

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2017/2018**

**BIOLOGIA**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**FORMUŁA OD 2015**

**(„NOWA MATURA”)**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

**ARKUSZ MBI-R1**

**CZERWIEC 2018**

## Egzaminatorze!

- Oceniaj prace zdających uczciwie i z zaangażowaniem.
- **Stosuj przyjęte zasady oceniania w sposób obiektywny.** Pamiętaj, że każda merytorycznie poprawna odpowiedź, spełniająca warunki określone w poleceniu, musi zostać pozytywnie oceniona, nawet jeżeli nie została przewidziana w przykładowych odpowiedziach w zasadach oceniania.
- Konsultuj niejednoznaczne rozwiązania zadań z innymi egzaminatorami lub przewodniczącym zespołu egzaminatorów. W przypadku niemożności osiągnięcia wspólnego stanowiska, rozstrzygajcie na korzyść zdającego.
- Przyznając punkty, nie kieruj się emocjami.
- Informuj przewodniczącego o wszystkich nieprawidłowościach zaistniałych w trakcie oceniania, w tym podejrzeniach o niesamodzielność w pisaniu pracy.

## Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają **schemat punktowania** oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

Schemat punktowania określa zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie odpowiedzi spełniające kryteria** określone w schemacie punktowania, również te nieumieszczone jako przykładowe odpowiedzi, **uznawane są za poprawne**.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również te dodatkowe, a więc takie które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia przedstawionego w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.

**Zadanie 1. (0–2)****1.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zaznaczenie dokończenia zdania i jego uzasadnienia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie****B 2.****1.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające toksyczność jonów amonowych, ich transport we krwi w formie związanej, deamidację w wątrobie i ich neutralizację w cyklu mocznikowym.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Jony amonowe są toksyczne dla organizmu (alkalizują środowisko – osocze krwi), dlatego we krwi są przenoszone w postaci związanej / aminokwasu (glutaminy), od którego w wątrobie jony te są ponownie oddzielane i neutralizowane w cyklu mocznikowym.
- Jony amonowe są toksyczne dla organizmu dlatego we krwi są przenoszone w postaci glutaminy, od której w wątrobie jony te są ponownie oddzielane i przekształcane w mocznik.

**Zadanie 2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za zaznaczenie wszystkich trzech prawidłowych odpowiedzi.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1. – T, 2. – T, 3. – N

**Zadanie 3. (0–5)****3.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich trzech informacji w tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Zestawy doświadczalne	Barwa roztworu	
	liście czerwonej kapusty	kwiaty chabra bławatka
zestaw I – woda (pH 7)	fioletowa	niebieska
zestaw II – dodano HCl	czerwona	<b>niebieska</b>
zestaw III – dodano NaOH	<b>niebieska</b>	<b>niebieska</b>

**3.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe stwierdzenie, że za pomocą tego doświadczenia można określić, jakiego rodzaju antocyjany występują w roślinie i poprawne uzasadnienie odnoszące się do możliwości kontroli pH soku komórkowego u roślin i obserwacji zmian lub braku zmian zabarwienia.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Tak, można określić jakiego rodzaju antocyjany występują w roślinie, kontrolując pH roztworu, ponieważ brak zmian niebieskiego zabarwienia przesądza o połączeniu antocyjanów z jonami glinu lub żelaza.
- Można określić jakiego rodzaju antocyjany występują w roślinie, kontrolując pH roztworu, ponieważ, gdy nie są one w kompleksie z glinem lub żelazem, o ujawniającym się fioletowym lub czerwonym kolorze antocyjanów decyduje pH soku komórkowego.

**3.3. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe określenie roli antocyjanów w zwabianiu owadów / zwierząt w celu zapylenia kwiatów oraz zwabiania ptaków / zwierząt w celu rozsiewania nasion.

1 p. – za prawidłowe określenie roli antocyjanów tylko w zwabianiu owadów / zwierząt w celu zapylenia kwiatów lub tylko zwabiania ptaków / zwierząt w celu rozsiewania nasion.

0 p. – za odpowiedź niespełniająca powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

1.

- nadają płatkom kwiatów odpowiednią barwę, co zwabia owady/ zwierzęta, które zapylają kwiaty/ ich barwa przywabia zapylacze.

2.

- nadają skórcie owoców barwę, co świadczy o dojrzałości owoców i zwabia ptaki/ zwierzęta odżywiające się tymi owocami, a to skutkuje roznoszeniem nasion.

**3.4. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie uwzględniające osłonowe działanie antocyjanów na rodopsynę i odnoszące się do udziału rodopsyny w odbieraniu bodźców świetlnych, lub do warunkowania prawidłowego funkcjonowania pręcików, lub do tego, że jest to barwnik komórek siatkówki oka.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Antocyjany w owocach borówki chronią przed uszkodzeniem rodopsynę, która jest barwnikiem w komórkach siatkówki oka, odpowiedzialnym za odbiór bodźców świetlnych.
- Owoce borówki czernicy zawierają dużo antocyjanów, a te działają osłonowo na rodopsynę, która jest barwnikiem warunkującym prawidłowe funkcjonowanie pręcików.

**Zadanie 4. (0–3)****4.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis uwzględniający wybite elektrony ze wzbudzonego chlorofilu i uzupełnianie powstałej „dziury” elektronami pochodzącymi z fotolizy wody, zachodzącej pod wpływem enzymu wchodzącego w skład fotosystemu II.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Z fotosystemu II są wybijane elektrony, a powstała „dziura” jest zapełniana przez elektrony pochodzące z wody rozszczepionej przez enzym wchodzący w skład PS II.
- Ze wzbudzonego przez światło chlorofilu w fotosystemie II wybijane są elektrony, które przechodzą na łańcuch transportu elektronów w błonie tylakoidu, a brakujące elektrony w fotosystemie II są uzupełniane z cząsteczki wody rozszczepianej przez enzym fotosystemu II.
- Wzbudzony przez światło chlorofil w fotosystemie II pełni funkcję pompy przyciągającej elektrony (zasysa elektrony) z wody, powodując jej enzymatyczny rozkład i przekazując elektrony układowi przekaźników elektronów.

**4.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Kompleks cytochromów znajduje się w (*zewnętrznej błonie otoczki chloroplastu / błonie tylakoidu*). Pompa protonowa transportuje protony (*do wnętrza tylakoidu / na zewnątrz tylakoidu*). Powstaje gradient protonowy, dzięki któremu następuje (*fotoliza wody / synteza ATP / synteza NADPH + H<sup>+</sup>*).

**4.3. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za zaznaczenie prawidłowej odpowiedzi.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

**D.**

**Zadanie 5. (0–3)****5.1. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich opisów etapów mitozy.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

kolejność: **4, 3, 1, 2, 5**

**5.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za podanie poprawnych oznaczeń obu wskazanych w poleceniu etapów mitozy.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1. **D.**
2. **B.**

**Zadanie 5.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie przykładu tkanki roślinnej, w której odbywają się intensywne podziały mitotyczne oraz poprawne określenie znaczenia tych podziałów dla rośliny.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

A. kolenchyma

B. drewno

C. miazga

D. łyko

Znaczenie:

- umożliwiają przyrost wtórny rośliny na grubość.
- dają początek łyku i drewnu (w wiązках przewodzących pędów i korzeni).
- powodują wytworzenie wtórnych tkanek przewodzących.

*Uwaga: Uznaje się odpowiedź „Miazga korkorodna powoduje wytworzenie wtórnych tkanek okrywających”.*

**Zadanie 6. (0–4)****6.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech nazw struktur komórkowych oraz podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (*prokariotyczna* / *eukariotyczna*), ponieważ ma **jądro komórkowe**.

Cechami odróżniającymi budowę tej komórki od typowej komórki zwierzęcej jest obecność **wakuoli i ściany komórkowej / ściany komórkowej i wakuoli**.

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (*roślinnej* / *zwierzęcej*).

**6.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1 – F 2 – F 3 – P

**6.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie wszystkich trzech nazw rodzajów odporności.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

swoista    nieswoista    czynna    bierna    naturalna    sztuczna

**6.4. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające mechanizm działania szczepionki – wytworzenie przeciwciał i komórek pamięci immunologicznej oraz skutek – możliwość szybkiego zwalczania wirusa przy ponownym z nim kontakcie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Szczepionkę tę powtarza się trzykrotnie po to, aby uzyskać w organizmie odpowiednio wysoki poziom przeciwciał w surowicy oraz odpowiednią liczbę kompetentnych komórek pamięci immunologicznej, dzięki czemu w przypadku kontaktu z wirusem będzie mógł go od razu zwalczać.
- Jednorazowe podanie antygeny powierzchniowego wirusa HBV (HBsAg) powoduje przede wszystkim wytwarzanie przeciwciał przeciw wirusowi w celu jego zwalczania, a po (drugim i trzecim) powtórzeniu szczepienia będzie w organizmie wystarczająca ilość komórek pamięci, dzięki czemu w przypadku kontaktu z wirusem będzie mógł go od razu zwalczać.

**Zadanie 7. (0–3)****7.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach wszystkich sześciu określeń.

1 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach pięciu określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Węgorze przebywające w wodzie słodkiej mają płyny ustrojowe o (wyższej / niższej) osmolalności niż otaczająca je woda, dlatego (stale piją wodę / nie piją wody). Ich komórki solne znajdujące się w skrzelach stale (wychwytyują / wydalają) sole mineralne. W wodzie słonej u węgorzy (zmienia się / pozostaje bez zmian) działanie komórek solnych, które muszą stale (wychwytywać / wydalać) sole mineralne aby utrzymać stężenie płynów ustrojowych na właściwym poziomie, a woda musi być stale (wydalana / uzupełniana).



**7.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające właściwości trucizny, czyli denaturację ichtiotoksyny w temperaturze powyżej 58°C oraz spożywanie przez człowieka mięsa poddanego obróbce termicznej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Mięso węgorka może być spożywane przez człowieka, ponieważ człowiek spożywa mięso wędzone / gotowane / smażone / poddane obróbce termicznej, a w temperaturze powyżej 58°C ichtiotoksyna, która jest białkiem, ulega denaturacji i nie jest toksyczna.

**Zadanie 8. (0–6)****8.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach wszystkich sześciu określeń.

1 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach pięciu określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Adrenalina jest (po pochodną aminokwasu / hormonem peptydowym). Receptor wiążący adrenalinę znajduje się (w błonie komórkowej / w cytoplazmie). Związanie adrenaliny przez receptor prowadzi do (powstania / rozpadu) kompleksu białka G. W aktywacji cykazy adenylationowej uczestniczy (cAMP / GTP) oraz podjednostka ( $\alpha$  /  $\gamma$ ). Aktywna cyklaza adenylationowa przekształca (cAMP do ATP / ATP do cAMP).

**8.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie dwóch narządów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

jelito cienkie      wątroba      mózg      mięsień szkieletowy      naczynie krwionośne

**8.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za wpisanie w zdaniach wszystkich czterech poprawnych określeń (dwóch nazw hormonów i dwóch nazw narządów) organizmu człowieka.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Hormonem, innym niż adrenalina, który wywołuje rozkład glikogenu do glukozy jest **glukagon**. Powstaje on w komórkach (**alfa**) **trzustki** i przenoszony jest z krwią do **wątroby**.

Hormon ten działa antagonistycznie do **insuliny**.

**8.4. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za zaznaczenie dwóch prawidłowych odpowiedzi.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

**B.**

**D.**

**8.5. (0–1)****Schemat punktowania:**

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające stymulację przez adrenalinę rozkładu glikogenu do glukozy oraz zwiększenie intensywności oddychania komórkowego skutkującego syntezą ATP/ uzyskaniem energii do pracy mięśni.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Wzrost poziomu adrenaliny zwiększa ilość rozkładanego glikogenu, co skutkuje podniesieniem poziomu glukozy we krwi, która jest substratem do przemian energetycznych w mięśniach, dzięki czemu mięśnie mogą pracować intensywniej.
- Wzrost poziomu adrenaliny stymulującej rozkład glikogenu powoduje wzrost poziomu glukozy we krwi – substratu oddychania komórkowego, co skutkuje zwiększeniem ilości ATP i umożliwia intensywniejszą pracę mięśni.
- Adrenalina przyspiesza bicie serca i ogranicza krążenie w skórze, zwiększając tym samym przepływ krwi przez mięśnie, dzięki czemu dociera do nich więcej tlenu, koniecznego do utleniania cukrów, co sprawia, że powstaje więcej ATP do pracy mięśni.

**Zadanie 9. (0–4)****9.1. (0–2)****Schemat punktowania**

- 2 p. – za prawidłowe określenie sposobów sprawdzenia w dojrzałym owocu banana obecności skrobi i obecności cukrów prostych, uwzględniających podanie poprawnej nazwy odczynnika oraz prawidłowy sposób odczytania wyniku dla każdego z nich.
- 1 p. – za określenie sposobu sprawdzenia w dojrzałym owocu banana obecności: – tylko skrobi albo tylko cukrów prostych – uwzględniającego podanie poprawnej nazwy odczynnika i prawidłowy sposób odczytania wyniku.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

1. próbówka 1.: wykrywanie skrobi – do próbówki z zawiesiną sporządzoną z dojrzałego owocu banana należy dodać odczynnik płyn Lugola (wodny roztwór jodu w jodku potasu). Pojawia się niebieskofioletowy kolor zawiesiny świadczący o obecności skrobi.

2. próbówka 2.: wykrywanie cukrów prostych – do próbówki z zawiesiną sporządzoną z dojrzałego owocu banana należy dodać odpowiedni odczynnik: płyn Fehlinga I i Fehlinga II / odczynnik Trommera  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  / odczynnik Benedicta, a następnie zawartość próbówki podgrzać nad palnikiem. Po podgrzaniu pojawia się ceglastoczerwony kolor zawiesiny świadczący o obecności cukrów prostych.

*Uwaga:*

*Uznaje się: użycie odczynnika Tollensa ale tylko dla fruktozy.*

*Obserwację obecności osadu  $\text{Cu}_2\text{O}$  dla odczynnika Trommera.*

**9.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za podanie poprawnej nazwy tkanki.
- 0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

miękkisz spichrzowy

*Uwaga: W odpowiedzi powinna być pełna nazwa określająca rodzaj tkanki miękkiszowej.*

**9.3. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za zaznaczenie prawidłowego dokończenia zdania.
- 0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D.

**Zadanie 10. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe przyporządkowanie wszystkim trzem witaminom skutków ich niedoboru.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

witamina A – 4., witamina B<sub>9</sub> (kwas foliowy) – 1., witamina C – 2.

**Zadanie 11. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1 – F, 2 – P, 3 – P

**Zadanie 12. (0–2)****12.1 (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podanie prawidłowej cechy budowy płuc człowieka.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

- płuca zbudowane z pęcherzyków płucnych / budowa pęcherzykowa
- obecność opłucnej

**12.2 (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie sposobu wymiany gazowej u płodu uwzględniającego udział łożyska w wymianie gazowej oraz stwierdzenie, że płuca wypełniają się powietrzem podczas pierwszego kontaktu dziecka ze środowiskiem zewnętrznym.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

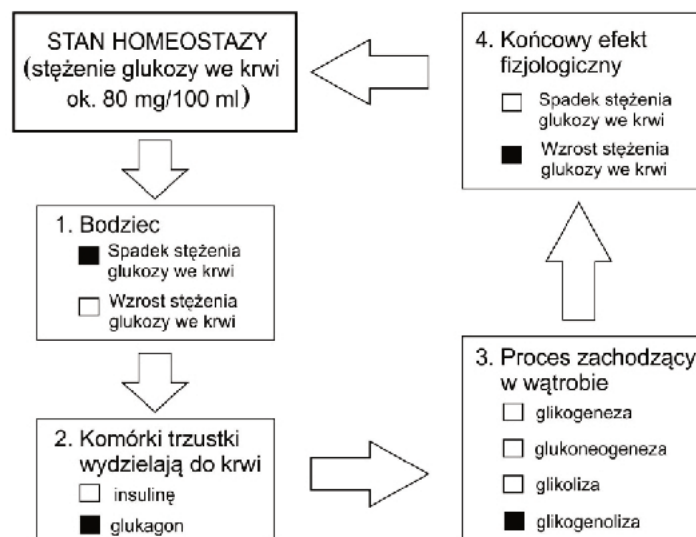
**Przykładowe rozwiązania**

- Płód, rozwijając się wewnątrz owodni ma płuca wypełnione płynem i nie ma kontaktu z powietrzem atmosferycznym, a tlen otrzymuje poprzez łożysko bezpośrednio od matki, dzięki pępowinie. Płuca płodu wypełniają się powietrzem zaraz po porodzie / po pierwszym kontakcie dziecka ze środowiskiem zewnętrznym.
- Płód człowieka oddycha dzięki krążeniu płodowemu, tzn. krew płodu ulega utlenowaniu przepływając przez łożysko. Płuca płodu wypełniają się powietrzem zaraz po urodzeniu się dziecka / podczas pierwszego krzyku dziecka / podczas jego zachłyśnięcia się powietrzem.

**Zadanie 13. (0–2)****13.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie odpowiedzi we wszystkich czterech ramkach schematu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

*Uwaga: W pkt 3. dopuszcza się zaznaczenie dwóch odpowiedzi: glikogenoliza i glukoneogeneza.*

**13.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za wskazanie poprawnej nazwy procesu zachodzącego w wątrobie.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

glukoneogeneza

**Zadanie 14. (0–4)****14.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podanie przemiany, w której doszło do utraty heterozygotyczności, skutkującej rozwojem siatkówczaka.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

etap: E.

*Uwaga: Odpowiedź dopuszczalna: „pomiędzy etapem D i etapem E”.*

**14.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe podanie etapu mitozy, w którym doszło do błędu w rozchodzeniu się chromosomów i określenie, na czym ten błąd polega.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Etap C. – do przeciwległych biegunów komórki rozchodzą się połówki chromosomów / chromatydy, natomiast w przedstawionym przypadku jeden z chromosomów wędruje do bieguna w całości / w postaci dwóch chromatyd.
- Etap C. – jeden z chromosomów przechodzi do przeciwległego bieguna komórki w całości / niepodzielony na chromatydy / przechodzi cały chromosom zamiast jego połówki.

*Uwaga: Odpowiedź dopuszczalna: „B / C – błąd zaszedł już w metafazie (B), gdzie nieprawidłowo były połączone włókna z wrzecionem, ale ujawnił się dopiero w anafazie (C) podczas rozchodzenia się chromosomów homologicznych”.*

**14.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do przekazania dziecku recesywnego genu przez rodzica–nosiciela oraz do utraty heterozygotyczności w rozwoju zarodkowym i zmiany genotypu dziecka na homozygotę recesywną względem genu **RBI**.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Jeżeli jedno ze zdrowych rodziców (nosiciel) ma recesywny allel, to może go przekazać dziecku. Będzie ono heterozygotą, ale będzie chore tylko wtedy, jeśli na skutek błędów w trakcie podziałów komórkowych w czasie rozwoju zarodkowego dojdzie do utraty heterozygotyczności i stanie się ono homozygotą recesywną pod względem tego allelu.

**14.4. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1 – **F**, 2 – **P**, 3 – **F**

**Zadanie 15. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wskazanie rodzaju biblioteki genów i poprawne uzasadnienie odnoszące się do obecności intronów w DNA z biblioteki genomowej lub obecności samych eksonów (z mRNA) w genach z biblioteki cDNA oraz braku możliwości przeprowadzenia splicingu przez bakterie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Biblioteka genomowa DNA reprezentuje cały genom, a więc zawiera zarówno sekwencje kodujące, jak i sekwencje niekodujące, dlatego nie można jej zastosować do produkcji białka w przypadku bakterii, które nie mają możliwości wycinania intronów / przeprowadzenia splicingu.
- Biblioteka cDNA zawiera tylko eksony, a więc takie DNA można użyć do produkcji konkretnego białka w komórkach bakterii, ponieważ nie wymaga obróbki potranskrypcyjnej, której bakterie nie mogą przeprowadzić.

**Zadanie 16. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za podanie prawidłowych genotypów i fenotypów obojga rodziców oraz za zapisanie prawidłowej krzyżówki między lisem białopyskim i lisem platynowym.

1 p. – za podanie tylko genotypów i prawidłowe zapisanie krzyżówki.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Genotyp: **A<sup>b</sup>a** x **Aa**

Fenotyp: **białopyski**    **platynowy**

	$A^b$	a
A	$AA^b$ ( <i>letalne</i> )	$Aa$ ( <i>platynowe</i> )
a	$A^b a$ ( <i>bialopyskie</i> )	$aa$ ( <i>srebrzyste</i> )

*Uwaga: Oznaczenie płci nie ma znaczenia dla poprawności odpowiedzi.*

### Zadanie 17. (0–2)

#### Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach wszystkich sześciu określeń.

1 p. – za prawidłowe podkreślenie w zdaniach pięciu określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

U Pańskiej partnerki, która nie jest chora na hemofilię, ani nie było w jej rodzinie takich przypadków, prawdopodobieństwo nosicielstwa jest (*wysokie* / *niskie*). Pan (*może* / *nie może*) być nosicielem tej choroby, ponieważ jest ona chorobą determinowaną przez gen znajdujący się na (*autosomie* / *chromosomie Y* / *chromosomie X*). Dlatego (*mógł* / *nie mógł*) go Pan odziedziczyć po swoim ojcu. Z tych względów niebezpieczeństwo wystąpienia hemofilii (*tylko u synów* / *tylko u córek* / *u dzieci bez względu na płć*) jest bardzo (*niskie* / *wysokie*).

### Zadanie 18. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowej kolejności ułożenia wszystkich czterech genów na chromosomie.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

kolejność: **d, b, a, c** lub **c, a, b, d**



**Zadanie 19. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe wykazanie, że kianianka jest rośliną pasożytniczą, polegające na podaniu na podstawie tekstu jednej cechy budowy kianianki jako rośliny i jednej cechy budowy kianianki jako pasożyta.

1 p. – za uzasadnienie polegające na podaniu na podstawie tekstu tylko jednej cechy budowy kianianki jako rośliny lub tylko jednej cechy budowy kianianki jako pasożyta.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Kianianka jest rośliną, ponieważ:

- ma organy roślinne takie jak pęd / korzenie / (barwn, obupłciowe) kwiaty,
- wykształca: owoce / nasiona.

Kianianka jest pasożytem, ponieważ:

- ma bezzieleniowe łodygi pozbawione liści,
- nie ma chlorofilu,
- ma haustoria / ssawki (za pomocą których pobiera z rośliny żywicielskiej wszystkie związki chemiczne niezbędne do życia).

**Zadanie 20. (0–4)****20.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne podanie dwóch cech rdestowca odnoszących się do jego wegetatywnego rozmnażania, lub do małych wymagań siedliskowych, lub do dużych jego rozmiarów wraz

z prawidłowym uzasadnieniem dla każdej z tych cech, uwzględniającym wygrywanie konkurencji międzygatunkowej w opanowywanym przez niego środowisku.

1 p. – za poprawne podanie jednej cechy wraz z prawidłowym uzasadnieniem.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

Rdestowiec ostrokończysty uznawany jest za gatunek inwazyjny, ponieważ:

- łatwo rozmnaża się wegetatywnie, co powoduje, że w miejscu występowania szybko zajmuje coraz większy obszar.
- ma małe wymagania w stosunku do warunków środowiska, dzięki czemu może rosnać praktycznie wszędzie.
- osiąga duże rozmiary, więc łatwo wygrywa konkurencję np. o światło z innymi (rodzinnymi) gatunkami roślin.

**20.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1 – F 2 – F 3 – P

**20.3. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za wykazanie zasadności wskazanego zalecenia, odnoszące się do powstawania nasion i ich roli w rozprzestrzenianiu się roślin.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Usuwanie rdestowca ostrokończystego przed okresem kwitnienia zapobiega wytworzeniu przez roślinę nasion, dzięki którym mogłaby ona rozprzestrzenić się na nowych terenach.

**Zadanie 21. (0–3)****21.1. (0–2)****Schemat punktowania**

- 2 p. – za wypisanie ze schematu dwóch prawidłowych przykładów organizmów (łasica i sikora modra) wraz z podaniem wszystkich właściwych poziomów troficznych dla każdego z nich.  
1 p. – za wypisanie ze schematu jednego przykładu organizmu i podanie wszystkich właściwych dla niego poziomów troficznych lub tylko wypisanie dwóch prawidłowych przykładów organizmów.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Łasica – konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny, konsument III-rzędu/ czwarty poziom troficzny.

Sikora modra – konsument I-rzędu/ drugi poziom troficzny, konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny.

**21.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne podanie na podstawie schematu dwóch par organizmów, które konkurują o pokarm.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

- łasica i sowa
- owady roślinożerne i mysz

**Zadanie 22. (0–2)****22.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe określenie przynależności systematycznej wszystkich czterech wymienionych w tabeli zwierząt.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

	parzydełkowce	mięczaki	szkarłupnie
korallowce	X		
łodziki		X	
rozwiazdy			X
trytony		X	

**22.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – odławianie trytonów, mechanizm – spadek liczebności trytonów, które żywią się rozgwiazdami i skutek – wzrost liczebności rozgwiazd niszczących rafę poprzez zjedanie polipów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Nadmierne odławianie trytonów powoduje spadek liczebności populacji trytonów, co z kolei przyczyni się do wzrostu liczebności rozgwiazd zjadających polipy korallowców tworzących rafę.
- Trytony zjadają koronę cierniową. Zmniejszenie ich liczebności spowoduje wzrost liczebności korony cierniowej, która bezpośrednio niszczy rafy koralowe.

**Zadanie 23. (0–2)****23.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1 – P, 2 – F, 3 – P

### **23.2. (0–1)**

#### **Schemat punktowania**

1 p – za prawidłowe określenie znaczenia związku mutualistycznego dla dębika ośmiopłatkowego wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do braku wystarczającej ilości składników odżywczych dla roślin w glebie polodowcowej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

#### **Przykładowe rozwiązania**

- Bakterie dostarczają dębikowi ośmiopłatkowemu przyswajalnych form azotu, bez których roślina ta nie mogłaby rosnąć na jałowej glebie / ubogiej w składniki mineralne glebie polodowcowej.
- Po przejściu lodowca gleba jest uboga w azot, a dzięki symbiozie z bakteriami dębik ośmiopłatkowy ma zapewniony dostęp przyswajalnej formy azotu.