwie, widoczne na rysunku cechy owadów, odróżniające je od pozostałych stawonogów.

.....

Zad. 20.2 (0–1)

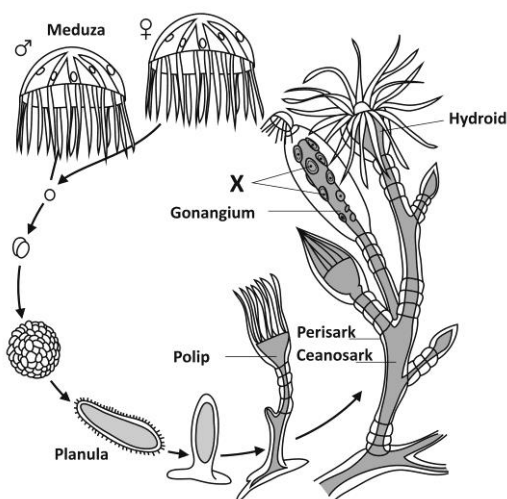
Przykładem występującego w Polsce owada jest pszczoła miodna. W przypadku użądlenia osoby uczulonej przez pszczołę, może dojść do stanu zagrażającego życiu nazywanego wstrząsem anafilaktycznym. We wstrząsie występuje uogólniony rozkurcz naczyń krwionośnych organizmu człowieka, co skutkuje spadkiem ciśnienia krwi, co może doprowadzić np. do śmiertelnego niedotlenienia mózgu spowodowanego niedostatecznym przepływem krwi przez naczynia mózgowe. Na podstawie powyższego tekstu i wiedzy na temat działania adrenaliny na naczynia krwionośne, wyjaśnij, dlaczego u osób we wstrząsie anafilaktycznym wskazane jest podawanie adrenaliny.

.....

.....

Zad. 21

Poniżej przedstawiono cykl życiowy parzydełkowców.



Zad. 21.1 (0–1)

Nazwij proces oznaczony literką X.

Zad. 21.2 (0–1)

Na podstawie schematu wymień formę parzydełkowca, która rozmnaża się bezpłciowo. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zad. 21.3 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla rozwoju tych organizmów ma przemiana pokoleń.

.....

.....

Zad. 22 (0–1)

Ściana ciała gąbek zbudowana jest z dwóch warstw komórek, między którymi znajduje się galaretowata substancja mezoglea. Wyjaśnij, dlaczego gąbek nie można zaliczyć do tkankowców.

.....

.....

Zad. 23 (0–1)

Spośród wymienionych zwierząt podkreśl te, u których występuje trawienie wewnątrzkomórkowe.

Gąbki Jamochłony Pierścienice Płazińce Stawonogi Mięczaki

Zad 24 (0–3)

Przeanalizuj poniższy tekst dotyczący parzydełkowców, podkreślając właściwe stwierdzenia.

Stułbiopławy mają postać **polipa/meduzy/polipa lub meduzy**, w korzystnych warunkach rozmnażają się najczęściej **bezpłciowo/płciowo**, natomiast w niekorzystnych **bezpłciowo/płciowo**. Stułbiopławy, jak i wszystkie parzydełkowce to zwierzęta **jednowarstwowe/dwuwarstwowe/trójwarstwowe**.

Zad 25 (0–1)

„Płazińce pasożytnicze nie posiadają ubarwienia ciała, ponieważ jest ono im zbędne.” Ustosunkuj się do tego stwierdzenia podając jeden argument.

.....

.....

Zad. 26 (0–1)

Zwierzęta mogą posiadać promienistą lub dwuboczną symetrię ciała. Wskaż, która z nich jest charakterystyczna dla zwierząt wolno żyjących. Uzasadnij swój wybór podając jeden argument.

.....

.....

Zad. 27 (0–1)

Wtórna jama ciała (celoma) pierwszy raz pojawiła się u pierścienic. Płazińce, a także obleńce nie posiadają wtórnej jamy ciała. Podaj, jaka tkanka wypełnia jamę ciała płazińców.

.....

Zad. 28 (0–1)

Cechą charakterystyczną dla płazińców i obleńców jest występowanie w ich ciele hydroszkieletu. Podaj, jaką funkcję może pełnić hydroszkielet u tych organizmów.

.....

Zad. 29 (0–1)

„Płazińce posiadają płaskie ciało. Spłaszczenie utrzymywane jest dzięki obecności mięśni grzbietobrzusnych i ma istotne znaczenie adaptacyjne.” Uzasadnij to stwierdzenie, podając jeden argument.

.....

.....

Zad. 30 (0–1)

„Nicienie są szeroko rozpowszechnione. Zamieszkują środowisko wodne, ale również glebę. Niektóre gatunki żyją w wodach szczelinowych znajdujących się nawet 3,6 km pod powierzchnią ziemi - głębiej, niż jakiegokolwiek inne znane organizmy wielokomórkowe. Większość z nich jest pasożytami zwierząt i roślin.” Określ, jakie cechy przystosowawcze pozwoliły opłonić nicieniom różnorodne, nawet ekstremalne środowiska.

Źródło: Solomon, Berg, Martin, Villee: Biologia. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza, 1998.

.....

.....

Zad. 31 (0–1)

Niektóre bezkręgowce, aby żyć muszą wykonywać ruchy oddechowe. Podaj nazwę gromady, której przedstawiciele wykonują ruchy oddechowe.

.....

Zad. 32 (0–1)

Owady jako jedyne bezkręgowce posiadają ślinianki, których wydzielina zawiera enzymy dostające się do wola. Podaj, jaką funkcję pełnią enzymy trawienne wydzielane przez ślinianki.

.....

Zad. 33 (0–1)

Owady odniosły sukces ewolucyjny. Są jedną z najliczniejszych grup bezkręgowców występujących na lądzie. Podaj przykład cechy tych organizmów, która miała wpływ na ich szerokie rozpowszechnienie w środowisku lądowym oraz wyjaśnij jej znaczenie.

.....

Zad. 34 (0–1)

Ważną zdobyczą ewolucyjną było powstanie wtórnej jamy ciała (celomy) po raz pierwszy u pierścienic. Zdobycz ta umożliwia oddzielenie systemu mięśniowego jelit od systemu mięśniowego pokrywy ciała. Korzystając z powyższej informacji wyjaśnij, jakie znaczenie dla zwierząt miał fakt powstania wtórnej jamy ciała (celomy).

.....

.....

Zad. 35 (0–1)

Feromony to substancje chemiczne produkowane przez zwierzęta. Ze względu na funkcję można je podzielić na: płciowe, obronne, odstraszające, alarmowe, społeczne itd. Bezkręgowce, a w szczególności owady, wykazują dużą wrażliwość na produkowane przez siebie feromony. Podaj, w jaki sposób można wykorzystać ten fakt w uprawie monokultur roślinnych.

.....

.....

Zad. 36 (0–1)

Parzydełkowce charakteryzują się promienistą symetrią ciała. Podaj jedną korzyść dla parzydełkowców, wynikającą z promienistej symetrii ich ciała.

.....

.....

Zad. 37 (0–2)

Pogrupuj poniższe stwierdzenia na te, które charakterystyczne są dla zwierząt pierwoustych oraz na charakterystyczne dla zwierząt wtóroustych, wpisując odpowiednie oznaczenia literowe.

- a) bruzdkowanie spiralne, b) bruzdkowanie promieniste, c) mezoderma powstaje z komórek prajelita,
d) mezoderma powstaje z komórek, które przemieszczają się do wnętrza blastocelu i namnażają

Zwierzęta pierwouste:

Zwierzęta wtórrouste:

Zad. 38 (0–1)

Uporządkuj poniższe zwroty tak, aby stanowiły plan budowy bezkręgowców od części grzbietowej do brzusznej.

- a) układ pokarmowy b) układ krwionośny c) układ nerwowy

.....

.....

Zad. 39 (0–1)

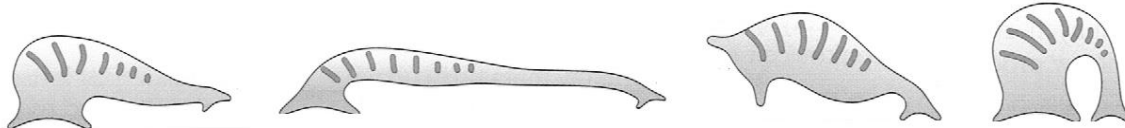
Regeneracja to zdolność organizmów do odtworzenia utraconej lub uszkodzonej części ciała. Dużą zdolność regeneracyjną wykazują wypławki należące do wirków, zaliczane do wolnożyjących robaków płaskich. Natomiast robaki pasożytnicze jak przywry, tasiemce i nicienie są niezdolne do regeneracji. Wyjaśnij, dlaczego robaki prowadzące pasożytniczy tryb życia nie posiadają tak dużej zdolności do regeneracji jak robaki wolnożyjące.

.....

.....

Zad. 40

Poniżej przedstawiono schematycznie kolejne fazy ruchu pijawki.



Na podstawie: Grzegorek J. Jastrzębska E. Pyłka-Gutowska, Zoologia, Prószyński i S-ka, 1998

Zad. 40.1 (0–1)

Opisz, w jaki sposób poruszają się pijawki.

.....

.....

Zad. 40.2 (0–1)

Poniższe stwierdzenia dotyczą pijawek. Zaznacz P – jeśli zdanie jest prawdziwe lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Segmentacja w budowie zewnętrznej nie odpowiada segmentacji wewnętrznej.	P	F
2.	Wszystkie pijawki są obojnakami, u których nie występuje zaplemnienie krzyżowe.	P	F
3.	Stadium larwy nie występuje, z jaj wylęgają się młode pijawki.	P	F

Zad. 40.3 (0–1)

Wyjaśnij, jaką funkcję spełnia przyssawka przednia.

.....

.....

Zad. 41

U głowonogów występuje najbardziej skomplikowany układ krwionośny ze wszystkich bezkręgowców. Mimo iż krew praktycznie nie wylewa się do jamy ciała, to układ krwionośny określany jest jako półzamknięty. Oprócz głównego serca (serca trzewnego) głowonogi posiadają serca skrzelowe zlokalizowane u podstawy skrzeli.

Zad. 41.1 (0–1)

Układ krwionośny głowonogów składa się z obiegu dużego i małego. Wypisz elementy składające się na te dwa krwiobiegi.

Krwiobieg duży:

Krwiobieg mały:

Zad. 41.2 (0–1)

Wyjaśnij, jaką funkcję pełnią serca skrzelowe u głowonoga.

.....

.....

Zad. 41.3 (0–1)

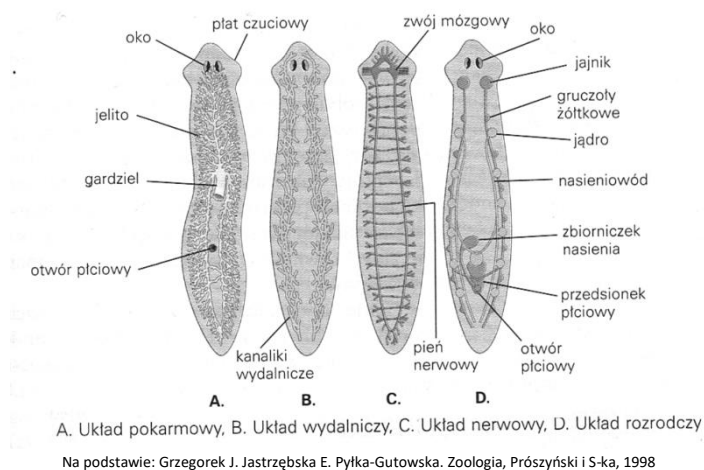
Wypisz wszystkie jamy, z jakich składa się serce mięczaków.

.....

.....

Zad. 42

Na rysunkach przedstawiono budowę anatomiczną wypławka.

**Zad. 42.1 (0–1)**

Wyjaśnij, jaką funkcję spełnia parenchyma u płazińców oraz nazwij listek zarodkowy z którego się wywodzi.

.....

.....

Zad. 42.2 (0–1)

Podaj, jaki typ układu wydalniczego występuje u płazińców? Wyjaśnij, jaką funkcję pełnią komórki płomykowe.

.....

.....

Zad. 42.3* (0–1)

W budowie anatomicznej układu rozrodczego przywr i tasiemców występują żółtniki.

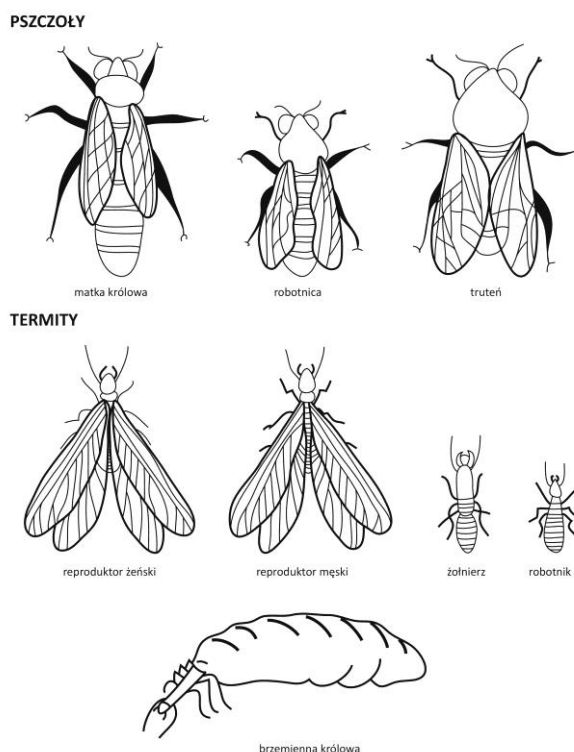
Wyjaśnij, jaką funkcję spełniają te narządy.

.....

.....

Zad. 43

Na poniższym rysunku przedstawiono polimorfizm występujący u pszczoł i termitów.

**Zad. 43.1 (0–1)**

Na podstawie powyższego rysunku wyjaśnij, na czym polega i z czym jest związany polimorfizm owadów.

.....

.....

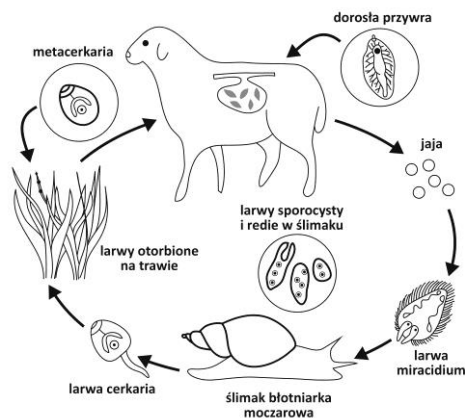
Zad. 43.2 (0–1)

U owadów społecznych występują różnice morfologiczne pomiędzy osobnikami różnych kast, zaś pod względem behawioralnym komunikują się za pomocą feromonów oraz występuje między nimi podział wykonywanych prac. Spośród wymienionych organizmów, podkreśl wszystkie owady społeczne.

pchły trzmiele mrówki pszczoły termyty motyle

Zad. 44 (0–1)

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy pewnej przywry.

**Zad. 44.1 (0–1)**

Podaj, nazwę gatunkową pasożyta, którego cykl rozwojowy przedstawiono powyżej.

Zad. 44.2 (0–1)

Uzupełnij tabelkę wpisując żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz nazwij chorobę, którą powoduje ten pasożyt.

Żywiciel pośredni	Żywiciel ostateczny	Nazwa choroby

Zad. 44.3 (0–1)

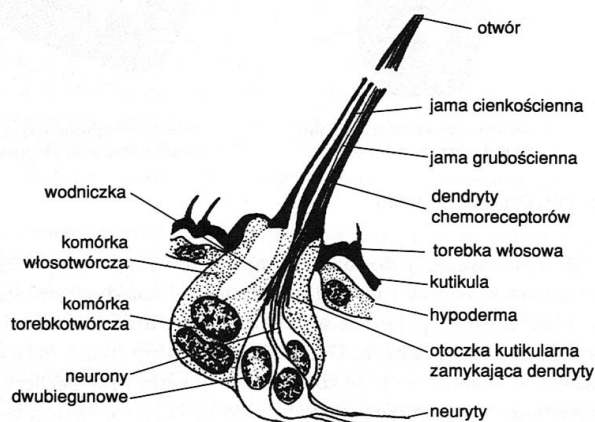
Na podstawie schematu i wiedzy własnej, opisz ze szczegółami proces przekształcenia cercarii w cysty.

Zad. 44.4 (0–1)

Podaj, w jaki sposób człowiek może zakażać się tym pasożytem?

Zad. 45

Poniżej przedstawiono schemat budowy włoska smakowego u muchy.



Wiśniewski H. Biologia z higieną i ochroną środowiska dla klas III, AGMEN, 2002

Zad. 45.1* (0–1)

Wskaż, miejsce, gdzie są zlokalizowane włoski smakowe u muchy.

Zad. 45.2 (0–1)

Podaj, do jakiego typu receptorów, należą włoski smakowe u muchy?

.....

Zad. 45.3 (0–1)

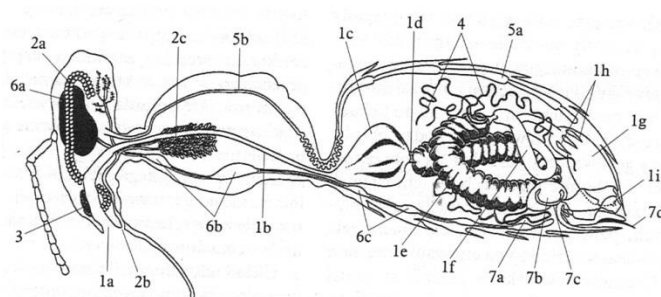
Wymień, dwie funkcje jakie spełniają chemoreceptory u owadów.

.....

.....

Zad. 46

Poniżej została przedstawiona budowa wewnętrzna robotnicy pszczoły miodnej bez układu rozrodczego.



Blaszak Cz. Zoologia, Tom2, część 2 Stawonogi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

Zad. 46.1 (0–1)

Jaką część układu pokarmowego pszczoły miodnej oznaczono symbolem 1c? Wyjaśnij, jaką pełni funkcję u pszczół oraz podaj gromadę lub podgromadę bezkręgowców u których również występuje ta część układu pokarmowego.

.....

.....

Zad 46.2 (0–1)

Owady, zamiast krwi posiadają hemolimfę. Wyjaśnij, jakie spełnia funkcje u stawonogów, skoro nie bierze udziału w wymianie gazowej.

.....

.....

Zad. 46.3 (0–1)

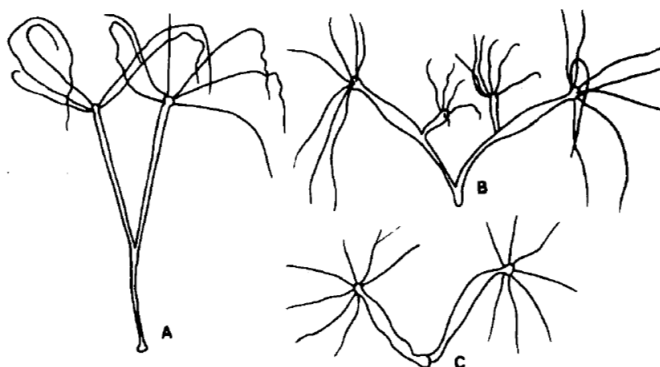
Wyjaśnij, w jaki sposób tlen dociera do wszystkich narządów owada.

.....

.....

Zad. 47

Poniżej przedstawiono pewien typ rozmnażania bezpłciowego, jaki występuje u stułbi.



Grabdy E. Zoologia bezkręgowce Tom 1 część 2, PWN, 1984

Zad. 47.1 (0–1)

Nazwij typ rozmnażania bezpłciowego jaki został przedstawiony na rysunku.

.....

Zad. 47.2 (0–1)

Poniższe stwierdzenia odnoszą się do parzydełkowców. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe oraz F – jeśli jest fałszywe.

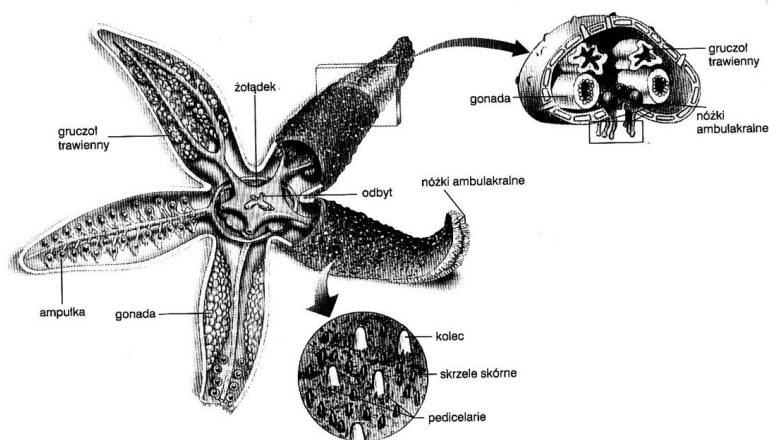
1.	U parzydełkowców oprócz podziału poprzecznego występuje podział podłużny.	P	F
2.	Podział, jest obserwowany również u larw parzydełkowców.	P	F
3.	W przypadku strobilizacji jednokrążkowej, odcina się jedna mezua larwalna (efyra).	P	F

Zad. 47.3 (0–1)

Wyjaśnij krótko, na czym polega przemiana pokoleń u parzydełkowców.

.....

.....

Zad. 48

Solomon E.R. Berg L.R. Martin D.W. Villee C.A, Biologia, 2012

Zad. 48.1 (0–2)

Szkarłupnie są charakterystyczną grupą zwierząt, gdyż pewne ich cechy uległy uwstecznieniu (cechy regresywne), zaś inne zostały nabyte (cechy progresywne).

Uzupełnij tabelkę, wpisując po jednym przykładzie danej cechy.

Cecha regresywne (wspólna z bezkręgowcami)	Cecha progresywna (wspólna ze strunowcami)	Cecha charakterystyczna wyłącznie dla szkarłupni

Zad. 48.2* (0–1)

Scharakteryzuj krótko układ nerwowy u szkarłupni.

.....

.....

Zad. 48.3 (0–1)

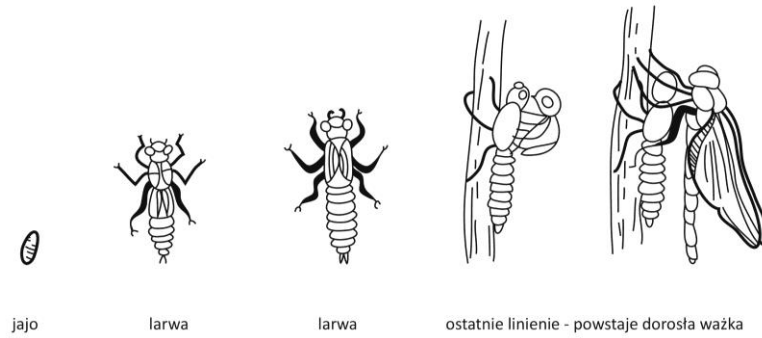
Wyjaśnij, jaką rolę pełnią komórki zwane podocytami, które znajdują się w płynie wypełniającym jamę ciała.

.....

.....

Zad. 49

Na rysunku przedstawiono kolejne etapy przeobrażenia zachodzącego u ważki.

**Zad. 49.1 (0–1)**

Określ i uzasadnij, jaki typ przeobrażenia (zupełne lub niezupełne) zachodzi u ważki.

.....

.....

Zad. 49.2 (0–1)

Podkreśl typ aparatu gębowego, jaki posiadają ważki.

tnący gryząco-liżący gryzący liżący

Zad. 49.3 (0–1)

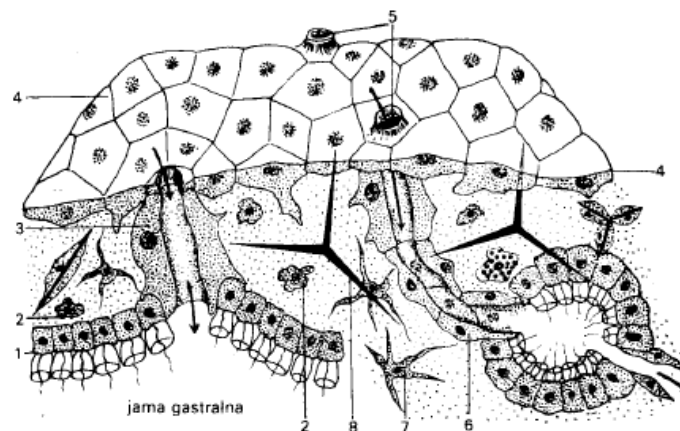
Ważki cechują się paletą kolorów w ubarwieniu ciała, począwszy od niebieskiej, czerwonej, żółtej, zielonej, aż do czarnej. Niektóre gatunki cechuje ubarwienie mozaikowe i plamiste. Wyjaśnij, jakie znaczenie ma ubarwienie u ważek.

.....

.....

Zad. 50

Poniżej przedstawiono schemat budowy ciała gąbek typu sykon (z lewej) i leukon (z prawej). Strzałki wskazują kierunek przepływu wody.



Grabdy E. Zoologia bezkręgowce Tom 1 część 2, PWN, 1984

Zad. 50.1 (0–1)

Jakie elementy budowy ciała gąbek oznaczono następującymi cyframi?

1-, 4-

Zad. 50.2 (0–1)

W mezohylu znajdują się różne typy komórek. Niektóre komórki wykazują zdolność do totipotencji. Określ, co oznacza że komórki wykazują totipotencjalność.

.....

.....

Zad. 50.3 (0–1)

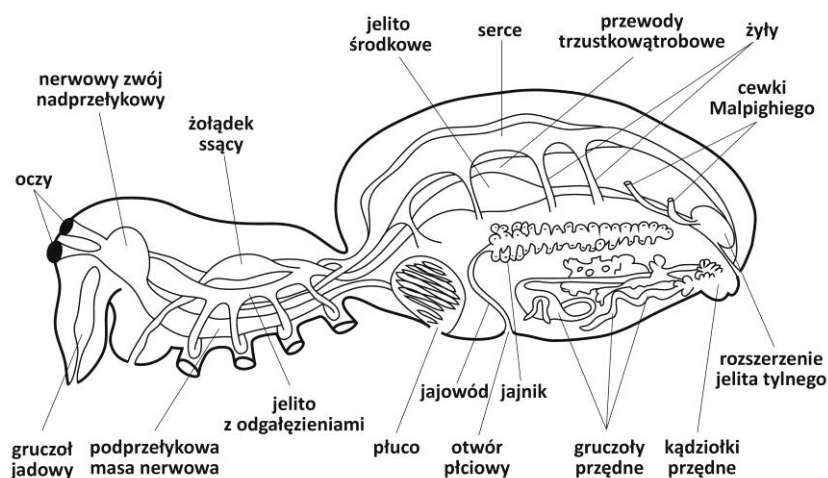
Wyjaśnij, w jaki sposób powstają gamety u gąbek rozdzielnopłciowych.

.....

.....

Zad. 51

Poniżej przedstawiono schemat budowy wewnętrznej samicy pająka krzyżaka.

**Zad. 51.1 (0–1)**

Podaj, liczbę odnóży pająka, pełniących funkcje lokomotoryczne.

.....

Zad. 51.2 (0–1)

U większości pajęczaków spotykane są gruczoły biodrowe. Wyjaśnij, jaką funkcję pełnią te gruczoły.

.....

.....

Zad. 51.3 (0–1)

Wymień dwie funkcje, jakie pełnią nogogłaszczki u pajaków.

.....

Zad. 52

Na zdjęciu przedstawiono modliszkę zwyczajną.



Źródło: <http://www.modliszki.pl/mantis-religiosa-modliszka-zwyczajna.html>, [dostęp 22.01.2018]

Zad. 52.1 (0–1)

Podkreśl typ aparatu gębowego, jaki posiadają modliszki.

gryząco-liżący, gryzący, tnąco-liżący

Zad. 52.2 (0–1)

Wyjaśnij, jaką funkcję spełniają przednie odnóże u modliszek.

.....

.....

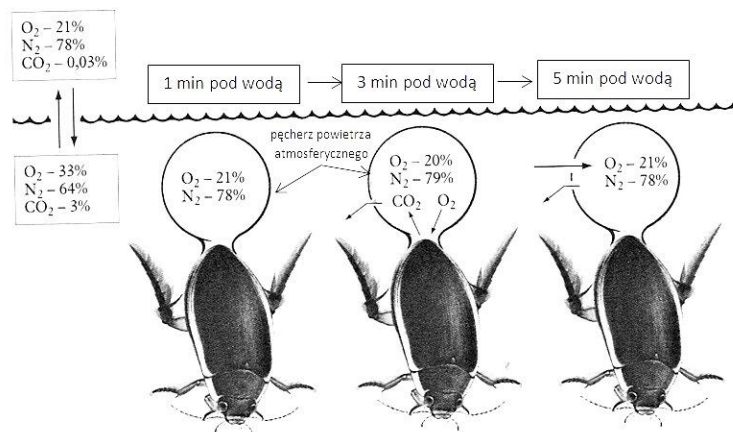
Zad. 52.3 (0–1)

Nazwij typ przeobrażenia, jaki występuje u modliszek.

.....

Zad. 53 (0–1)

Na podstawie rysunku, opisz mechanizm działania skrzeli fizycznych u niektórych owadów nurkujących pod wodą.



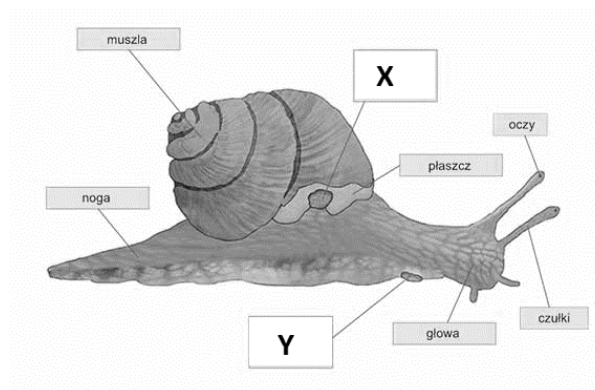
Błaszak Cz. Zoologia, Tom2, część 2 Stawonogi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

.....

.....

Zad. 54

Poniżej przedstawiono zewnętrzną budowę ślimaczka winniczka.



Na podstawie: <https://www.medianauka.pl/budowa-zewnetrzna-slimaka>

Zad. 54.1 (0–1)

Podkreśl wyrazy tak, aby powstały prawdziwe zdania.

Symbolem X oznaczono *otwór płucny / otwór płciowy*, zaś symbolem Y *otwór płucny / otwór płciowy*. Mięczaki to zwierzęta *dwuwarstwowe / trójwarstwowe*, mające *pierwotną / wtórną* jamę ciała.

Zad. 54.2 (0–1)

U mięczaków, między workiem trzewiowym a płaszczem, znajduje się jama płaszczowa. Wypisz, nazwy trzech układów, które uchodzą do jamy płaszczowej.

.....

Zad. 54.3 (0–1)

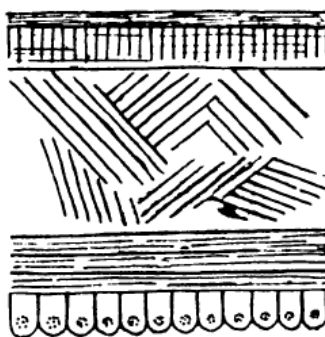
Wyjaśnij, jaką funkcję spełniają zakończenia komórek nerwowych rozsianych po całej skórze ślimaka winniczka.

.....

.....

Zad. 55

Poniżej przedstawiono strukturę mikroskopową ściany muszli pewnego ślimaka.



Bieda F. Paleozoologia, Tom 1, Część ogólna Zwierzęta bezkręgowce, Wydawnictwo Geologiczne, 1966

Zad. 55.1 (0–1)

Podaj, z ilu warstw zbudowana jest ściana muszli tego ślimaka.

.....

Zad. 55.2 (0–1)

Ciało ślimaka pokryte jest jednowarstwowym nabłonkiem, który zawiera gruczoły wytwarzające śluz. Wyjaśnij, jaką funkcję spełnia śluz u ślimaków.

.....

.....

Zad. 55.3 (0–1)

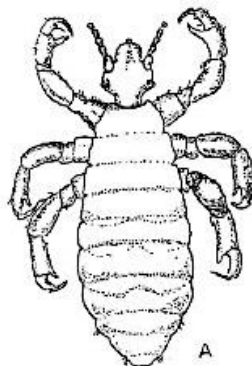
Opisz, krótko muszlę głowonogów.

.....

.....

Zad. 56

Na rysunku przedstawiono wesz ludzką.



Grabdy E. Zoologia bezkręgowce, tom 2, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1973

Zad. 56.1 (0–1)

Wesz ludzka pasożytuje na człowieku. Podaj nazwę choroby, którą wywołuje.

.....

Zad. 56.2 (0–1)

Wymień, dwie choroby zakaźne przenoszone przez wszy.

.....

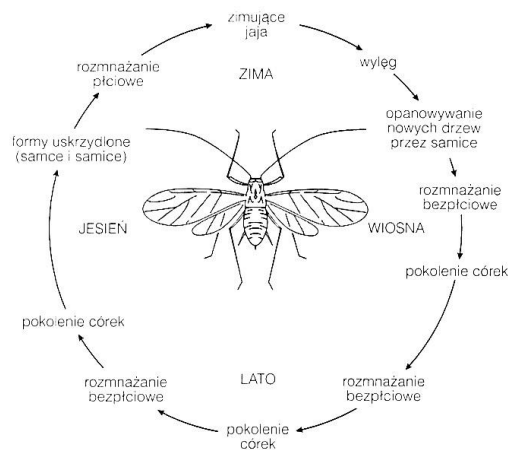
Zad. 56.3 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego wszy bytują na skórze dobrze owłosionej (najczęściej na głowie).

.....

Zad. 57

W cyklu życiowym mszyc, zaobserwowano skomplikowany cykl życiowy, związany z występowaniem etapów rozmnażania płciowego i bezpłciowego.



Mackenzie A. Ball A. Virdee S. Krótkie wykłady Ekologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007

Zad. 57.1 (0–1)

Wyjaśnij, jak pory roku wpływają na cykle rozwojowe mszycy.

.....

.....

Zad. 57.2 (0–1)

Wyjaśnij, jaki jest istotny cel rozmnażania bezpłciowego u mszyc.

.....

.....

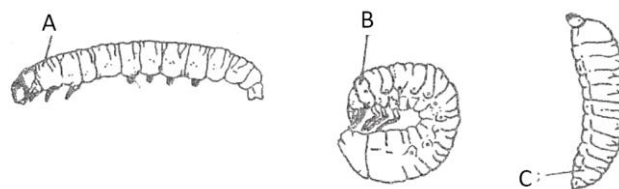
Zad. 57.3 (0–1)

Wymień, dwa przykłady naturalnych drapieżników mszycy.

.....

Zad. 58

Na poniższym rysunku przedstawiono trzy typy larw: A- larwa polipodialna, B- larwa oligopodialna, C- larwa apodialna.



Na podstawie: Hempel-Zawitkowska J. Ćwiczenia z zoologii, PWN, 1974

Zad. 58.1 (0–1)

Z spośród wymienionych rzędów owadów, podkreśl ten, u którego występuje larwa polipodialnego.

•motyle •chrząszcze •ważki •pchły

Zad. 58.2 (0–1)

Podaj, dwie cechy charakterystyczne dla larwy, przedstawionej na schemacie B.

.....

.....

Zad. 58.3 (0–1)

Uzupełnij, tabelkę wpisując odpowiednie nazwy larw dla danej grupy systematycznej.

nazwa larwy	grupa
gąsienica	motyle
	płazy bezogonowe
efyra	
	tasiemce
ślepica	

Zad. 59

Na poniższym rysunku przedstawiono trzmieła ziemnego (*Bombus terrestris*). Oprócz pszczoł miodnych, trzmiele są również efektywnymi zapylaczami roślin uprawnych.



Źródło: <http://insecta.pro/taxonomy/929654>, [dostęp 22.01.2018]

Zad. 59.1 (0–1)

Podaj, jedno przystosowanie morfologiczne trzmieła do zbierania i przenoszenia pyłku kwiatowego.

.....

.....

Zad. 59.2 (0–1)

Niektóre rośliny wykształciły pewne mechanizmy zapobiegające samozapyleniu.

Wyjaśnij, na czym polega samopłonność roślin.

.....

.....

Zad. 59.3 (0–1)

U niektórych roślin dochodzi do samozapylenia. Wymień dwa negatywne skutki tego procesu.

.....

.....

Zad. 60

Pewne gatunki mrówek i motyli przez setki tysięcy lat ewoluowały obok siebie mając wydatny wpływ na swoje przystosowanie do otaczającego świata. Motyle, których larwy żywiły się głównie wysokobiałkowymi nasionami, zaczęły upodabniać się do larw mrówek, do tego stopnia, że mrówki same zaczęły zanosić te larwy do swoich mrowisk. Larwy motyli po dostaniu się do mrowisk, korzystały z zapasów pożywienia gromadzonych przez mrówki, a z czasem zaczęły również żywić się jajami, czy nawet larwami mrówek. Jednak upodabnianie się do larw mrówek nie polega wyłącznie na stwarzaniu morfologicznych podobieństw, bowiem na powierzchni jaj, larw i osobników dorosłych mrówek znajdują się znaczki chemiczne w postaci węglowodorów powierzchniowych, których konfigurację, rozpoznawane wyłącznie przez mrówki tego gatunku, stawały się w miarę rozwoju ewolucyjnego co raz bardziej skomplikowane.

Zad. 60.1 (0–1)

Podaj, jak nazywa się powyższy związek ewolucyjny pomiędzy dwoma wymienionymi w tekście gatunkami zwierząt.

.....

.....

Zad. 60.2 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie obronne dla mrówek miało wykształcanie co raz bardziej skomplikowanych węglowodanowych znaczników na powierzchni swoich larw.

.....

.....

Zad. 60.3 (0–1)

Określ, jaka zależność międzygatunkowa łączy wspomniane motyle z mrówkami.

.....

.....

Zad. 60.4 (0–1)

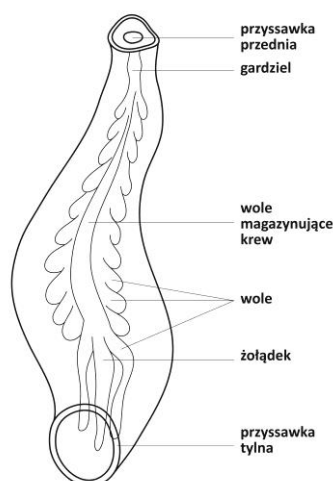
Podaj, jak nazywa się proces w wyniku którego powstaje dorosła forma motyla.

.....

.....

Zad. 61

Pijawka lekarska, to najbardziej znany w Polsce gatunek pijawki. Jest to zwierzę przystosowane do okresowego pobierania pokarmu z ciał zwierząt. Pokarmem tym jest krew, którą pijawka wysysa przez powłoki, a następnie odpada od ciała i trawi tak pozyskany pokarm nawet przez kilkanaście dni. Specjalizacja pijawki polega na jej charakterystycznej budowie anatomicznej, posiadaniu silnie umięśnionej gardzieli, przyssawek umożliwiających solidne przyczepianie się do ciał zwierząt, gruczołów ślinowych produkujących przeciwkrzepliwą hirudynę. Poniżej przedstawiono schemat budowy anatomicznej pijawki.



Zad. 61.1 (0–1)

Określ, czy pijawka jest pasożytem obligatoryjnym czy nieobligatoryjnym.

.....

.....

Zad. 61.2 (0–1)

Podaj do jakiego typu zwierząt należy pijawka lekarska.

.....

.....

Zad. 61.3 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla zachowania aktywności ruchowej między posiłkami, ma zdolność do wytwarzania hirudyny przez gruczoły ślinowe pijawki.

.....

.....

Zad. 61.4 (0–1)

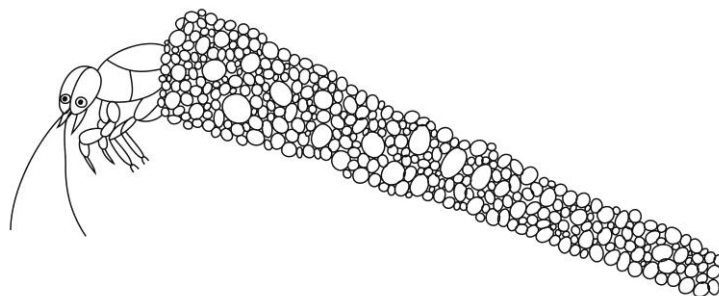
Określ związek między posiadaniem silnie umięśnionej gardzieli przez pijawkę, a prowadzonym trybem życia.

.....

.....

Zad. 62

Chruściki to owady, których larwy są zdolne do obudowania się swoistymi pancerzami, czy też domkami zbudowanymi z małych kamyczków. Same larwy osiągają wielkości zaledwie kilkudziesięciu milimetrów, a budowane domki w zależności od gatunku chruścika mogą być znacznie większe, nawet kilkucentymetrowe. Okazałość budowanych przez poszczególne gatunki domków pozostaje w ścisłej korelacji z pożywieniem jakie zdobywają dane larwy. Poniżej przedstawiono rycinę ilustrującą chruścika w samodzielnie zbudowanym domku.

**Zad. 62.1 (0–1)**

Podaj, czym może być spowodowana konieczność cyklicznej przebudowy domków budowanych przez chruściki w trakcie jego rozwoju.

.....

.....

Zad. 62.2 (0–1)

Określ, jakie korzyści czerpią chruściki z budowania opisanych domków.

.....

.....

Zad. 62.3 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego opisane domki, są znacznie częściej widywane u gatunków chruścików, których larwy są roślinożerne w porównaniu z drapieżnikami.

.....

.....

Zad. 63

Często osoby hodujące ryby w akwarium w celach ozdobnych spotykają się z nagłą inwazją ślimaków, które są szkodnikami takich akwariów. Cechuje je duża intensywność wzrostu, przyczyniają się do umierania hodowanych ryb oraz powodują występowanie zanieczyszczeń w danym akwarium.

Zad. 63.1 (0–1)

Aby zapoczątkować kolonizację danego akwarium wystarczy, że dostanie się do niego jeden osobnik ślimaka. Wyjaśnij, w jaki sposób jeden osobnik może dać początek licznej populacji zwierząt.

.....

.....

Zad. 63.2 (0–1)

Wyjaśnij, czym może być spowodowany nieograniczony wzrost populacji ślimaka w akwariach zawierających jeden gatunek ryb.

.....

.....

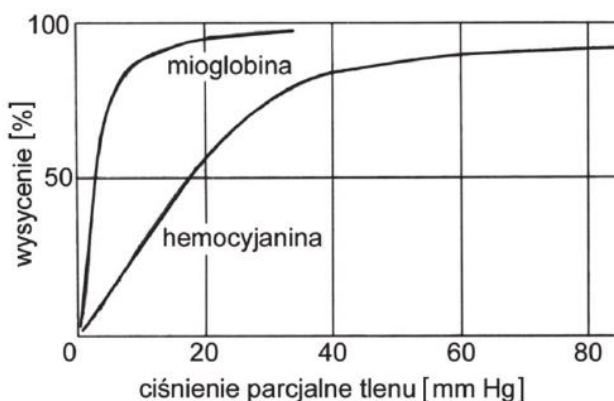
Zad. 63.3 (0–1)

Podaj nazwę narządu umożliwiającego ślimakom oddychanie w przedstawionym środowisku życia.

.....

Zad. 64

Na wykresach przedstawiono krzywe dysocjacji hemocyjaniny (w hemolimfie) i mioglobiny (w mięśniach tarki) mięczaka *Cryptochiton*.

**Zad. 64.1 (0–1)**

Na podstawie wykresów określ kierunek dyfuzji tlenu – A lub B – pomiędzy hemolimfą a pracującymi mięśniami tarki mięczaka. Odpowiedź uzasadnij.

A. hemolimfa → mięśnie tarki

B. mięśnie tarki → hemolimfa

Uzasadnienie:

.....

Zad. 64.2 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego u owadów nie ma barwników oddechowych w hemolimfie.

.....

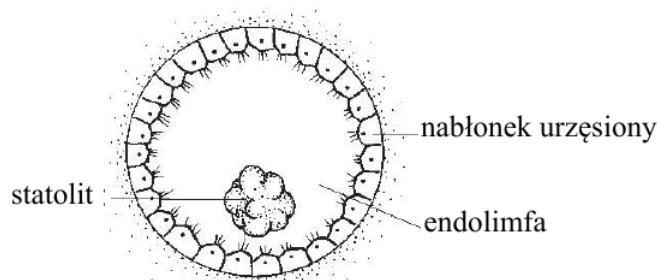
.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2015.

Zad. 65

Na rysunku przedstawiono narząd występujący na brzegach dzwonu meduz parzydełkowców (w liczbie 4–16).



Na podstawie: <http://www.studyblue.com/notes/note/n/porifera-cnidaria-ctenophora/>

Zad. 65.1 (0–1)

Podaj funkcję, jaką pełni ten narząd u meduzy parzydełkowca.

.....

Zad. 65.2 (0–1)

Podaj nazwę części ucha wewnętrznego człowieka, w której występuje struktura o podobnej funkcji i zasadzie działania.

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2015.

Zad. 66 (0–2)

Owady są gromadą zwierząt lądowych, która odniosła znaczący sukces ewolucyjny. To wynik wielu różnorodnych przystosowań do środowiska, w którym owady żyją, takich jak: pokrycie ciała chitynowym oskórkiem, obecność skrzydeł, rozwój z przeobrażeniem.

Podaj dwie funkcje, jakie pełni chitynowy oskórek owadów.

1.

2.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2015.

Zad. 67 (0–1)

Do typu szkarłupni należą m.in. jeżowce i rozgwiazdy. Ciało dojrzałych przedstawicieli tych szkarłupni cechuje symetria promienista. Larwy tych zwierząt charakteryzują się symetrią dwuboczną. Symetrię dwuboczną mają także spokrewnione ze szkarłupniami strunowce i półstrunowce.

Określ, czy symetria promienista u form dojrzałych szkarłupni jest cechą pierwotną, czy – wtórną. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2015.

Zad. 68 (0–1)

Pijawki żywiące się krwią zwierząt wytworzyły w toku ewolucji przystosowania w budowie do pobierania krwi i jej przechowywania.

Do cech budowy pijawek (1–3) przyporządkuj ich funkcję adaptacyjną do pasożytnictwa, wybraną spośród podanych (A–D).

Cechy

1. ciało opatrzone przyssawkami
2. gruczoły gardzieli wydzielające hirudynę
3. metameryczne uchyłki jelita

Funkcja

- A. zapobieganie krzepnięciu przechowywanej krwi
- B. umożliwianie przymocowania się do żywiciela
- C. umożliwianie nacinania skóry żywiciela.
- D. zapewnianie magazynowania krwi

1.

2.

3.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2014.

Zad. 69

Na rysunkach przedstawiono charakterystycznych przedstawicieli stawonogów.



Źródło: S. i K. Gertlerowie, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z zoologii*, Warszawa 1986.

Zad. 69.1 (0–1)

Podaj, który z przedstawionych stawonogów (A lub B) należy do gromady owadów, a który – do gromady pajęczaków.

A.

B.

Zad. 69.2 (0–2)

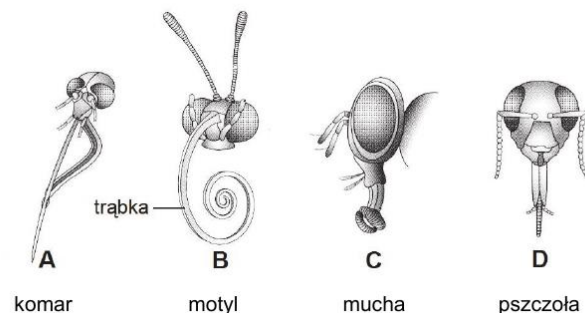
Przedstaw dwie, widoczne na rysunkach, charakterystyczne cechy budowy morfologicznej ciała osobników, które pozwalają na odróżnienie owadów od pajęczaków.

1.
2.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2014.

Zad. 70 (0 – 2)

Na rysunkach przedstawiono cztery typy aparatów gębowych występujących u owadów.

**Zad. 70.1 (0–1)**

Do każdego z przedstawionych typów aparatów gębowych owadów (A–D) przyporządkuj jego poprawną nazwę wybraną spośród oznaczonych cyframi 1.–5.

1. gryząco-liżący
2. Gryzący
3. ssący
4. kłująco – ssący
5. liżący

A. B. C. D.

Zad. 70.2 (0–1)

Podaj, na czym polega przystosowanie budowy aparatu gębowego oznaczonego na rysunku literą B do rodzaju pobieranego pokarmu i miejsca, skąd jest on pobierany.

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2016.

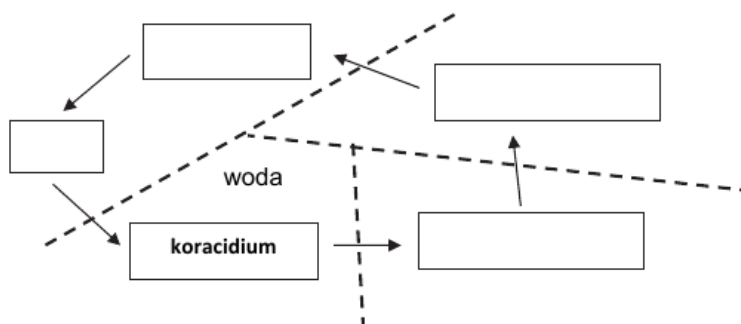
Zad. 71

Tasiemiec bruzdogłowiec szeroki ma złożony cykl rozwojowy. Z jego jaj, które wraz z odchodami ssaka dostały się do wody, wylęgają się wolno żyjące, urzęsione larwy – koracidia. Koracidium, jeśli zostanie zjedzone przez drobnego skorupiaka, przekształca się w następną larwę – procerkoid i w tej postaci pasożytuje w jego ciele. Po zjedzeniu skorupiaka przez rybę kostnoszkieletową procerkoid przekształca się w kolejną larwę – plerocerkoid i osiada w mięśniach ryby. Zjedzenie zarażonej ryby przez ssaka, skutkuje przeobrażeniem się plerocerkoidu w postać dorosłą, która po zapłodnieniu produkuje następne jaja.

Na podstawie: <http://www.pasozyty.eu/choroby-pasozytnicze/bruzdoglowiec-szeroki>

Zad. 71.1 (0–1)

Na podstawie tekstu uzupełnij schemat cyklu rozwojowego bruzdogłowca szerokiego: wpisz w odpowiednie miejsca nazwy jego stadiów rozwojowych.

**Zad. 71.2 (0–1)**

Wypisz z tekstu nazwy grup organizmów będących żywicielami opisanego bruzdogłowca.

żywiciel pośredni I:

żywiciel pośredni II:

żywiciel ostateczny:

Zad. 71.3 (0–1)

Podaj, w jaki sposób człowiek może się stać się żywicielem bruzdogłowca szerokiego, i określ, czy będzie on żywicielem pośrednim, czy – ostatecznym dla tego pasożyta.

.....

.....

Zad. 71.4 (0–1)

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Bruzdogłowiec szeroki jest pasożytem (wewnętrznym / zewnętrznym) ssaków zaliczanym do (płazińców / nicieni / pierścienic).

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2017.

Zad. 72

Wołek zbożowy to rozprzestrzeniony na całym świecie szkodnik, odżywiający się ziarnem zbóż. Występuje głównie w magazynach zbóż lub produktów zbożowych, gdzie uszkadza surowe ziarno, a także trwale je zanieczyszcza, np. kałem lub pozostałościami chitynowych pancerzyków. Chrząższe wołka zbożowego nie mają drugiej, błoniastej pary skrzydeł i nie latają. Żyją ok. 6–9 miesięcy. Jedna samica składa w ziarnach dziennie ok. 150 jaj. Po kilku – kilkunastu dniach wylęgają się larwy, z których każda żeruje w bielmie ziarniaka. Larwa po czterech linieniach przekształca się w poczwarkę, a następnie – w imago, które wydostaje się z ziarniaka na zewnątrz. Dorosłe samce wydzielają feromon agregacyjny, dzięki któremu wszystkie osobniki tego gatunku skupiają się w określonym miejscu. Przypuszcza się, że mąka zawierająca chitynowe pozostałości szkodników może zawierać również trujące substancje i ma właściwości rakotwórcze. Analiza wyciągu z ciała wołka zbożowego wykazała obecność aż sześciu różnych alergenów.

Na podstawie: P. Olejarski, Wołek zbożowy - szkodnik zmagazynowanego ziarna, <http://www.szkodniki.waw.pl/wolek-zbozowy-szkodnik-zmagazynowanego-ziarna.php>

Zad. 72.1 (0–1)

Na podstawie tekstu wymień z cyklu rozwojowego wołka zbożowego tylko te stadia, które bezpośrednio wyrządzają szkody w magazynowanym zbożu.

.....

Zad. 72.2 (0–1)

Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej poprawne uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

W cyklu rozwojowym wołka zbożowego występuje przeobrażenie

A.	zupełne,	ponieważ jest w nim obecne	1.	stadium larwy.
			2.	stadium poczwarki.
B.	niezupełne,		3.	postać imago.

Zad. 72.3 (0–1)

Podaj, jakie znaczenie dla rozwoju populacji wołka zbożowego ma zdolność wydzielania feromonów agregacyjnych przez samce tego gatunku.

.....

.....

Zad. 72.4 (0–1)

Przedstaw w tabeli systematykę wołka zbożowego: wpisz do każdej pustej komórki tabeli jedną nazwę rangi taksonomicznej wybranej z wymienionych.

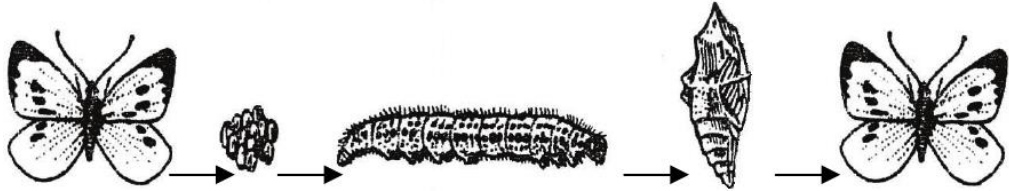
gatunek królestwo rodzaj typ rząd rodzina

Grupa taksonomiczna	Ranga taksonomiczna
zwierzęta	
stawonogi	
owady	gromada
chrząszcze	
ryjkowcowate	
wołek zbożowy	

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2017.

Zad. 73 (0–1)

Na rysunku przedstawiono etapy cyklu rozwojowego motyla (bielinka kapustnika).



Na podstawie: S. i K. Gertlerowie, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z zoologii*, Warszawa 1986.

Podaj nazwę rodzaju rozwoju złożonego, występującego u przedstawionego na rysunku motyla i wyjaśnij, które stadium rozwojowe umożliwia jego rozpoznanie.

Jest to rozwój złożony, ponieważ

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, czerwiec 2013.

Informacja do zadań 74. i 75.

Stadia larwalne bilharcji (pasożytniczych przywr) występujących w Afryce i na Bliskim Wschodzie żyją w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych oraz na polach ryżowych zalanych wodą. Dorosłe osobniki natomiast bytują wewnątrz naczyń krwionośnych człowieka, gdzie cały czas omywane są przez krew zawierającą komórki układu odpornościowego i przeciwciała. Stwierdzono, że okrywają się one, jak płaszczem, białkami obecnymi we krwi żywiciela. Są rozdzielnopłciowe, a samice z samcami występują w parach. Po kopulacji samice wędrują do naczyń włosowatych pęcherza moczowego i tam składają jaja. Żyjące w wodzie stadium rozwojowe zwane cercarią ma gruczoły penetracyjne umożliwiające przejście przez skórę człowieka.

Na podstawie: W.A. Dogiel, *Zoologia bezkręgowców*, Warszawa 1970.

Zad. 74.1 (0–1)

Określ, czy człowiek jest żywicielem pośrednim, czy – ostatecznym bilharcji. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zad. 74.2 (0–1)

Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego zwalczanie dorosłych bilharcji przez układ odpornościowy żywiciela jest utrudnione. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm odpowiedzi immunologicznej.

.....

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2017.

Zad. 75 (0–1)

Zaproponuj sposób postępowania, który ludziom pracującym na polach ryżowych pozwoli uniknąć zarażenia się tym pasożytem.

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2017.

Zad. 76

Pszczoły miodne tworzą społeczeństwa, które składają się z królowej matki i robotnic, natomiast samce (trutnie) występują rzadko. Królowa jest większa od robotnic, ma duży odwłok, zredukowane narządy gębowe, oczy i czułki mniejsze niż robotnice. Robotnice mają zredukowane gonady. O tym, czy samica będzie robotnicą czy matką roju, decyduje dieta we wczesnej fazie larwalnej. Larwy karmione tzw. mleczkiem królewskim przekształcają się w królowe, a te, które go nie dostawały, stają się robotnicami. Raz w życiu, podczas lotu godowego, królowa zostaje zaplemniona przez kilka trutni. Przechowuje ich nasienie w zbiorniczku nasiennym i reguluje proces zapłodnienia. Składa dwa rodzaje jaj: zapłodnione (z których rozwijają się samice) i niezapłodnione (z których powstaną trutnie).

Zad. 76.1 (0–1)

Zaznacz rodzaj zmienności opisanej na przykładzie samic pszczoły miodnej.

A. środowiskowa

B. rekombinacyjna

C. mutacyjna

Zad. 76.2 (0–1)

W poniższym zdaniu podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie, tak aby zdanie było prawdziwe.

Trutnie powstają w wyniku procesu (*partenogenezy* / *poliembrionii*) i są (*haploidalne* / *diploidalne*).

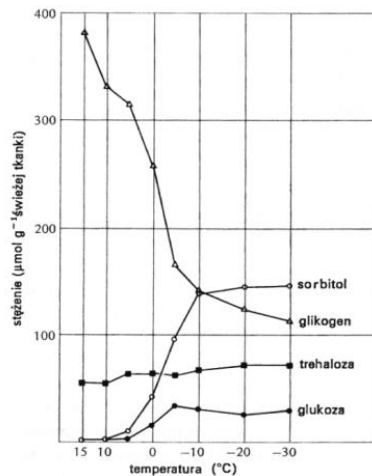
Zad. 76.3 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego trutnie, pomimo że są potomstwem jednej królowej, nie są identyczne genetycznie.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, czerwiec 2016.

Zad. 77 (0–1)

Galasówki to drobne owady, których larwy rozwijają się w liściach drzew, a zimę spędzają w glebie. Poniżej przedstawiono wyniki doświadczenia badającego wpływ zmian temperatury na stężenie wybranych substancji w komórkach larw galasówek.



Źródło: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2008

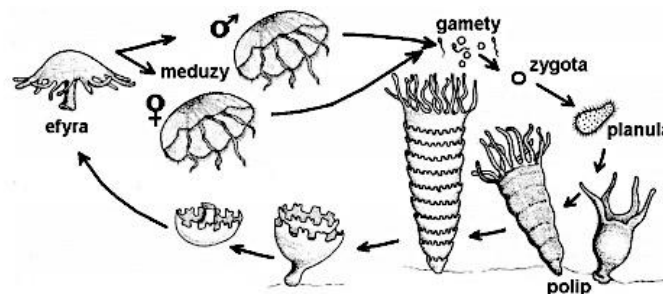
Oceń, czy poniższe stwierdzenia poprawnie wyjaśniają zmiany przedstawione na wykresie, wpisując *tak* lub *nie* w odpowiednich miejscach tabeli.

		Tak/Nie
1.	W niższych temperaturach wzrasta intensywność oddychania komórkowego, więc poziom glukozy spada.	
2.	Niska temperatura stymuluje syntezę glikogenu, który jest magazynem energii.	
3.	W niższych temperaturach wzrasta stężenie sorbitolu chroniącego komórki przed zamarzaniem.	

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, sierpień 2011.

Zad. 78 (0–1)

Na rysunku przedstawiono cykl życiowy jednego z krążkopławów.



Na podstawie: L. Hausbrandt, W. Kot, M. Wiechetek, *Biologia dla techników i liceów ogólnokształcących dla pracujących*, Warszawa 1995.

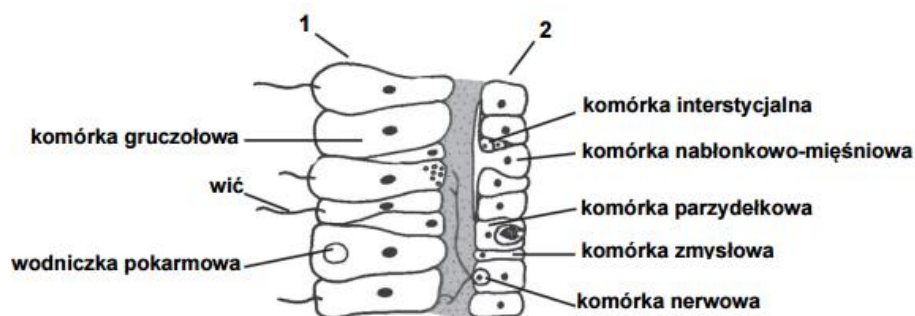
Korzystając z rysunku, dokonaj korekty poniższych zdań, wykreślając w każdym z nich określenie nieprawdziwe.

1. Meduzy rozmnażają się płciowo / bezpłciowo.
2. Zapłodnienie u przedstawionego krążkopława jest zewnętrzne / wewnętrzne.
3. W cyklu życiowym krążkopławów oba pokolenia – meduza i polip – są haploidalne / diploidalne.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2012.

Zad. 79

Parzydełkowce są wodnymi dwuwarstwowymi zwierzętami tkankowymi. Dorosłe postaci (polip i meduza) mają zróżnicowane rozmiary – od rozmiarów kilkumilimetrowych do kilkumetrowych. Zwierzęta te nie mają układu krwionośnego, wydalniczego ani oddechowego. Poniżej przedstawiono schemat budowy mikroskopowej fragmentu ściany ciała stulbi – przedstawiciela parzydełkowców.



Na podstawie: T. Umiński, H. Wiśniewski, *Biologia*, Warszawa 1999.

Zad. 79.1 (0–1)

Określ, którą cyfrą – 1 czy 2 – oznaczono na schemacie epidermę (ektodermę). Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zad. 79.2 (0–1)

Podaj nazwy dwóch etapów trawienia pokarmu i określ ich lokalizację w organizmie parzydełkowców.

Nazwa etapu I: Lokalizacja:

Nazwa etapu II: Lokalizacja:

Zad. 79.3 (0–1)

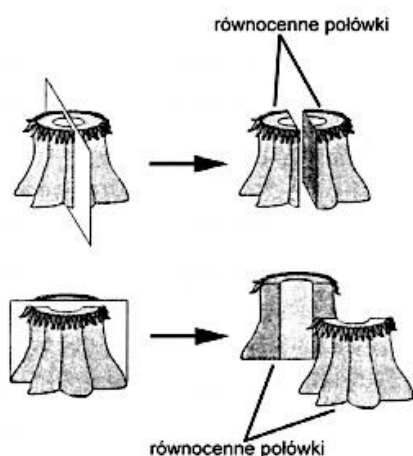
Wyjaśnij, dlaczego parzydełkowce, nawet te o dużych rozmiarach ciała, nie mają narządów służących do wymiany gazowej.

.....
.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2015.

Zad. 80 (0–2)

Schemat przedstawia podział ciała ukwiała płaszczyznami symetrii.



Podaj nazwę tego rodzaju symetrii ciała i uzasadnij jednym argumentem, że jest ona bardzo korzystna dla tego zwierzęcia.

.....
.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2005.

Zad. 81 (0–1)

Poniżej opisano fragment cyklu rozwojowego przywry motylicy wątrobowej.

Urzęsiona larwa (miracidium) wnika aktywnie do ciała ślimaka błotniarki moczarowej, gdzie przekształca się w workowatą sporocystę. Wewnątrz każdej sporocysty rozwijają się liczne, również workowate larwy – redie, a wewnątrz każdej redii rozwijają się liczne ruchliwe larwy – cercarie. W każdym ślimaku z jednego miracidium może powstać kilkaset cercarii. Cercarie opuszczają ciało ślimaka i przekształcają się w otoczone osłonką, przymocowane do roślin nadwodnych stadia inwazyjne – metacercarie, które razem z roślinami mogą zostać zjedzone przez bydło.

Wyjaśnij znaczenie, jakie ma dla tego pasożyta zwielokrotnienie liczby larw w trakcie cyklu rozwojowego.

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2008 .

Zad. 82 (0–2)

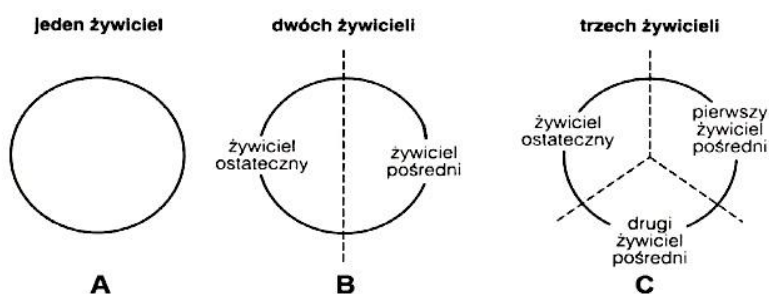
Podkreśl cechy charakterystyczne dla budowy pierścienic.

- A. Ciało pokryte cienką chitynową kutykulą.
- B. Obecność wra powłokowo-mięśniowego.
- C. Oddychanie tchawkami.
- D. Otwarty układ krwionośny.
- E. Metamerycznie ułożone narządy wydalnicze.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2009 .

Zad. 83

Na schematach (A–C) przedstawiono uproszczone cykle życiowe robaków pasożytniczych.

**Zad. 83.1 (0–1)**

Spośród schematów B i C wybierz ten, który przedstawia cykl życiowy tasienca uzbrojonego. Uzasadnij wybór.

.....

Zad. 83.2 (0–1)

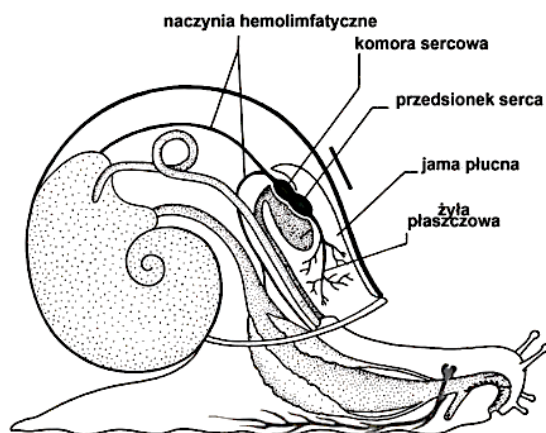
Wybierz z poniższych i podkreśl dwa przykłady pasożytów, dla których charakterystyczny jest cykl rozwojowy przedstawiony na schemacie A.

owsik, tasieniec nieuzbrojony, glista ludzka, bruzdogłowiec szeroki, tasieniec bąblowcowy

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2010.

Zad. 84

Na schemacie przedstawiono budowę wewnętrzną ślimaka winniczka z oznaczeniem układu krążenia.

**Zad. 84.1 (0–1)**

Jaki jest układ krążenia tego ślimaka: otwarty czy zamknięty? Zaznacz właściwą odpowiedź.

- A. otwarty B. zamknięty

Zad. 84.2 (0–1)

Do kreski (—) umieszczonej na schemacie dorysuj grot strzałki wskazujący kierunek przepływu krwi. Wybierz właściwe zakończenie zdania.

Zaznaczone na schemacie naczynia hemolimfatyczne są

- A. żyłami. B. tętnicami.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2010.

Zad. 85 (0–1)

U zwierząt obojnaczych (hermafrodytycznych), np. dżdżownicy lub ślimaka winniczka, podczas rozmnażania płciowego dwa osobniki łączą się ze sobą, żeby przekazać sobie wzajemnie nasienie. Podaj nazwę opisanego procesu i wyjaśnij, dlaczego wymiana gamet pomiędzy osobnikami obojnaczymi jest korzystna.

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2013.

Zad. 86 (0–2)

Jaja i larwy pasożytów, takich jak tasienice (np. uzbrojony i nieuzbrojony), glisty, owsiki, włośnice, dostają się do organizmu człowieka drogą pokarmową.

Zaproponuj po jednym przykładzie działań, które pozwolą Ci uniknąć zarażenia:

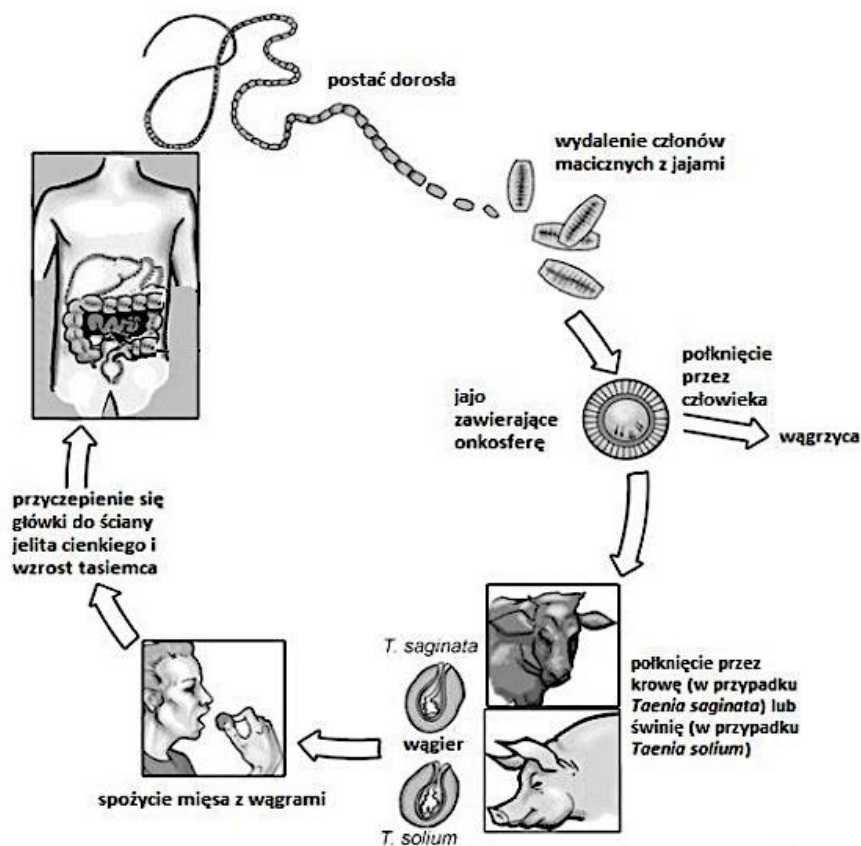
glistą ludzką

włośniem spiralnym

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom podstawowy, maj 2010.

Zad. 87

Cykle rozwojowe tasienca nieuzbrojonego (*Taenia saginata*) i tasienca uzbrojonego (*Taenia solium*) są podobne. W obydwu przypadkach dorosły pasożyt bytuje w jelicie cienkim człowieka, a zarażenie następuje poprzez zjedzenie mięsa z wągrami, jednak żywicielem pośrednim *T. saginata* jest krowa, a *T. solium* – świnia. Jedynie w przypadku *T. solium*, jeśli do organizmu człowieka drogą pokarmową dostaną się jaja tego tasienca, może dojść do choroby zwanej wągrzycą, w której przebiegu powstają wągry w ciele człowieka.



Na podstawie: <http://clem.mscd.edu>

Zad. 87.1 (0–1)

Podaj jedną z możliwych przyczyn (niewynikających z cech tych tasievców) tego, że w Polsce u ludzi znacznie częściej spotyka się przypadki zarażenia *T. saginata* niż *T. solium*, chociaż spożycie wołowiny jest niższe niż spożycie wieprzowiny.

Zad. 87.2 (0–1)

Określ, jakim żywicielem tasiecma (ostatecznym czy pośrednim) staje się człowiek w przypadku spożycia jaj *T. solium*. Odpowiedź uzasadnij.

Zad. 87.3 (0–1)

Wskaż element układu odpornościowego, który nie jest zaangażowany w zwalczanie tasievców w organizmie człowieka, wraz z właściwym uzasadnieniem. Zaznacz odpowiednie oznaczenie liczbowe i literowe.

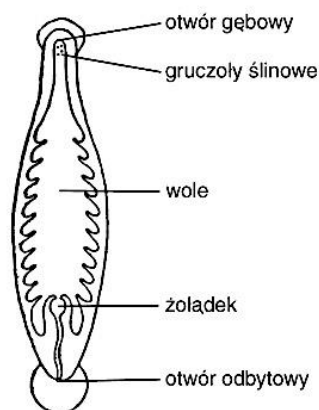
W zwalczaniu tasievców w organizmie człowieka nie biorą udziału

1.	limfocyty T cytotoksyczne	ponieważ	A.	tasievcy nie zawierają antygenów.
2.	przeciwciała,		B.	niszczą one jedynie komórki własnego organizmu np. zakażone wirusami.
3.	limfocyty B,		C.	ich zadaniem jest zwalczanie infekcji bakteryjnych, a nie tasievców.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, grudzień 2014.

Zad. 88 (0–2)

Schemat budowy przewodu pokarmowego pijawki lekarskiej.



Pijawka ta odżywia się krwią kręgowców.

Wyjaśnij, jakie znaczenie w odżywianiu się tej pijawki mają uchodzące do jamy gębowej gruczoły ślinowe i duże wole.

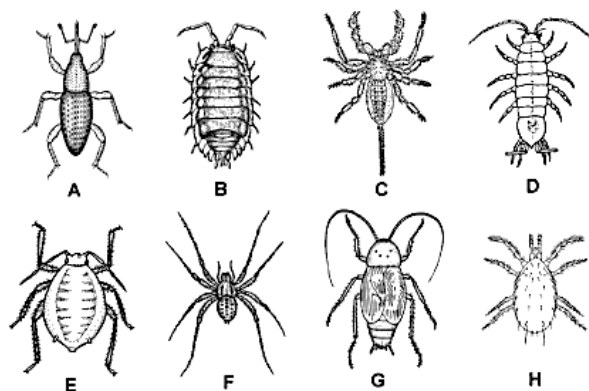
.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2005.

Informacja do zadań 89. i 90

Na rysunkach poniżej przedstawiono przedstawicieli różnych grup systematycznych stawonogów. Uwaga: nie zachowano proporcji wielkości stawonogów.



Zad. 89 (0–2)

Przyporządkuj poszczególne stawonogi do wymienionych grup, wpisując poniżej ich oznaczenia literowe.

Owady

Pajączaki

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2011.

Zad. 90 (0–2)

Wymień dwie cechy budowy morfologicznej, które są wspólne dla wszystkich stawonogów.

1.
2.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2011.

Zad. 91 (0–1)

Tlenek węgla(II) – czad jest gazem śmiertelnie trującym dla człowieka, natomiast owady mogą prawidłowo funkcjonować także wówczas, gdy w otaczającym je powietrzu znajduje się aż 50% czadu, o ile zawiera ono odpowiednią ilość tlenu. Wyjaśnij, dlaczego czad nie jest gazem trującym dla owadów.

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2011.

Zad. 92

Pchła ludzka jest pasożytem zewnętrznym człowieka. Całkowity rozwój tego owada trwa zależnie od warunków zewnętrznych od 18 do 332 dni. Zapłodnione samice po napiciu się krwi człowieka składają jaja, z których rozwijają się beznogie, ruchliwe i robakowate larwy, żywiące się resztkami organicznymi. Po dwukrotnym linieniu następuje przeobrażenie larwy w poczwarkę, z której powstaje imago. Imago żyje od 3 do 4 miesięcy i żywi się krwią.

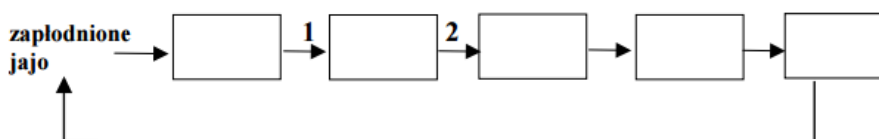
Zad. 92.1 (0–1)

Podaj nazwę typu przeobrażenia występującego w cyklu rozwojowym pchły ludzkiej.

.....

Zad. 92.2 (0–1)

Uzupełnij schemat cyklu rozwojowego pchły ludzkiej, wpisując wszystkie stadia rozwojowe wymienione w tekście.



1 – pierwsze linienie

2 – drugie linienie

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2012.

Zad. 93 (0–2)

Czasami w naturze można spotkać muszki owocowe o żółto zabarwionych odwłokach. Hodując je na dowolnym rodzaju pożywki (hodowla I) można uzyskać potomstwo, które w kolejnych pokoleniach ma taką samą żółtą barwę odwłoków jak osobniki wyjściowe. Powstanie muszek o żółto zabarwionych odwłokach można też wywołać sztucznie poprzez hodowlę dzikich muszek (o barwie jasnobrązowej) na pożywkę z dodatkiem azotanu srebra. Hodując je stale na tym samym rodzaju pożywki (hodowla II), można uzyskiwać w kolejnych pokoleniach potomstwo o takiej samej żółtej barwie odwłoka.

Określ barwę odwłoków potomstwa żółtych muszek z hodowli (I, II) po przeniesieniu każdej z nich na pożywkę o normalnym składzie (bez azotanu srebra).

hodowla I:

hodowla II:

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2009.

Zad. 94 (0–1)

Współczynnik oddechowy WO (RQ) to iloraz objętości dwutlenku węgla wydalonego przez organizm i objętości zużytego tlenu. W przypadku zużywania węglowodanów jako źródła energii współczynnik przyjmuje wartość równą jedności, dla białek – około 0,9, a dla tłuszczów – około 0,7. U pewnego gatunku owada, którego larwy są roślinożerne, mierzono zmiany wartości WO podczas procesu przeobrażania. Stwierdzono, że przed przejściem w stadium poczwarki, kiedy larwy stały się nieruchliwe i nie pobierały pokarmu, ich współczynnik oddechowy zmniejszył się z 0,99 do 0,85.

Na podstawie przedstawionych informacji podaj przypuszczalne wyjaśnienie spadku wartości współczynnika WO u badanego owada.

.....

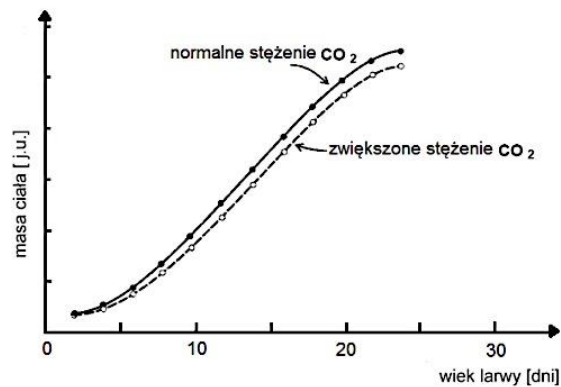
.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2014.

Zad. 95

Stadium larwalne występuje w rozwoju osobniczym zwierząt, które składają jaja o ilości żółtka niewystarczającej do pełnego rozwoju od zarodka do imago, czyli postaci dojrzałej płciowo. Jednym z czynników ograniczających wzrost roślinożernych owadów jest dostępność azotu zawartego w pokarmie roślinnym. Stwierdzono, że zawartość azotu w liściach babki lancetowatej spada, gdy zwiększa się zawartość CO₂ w powietrzu. Na wykresie przedstawiono wzrost larw

motyla *Junonia coenia* żerujących na babce lancetowatej, rosnącej w warunkach normalnego i podwyższonego stężenia CO_2 w powietrzu.



Na podstawie: C.J. Krebs, Ekologia, Warszawa 1997.

Zad. 95.1 (0–1)

Wyjaśnij, uwzględniając podane informacje, dlaczego przy różnym stężeniu CO_2 w powietrzu masy ciała larwy *Junonia coenia* się różnią.

.....

.....

Zad. 95.2 (0–1)

Przedstaw rolę stadium larwalnego w cyklu rozwojowym owada.

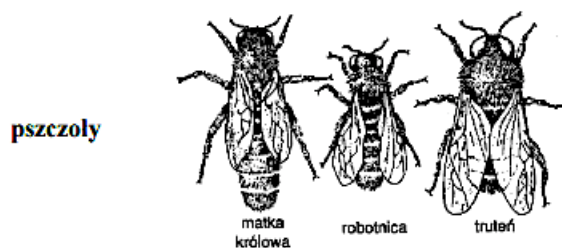
.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2015.

Zad. 96 (0–2)

U pszczoł oprócz dojrzałych płciowo samców i samic występują również bezpłodne robotnice. Rysunek jest ilustracją tego zjawiska.



Zaznacz prawidłowe zestawienie definicji najlepiej przedstawiającej powyższe zjawisko z jego nazwą.

Podaj przykład organizmu, u którego występuje podobne zjawisko.

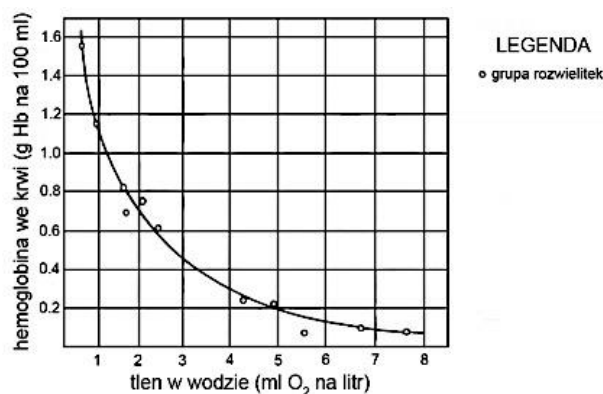
	Definicja	Nazwa zjawiska
A	Zróżnicowanie genetyczne przedstawicieli tego samego gatunku prowadzące do wyodrębnienia nowych gatunków.	Dymorfizm płciowy
B	Występowanie zróżnicowanych morfologicznie i fizjologicznie form w obrębie przedstawicieli tego samego gatunku.	Polimorfizm funkcjonalny
C	Występowanie różnic w budowie morfologicznej między osobnikami męskimi i żeńskimi.	Dymorfizm płciowy
D	Występowanie wielu różnych przystosowań do życia w określonych warunkach środowiska w obrębie tej samej populacji.	Polimorfizm funkcjonalny

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, styczeń 2006.

Zad. 97

Na wykresie przedstawiono stężenie hemoglobiny we krwi (hemolimfie) rozwielitek (*Daphnia*) hodowanych w wodzie o różnej zawartości tlenu.



Na podstawie: K.Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt, Adaptacja do środowiska*, Warszawa 2008.

Zad. 97.1 (0–1)

Sformułuj zależność wynikającą z tego wykresu.

.....

.....

Zad. 97.2 (0–1)

Określ znaczenie adaptacyjne tego zjawiska dla przeżywania rozwielitek w różnych warunkach środowiska.

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2013.

Zad. 98 (0–2)

Większość termitów odżywia się roślinami, w tym niektóre drewnem. Sprzyjają temu znajdujące się w ich przewodzie pokarmowym wiciowce. Sprawdzono eksperymentalnie, że usunięcie wiciowców z jelita termitów powodowało zawsze śmierć tych owadów, mimo że miały pod dostatkiem pokarmu. Wyjaśnij przyczynę śmierci termitów. Podaj przykład zwierząt, u których zachodzi podobna zależność.

.....

.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, styczeń 2006.

Zad. 99

W rozwoju owadów o przeobrażeniu zupełnym występuje seria stadiów larwalnych oddzielonych od siebie kolejnymi linieniami. W czasie linienia po ostatnim stadium larwalnym powstaje poczwarka, po czym następuje przeobrażenie w imago. Cały proces rozwoju pozostaje pod kontrolą hormonalną, w której ważną funkcję pełnią m.in. hormon juwenilny i ekdyzon. Hormon juwenilny podtrzymuje młodociane stadium larw i wpływa na aktywność ekdyzonu. Przy względnie wysokim stężeniu hormonu juwenilnego linienie stymulowane ekdyzonem skutkuje pojawieniem się kolejnych stadiów larwalnych. Jeżeli jednak stężenie hormonu juwenilnego spadnie poniżej określonego poziomu, w wyniku kolejnego linienia powstaje poczwarka. W stadium poczwarki hormon juwenilny nie jest wydzielany.

Niektóre rośliny produkują substancje o działaniu zbliżonym do działania hormonów owadów, np. igły cisa produkują substancję o aktywności podobnej do ekdyzonu.

Na podstawie: Biologia, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

Zad. 99.1 (0–1)

Określ, na podstawie tekstu, czym w rozwoju owada o przeobrażeniu zupełnym skutkuje spadek produkcji hormonu juwenilnego podczas ostatniego stadium larwalnego.

.....

Zad. 99.2 (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla rośliny ma produkcja przez nią substancji o aktywności podobnej do ekdyzonu. W odpowiedzi uwzględnij działanie tych substancji na owady.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, maj 2016.

Zad. 100 (0–2)

U zwierząt bezkręgowych dość często spotyka się obojnactwo (hermafrodytyzm) – zjawisko występowania w ciele jednego osobnika jednocześnie żeńskich i męskich gruczołów rozrodczych. Obojnactwo szczególnie często występuje u bezkręgowców będących pasożytami wewnętrznymi. U zwierząt hermafrodytycznych najczęściej zachodzi zapłodnienie krzyżowe, rzadziej – samozapłodnienie (np. u tasiemca). Obupłciowość bardzo często występuje też u roślin, np. gametofity większości paproci mają zarówno plemniki, jak i rodnie.

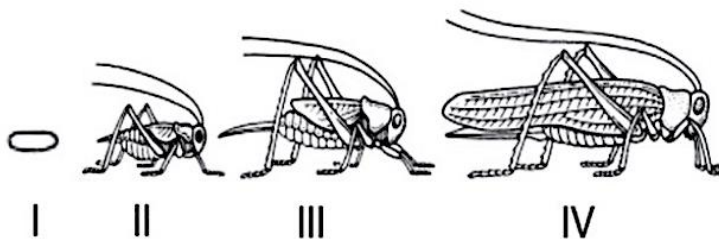
Określ, czy potomstwo podanych poniżej organizmów powstałe w wyniku samozapłodnienia będzie zróżnicowane genetycznie. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do procesu powstawania gamet u tych gatunków.

1. Potomstwo tasiemca uzbrojonego:
2. Potomstwo paproci narecznicy samczej:

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, maj 2017.

Zad. 101 (0–1)

W cyklu życiowym owadów, które przechodzą rozwój złożony, wyróżnia się dwa typy przeobrażenia. Na rysunku przedstawiono etapy przeobrażenia pasikonika.



Na podstawie: Biologia, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

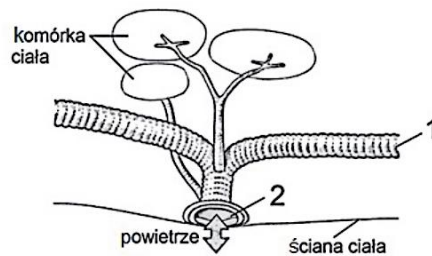
Na podstawie rysunku i własnej wiedzy uzupełnij poniższe zdania opisujące przeobrażenie u pasikonika. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

U pasikonika występuje przeobrażenie (zupelne / niezupelne). Stadium larwalne jest zewnątrznie bardzo podobne do imago (kształt, narządy gębowe, odnóża), ale różni się od niego w budowie wewnętrznej niewykształceniem narządów układu (rozrodczego / pokarmowego / wydalniczego).

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, maj 2016.

Zad. 102

Zwierzęta, w zależności od wielkości i środowiska, w jakim żyją, przeprowadzają wymianę gazową całą powierzchnią ciała lub przez wyspecjalizowane narządy wymiany gazowej. Na rysunku przedstawiono w uproszczeniu fragment układu oddechowego owada.



Na podstawie: Biologia, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

Zad. 102.1 (0–1)

Podaj nazwy elementów przedstawionego narządu wymiany gazowej, oznaczonych na rysunku cyframi 1 i 2.

1. 2.

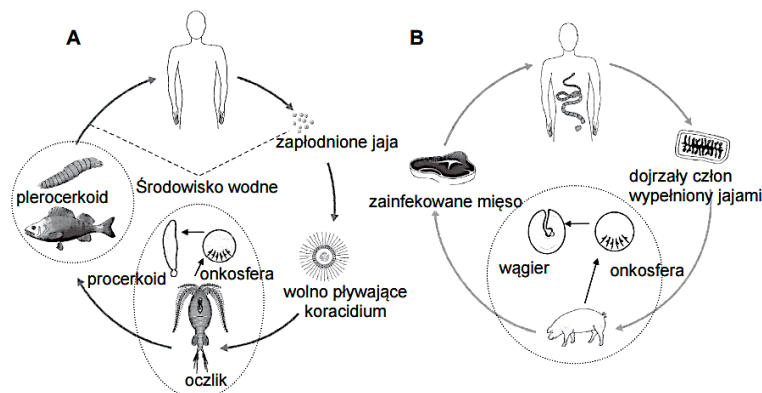
Zad. 102.2 (0–1)

Wykaż związek między budową i funkcjonowaniem układu oddechowego owadów a brakiem barwników oddechowych w ich hemolimfie.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, stara podstawa programowa. Poziom rozszerzony, maj 2016.

Zad. 103

Na schematach przedstawiono cykle rozwojowe bruzdogłowca szerokiego (A) i tasiemca uzbrojonego



Na podstawie: Biologia. Jedność i różnorodność, praca zbiorowa, Warszawa 2008, s. 682–683.

Zad. 103.1 (0–1)

Zaznacz w tabeli wiersz, w którym właściwie przyporządkowano żywicieli w cyklu rozwojowym bruzdogłowca szerokiego.

	Żywiciel pośredni	Żywiciel ostateczny
A	człowiek	ryba
B	oczlik	ryba
C	człowiek	oczlik
D	ryba	człowiek

Zad. 103.2 (0–1)

Zaznacz prawdziwe dokończenie zdania.

Larwa mająca postać wypełnionego płynem pęcherzyka, z wpukloną do środka główką, to

A. onkosfera. B. wągler. C. koracidium. D. procerkoid.

Zad. 103.3 (0–1)

Podaj dwie różnice między cyklem rozwojowym bruzdogłowca szerokiego i tasiemca uzbrojonego, uwzględniając liczbę żywicieli pośrednich oraz środowisko, w którym przebiega rozwój pasożyta.

.....

Zad. 103.4 (0–1)

Określ warunek niezbędny do przekształcenia się procerkoidu w następne stadium larwalne – plerocerkoid.

.....

Zad. 103.5 (0–1)

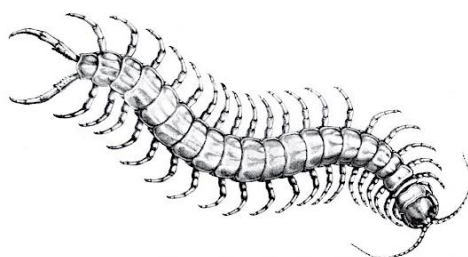
Na podstawie analizy schematu podaj sposób postępowania, dzięki któremu zostaje zmniejszone ryzyko zarażenia się człowieka tasiemcem uzbrojonym.

.....

Źródło: CKE, Zbiór zadań z biologii, Materiały pomocnicze dla uczniów i nauczycieli. 2015

Zad. 104

Na rysunku przedstawiono budowę morfologiczną jednego z bezkręgowców.



Na podstawie: <http://pl.wikipedia.org/wiki/> [dostęp: 27.12.2014].

Zad. 104.1 (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Bezkręgowiec ten jest przedstawicielem

- A. skąposzczetów. B. wieloszczetów. C. skorupiaków. D. wijów.

Zad. 104.2 (0–1)

Podaj nazwę typu zwierząt, do którego należy przedstawiony na rysunku bezkręgowiec i jedną widoczną cechę jego budowy morfologicznej, charakterystyczną dla tego typu.

.....

Źródło: CKE, Zbiór zadań z biologii, Materiały pomocnicze dla uczniów i nauczycieli. 2015

Zad. 105

Myśliczki to drapieżne chrząszcze należące do rodziny kusaków. Mają półkoliste, olbrzymie, zbudowane z tysiąca ommatidiów oczy, które są wrażliwe na zmiany w otoczeniu i pozwalają szybko reagować na ruch. Ich aparat gębowy zbudowany jest z wargi górnej, żuwaczek, szczęk oraz wargi dolnej, przekształconej w długi lepki język, błyskawicznie wyrzucany w kierunku ofiary, która przykleja się do lepkiej wydzieliny i trafia między silne żuwaczki. Gruczoły umiejscowione w głowie myśliczka produkują substancje tłuszczowe i białka wchodzące w skład wydzieliny, dzięki czemu język przylepia się do każdej powierzchni – hydrofilowej i hydrofobowej. Język kameleona to narząd mięśniowy położony w jamie gębowej. Jest bardzo długi, na końcu szeroki, pokryty lepkim śluzem. Kameleon strzela w ofiarę językiem dwa razy dłuższym od siebie samego, co pozwala pochwycić pokarm w ułamku sekundy z dużej odległości.

Na podstawie: P. Jałoszyński, Odrzutowy kameleon, „Wiedza i Życie”, 2014 nr 9, s. 30.

Zad. 105.1 (0–1)

Na podstawie analizy tekstu wymień trzy cechy budowy myśliczka przystosowujące go do drapieżnictwa.

.....

Zad. 105.2 (0–1)

Określ, który składnik lepkiej wydzieliny gruczołów myśliczka ułatwia przylepienie się języka do powierzchni hydrofobowej.

.....

Zad. 105.3 (0–1)

Określ, czy oczy myśliczka są proste, czy złożone i podaj jedną ich cechę, która o tym świadczy.

.....

Zad. 105.4 (0–1)

Zaznacz odpowiedź A lub B i jej uzasadnienie, wybierając spośród 1–3 tak, aby powstało poprawne dokończenie zdania.

Język myśliczka i kameleona to narządy

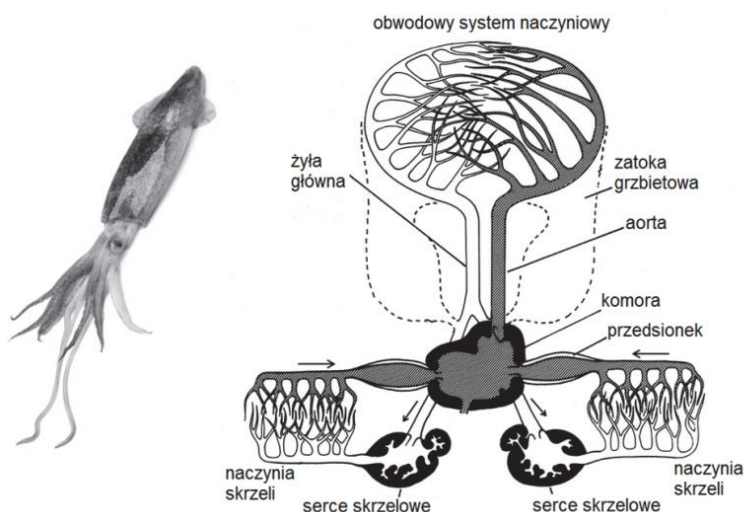
A	analogiczne,	ponieważ	1.	mają wspólne pochodzenie ewolucyjne i podobną budowę.
			2.	pełnią podobne funkcje, chociaż mają różn pochodzenie ewolucyjne.
B	homologiczne,		3.	należą do zwierząt blisko ze sobą spokrewnionych.

Źródło: CKE, Zbiór zadań z biologii, Materiały pomocnicze dla uczniów i nauczycieli. 2015

Zad. 106

Głównonogi wyróżniają się spośród pozostałych mięczaków m.in. układem krążenia zbudowanym z systemu naczyń krwionośnych, z których krew prawie nigdzie nie wylewa się do jamy ciała. W układzie tym występują serce oraz dwa tzw. serca skrzelowe, będące kurczliwymi odcinkami naczyń krwionośnych. Poniżej przedstawiono budowę zewnętrzną jednego z przedstawicieli głownonogów oraz budowę układu krwionośnego głownonogów, gdzie jasnym i ciemnym kolorem oznaczono krew różniącą się stopniem utlenowania.

Uwaga: Nie zachowano proporcji wielkości rysunków.



Na podstawie: C.L. Reiber, I.J. McGaw, A Review of the „Open” and „Closed” Circulatory Systems: New Terminology for Complex Invertebrate Circulatory Systems in Light of Current Findings, „International Journal of Zoology”, Volume 2009; <http://port-capbreton.fr/media/Encornet.jpg>

Zad. 106.1 (0–1)

Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Pod względem funkcji pełnionej w układzie krążenia serca skrzelowe głownonogów można uznać za analogiczne do

A.	lewej części	ponieważ	1.	pompują krew odtlenowaną do narządów wymiany gazowej.
B.	prawej części		2.	pompują krew natlenowaną do serca.
			3.	pompują krew natlenowaną do tkanek ciała.

Zad. 106.2 (0–1)

Podaj jedną cechę budowy zewnętrznej głowonogów, która odróżnia je od pozostałych mięczaków.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii, nowa podstawa programowa. Poziom rozszerzony, maj 2018.

Zad. 107 (0–1)

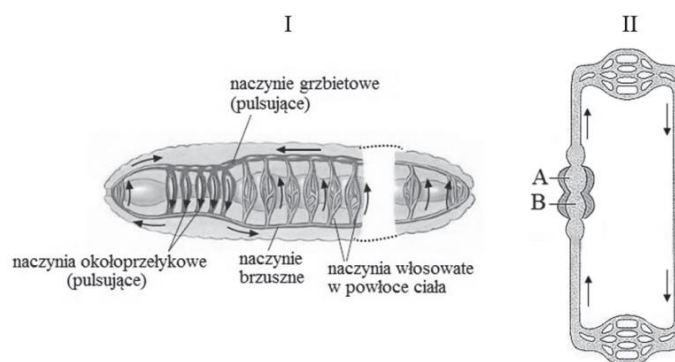
Stawonogi i większość mięczaków to bezkręgowce wytwarzające szkielet zewnętrzny.

Wyjaśnij, odwołując się do budowy szkieletu, dlaczego u stawonogów występuje wzrost skokowy, a mięczaki rosną w sposób ciągły aż do osiągnięcia stadium dojrzałości.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2018.

Informacja do zadań 108. i 109.

Na schematach przedstawiono układ krwionośny dżdżownicy (I) i układ krwionośny ryby (II).



Na podstawie: <http://zoology2014rylee.weebly.com/annalida-earthworm.html>; N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2012.

Zad. 108 (0–2)

Uzupełnij tabelę, w której porównasz budowę obu układów przedstawionych na schematach – wpisz właściwe określenia wybrane spośród podanych w nawiasach.

Cecha układu	Układ krwionośny	
	dżdżownicy	ryby
Typ układu (<i>zamknięty / otwarty</i>)		
Obecność wyodrębnionego serca (<i>obecne / brak</i>)		
Liczba obiegów krwi (<i>jeden / dwa</i>)		

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2018.

Zad. 109.1 (0–1)

Podaj nazwy części serca ryby oznaczone na schemacie II literami A i B.

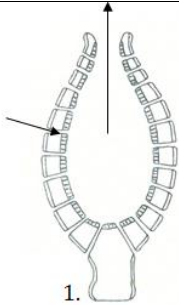
A. B.

Zad. 109.2 (0–1)

Określ, jaką funkcję pełnią naczynia włosowate występujące w powłoce ciała dżdżownicy.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2018.

Bezkręgowce

Zad. 1.1	Zwiększa się powierzchnia kontaktu choanocytów ze środowiskiem zewnętrznym (wodą zawierającą pokarm), co zwiększa intensywność pobierania pokarmu przez gąbkę.
Zad. 1.2	
Zad. 1.3	Choanocyty.
Zad. 2.1	Dzięki ich ruchom następuje przemieszczanie wody przez otwory gąbki. Następuje stały napływ świeżej wody zawierającej pokarm i tlen, który może zostać pobrany przez gąbkę.
Zad. 2.2	Igły mineralne umożliwiają utrzymanie kształtu gąbki oraz zapobiegają zapadaniu się jej porowatej struktury podczas ruchów wody.
Zad. 2.3	Posiadanie takich komórek zapewnia gąbkom duże zdolności regeneracyjne, dzięki czemu nawet z oderwanego niewielkiego fragmentu ciała gąbki może zostać odtworzony kompletny organizm.
Zad. 3.1	Dzięki zdolności wycinania żołądka rozgwiazda jest zdolna do polowania na względnie duże ofiary, ponieważ możliwe jest rozpoczęcie ich trawienia przed przejściem przez otwór gębowy.
Zad. 3.2	Układ ambulakralny.
Zad. 3.3	Ponieważ w ich rozwoju występuje wytworzenie z prągi otworu odbytowego.
Zad. 4.1	Pasożyty posiadają oskórek, a drapieżniki nie. Drapieżniki posiadają dobrze rozwiniętą warstwę mięśniową, a pasożyty nie.
Zad. 4.2	Drapieżniki przeprowadzają oddychanie tlenowe, ponieważ są wolno żyjące i mają dobry dostęp do tlenu. Natomiast pasożyty przeprowadzają oddychanie beztlenowe, ponieważ pasożytując we wnętrzu innych organizmów mają ograniczony dostęp tlenu.
Zad. 4.3	Dobrze rozwinięta warstwa mięśniowa umożliwia im aktywne poruszanie się, dzięki czemu jako drapieżniki mogą one przemieszczać się w kierunku ofiar – polować i zdobywać pożywienie.
Zad. 5.1	Dzięki takiemu połączeniu samca i samicy zwiększa się prawdopodobieństwo skutecznego zapłodnienia, ponieważ zostaje wyeliminowana potrzeba każdorazowego odszukiwania się przez pasożyty różnych płci, co jest dodatkowo trudne w przypadku pasożytów, których postaci dorosłe nigdy nie opuszczają ciał swoich żywicieli.
Zad. 5.2	Tak, ponieważ samce różnią się wyraźnie od samic, np. samica jest znacznie dłuższa i cieńsza od samca.
Zad. 5.3	Przywra krwi pasożytując we krwi powoduje niszczenie naczyń krwionośnych. Gdy dojdzie do zniszczenia naczyń krwionośnych w pęcherzu moczowym, może dojść do krwawienia do jego wnętrza, a mieszanie się krwi z moczem objawia się jako krwimocz.
Zad. 6.1	Dzięki byciu organizmami obojnaczymi możliwe jest rozmnażanie płciowe, nawet gdy występują one pojedynczo w organizmie żywiciela, dzięki czemu zwiększa się różnorodność genetyczna organizmów potomnych mimo braku kontaktu z innymi organizmami dorosłymi.
Zad. 6.2	Rozmnażanie bezpłciowe jest znacznie szybsze od płciowego i powstaje w jego wyniku więcej osobników potomnych, dzięki czemu zwiększa się prawdopodobieństwo, że trafią one na odpowiedniego żywiciela i nie zostanie przerwany cykl rozwojowy pasożyta.
Zad. 6.3	Złożonym, ponieważ w cyklach rozwojowych pasożytniczych płazińców często występuje forma larwalna (pasożytująca na żywicielach pośrednich).
Zad. 7.1	Dzięki drożnemu przewodowi pokarmowemu wydalanie niestrawionych resztek pokarmu może zachodzić jednocześnie z pobieraniem i trawieniem pokarmu, co zwiększa szybkość obróbki materii organicznej, dzięki czemu nicianie mogą w jednostce czasu wchłonąć więcej substancji odżywczych w porównaniu do organizmów bez drożnego przewodu pokarmowego.
Zad. 7.2	Pozytywna – ochrona przed niekorzystnymi czynnikami środowiska; negatywna – przez to, że oskórek jest nierozciągliwy nicianie mogą rosnąć cały czas tylko w krótkim okresie po linieniu.
Zad. 8.1	Wchłanianie pokarmu całą powierzchnią ciała. Tasiemiec uzbrojony bytuje w jelitach człowieka. W jelitach występuje mieszanina substancji prostych powstałych w wyniku trawienia. Wchłanianie pokarmu całą powierzchnią ciała znacznie zwiększa szybkość pobierania substancji pokarmowych, które są już strawione więc nie muszą zostać poddane przez tasiemca żadnej obróbce przed wchłonięciem.

Zad. 8.2	Świnia.
Zad. 8.3	Odpowiednio intensywna obróbka termiczna pokarmu przed spożyciem.
Zad. 9.1	Orzęsienie umożliwia koracidium poruszanie się w wodzie dzięki czemu może ono aktywnie poszukiwać swojego żywiciela, co zwiększa prawdopodobieństwo dalszego rozwoju larwy.
Zad. 9.2	Zwiększa to zasięg rozprzestrzenienia organizmu / zwiększa prawdopodobieństwo przekazania pasożyta do żywiciela ostatecznego.
Zad. 9.3	Niedobór witaminy B ₁₂ może objawić się np. anemią, zaburzeniami psychicznymi/neurologicznymi.

Bibliografia

1. Arkusze egzaminacyjne CKE z biologii z lat 2005-2018
2. Bułko. Biologia. Trening przed maturą. Bakterie, rośliny, grzyby.
3. Biologia. A. Czuba. Wydawnictwo Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne
4. Bułko. Biologia. Trening przed maturą. Fizjologia roślin. Wydawnictwo OMEGA
5. R. Solomon, L. R. Berg, D. W. Martin, C. A. Villee, Biologia, 2012
6. J. Szwejkowski. Botanika Morfologia, Tom 1. Wydawnictwo PWN
7. J. Holeczek i in., Teraz Matura. Biologia – Vademecum, Nowa Era.
8. J. Hempel-Zawitkowska. Zoologia dla uczelni rolniczych, PWN.
9. Deryło A., „Parazytologia i akaroentomologia medyczna”. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011.
10. Drewna G., Ferenc T., „Genetyka medyczna”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2013.
11. D. Pawlos, Biorepetytorium, materiały w wersji PDF.
12. Gołąb J., Jakóbski M., Lasek W., Stokłosa T., „Immunologia” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
13. Konturek S., „Fizjologia człowieka”. Podręcznik dla studentów medycyny. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2013.
14. Kruś S., „Anatomia Patologiczna”. Podręcznik dla studentów medycyny pod redakcją Stefana Krusia. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2000.
15. Kubicka K., Kawalec W., „Repetytorium z pediatrii”. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2004.
16. Murray R.K., Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell. „Biochemia Harpera Ilustrowana”. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Wydanie VI Warszawa 2008
17. Mutschler E. Gerd Geisslinger. „Mutschler Farmakologia i toksykologia”. Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2016.
18. Paulsen F, J. Waschke. Sobotta. „Atlas anatomii człowieka”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2012.
19. Przewodnik do ćwiczeń z patomorfologii. Pod redakcją Daniela Sabata, Andrzeja Gabriela, Zbigniewa Szczurka. Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2011.
20. Skrypt do ćwiczeń z Patofizjologii. Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2010.
21. Sawicki W., Malejczyk J., „Histologia” Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
22. Solomon, Berg, Martin, Villee, „Biologia”. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza, 1998
23. Stawarz J., Stawarz R., Zamachowski W., Matuszewska R., Kozik R.. „Biologia część trzecia”. Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2010.
24. Szczekliki A., „Interna Szczekliki”. Podręcznik chorób wewnętrznych. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2012.
25. Ślusarczyk K., Ślusarczyk R., „Repetytorium z neuroanatomii dla neurologów”, Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2010.
26. Traczyk W., „Fizjologia człowieka w zarysie”. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 1982.

27. Virella G., „Mikrobiologia i choroby zakaźne”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2010
28. Young B., James S. Lowe, Alan Stevens, John W. Heath. “WHEATER Histologia”. Podręcznik i atlas. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2010.
29. Biologia na czasie 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2013.
30. Skrypt do ćwiczeń z histologii. ŚUM Wydział lekarski z oddziałem lekarsko-dentystycznym w Zabrze.
31. S. Lewak, J. Kopcewicz, Fizjologia roślin wprowadzenie. Wydawnictwo PWN
32. T. Gorczyński. Ćwiczenia z botaniki
33. W. Czerwiński. Fizjologia roślin, Państwowe Wydawnictwo Naukowe
34. Strona internetowa wolnej encyklopedii www.wikipedia.org.
35. Strona internetowa wydawnictwa Medycyna Praktyczna www.medycynapraktyczna.pl
36. Zoologia, część systematyczna, A. Rajski, 1997.

**CAŁY ZBIÓR W FORMIE KSIĄŻKOWEJ
ZAWIERAJĄCY WSZYSTKIE ROZDZIAŁY WRAZ
Z PEŁNYMI ODPOWIEDZIAMI DOSTĘPNY NA:**

www.Biomedica.edu.pl

Parametry zbioru:

Liczba stron: 599

Format: A4

Środek: czarno-biały