PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWĄ ERĄ 2016/2017

BIOLOGIA
POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Uwaga! Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1. (0–4)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Uczeń: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

1.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

α-helisa białka oznaczonego numerem 1 ma charakter hydrofobowy, gdyż oddziałuje z niepolarnym wnętrzem dwuwarstwy lipidowej/niepolarnymi łańcuchami tłuszczowymi lipidów błony.
α-helisa białka oznaczonego numerem 1 ma charakter hydrofobowy, ponieważ przebija hydrofobową dwuwarstwę lipidową/jest zanurzona w hydrofobowej dwuwarstwie lipidowej.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna, obejmująca wyjaśnienie.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

1.2. (0–1)

Rozwiązanie

wiązanie kowalencyjne

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

1.3. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Białka te łączą się z dwuwarstwą lipidową błony za pośrednictwem innych białek błonowych/błonowych białek integralnych/wiązań niekowalencyjnych z innymi białkami błonowymi/białkami integralnymi.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

1.4. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Dwie funkcje białek błonowych spośród podanych: transportowa, enzymatyczna, receptorowa, kotwicząca.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 2. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. V. Rozumowanie i argumentacja.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Uczeń: 4) przedstawia biologiczną rolę białek. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

2.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Glukoza jest przenoszona do enterocytu wraz ze współtransportowanymi przez ten sam nośnik jonami sodowymi. Jest to transport wbrew gradientowi stężeń/niezgodny z gradnientem stężeń.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

2.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Białko transportujące oznaczone numerem 1 przenosi jony Na^+ na zewnątrz enterocytu, aby zachować równowagę osmotyczną w komórce/utrzymać w nim niskie/odpowiednie stężenie tych jonów konieczne dla pobierania glukozy.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

2.3. (0–1)

Rozwiązanie

Jest to transport czynny/aktywny, ponieważ wymaga nakładu energii/zachodzi przy udziale ATP.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna, obejmująca wyjaśnienie.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Uczeń: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Rozwiązanie

1. Światło wybija z chlorofilu elektrony przekazywane na łańcuch przenośników.
2. Pod wpływem światła zachodzi fotoliza wody, podczas której uwalniają się elektrony uzupełniające luki w fotosystemie II.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 4. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Uczeń: 2) wskazuje cechy charakterystyczne […] paproci […]; 8. Rośliny – rozmnażanie się. Uczeń: 3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej […].

4.1. (0–1)

Rozwiązanie

A – sporofit
B – gametofit/przedrośle
C – zygota

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

4.2. (0–1)

Rozwiązanie

1 – zarodniki (mejospory/spory)
2 – gamety/komórka jajowa i plemnik

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

4.3. (0–1)

Rozwiązanie

Ramka po lewej stronie: mejoza/podział redukcyjny
Ramka po prawej stronie: zapłodnienie/oogamia/gamia

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 5. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Uczeń: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, miękiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

5.1. (0–1)

Rozwiązanie

A – drewno (ksylem); przewodzi wodę i sole mineralne (w górę rośliny).
B – łyko (floem); przewodzi asymilaty (w górę i w dół rośliny).

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

5.2. (0–1)
Rozwiązanie
Otwory w ścianach bocznych członów naczyń i cewek służą do poziomego transportu wody/zaopatrywania w wodę (żywych) komórek pędu (i korzenia).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

5.3. (0–1)
Rozwiązanie
człony naczyń, cewki

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Uczeń: 3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Rozwiązanie
1. W kiełkowaniu nadziemnym wydłuża się hipokotyl, a w kiełkowaniu podziemnym – epikotyl.
2. W kiełkowaniu nadziemnym liścienie są wynoszone na powierzchnię gleby, a w kiełkowaniu podziemnym pozostają w glebie.
Uwaga!
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do cech niezwiązanych z kiełkowaniem nasion.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna, uwzględniająca dwie widoczne na rysunku różnice.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 7. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Uczeń: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne); podaje ich przykłady (fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia). 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych.

7.1. (0–1)
Przykładowe rozwiązania
Wpływ siły grawitacji na korzeń i pęd rośliny.
Czy korzeń i pęd w ten sam sposób reagują na działanie siły grawitacji?
Wpływ siły grawitacji na kierunek ruchu korzenia i pędu.
Czy korzeń i pęd wykazują geotropizm dodatni czy ujemny?

Uwaga!
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do geotropizmu pędu lub wyłącznie do geotropizmu korzenia.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

7.2. (0–1)
Rozwiązanie
W roślinie umieszczonej w pozycji poziomej na skutek działania siły grawitacji auksyny gromadzą się na spodniej stronie. Ponieważ korzeń i pęd mają inną wrażliwość na względnie wysokie stężenie auksyn, wyginają się w przeciwnych kierunkach. Pęd wygina się ku górze, gdyż jego spodnia strona rośnie szybciej. Z kolei spodnia strona korzenia rośnie wolniej, dlatego wygina się on ku dołowi.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna, uwzględniająca odmienną reakcję korzenia i pędu na auksyny.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 8. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Uczeń: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe).

8.1. (0–1)
Rozwiązanie
Proces transpiracji u rośliny/pobierania wody przez roślinę. Pęcherzyk gazu w rurce, przesuwając się wzdłuż podziałki, wskazuje objętość wody wytranspirowanej/wyparowanej/pobranej przez roślinę/pozwala określić tempo transpiracji w trakcie doświadczenia.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

8.2. (0–1)
Rozwiązanie
Pęcherzyk gazu w rurce przesunie się o większy dystans po podniesieniu temperatury wokół rośliny o kilka stopni Celsjusza, gdyż wraz ze wzrostem temperatury rośnie tempo parowania wody z roślin.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

8.3. (0–1)
Rozwiązanie
Pęcherzyk gazu w rurce przesunie się o mniejszy dystans po wyraźnym podniesieniu wilgotności powietrza wokół rośliny, gdyż wzrost wilgotności obniża tempo parowania wody z roślin (powoduje spadek różnicy potencjałów wody w układzie gleba – roślina – atmosfera).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 9. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Uczeń: 7) podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów. VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Uczeń: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska.

9.1. (0–2)

Przykładowe rozwiązanie

Prowadzenie odmiennego trybu życia przez formę larwalną i postać dorosłą w znacznym stopniu poszerza zakres zasobów środowiska wykorzystywanych przez gatunek/obniża poziom konkurencji wewnątrzgatunkowej.

W stadium poczwarki następuje przebudowa całego organizmu/wszystkich układów narządów.

Schemat punktowania

2 p. – odpowiedź poprawna, odnoszącą się do obu części polecenia.
1 p. – odpowiedź poprawna, odnosząca się tylko do jednego aspektu polecenia.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

9.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Dłuższe niż zazwyczaj utrzymywanie się wysokiego stężenia hormonu juwenilnego uniemożliwiłoby przemianę larwy w poczwarkę.

Dłuższe niż zazwyczaj utrzymywanie się wysokiego stężenia hormonu juwenilnego spowodowałoby powstawanie kolejnych pokoleń larw.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 10. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Uczeń: 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia; 15) podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt. IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Uczeń: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Uczeń: 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.

10.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

U wymienionych zwierząt końcowym produktem metabolizmu azotowego (u pajęczaków – guaniny) jest kwas moczowy, który jest mało toksyczny. Trafia on kanalikami wydalniczymi do jelita tylnego, gdzie następuje jego krystalizacja, a także wchłanianie wody oraz zagęszczanie i formowanie kału. Umożliwia to prowadzenie oszczędniej gospodarki wodnej.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna, uwzględniająca wydalanie kwasu moczowego oraz ułatwione dzięki temu odzyskiwanie wody w jelicie tylnym.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

10.2. (0–1)

Rozwiązanie

B

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 11. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Uczeń: 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzą grzyby (w tym mikoryzę); 5) […] grzybów porostowych; określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych; 6) określa rolę grzybów w przyrodzie, przede wszystkim jako destruentów materii organicznej.

Rozwiązanie

1.	Grzyby wchodzą w symbiozę zarówno z roślinami nasiennymi, jak i z glonami.	**P**	
2.	Porosty są bioindykatorami wykazującymi dużą wrażliwość na zwiększone stężenie dwutlenku węgla.		**F**
3.	Grzyby w łańcuchu detrytusowym pełnią funkcję producentów.		**F**

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 12. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Uczeń: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała, rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi, stałości ciśnienia krwi).

12.1. (0–1)
Rozwiązanie
Mechanizmy utrzymywania homeostazy działają na zasadzie sprzężeń zwrotnych. Głównym mechanizmem utrzymania stanu homeostazy jest sprzężenie zwrotne (*dodatnie* / *ujemne*), które polega na (*hamowaniu* / *pobudzaniu*) danego procesu przez jego efekt końcowy. Przykładem utrzymywania homeostazy dzięki działaniu układu (*nerwowego* / *hormonalnego*) jest spadek stężenia glukozy we krwi trzy godziny po posiłku.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

12.2. (0–1)
Rozwiązanie
C

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 13. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Uczeń: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka; 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.

13.1. (0–1)

Rozwiązanie

1.	Wszystkie zbędne i trujące metabolity są usuwane z ciała przez układ wydalniczy lub przez skórę.		**F**
2.	Nerki w ciągu doby wydalają przeciętnie tyle wody, ile w tym czasie dostarczymy jej przez przewód pokarmowy.		**F**
3.	W moczu ostatecznym w ciągu doby pojawia się taka ilość mocznika, jaka przedostaje się z krwi do moczu pierwotnego.	**P**	

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

13.2. (0–1)

Rozwiązanie

D

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Uczeń: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

Rozwiązanie

1.	Żółć powstaje w pęcherzyku żółciowym.		**F**
2.	Powstające w jelicie pochodne barwników żółciowych stanowią składniki kału i moczu.	**P**	
3.	Zdolność żółci do emulgowania tłuszczów wynika z obecności w niej kwasów żółciowych.	**P**	

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 15. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Uczeń: 3) przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami. 6. Układ krwionośny. Uczeń: 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami (limfatycznym, pokarmowym, wydalniczym, dokrewnym); 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przy stosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych). 12. Układ dokrewny. Uczeń: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

15.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Dzięki ukrwieniu wrotnemu hormony podwzgórza trafiają bezpośrednio do celu, czyli do przysadki, co skraca czas ich transportu i zapobiega rozproszeniu po całym ciele. W konsekwencji regulacja nerwowo-hormonalna jest szybka i bardzo efektywna.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

15.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Układ wrotny wątroby./Krążenie wrotne łączące narządy jamy brzusznej/żołądek/jelita/trzustkę/śledzionę z wątrobą.
Układ wrotny trzustki./Krążenie wrotne trzustki łączące wyspy trzustkowe ze zrazikami trzustki.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 16. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Uczeń: 3) analizuje przebieg procesu […] oogenezy; 4) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego; 14. Rozwój człowieka. Uczeń: 3) opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska […]; VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Uczeń: 2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA […].

16.1. (0–1)
Rozwiązanie
w życiu płodowym

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

16.2. (0–1)
Przykładowe rozwiązanie
Podziały cytoplazmy są asymetryczne, aby przyszła komórka jajowa otrzymała jak najwięcej cytoplazmy z materiałami zapasowymi (jądra ciałek kierunkowych są oddzielane w minimalnej ilości cytoplazmy i do niczego nie będą służyły).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

16.3. (0–1)
Przykładowe rozwiązanie
Substancje zapasowe zgromadzone w komórce jajowej są wykorzystywane przez zarodek przed wytworzeniem łożyska/zanim powstanie łożysko i zarodek będzie mógł czerpać składniki odżywcze z organizmu matki.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

16.4. (0–1)
Rozwiązanie
Dzień owulacji: czternasty (zalicza się wskazanie trzynastego lub piętnastego dnia cyklu).
Dzień implantacji: dwudziesty pierwszy (zalicza się wskazanie dwudziestego drugiego, dwudziestego trzeciego lub dwudziestego czwartego dnia cyklu).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 17. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Uczeń: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Uczeń: 5) przedstawia główne grupy krwi w układzie AB0 oraz czynnik Rh. 7. Układ odpornościowy. Uczeń: 3) wyjaśnia, coś to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Uczeń: 2) przedstawia prawo Hardy'ego–Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

17.1. (0–1)
Rozwiązanie
Genotyp kobiety: I^Ai dd
Genotyp mężczyzny: I^BI^B DD

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

17.2. (0–1)
Rozwiązanie
Fenotypy płodu: AB Rh+, B Rh+

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

17.3. (0–1)
Przykładowe rozwiązanie
W trakcie prawidłowo przebiegającej ciąży nie dojdzie do konfliktu serologicznego między matką a płodem w zakresie grupy Rh, gdyż matka nie wytwarza przeciwciał anty-Rh/anty-D (jej krew jeszcze nigdy nie zetknęła się z antygenem Rh/D).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

17.4. (0–1)
Rozwiązanie
Częstość występowania allelu D w populacji wynosi 0,6.

Zgodnie z prawem Hardy'ego–Weinberga częstość występowania alleli w populacji znajdującej się w stanie równowagi genetycznej określa wzór:
$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$, gdzie
p – częstość występowania allelu D
q – częstość występowania allelu d

p^2 – częstość występowania genotypu DD,
2pq – częstość występowania genotypu Dd,
q^2 – częstość występowania genotypu dd.

Osoby o grupie krwi Rh– mają genotyp dd
dd = 16% = 0,16
$q^2 = 0,16$
$q = 0,4$
$p = 1 - q$
$p = 1 - 0,4 = 0,6$

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Uczeń: charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji. 3. Układ ruchu. Uczeń: 4) porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego.

18.1. (0–1)
Przykładowe rozwiązanie
Przewodzenie impulsów w układzie przewodzącym serca musi być znacznie wolniejsze niż w układzie nerwowym, aby krew zdążyła przepłynąć z kurczących się przedsionków do komór, zanim zostaną one pobudzone do skurczu (tym samym impulsem, który wcześniej pobudził przedsionki).

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

18.2. (0–1)
Przykładowe rozwiązanie
Pobudzenia dochodzące do serca nerwami współczulnymi przyspieszają rytm jego pracy, a nerwami przywspółczulnymi – zwalniają ten rytm.

Schemat punktowania
1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 19. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Uczeń: 2) przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu; 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Uczeń: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń: 1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA).

19.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Komplementarność zasad w kwasach nukleinowych polega na tym, że łączą się one zawsze w takie same pary: guanina (G) łączy się z cytozyną (C), a adenina (A) łączy się z tyminą (T) w DNA, lub – z uracylem (U) w RNA.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

19.2. (0–3)

Przykładowe rozwiązanie

Translacja – komplementarność zasad zapewnia łączenie się kodonu (w mRNA) z antykodonem (w tRNA).
Naprawa uszkodzonej nici DNA – po usunięciu niewłaściwego nukleotydu/niewłaściwych nukleotydów z jednej z nici DNA dzięki komplementarności zasad druga nić służy jako matryca do wstawienia właściwego nukleotydu/właściwych nukleotydów w uszkodzonej nici.
Łączenie lepkich końców nici DNA rozciętej restryktazą – komplementarność zasad umożliwia połączenie przez ligazę różnych fragmentów DNA o ściśle określonej sekwencji lepkich końców.

Schemat punktowania

3 p. – odpowiedź poprawna, odnosząca się do wszystkich trzech procesów.
2 p. – odpowiedź poprawna, odnosząca się do dwóch dowolnych procesów.
1 p. – odpowiedź poprawna, odnosząca się do jednego z podanych procesów.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 20. (0–5)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. V. Rozumowanie i argumentacja.	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń: 1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA); 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt; 7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych.

20.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Aby włączyć fragment eukariotycznego DNA do plazmidu bakteryjnego, należy tą samą restryktazą (2) przeciąć zarówno plazmid/wektor, jak i łączony z nim DNA, następnie wymieszać je i za pomocą ligazy DNA (4) połączyć ze sobą.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

20.2. (0–2)

Przykładowe rozwiązanie

Aby skonstruować wektor ekspresyjny umożliwiający bakterii wytwarzanie proinsuliny ludzkiej, należy uzyskać dojrzały mRNA (pro)insuliny/mRNA (pro)insuliny po splicingu, ponieważ nie zawiera on intronów/sekwencji niekodujących.
Dojrzały mRNA należy pobrać z komórek (komórek β) wysepek Langerhansa ludzkiej trzustki, ponieważ odpowiadają one za wytwarzanie insuliny.

Schemat punktowania

2 p. – odpowiedź poprawna wraz z uzasadnieniem.
1 p. – odpowiedź poprawna bez uzasadnienia.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

20.3. (0–2)

Przykładowe rozwiązanie

Etap 1 – Synteza komplementarnego DNA/cDNA na matrycy mRNA przy pomocy polimerazy DNA zależnej od RNA (6).
Etap 2 – Uzyskanie wektora – przecięcie plazmidu za pomocą restryktazy (2) i połączenie/zrekombinowanie z cDNA za pomocą ligazy DNA (4).
Etap 3 – Transformacja bakterii uzyskanym wektorem.

Schemat punktowania

2 p. – odpowiedź poprawna, obejmująca syntezę cDNA z użyciem polimerazy DNA zależnej od RNA, uzyskanie wektora z użyciem restryktazy i ligazy oraz transformację bakterii.
1 p. – odpowiedź poprawna, obejmująca syntezę cDNA z użyciem polimerazy DNA zależnej od RNA, uzyskanie wektora i transformację bakterii.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 21. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. V. Rozumowanie i argumentacja.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Uczeń: 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w p. 1 [ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków]. VII. Ekologia. 2. Populacja. Uczeń: 4) przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki.

21.1. (0–2)

Przykładowe rozwiązanie

Im większe zagęszczenie/większa liczba kijanek/osobników, tym wolniejszy ich wzrost. Im mniejsze zagęszczenie/mniejsza liczba kijanek/osobników, tym ich wzrost jest szybszy.
Kijanki konkurują ze sobą o wspólnie wykorzystywane zasoby przyrody/przestrzeń życiową/pokarm/tlen. Przy dużym zagęszczeniu na jednego osobnika przypada mniej zasobów, co spowalnia tempo ich wzrostu.

Schemat punktowania

2 p. – odpowiedź poprawna, obejmująca wyjaśnienie.
1 p. – odpowiedź poprawna bez wyjaśnienia.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

21.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Najwcześniej przejdą przeobrażenie kijanki, które najszybciej osiągną niezbędne do tego rozmiary ciała – w tym przypadku kijanki z grupy, w której było 5 osobników/kijanki z najmniej licznej grupy/kijanki, których dotyczy pierwsza krzywa z lewej.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

21.3. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

1. utrata ogona
2. utrata skrzeli zewnętrznych
3. wykształcenie/rozbudowa kończyn

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 22. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Uczeń: 1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych).

22.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Im większa wyspa, tym większa różnorodność gatunkowa żyjących tam płazów i gadów. Jest to spowodowane większym zróżnicowaniem siedliskowym/środowisk życia/nisz ekologicznych dużych wysp.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

22.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

W przypadku niszczenia przez człowieka siedlisk płazów i gadów bardziej narażone na wymieranie gatunków są małe wyspy (zwierzęta mają mniejsze szanse na znalezienie siedlisk podobnych do zniszczonych ze względu niewielką powierzchnię wysp).

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 23. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. V. Rozumowanie i argumentacja.	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Uczeń: 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji; 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. 3. Elementy genetyki populacji. Uczeń: 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji.

23.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

W każdej z grup należało porównać potomstwo jednej samicy, aby ograniczyć wpływ genów samicy/wpływ zmienności genetycznej potomstwa na uzyskany wynik/aby osobniki porównywane w grupach były możliwie podobne do siebie.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

23.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Wynik doświadczenia potwierdza tezę, że długość trwania dźwięków wydawanych przez samca rzekotki jest dobrym pośrednim wskaźnikiem jakości jego genów. Potomstwo samca wydającego długo dźwięki godowe miało większe tempo wzrostu oraz wyższą masę w momencie metamorfozy niż potomstwo samca wydającego dźwięki godowe krótko.

Schemat punktowania

1 p. – odpowiedź poprawna.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.