

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI  
PRÓBNA MATURA Z OPERONEM

**Biologia**  
**Poziom rozszerzony**

Marzec 2019

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
1.	<p><b>1.1.</b> grupa węglowodanów: polisacharydy/wielocukry/cukry złożone monomer: glukoza/ <math>C_6H_{12}O_6</math> 1 pkt – za określenie, że celuloza jest polisacharydem, a jej monomerem jest glukoza 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>1.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Ściana komórkowa zachowuje pierwotny charakter w komórkach kambium, ponieważ jest to tkanka merystematyczna/twórcza umożliwiającą przyrost roślin na grubość, a jej komórki muszą zachować zdolność do podziału (mitotycznego). – W kambium, ponieważ tkanka ta daje początek łyku i drewnu wtórnemu, a jej komórki są niezróżnicowane i zachowują zdolność do podziałów. Nie mogą zatem mieć sztywnej i grubej ściany komórkowej. 1 pkt – za określenie, że ściana komórkowa zachowuje pierwotny charakter w komórkach kambium oraz poprawne uzasadnienie uwzględniające funkcję tej tkanki 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>1.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – Adkrustacja ścian komórkowych epidermy sklerofitów woskami pozwala im na ograniczenie utraty wody, ponieważ woski należą do tłuszczów i woda nie może przez nie przenikać. – Adkrustacja woskami chroni sklerofity przed wysychaniem, ponieważ hydrofobowy charakter tych związków nie pozwala na przenikanie wody przez ściany komórkowe epidermy. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie znaczenia adkrustacji ścian komórkowych epidermy sklerofitów woskami, które uwzględnia ich hydrofobowy charakter 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0-3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
2.	<p><b>2.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Jest to fosforylacja oksydacyjna, ponieważ wykorzystuje ona gradient protonów powstały z wykorzystaniem energii elektronów, których ostatecznym akceptorem jest tlen. – Jest to fosforylacja oksydacyjna, ponieważ energia do produkcji ATP pochodzi z utleniania zredukowanych nukleotydów/NADH/NADH i FADH<sub>2</sub>. – Fosforylacja oksydacyjna, ponieważ energii do syntezy ATP dostarczają elektrony, które redukują tlen. – Jest to fosforylacja oksydacyjna, ponieważ ATP nie powstaje w niej na skutek przeniesienia reszty fosforanowej z aktywowanego substratu. 1 pkt – za określenie, że fosforylacja prowadząca do powstania ATP przy udziale wbudowanej w błonę mitochondrium syntazy ATP to fosforylacja oksydacyjna oraz poprawne uzasadnienie 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>2.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Elektrony po przeniesieniu (z łańcucha oddechowego) na tlen redukują go, w wyniku czego przyłączają się do niego protony/H<sup>+</sup>/przyłącza się wodór i tworzy się woda. W wyniku tego zmniejsza się stężenie protonów/(jonów) H<sup>+</sup>/wodoru we wnętrzu mitochondrium/w matrix mitochondrialnej. – Dwa elektrony (przeniesione z łańcucha oddechowego) powodują redukcję tlenu, przyłączenie się do niego dwóch protonów/(jonów) H<sup>+</sup>/wodoru i powstanie cząsteczki wody. W efekcie protonów/(jonów) H<sup>+</sup>/wodoru ubywa w matrix, a tym samym rośnie ich gradient/różnica ich stężeń po obu stronach (wewnętrznej) błony mitochondrialnej. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, w jaki sposób, oprócz napędzania pomp protonowych, elektrony przyczyniają się do powstania różnicy stężeń protonów po obu stronach wewnętrznej błony mitochondrialnej 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–2
3.	<p><b>3.1.</b> 1. T, 2. N, 3. N 1 pkt – za poprawną ocenę trzech wniosków 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>3.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Przy pewnej wartości natężenia światła intensywność fotosyntezy przestaje rosnać, ponieważ uszkodzony zostaje aparat fotosyntetyczny. – Ponieważ dochodzi do uszkodzenia fotosystemów (które są odpowiedzialne za jasną fazę fotosyntezy). – Ponieważ nadmierne natężenie światła niszczy barwniki fotosyntetyczne/chlorofil/chlorofile. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego przy pewnej wartości natężenia światła intensywność fotosyntezy przestaje rosnać 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>3.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – 1. dwutlenek węgla/ditlenek węgla, 2. woda – 1. (możliwość wiązania/dostępność) CO<sub>2</sub>, 2. (dostępność) H<sub>2</sub>O – 1. temperatura, 2. H<sub>2</sub>O – 1. temperatura, 2. CO<sub>2</sub> <i>Uwaga: Kolejność odpowiedzi nie ma znaczenia.</i> 1 pkt – za podanie dwóch poprawnych czynników wpływających na intensywność fotosyntezy 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
4.	<p><b>4.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – (Manganowa) dysmutaza ponadtlenkowa chroni krętki <i>Borrelia burgdorferi</i> przed reakcją odpornościową nieswoistą, ponieważ reaktywne formy tlenu działają niszcząco na komórki wszystkich patogenów, a nie tylko krętków boreliozy. – Enzym ten chroni przed nieswoistym mechanizmem obronnym, ponieważ mechanizm ten jest niespecyficzny i nieprecyzyjny, ponieważ nie jest skierowany przeciwko jednemu konkretnemu patogenowi. – Reakcją odpornościową nieswoistą, ponieważ nie wiąże się z (powstawaniem przeciwciał) i rozpoznawaniem antygenów. 1 pkt – za określenie, że manganowa dysmutaza ponadtlenkowa chroni krętki <i>Borrelia burgdorferi</i> przed reakcją odpornościową nieswoistą oraz poprawne uzasadnienie 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>4.2.</b> 1. F, 2. F, 3. P 1 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących enzymów oraz budowy chemicznej organizmów 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>4.3.</b> A2 1 pkt – za znaczenie poprawnej podstawowej zasady profilaktyki boreliozy (A) oraz poprawnej drogi zakażenia tą chorobą (2) 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–3
5.	<p>Przykładowe rozwiązania: – O tym, że pantofelek jest organizmem słodkowodnym, świadczy obecność wodniczki tętniącej. W wodzie słodkiej wewnątrz komórki jest hipertoniczne w stosunku do środowiska, więc woda stale do niego napływa. Wodniczka tętniąca służy do usuwania nadmiaru wody z komórki pantofelka. – Wodniczka tętniąca/wodniczki tętniące, ponieważ pantofelek jest narażony na stały dopływ wody, która stanowi środowisko hipotoniczne względem wnętrza jego komórki/organizmu. Wodniczka tętniąca pełni funkcję osmoregulacyjną. 1 pkt – za określenie, że wodniczki tętniące świadczą o tym, że pantofelek jest organizmem słodkowodnym i poprawne uzasadnienie uwzględniające funkcję wodniczek 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–1
6.	<p>Przykładowe rozwiązania: – Szparki/aparaty szparkowe są umiejscowione w górnej epidermie/w górnej skórcie/na górnej stronie liścia, dzięki czemu jest możliwa wymiana gazowa (między rośliną a powietrzem atmosferycznym). – W liściach znajdują się (liczne) przestwory powietrzne, w których są gazy/jest tkanka powietrzna/aerenchyma/miękisz powietrzny, dzięki czemu zwiększa się wyporność liści salwinii, co ułatwia im unoszenie się na powierzchni wody. – Tkanka powietrzna/aerenchyma/miękisz powietrzny ułatwia roślinie przewietrzanie/przestwory powietrzne w liściach pełnią u salwinii funkcję wentylacyjną. – Liście pokryte są (woskowatymi) włoskami, które chronią powierzchnię liścia przed bezpośrednim kontaktem z wodą (ponieważ utrzymują między sobą powietrze). – (Pokryte woskiem) włoski pomagają roślinie w utrzymaniu się na powierzchni wody (dzięki temu, że woda się między nie dostaje/że więżą między sobą powietrze). 1 pkt – za wskazanie dwóch cech budowy anatomicznej liścia salwinii wskazujących jednoznacznie adaptację do występowania paproci na powierzchni wody 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–1

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
7.	<p><b>7.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Obecność wypasu bydła powoduje zwiększenie się odsetka opuncji z cierniami. – Na wyspie, na której było (wypasane) bydło, procent opuncji z cierniami był znacznie większy niż na wyspach pozbawionych bydła. – Więcej opuncji wytwarza ciernie, jeśli rośliny są poddawane presji roślinożerców, niż jeśli tej presji brak. – Brak uszkodzeń powodowanych przez roślinożerców powoduje, że opuncje wytwarzają mało cierni. – Brak zgryzania przez bydło powoduje, że znacznie mniej opuncji jest ciernistych niż w przypadku, jeśli bydło niszczy te rośliny. – Opuncje zgryzane przez bydło wytwarzają więcej cierni niż opuncje w miejscach, gdzie bydło nie występuje.</p> <p>Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących kolców, a nie cierni. Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się ogólnie do roślin. W odpowiedzi musi pojawić się odniesienie do opuncji.</p> <p>1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku na podstawie wykresu, odnoszącego się do wpływu wypasu bydła na wytwarzanie przez opuncję cierni 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>7.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Liście opuncji przekształcone w ciernie ograniczają transpirację, co jest korzystne dla gospodarki wodnej rośliny rosnącej w suchym (i ciepłym) klimacie. – W suchym (i ciepłym) klimacie (czynne) parowanie wody z liści jest bardzo duże. Redukcja liści opuncji (do cierni)/powierzchni liści opuncji pozwala na ograniczenie tego procesu i oszczędną (gospodarkę wodną).</p> <p>1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że przekształcenie liści opuncji w ciernie stanowi adaptację do warunków klimatycznych, w jakich ona występuje 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>7.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – Zredukowane do cierni liście (opuncji) nie pełnią funkcji asymilacyjnej. Zamiast nich fotosyntezę przeprowadzają spłaszczone (zielone) fodygi. – Ponieważ liście w postaci cierni nie przeprowadzają fotosyntezy, ich funkcję (asymilacyjną) przejęły spłaszczone (zawierające chlorofil) pędy (podobne do liści).</p> <p>1 pkt – za poprawne wykazanie związku występowania u opuncji gałęziaków z przekształceniem jej liści w ciernie, uwzględniające asymilacyjną gałęziaków i przystosowanie ich budowy do pełnienia tej funkcji 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>7.4.</b> (tkanka) miękiszowa/miękisz (wodny/wodonośny) 1 pkt – za podanie poprawnej nazwy tkanki roślinnej gromadzącej wodę 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–4

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
8.	<p><b>8.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Woda może się przemieszczać pomiędzy protoplastami komórek korzenia dzięki obecności plazmodesm, które przechodząc przez ściany komórkowe, łączą sąsiadujące komórki. – W transporcie symplastowym woda przemieszcza się między wnętrzami komórek korzenia dzięki połączeniom międzykomórkowym w postaci cienkich pasm cytoplazmy. Pasma te przechodzą przez szczeliny/jamki w ścianach (komórkowych) sąsiadujących ze sobą komórek. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, w jaki sposób woda transportowana symplastowo może przemieszczać się pomiędzy wnętrzami komórek korzenia, które otoczone są sztywnymi i nieprzepuszczalnymi ścianami komórkowymi 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>8.2.</b> 1. –80 MPa 2. –1,5 MPa 3. –0,4 MPa 4. –0,1 MPa 1 pkt – za poprawne uzupełnienie wszystkich czterech pól na schemacie 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>8.3.</b> Stężenie roztworu glebowego jest (<i>mniejsze</i> / większe) niż stężenie soku komórkowego, a zatem roztwór glebowy jest (<i>hipotoniczny</i> / hipertoniczny) w stosunku do soku komórkowego. Dzięki temu woda przemieszcza się z gleby do korzenia w sposób (<i>aktywny</i> / <i>bierny</i>), na drodze osmozy. 1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń we wszystkich trzech nawiasach 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>8.4.</b> C 1 pkt – za zaznaczenie wyłącznie odpowiedzi C 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–4
9.	<p><b>9.1.</b> (Dorosłe) tasiemce bytują w jelicie/przewodzie pokarmowym/układzie pokarmowym człowieka/kręgowców/żywiciela (ostatecznego), w którym pokarm jest już strawiony i mogą chłonąć go całą powierzchnią ciała. Własny układ pokarmowy nie jest więc im niezbędny. 1 pkt – za wskazanie, że brak układu pokarmowego jest adaptacją do bycia pasożytem wewnętrznym, który bytuje w przewodzie pokarmowym żywiciela 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>9.2.</b> 1. D 2. A 2 pkt – za przyporządkowanie dwóch właściwych cech obu grup płazińców 1 pkt – za przyporządkowanie właściwej cechy tylko do jednej grupy płazińców 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
10.	<p><b>10.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – (Aktywny) lot wymaga większej objętości oddechowej (płuc) niż poruszanie się w inny sposób. – Nielatające ssaki mają mniejszą objętość oddechową (płuc) niż latające nietoperze i ptaki. – (Ważące tyle samo) nietoperze i ptaki, które przemieszczają się, latając, mają większą objętość oddechową (płuc) niż ssaki niezdolne do lotu. 1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku dotyczącego zależności między sposobem lokomocji a objętością oddechową płuc 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>10.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Objętość oddechowa (płuc) to objętość powietrza wdychanego i wydychanego podczas swobodnego oddychania. – Jest to objętość powietrza wymieniana w płucach podczas swobodnego wdechu i wydechu. – Ilość powietrza dostająca się do płuc i wychodząca z nich podczas normalnego oddychania. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, czym jest objętość oddechowa płuc 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>10.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – Przekształcenia kończyn przednich ptaków i nietoperzy są przykładem konwergencji, ponieważ powstały niezależnie jako przystosowanie do tego samego sposobu poruszania się (i różnią się szczegółami budowy/są odmiennie zbudowane). – Konwergencji, ponieważ ptaki i nietoperze nie są ze sobą blisko spokrewnione, a upodobnienie się ich budowy jest skutkiem podobnego trybu życia/sposobu lokomocji. 1 pkt – za określenie, że przekształcenia kończyn przednich umożliwiające ptakom i nietoperzom aktywny lot są przykładem konwergencji oraz poprawne uzasadnienie 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–3
11.	<p><b>11.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Ściany jajowodów wyściela nabłonek B. Na jego powierzchni występują rzęski, których ruch umożliwia/które umożliwiają przesuwanie się komórki jajowej w stronę macicy. – B – jest to nabłonek migawkowy, którego rzęski/migawki falując, wspomagają ruch plemników w stronę komórki jajowej. – B, ponieważ posiada rzęski, które ruszając się, ułatwiają przemieszczanie się zygoty/zapłodnionej komórki jajowej w kierunku macicy. 1 pkt – za określenie, że nabłonek B wyściela ściany jajowodów i poprawne uzasadnienie uwzględniające związek budowy tego nabłonka z jego funkcją 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>11.2.</b> D 1 pkt – za zaznaczenie wyłącznie odpowiedzi D 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
12.	<p><b>12.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – W surowicy krwi z grupy A znajdują się przeciwciała anty-B, natomiast w surowicy krwi z grupy B są przeciwciała anty-A. Jeżeli żadna z surowic nie doprowadziła do zlepiania się erytrocytów w krwi pacjenta, oznacza to, że jego erytrocyty są pozbawione antygenów A i B, a jego grupa krwi to grupa 0. – (Grupa) 0, ponieważ erytrocyty tej grupy krwi są pozbawione antygenów A i B. Jeśli brak tych antygenów, aglutyniny anty-A i anty-B zawarte w wykorzystanych do badania surowicach nie mogą się z nimi związać. W efekcie nie dochodzi do aglutynacji. 1 pkt – za określenie, że pacjent miał grupę krwi 0 i poprawne uzasadnienie uwzględniające informację o antygenach i przeciwciałach w badanej krwi oraz wykorzystanych w badaniu surowicach krwi 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>12.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Przed transfuzją wykonuje się dodatkową próbę krzyżową, ponieważ w ludzkiej krwi/na erytrocytach/w błonie komórkowej erytrocytów, oprócz antygenów układu grupowego ABO znajduje się także wiele innych antygenów (np. układu Rh). W przypadku braku ich zgodności w krwi biorcy i dawcy może dojść do niebezpiecznej/zagrażającej życiu aglutynacji. – Przed transfuzją dokonuje się próbnego zmieszania krwi biorcy z krwią dawcy, by sprawdzić, czy w nie występuje niezgodność antygenów grupowych krwi innych niż te z układu ABO (np. antygenów układu Rh). Jeśliby przetoczono krew, przeciwko antygenom której biorca miałby przeciwciała, doszłoby u niego do zlepiania się erytrocytów, co mogłoby doprowadzić nawet do śmierci. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego przed transfuzją krwi wykonuje się dodatkową próbę krzyżową polegającą na zmieszaniu krwi dawcy i biorcy, uwzględniające możliwe niepożądane skutki w przypadku braku wykonania takiej próby 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–2
13.	<p><b>13.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Ponieważ PTH stymuluje uwalnianie <math>Ca^{2+}/Ca</math>/wapnia z kości do krwi, przy nadczynności przytarczyc hormon ten będzie uwalniany w nadmiarze. Doprowadzi to do stałego odprowadzania wapnia z kości, w wyniku czego będą one podatne na złamania. Objawy takie odpowiadają osteoporozie. – Nadczynność przytarczyc jest przyczyną osteoporozy, ponieważ wiąże się z nadmiernym wydzielaniem parathormonu, który powoduje uwalnianie wapnia z kości do krwi/aktywuje do działania komórki kościogubne/aktywuje do działania osteoklasty. Zbyt duże uwalnianie wapnia powoduje spadek masy kostnej/ostabienie struktury kości i sprzyja złamaniom. 1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że nadczynność przytarczyc może być przyczyną osteoporozy, które uwzględnia, na czym ta choroba polega 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>13.2.</b> W utrzymaniu homeostazy wapniowej, oprócz przytarczyc, bierze także udział (kora nadnerczy / <i>trzczyca</i>), która wydziela (<i>kalcytonine</i> / <i>kortyzol</i>). Hormon ten działa antagonistycznie w stosunku do PTH i powoduje m.in. (<i>zwiększenie</i> / <i>zmniejszenie</i>) wydalania wapnia z moczem. 1 pkt – za podkreślenie poprawnych wyrażeń we wszystkich trzech nawiasach 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–2



Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów												
14.	<p><b>14.1.</b></p> <table border="1" data-bbox="258 319 709 545"> <thead> <tr> <th>Elementy gałki ocznej</th> <th>Numer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ciało szkliste</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>rogówka</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>żrenica</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>soczewka</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>komora przednia oka</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 pkt – za poprawne uporządkowanie wszystkich elementów gałki ocznej w kolejności, w jakiej przechodzi przez nie światło 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>14.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Plamka ślepa jest niewrażliwa na bodźce świetlne, ponieważ stanowi ujście nerwu wzrokowego z gałki ocznej i w związku z tym pozbawiona jest komórek światłoczu-tych. – Obszar siatkówki nazywany plamką ślepą nie odbiera bodźców świetlnych, ponieważ pozbawiony jest pręcików i czopków. Wiąże się to z funkcją tego obszaru – nerw wzro-kowy opuszcza w nim gałkę oczną. – Za niewrażliwość plamki ślepej na światło odpowiada brak fotoreceptorów, który wi-ąże się z tym, że w plamce ślepej uchodzi nerw wzrokowy. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego obszar w oku nazywany plamką ślepą jest niewrażliwy na działanie bodźców świetlnych, uwzględniające budowę i funkcję tego obszaru oka 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>14.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – Zmiany napięcia mięśnia rzęskowego zmieniają kształt soczewki (oka), a tym samym ogniskową (co wpływa na ostre widzenie). – Mięsień rzęskowy, kurcząc się, zmienia uwypuklenie/krzywiznę soczewki, a tym sa-mym jej ogniskową (dzięki czemu oko może ostro widzieć przedmioty znajdujące się w różnej odległości). – Skurcze mięśnia rzęskowego przyczyniają się do ostrego widzenia poprzez regulację kształtu soczewki i zmiany jej ogniskowej. 1 pkt – za poprawne opisanie roli mięśnia rzęskowego w akomodacji oka 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	Elementy gałki ocznej	Numer	ciało szkliste	5	rogówka	1	żrenica	3	soczewka	4	komora przednia oka	2	0–3
Elementy gałki ocznej	Numer													
ciało szkliste	5													
rogówka	1													
żrenica	3													
soczewka	4													
komora przednia oka	2													
15.	<p>Przykładowe rozwiązania: – Badana cząsteczka to RNA (na co wskazuje obecność uracylu), która jest jednoniciowa i zasady nie są w niej sparowane, więc nie da się obliczyć udziału zasad innych niż ura-cyl. – Nie da się obliczyć udziału pozostałych zasad w badanej cząsteczce. Ich udział może być dowolny, ponieważ w jednoniciowej cząsteczce RNA zasady nie są sparowane. (Wiadomo tylko, że pozostałe trzy zasady łącznie stanowią 75% wszystkich zasad.) 1 pkt – za określenie, że na podstawie przedstawionych informacji nie da się obliczyć udziału pozostałych zasad azotowych w badanej cząsteczce, i za poprawne uzasadnienie uwzględniające, że jest to cząsteczka RNA, która jest jednoniciowa i zasady nie są w niej ułożone komplementarnymi parami 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–1												



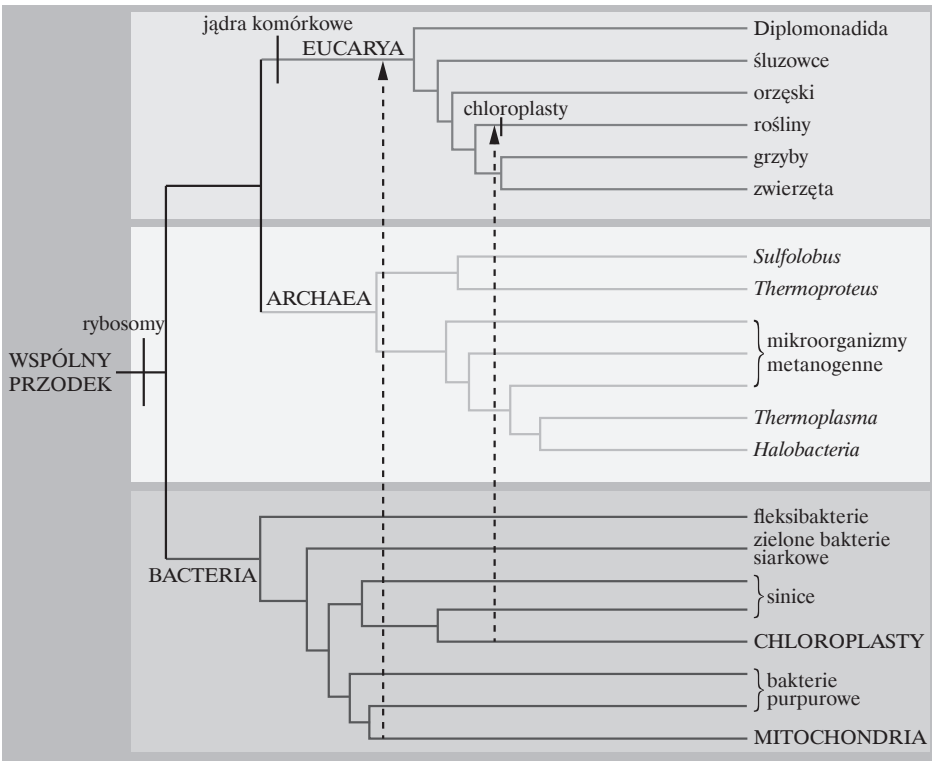
Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
16.	<p><b>16.1.</b> AABB, aabb (kolejność nie ma znaczenia) 1 pkt – za poprawne podanie genotypów roślin rodzicielskich 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>16.2.</b> 1. F, 2. P, 3. F 1 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących dziedziczenia opisanych cech nasion grochu 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>16.3.</b> nasiona żółte i gładkie: 125/sto dwadzieścia pięć (osobników) nasiona żółte i pomarszczone: 125/sto dwadzieścia pięć (osobników) nasiona zielone i gładkie: 125/sto dwadzieścia pięć (osobników) nasiona zielone i pomarszczone: 125/sto dwadzieścia pięć (osobników) lub Fenotypy – każdy wystąpi u 125 roślin (z pokolenia F<sub>2</sub>): – groch o żółtych, gładkich nasionach – groch o żółtych, pomarszczonych nasionach – groch o zielonych, gładkich nasionach – groch o zielonych, pomarszczonych nasionach <i>Uwaga: Kolejność podania fenotypów nie ma znaczenia.</i> 1 pkt – za poprawne podanie czterech fenotypów oraz określenie, że każdy z nich wystąpi u 125 osobników z pokolenia F<sub>2</sub> 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–3

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów																		
17.	<p><b>17.1.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 15%;"></td> <td style="text-align: center; width: 30%;"><math>X^R</math></td> <td style="text-align: center; width: 30%;"><math>X^r</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>X^r</math></td> <td style="text-align: center;"><math>X^R X^r</math> (szylkretowe ♀)</td> <td style="text-align: center;"><math>X^r X^r</math> (czarne ♀)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>Y</math></td> <td style="text-align: center;"><math>X^R Y</math> (rude ♂)</td> <td style="text-align: center;"><math>X^r Y</math> (czarne ♂)</td> </tr> </table> <p>lub</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 15%;"></td> <td style="text-align: center; width: 30%;">R</td> <td style="text-align: center; width: 30%;">r</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>r</math></td> <td style="text-align: center;"><math>Rr</math> (szylkretowe ♀)</td> <td style="text-align: center;"><math>rr</math> (czarne ♀)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>Y</math></td> <td style="text-align: center;"><math>RY</math> (rude ♂)</td> <td style="text-align: center;"><math>rY</math> (czarne ♂)</td> </tr> </table> <p>Fenotypy potomstwa i ich stosunek (przykładowe rozwiązania):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szylkretowe samice : czarne samice : rude samce : czarne samce w stosunku 1:1:1:1</li> <li>– 25% szylkretowe kotki, 25% czarne kotki, 25% rude kocury, 25% czarne kocury</li> <li>– 1/4 szylkretowe kotki, 1/4 czarne kotki, 1/4 rude kocury, 1/4 czarne kocury</li> </ul> <p>Uwaga: Zdający może otrzymać maksymalną liczbę punktów, jeżeli w odpowiedzi zapisał jedynie stosunek liczbowy (1:1:1:1; wszystkie fenotypy w równej proporcji), ale w poprawnie wykonanej krzyżówce opisał fenotypy (płeć i kolor) przy wszystkich genotypach. Zdający otrzymuje tylko 1 pkt, jeżeli jako interpretację poprawnie wykonanej krzyżówki zapisał: 1 kotka/samica szylkretowa, 1 kotka/samica czarna, 1 kocur/samiec rudy, 1 kocur/samiec czarny (przepisanie tabeli w jednym wierszu zamiast określenia rozkładu).</p> <p><b>Nie uznaje się</b> odpowiedzi, w której zdający określił rozkład 1:1:1:1 na podstawie krzyżówki nieuwzględniającej sprzężenia barwy sierści z płcią (wymaga się poprawnego zapisu chromosomów i poprawnego zapisu alleli, tzn. samica zawiera dwa homologiczne chromosomy X mające opisany allel, a samiec zawiera dwa różne chromosomy (X i Y), z których tylko chromosom X ma opisany allel).</p> <p>2 pkt – za poprawne określenie stosunku fenotypów w miocie na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej</p> <p>1 pkt – za niepoprawne lub niepełne określenie stosunku fenotypów w potomstwie (np. podanie tylko stosunku 1:1:1:1), ale poprawnie wykonaną krzyżówkę genetyczną</p> <p>0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>17.2.</b></p> <p>Przykładowe rozwiązania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stwierdzenie jest prawdziwe, ponieważ umaszczenie szylkretowe występuje tylko u heterozygot. W przypadku tego genu heterozygotami mogą być tylko samice, ponieważ tylko one mają dwa chromosomy X, na których ten gen występuje.</li> <li>– Jest to prawda, ponieważ gen odpowiadający za barwę sierści występuje tylko na chromosomie X, a umaszczenie szylkretowe mają tylko heterozygoty. Samce mają tylko jeden chromosom X, więc mają tylko jedną kopię genu – mogą być tylko rude albo czarne.</li> </ul> <p>1 pkt – za określenie, że jest to stwierdzenie prawdziwe i poprawne uzasadnienie odnoszące się do występowania umaszczenia szylkretowego tylko u heterozygot, którymi mogą być tylko osobniki z dwoma chromosomami X</p> <p>0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>17.3.</b></p> <p>1. F, 2. P, 3. P</p> <p>1 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących dziedziczenia barwy sierści u kota domowego</p> <p>0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>		$X^R$	$X^r$	$X^r$	$X^R X^r$ (szylkretowe ♀)	$X^r X^r$ (czarne ♀)	$Y$	$X^R Y$ (rude ♂)	$X^r Y$ (czarne ♂)		R	r	$r$	$Rr$ (szylkretowe ♀)	$rr$ (czarne ♀)	$Y$	$RY$ (rude ♂)	$rY$ (czarne ♂)	0–4
	$X^R$	$X^r$																		
$X^r$	$X^R X^r$ (szylkretowe ♀)	$X^r X^r$ (czarne ♀)																		
$Y$	$X^R Y$ (rude ♂)	$X^r Y$ (czarne ♂)																		
	R	r																		
$r$	$Rr$ (szylkretowe ♀)	$rr$ (czarne ♀)																		
$Y$	$RY$ (rude ♂)	$rY$ (czarne ♂)																		

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
18.	<p><b>18.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Opisane leczenie nie jest przykładem terapii genowej, ponieważ do organizmu człowieka nie wprowadza się genu, a gotowe białko. – Nie, ponieważ w trakcie leczenia nie wprowadza się choremu czynnych kopii genów odpowiedzialnych za produkcję insuliny, tylko gotową insulinę. – Nie jest to terapia genowa, ponieważ nie działa na poziomie genu/genetycznym. Choremu podawane jest białko, którego nie może wyprodukować nie ze względów nieprawidłowości w działaniu genów, ale ze względu na zniszczenie komórek, które są odpowiedzialne za jego syntezę. 1 pkt – za określenie, że nie jest to terapia genowa i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do braku modyfikacji DNA chorego i do podania mu brakującego hormonu 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>18.2.</b> Przykładowe rozwiązania: – Bakterie stają się organizmami transgenicznymi, ponieważ do ich komórek został wprowadzony ludzki gen (odpowiadający za produkcję insuliny). – Tak, ponieważ do zawartego w ich komórkach materiału genetycznego został wprowadzony obcy gen/gen pochodzący z genomu innego organizmu. 1 pkt – za określenie, że pałeczki okrężnicy stają się organizmami transgenicznymi i poprawne uzasadnienie odnoszące się do wprowadzenia do ich komórek obcego genu 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>18.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – Plazmidy to małe (koliste, dwuniciowe) cząsteczki DNA występujące w cytoplazmie bakterii poza ich nukleoidem/genoforem. – Są to cząsteczki pozachromosomowego DNA występujące w komórkach bakteryjnych. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, czym są plazmidy, uwzględniające, że naturalnie występują u bakterii 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>18.4.</b> Przed wprowadzeniem genu (kodującego łańcuch polipeptydowy insuliny) plazmid/kolista cząsteczkę plazmidu rozcina się (odpowiednim/w wyznaczonym miejscu) enzymem restrykcyjnym/restryktazą. Następnie gen ten łączy się z rozciętą cząsteczką plazmidu/rozciętym plazmidem za pomocą ligazy. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, w jaki sposób wprowadza się gen kodujący łańcuch polipeptydowy insuliny do plazmidu, uwzględniające konieczność zastosowania enzymów restrykcyjnych i ligaz 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>18.5.</b> nazwa: trzustka funkcja: wydziela (sok trzustkowy zawierający) enzymy trawienne/jest gruczołem trawiennym (którego wydzieliny trawia cukry, białka i tłuszcze)/wydziela proenzymy (trypsynogen, chymotrypsynogen), które po uaktywnieniu trawia różne składniki pokarmowe/wydziela enzymy (lipaza trzustkowa, amylaza trzustkowa) i proenzymy (trypsynogen, chymotrypsynogen) odpowiedzialne za trawienie pokarmów 1 pkt – za podanie poprawnej nazwy gruczołu oraz podanie poprawnej jego funkcji, innej niż wydzielanie insuliny 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–5

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
19.	<p><b>19.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – Odmieniec jest organizmem endemicznym, ponieważ występuje (naturalnie) na bardzo ograniczonym obszarze. – Jest endemitem, ponieważ nie występuje nigdzie poza jaskiniami krasowymi w basenie Morza Śródziemnego/krajów leżących nad Adriatykiem. – Jest endemitem, ponieważ wyewoluował w specyficznych warunkach jaskiniowych na bardzo ograniczonym obszarze, a jego wymagania i tryb życia uniemożliwiają mu zwiększenie zasięgu. 1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że odmieniec jaskiniowy jest endemitem 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>19.2.</b> Przykładowe rozwiązania: ochrona bierna: – wpisanie na czerwoną listę (IUCN) – prawna ochrona (gatunkowa w Chorwacji) – wpisanie do załączników dyrektywy siedliskowej (Unii Europejskiej) – tworzenie obszarów Natura 2000 ochrona czynna: – introdukcja (odmieńca we Włoszech/poza naturalnym zasięgiem)/zwiększenie liczby populacji przez introdukcję 1 pkt – za poprawne podanie jednego przykładu biernej i jednego przykładu czynnej ochrony odmieńca jaskiniowego 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>19.3.</b> Przykładowe rozwiązania: – W jaskiniach częste są łańcuchy detrytusowe zaczynające się od martwej materii organicznej, ponieważ ze względu na brak światła nie występują tam producenci/rośliny (którzy/które zazwyczaj są podstawą łańcuchów pokarmowych). – W jaskiniach w związku z brakiem światła zwykle nie ma producentów, może jednak docierać tu martwa materia organiczna. W związku z tym częste są w nich łańcuchy detrytusowe rozpoczynające się od takiej materii. 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego w jaskiniach łańcuchy pokarmowe często zaczynają się od materii organicznej uwzględniające że są to łańcuchy detrytusowe 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–3
20.	<p><b>20.1.</b> Przykładowe rozwiązania: – W wyniku konkurencji (międzygatunkowej) w temperaturze 29,1°C wołek (ryżowy) ogranicza liczebność kapturnika (zbożowca), natomiast w 32,3°C kapturnik ogranicza liczebność wołka. – W temperaturze 29,1°C (we wspólnej hodowli) <i>Calandra oryzae</i> eliminuje <i>Rhizoperta dominica</i>, natomiast w 32,3°C <i>C. oryzae</i> jest eliminowany przez <i>R. dominica</i>. – W temperaturze 29,1°C <i>Calandra</i> znacząco ogranicza wzrost liczebności populacji <i>Rhizoperta</i>, natomiast w 32,3°C sytuacja jest odwrotna – <i>Calandra</i> znacząco ogranicza wzrost liczebności <i>Rhizoperta</i>. – W niższej temperaturze wołek (ryżowy) wypiera kapturnika (zbożowca), natomiast w wyższej temperaturze w konkurencji sukces odnosi kapturnik kosztem wołka. 1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku dotyczącego wpływu temperatury 29,1°C i 32,3°C na efekty konkurencji między dwoma wykorzystanymi w doświadczeniu gatunkami chrząszczy 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>20.2.</b> 1. F, 2. P, 3. F 1 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących opisanego doświadczenia 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p>	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
21.	<p><b>21.1.</b> Przykładowe rozwiązania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wpływ szerokości dziobów/szczęki dolnej krasnoliczek (czarnobrzuchych) na szanse ich dożycia do dorosłości.</li> <li>- Czy szerokość dzioba/szczęki dolnej wpływa na prawdopodobieństwo dożycia krasnoliczek (czarnobrzuchych) do wieku dorosłego?</li> <li>- Czy prawdopodobieństwo dożycia krasnoliczek (czarnobrzuchych) do dorosłości zależy od szerokości dzioba/szczęki dolnej?</li> </ul> <p>Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi ogólnych, nieodnoszących się do krasnoliczek. 1 pkt – za poprawnie sformułowany problem badawczy 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>21.2.</b> C</p> <p>Przykładowe uzasadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponieważ osobniki o pośredniej szerokości dzioba mają niższe dostosowanie niż te o skrajnych szerokościach dzioba.</li> <li>- Ponieważ prawdopodobieństwo dożycia do dorosłości krasnoliczek o szerokich i wąskich szczękach dolnych jest znacznie większe niż tych o pośredniej szerokości szczęki dolnej.</li> <li>- Ponieważ największą przeżywalność miały ptaki o skrajnych szerokościach szczęk dolnych (tj. szerszych lub węższych niż wartość średnia wynosząca ok. 14 mm/czyli mających ok. 12–13 cm i 15–18 cm).</li> <li>- Ponieważ eliminuje ptaki o średniej wartości cechy, w tym przypadku szerokości dzioba, natomiast premiowane są osobniki o skrajnych wartościach cechy.</li> </ul> <p>1 pkt – za wskazanie doboru rozrywającego oraz poprawne uzasadnienie 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–2

Numer zadania	Poprawna odpowiedź i zasady przyznawania punktów	Liczba punktów
22.	<p><b>22.1.</b></p>  <p>1 pkt – za poprawne zaznaczenie na odpowiednich gałęziach drzewa filogenetycznego momentów pojawienia się jądra komórkowego i rybosomów 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>22.2.</b> 1. F, 2. F, 3. P 1 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń opartą na analizie drzewa filogenetycznego 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>22.3.</b> B3 1 pkt – za znaczenie właściwego dokończenia zdania (B) i jego poprawnego uzasadnienia (3) 0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi</p> <p><b>22.4.</b> Przykładowe rozwiązania: – Organella te są otoczone dwiema błonami (przy czym wewnętrzna błona przypomina pod względem budowy błonę bakteryjną, natomiast zewnętrzna błonę eukariontów). – Mają własne DNA (koliste/nagie/niezwiązane z histonami oraz własny aparat replikacyjny, translacyjny i transkrypcyjny). – Mają rybosomy podobne do bakteryjnych/70S. – Nie biorą udziału w transporcie pęcherzykowym. – Powstają tylko przez podział istniejących/nie mogą być wytworzone z prostych elementów. – Sekwencja ich DNA jest podobna do sekwencji bakteryjnego DNA. 1 pkt – za podanie dwóch poprawnych argumentów na rzecz endosymbiotycznego pochodzenia mitochondriów i chloroplastów 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi</p>	0–4