



**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

**PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2019/2020**

**BIOLOGIA**

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

DLA ARKUSZY  
MBI-R1, MBI-R2, MBI-R4, MBI-R7

**KWIECIEŃ 2020**

## 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

**B2.**

### 1.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

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

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

#### Przykładowe rozwiązanie

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.

## 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

	Barwa roztworu	
Zestawy doświadczalne	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 zwabienia ptaków / zwierząt w celu rozsiewania nasion.

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

0 p. – za odpowiedź niespełniającą 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.
- stanowią ochronę materiału genetycznego nasion znajdujących się wewnątrz owocu przed mutagennym promieniowaniem UV.

### 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 wybicie elektronów 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 przekazuje elektrony układowi przENOŚNIKÓW elektronów.

#### 4.2. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.

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

##### Rozwiązanie

Kompleks cytochromów znajduje się w (*zewnątrznej 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 brak odpowiedzi.

##### Przykładowe rozwiązania

A. kolenchyma

B. drewno

C. miazga

D. łyko

Znaczenie:

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

## 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 komórki 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 reakcję antygen-przeciwciało oraz wytworzenie komórek pamięci / pamięci immunologicznej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub 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 i 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 zwalczenia, 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 węgorza 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 adenylowej uczestniczy (cAMP / GTP) oraz podjednostka ( $\alpha$  /  $\gamma$ ). Aktywna cyklaza adenylowa 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 rozkładu glikogenu do glukozy oraz zwiększenie intensywności oddychania komórkowego i wytworzenia ATP/uzyskania 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 spalania 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. probówka 1.: wykrywanie skrobi – do probówki 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. probówka 2.: wykrywanie cukrów prostych – do probówki 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 probówki 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 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 obecność owodni i 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.
- Płód człowieka oddycha dzięki krążeniu płodowemu, tzn. krew płodu ulega utlenowaniu przepływając przez łożysko.

Płuca płodu wypełniają się powietrzem zaraz po porodzie / po pierwszym kontakcie dziecka ze środowiskiem zewnętrznym / zaraz po urodzeniu się dziecka / podczas pierwszego krzyku dziecka / podczas zachłyśnięcia się powietrzem.

## Zadanie 13. (0–2)

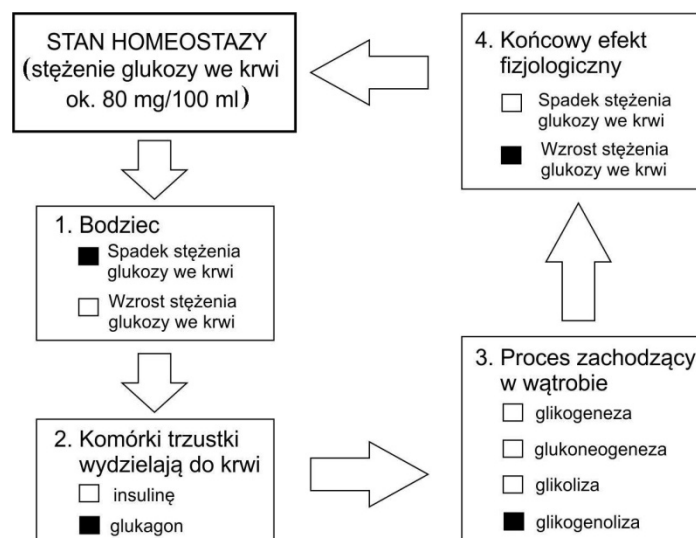
### 13.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzupełnienie wszystkich czterech pól schematu.

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

## Rozwiązanie



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

przemiana: **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** / (anafaza) ten, w którym 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-nosiela 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 zdań.  
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 uwzględniające obecność intronów w DNA z biblioteki genomowej lub obecność samych eksonów (z mRNA) w genach z biblioteki cDNA oraz brak 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 fenotypów i genotypów 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:  $A^b a$  x  $Aa$

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

	$A^b$	a
A	$AA^b$ (letalne)	$Aa$ (platynowe)
a	$A^ba$ (białopyskie)	aa (srebrzyste)

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 kiananka jest rośliną pasożytniczą, polegające na podaniu na podstawie tekstu jednej cechy budowy kiananki jako rośliny i jednej cechy budowy kiananki jako pasożyta.

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

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

#### Przykładowe rozwiązanie

Kiananka jest rośliną, ponieważ:

- ma organy roślinne takie jak pęd / korzenie / barwne obupłciowe kwiaty
- wykształca owoce z nasionami.

Kiananka jest pasożytem, ponieważ:

- ma bezlistne pędy / nie wykształca (zielonych) liści
- ma pędy o czerwonej barwie / nie ma chlorofilu,
- ma haustoria (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 podanie dwóch prawidłowych cech rdestowca decydujących o jego inwazyjności, tj. odnoszących się do jego wegetatywnego rozmnażania, lub do małych wymagań siedliskowych, lub do dużych rozmiarów

wraz

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

1 p. – za podanie jednej prawidłowej 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 rosnąć praktycznie wszędzie.
- osiąga duże rozmiary, więc łatwo wygrywa konkurencję np. o światło z innymi (rodzimymi) 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, czyli odławianie trytonów, mechanizm, czyli spadek liczebności trytonów, które żywią się rozgwiazdami i skutek, czyli 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. Ich brak 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 dla dębika ośmiopłatkowego 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.