

**TEST DO ZAWODÓW II STOPNIA 47 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2017/2018**

Data: **20 stycznia 2018 r.**

Godzina rozpoczęcia: **11:00**

Czas pracy: **180 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **60**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałaś/eś arkusz z zadaniami i arkusz odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 28 stron i składa się z 60 zadań. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Arkusz odpowiedzi składa się z trzech stron. Pierwsza i druga strona służą do udzielenia odpowiedzi na zadania zamknięte, a trzecia na zadania otwarte. Nie stawiaj żadnych znaków na czwartej, przekreślonej stronie.
4. Używaj wyłącznie **czarnego** długopisu lub pióra, **nieprzebijającego** na drugą stronę. Możesz korzystać z prostego kalkulatora.
5. Wpisz czytelnie swoje imię i nazwisko oraz nr PESEL w odpowiednim miejscu arkusza odpowiedzi. Zakoduj nr PESEL poprzez kompletne wypełnienie odpowiednich kół z cyframi.
6. Podpisz arkusz odpowiedzi na pierwszej stronie w miejscu na to przeznaczonym.
7. **Pamiętaj, że sprawdzane są wyłącznie arkusze odpowiedzi!** Wszystkie odpowiedzi zaznaczaj wyłącznie w miejscu na to przeznaczonym – nie wpisuj żadnych znaków w polu przeznaczonym dla egzaminatora.
8. Następna strona zawiera szczegółową instrukcję, jak kodować odpowiedzi do zadań zamkniętych. Zapoznaj się z nią przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań.
9. Zapisy w brudnopisie, który znajduje się na końcu arkusza z zadaniami, nie są oceniane.
10. Nie korzystaj z pomocy kolegów i nie proś o wyjaśnienia treści zadań obecnych w sali członków Komisji. Jeśli skończysz rozwiązywać test wcześniej – oddaj kartę odpowiedzi Komisji i opuść salę.

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część arkusza z zadaniami nie może być powielana i wykorzystywana do użytku komercyjnego bez zgody Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej.

Instrukcja do testu II stopnia 47 OB

Niezależnie od typu zadania, za udzielenie poprawnej odpowiedzi każdorazowo możesz uzyskać jeden punkt, a za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi – zero punktów. W przypadku zadań zamkniętych udzielenie odpowiedzi polega na kompletnym wypełnieniu odpowiedniego koła lub kół na karcie odpowiedzi w następujący sposób:

A B C D E

UWAGA!

Nie zaznaczaj odpowiedzi pochopnie – **NIE MOŻNA POPRAWIĆ RAZ UDZIELONEJ ODPOWIEDZI!**

Typy zadań zamkniętych i kodowanie odpowiedzi:

Zadania wielokrotnego wyboru zawierają cztery lub pięć wariantów odpowiedzi, z których tylko jedna jest właściwa. Należy zakreślić pole odpowiadające jednej możliwości.

A B C D E

Określić **P – prawdę** lub **F – fałsz**, zakreślając jedną z dwóch możliwości:

F P

Odpowiedzieć na postawione pytanie **T – tak** lub **N – nie**, zakreślając jedną z dwóch możliwości:

N T

Dokonać wyboru pomiędzy możliwościami **A** lub **B**:

B A

Dopasować **kody do ilustracji** lub **opisów**, zakreślając jedną z podanych możliwości:

A B

Ustalić **kolejność**, wykorzystując podane liczby:

1 2 3 4 5

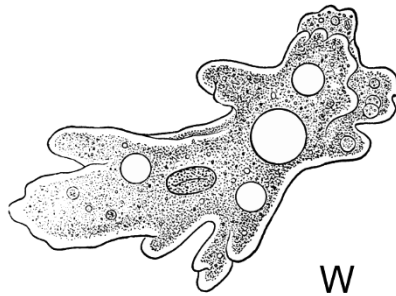
Wybrać odpowiedni zestaw litery i cyfry w zadaniach wymagających **zbudowania prawidłowego zdania wraz z uzasadnieniem**.

A
 B 2
 3

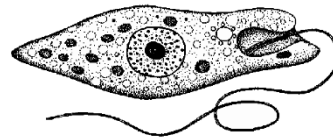
W przypadku zadań **otwartych** wpisać odpowiedź słownie w miejscu do tego przeznaczonym na trzeciej stronie arkusza odpowiedzi.

Informacja do zadań 1 i 2

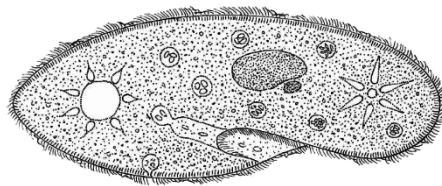
Poniżej przedstawiono cztery jednokomórkowe organizmy oznaczone W, X, Y i Z.



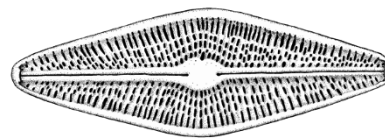
W



X



Y



Z

1. Przyporządkuj wyszczególnionym w tabeli rodzajom oznaczenia literowe W, X, Y lub Z z powyższego schematu.

Rodzaj	Oznaczenie literowe
1. <i>Paramecium</i> (orzęski)	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.
2. <i>Euglena</i> (klejnotki)	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.
3. <i>Navicula</i> (okrzemki)	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.
4. <i>Amoeba</i> (ameby)	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.

2. Przyporządkuj wyszczególnionym w tabeli strukturom odpowiedzialnym za poruszanie się komórek oznaczenia literowe odpowiednich organizmów (W, X, Y lub Z), u których one występują.

Struktura	Oznaczenie literowe
1. rzęski	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.
2. nibynóżki	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.
3. wici	<input type="checkbox"/> W. / <input type="checkbox"/> X. / <input type="checkbox"/> Y. / <input type="checkbox"/> Z.

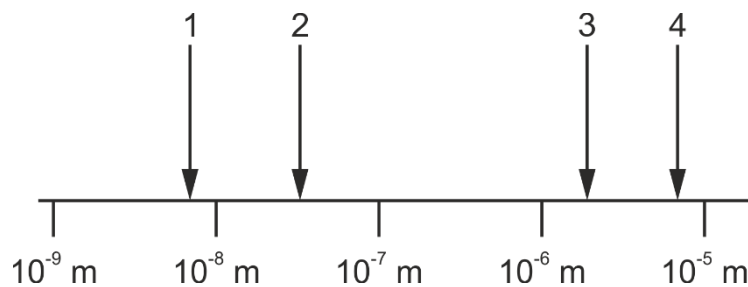
3. Przyporządkuj wymienione w tabeli cukry do polimerów, w skład których one wchodzi.

Cukier	Polimer
1. ryboza	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA / <input type="checkbox"/> C. chityna / <input type="checkbox"/> D. celuloza
2. glukoza	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA / <input type="checkbox"/> C. chityna / <input type="checkbox"/> D. celuloza
3. acetyloglukozamina	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA / <input type="checkbox"/> C. chityna / <input type="checkbox"/> D. celuloza

Informacja do zadań 4 i 5

Organizmy zbudowane są ze struktur biologicznych uporządkowanych w sposób hierarchiczny, zarówno na poziomie komórki, jak i organizmu. Po odpowiednim zabarwieniu można zaobserwować pod mikroskopem nie tylko struktury komórkowe, ale również makrocząsteczki biologiczne. Możliwość ich zaobserwowania zależy m.in. od rodzaju zdolności rozdzielczej mikroskopu. Np. zdolność rozdzielcza 200 nm oznacza, że dwa obiekty można zaobserwować jako oddzielne, jeżeli odległość między nimi jest równa lub większa od tej wartości. Jeżeli obiekty leżałyby bliżej siebie, to ich obrazy zlałyby się w jeden.

Na poniższej osi przedstawiono wielkość pewnych struktur biologicznych oznaczonych cyframi 1–4.



4. Które struktury oznaczone na osi numerami 1–4 mogą być po wyizolowaniu z komórki i odpowiednim wybarwieniu widoczne jako oddzielne obiekty o wyraźnych granicach w mikroskopie, którego maksymalna zdolność rozdzielcza wynosi 200 nm?
- A. tylko 4.
 B. 3 i 4.
 C. 2, 3 i 4.
 D. 1, 2, 3 i 4.
5. Przyporządkuj wymienione w tabeli struktury do numeru na osi, którym oznaczono ich orientacyjny rozmiar.

Struktura	Rozmiar oznaczony na osi
1. rybosom	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. mitochondrium	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. hemoglobina	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
4. erytrocyt ssaka	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

6. Jedną z podstawowych metod profilaktycznych w odniesieniu do chorób wywoływanych przez bakterie chorobotwórcze jest unikanie dróg zakażenia.

Przeczytaj poniższe zdania i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Do zakażenia prątkami gruźlicy dochodzi drogą (1). Bakterie wywołujące czerwonkę bakteryjną oraz dur brzuszny są przykładami patogenów przenoszonych (2). Skuteczną formą profilaktyki przeciwtężcowej jest (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. płciową / <input type="checkbox"/> B. kropelkową
2.	<input type="checkbox"/> A. drogą pokarmową / <input type="checkbox"/> B. przez krew i jej preparaty
3.	<input type="checkbox"/> A. szczepienie ochronne / <input type="checkbox"/> B. podanie chemioterapeutyków

Informacja do zadań 7 i 8

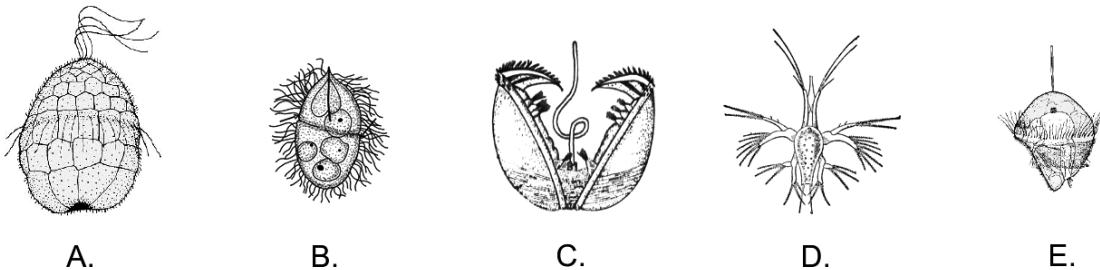
Larwa ta ma średnicę około 0,4 mm i jest przystosowana do pasożytniczego trybu życia. Za pomocą nici bisiorowej przyczepia się do skrzeli, skóry lub płetw ryb, a następnie zostaje otoczona tkanką żywiciela, tworząc cystę, w której się rozwija. Wchłania pokarm z tkanek żywiciela za pomocą dużych komórek larwalnego płaszcza. Z cysty wydostaje się postać młodociana.

Na podstawie: J. Urbański. w: E. Grabda, *Zoologia, bezkręgowce*, PWN, Warszawa 1984

7. Powyższy opis dotyczy larwy niektórych

- A. małży.
- B. gąbek.
- C. wieloszczetów.
- D. parzydełkowców.
- E. przywr digenicznych.

8. Wybierz rysunek przedstawiający opisaną larwę.



Źródło: Encyclopaedia Britannica; Francisco C.J. i in. 2012; Raff R.A. 2008; Urbański J. 1984

Informacja do zadań 9 i 10

Szkarłupnie to zwierzęta o promienistej symetrii ciała żyjące wyłącznie w wodach słonych. Charakterystycznym układem szkarłupni jest układ ambulakralny (wodny), zbudowany z licznych, wypełnionych płynem kanałów, na których zakończeniach znajdują się ampułki połączone z umięśnionymi nóżkami ambulakralnymi.

Źródło: Błaszak Cz. (red.), *Zoologia. T3. CZĘŚĆ 1. Szkarłupnie – płazy*, WN PWN, Warszawa 2015, s. 13 – 82.

9. Określ, które stwierdzenia dotyczące szkarłupni są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Należą do wtóroustych (Deuterostomia).	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Nie mają wyodrębnionej głowy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Mają szkielet zewnętrzny	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
4. Mają protonefrydialny układ wydalniczy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
5. Przechodzą rozwój prosty.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

10. Podaj przykład funkcji, innej niż lokomocyjna, którą u szkarłupni mogą pełnić nóżki ambulakralne.

.....

11. Poniżej wymieniono niektóre struktury związane z rozmnażaniem roślin:

1. gametofit żeński zbudowany z tkanki mięsistej zawierającej dużo materiałów odżywczych, a na jego biegunie od strony okienka znajdują się dwie lub więcej rodni;
2. czepek (kalyptra) powstały przez rozerwanie ścianki rodni, pozostający zwykle na szczycie sporofitu i okrywający jak kołpakiem zarodnię;
3. dojrzałe ziarno pyłku zawierające dwu- lub trójkomórkowy gametofit męski;
4. zarodnie zwykle zgrupowane w tzw. kupki okryte zawijką.

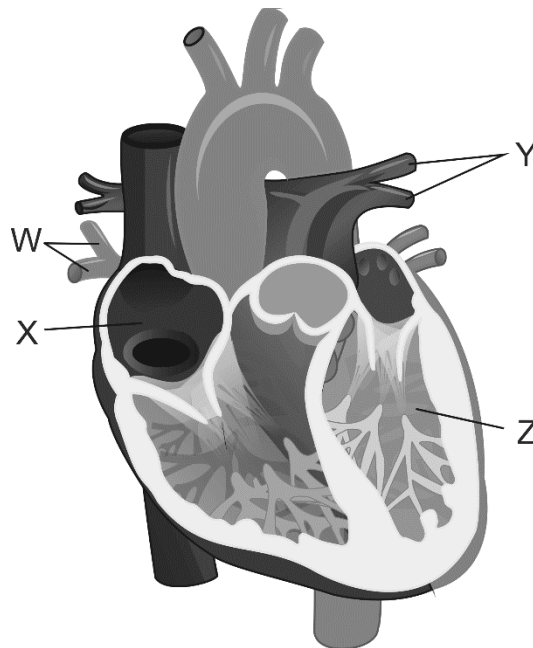
Źródło: A. Szwejkowska i J. Szwejkowski, *Botanika. Morfologia*, PWN, Warszawa 2004

Przyporządkuj powyższe struktury do grup roślin, u których one występują.

Takson	Struktura związana z rozmnażaniem
1. paprocie	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. nagozalążkowe	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. okrytozalążkowe	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

Informacja do zadań 12 i 13

Na poniższym schemacie przedstawiono serce człowieka. Literami W, X, Y i Z oznaczano niektóre z głównych naczyń krwionośnych lub jam serca.



Na podstawie: commons.wikimedia.org

12. Podaj nazwy głównych naczyń lub jam serca oznaczonych na schemacie literami W, X, Y i Z.

W.

Y.

X.

Z.

13. Określ, które stwierdzenia dotyczące serca człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Lewa komora serca tłoczy odtlenowaną krew do pnia płucnego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Lewa komora serca ma grubszą ścianę w porównaniu z prawą komorą ze względu na większy opór naczyń dużego obiegu krwi w porównaniu z małym.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Ciśnienie krwi w lewej komorze podczas skurczu jest najwyższe spośród wszystkich jam serca.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 14 i 15

„Grypa jest ostrą chorobą zakaźną dotykającą ludzi na całym globie i w każdym wieku. Infekcja grypowa, podczas corocznych epidemii (nie mówiąc o pandemiach), powoduje wielonarządowe powikłania, a nawet zgony. W sezonie epidemicznym 2010/2011 w Polsce zmarło 189 osób w różnym wieku, ale co istotne, żadna z nich nie była zaszczepiona przeciw grypie, choć na rynku aptekarskim dostępne były trzy rodzaje szczepionek zawierające szczep pandemiczny. A przecież najskuteczniejszą od dziesiątków lat metodą zapobiegania zachorowaniom, powikłaniom i zgonom jest profilaktyka zapewniana przez coroczne szczepienia. [...] Inaktywowane trójskładnikowe szczepionki przeciw grypie są rekomendowane już od 6. miesiąca życia aż do sędziwego wieku. Zgodnie z zaleceniami WHO, przeciw grypie powinien się zaszczepić jak największy procent populacji na świecie. W pierwszym rządzie przeciw grypie powinny się szczepić osoby z grup podwyższonego ryzyka – bez względu na wiek. Zastosowanie badań diagnostycznych z użyciem różnorodnych metod biologii molekularnej było i jest pomocne w przeciwdziałaniu wielonarządowych powikłań pogrypowych czy zgonów. [...]”

Źródło: Brydak L.B., Można i należy walczyć z grypą, Family Medicine & Primary Care Review, 2012, 14(2):235-241

14. Na podstawie powyższego tekstu i własnej wiedzy określ, które stwierdzenia dotyczące profilaktyki grypy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Szczepionka przeciw grypie jest formą zapobiegania tej chorobie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Przeciwno grypie mogą być szczepione jedynie osoby dorosłe.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Szczepionka przeciw grypie gwarantuje uniknięcie śmierci z powodu zachorowania na tę chorobę.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

15. Podaj typ czynnika zakaźnego, jaki wywołuje grypę (wirus, bakteria lub prion) oraz określ drogę zakażenia.

.....

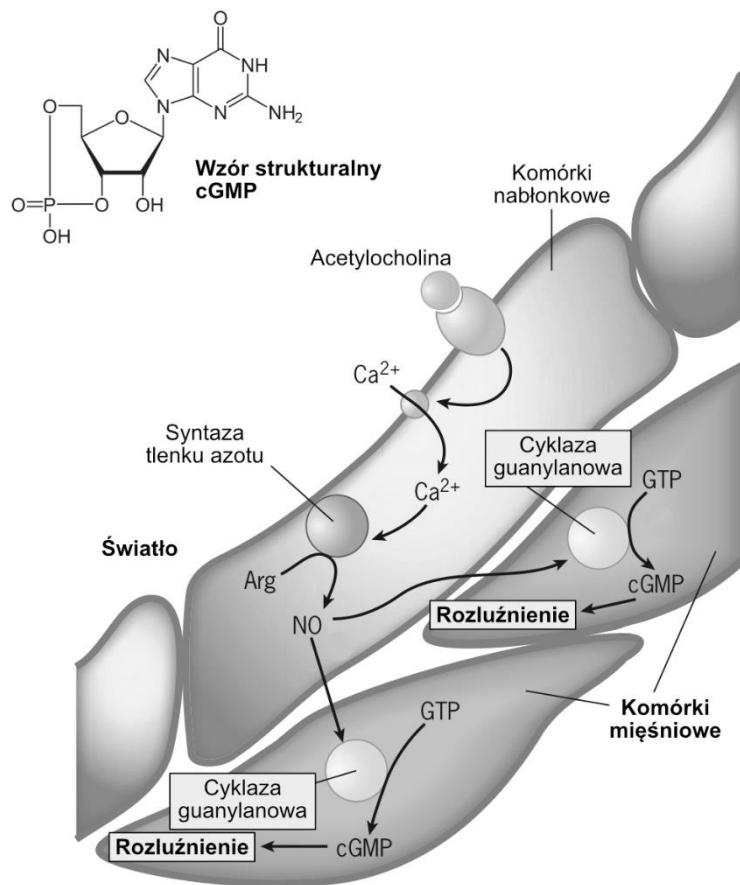
.....

Informacje do zadań 16–18

Rozszerzenie naczyń krwionośnych pod wpływem acetylocholino jest związane z dość złożonym szlakiem przekazywania sygnału wewnątrz i między komórkami, co zilustrowano na poniższym schemacie.

Dodatkowo w cytoplazmie obecna jest fosfodiesteraza, która rozkłada cGMP (cykliczny GMP) do GMP. Sildenafil jest inhibitorem tego enzymu i powoduje, że stężenie cGMP przez dłuższy czas utrzymuje się na wysokim poziomie. Właściwości sildenafilu są wykorzystywane w leczeniu chorób, w których stwierdza się zaburzenia rozszerzania naczyń krwionośnych.

W przekazywaniu sygnału pośredniczą cząsteczki o różnych właściwościach chemicznych, z czego wynikają różnorodne mechanizmy ich transportu przez błony biologiczne.



Źródło: Karp G. (2009) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, John Wiley & Sons

16. Wykaż, że jony wapnia biorą udział w przekazywaniu sygnału pochodzącego z zewnątrz komórki.

.....

.....

.....

.....

.....

17. Na podstawie przedstawionych informacji określ, które stwierdzenia dotyczące przekazywania sygnału w komórce lub pomiędzy komórkami są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Udział enzymów w szlaku przekazywania sygnału powoduje wzmocnienie sygnału pochodzącego z zewnątrz komórki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Właściwości chemiczne tlenku azotu(II) – gaz rozpuszczony w cytoplazmie – umożliwiają jego dyfuzję prostą do sąsiadujących komórek.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Zahamowanie syntazy tlenku azotu uniemożliwiłoby przekazanie sygnału z komórki nabłonkowej do komórki mięśniowej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

18. Określ, w przypadku których defektów szlaku przekazywania sygnału objawy choroby w postaci ciągłego skurczu naczyń krwionośnych mogą być zniesione za pomocą sildenafilu. Przyjmij założenie, że chora osoba jest homozygotą pod względem zmutowanych loci.

Defekt szlaku przekazywania sygnału	Czy efekt mutacji może być zniesiony za pomocą sildenafilu?
1. Mutacja w genie receptora acetylocholino powodująca, że neuroprzekaznik nie może się z nim połączyć.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Mutacja w obrębie promotora syntazy tlenku azotu powodująca, że gen nie jest w ogóle wyrażany.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Mutacja w genie fosfodiesterazy cGMP zwiększająca aktywność tego enzymu.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

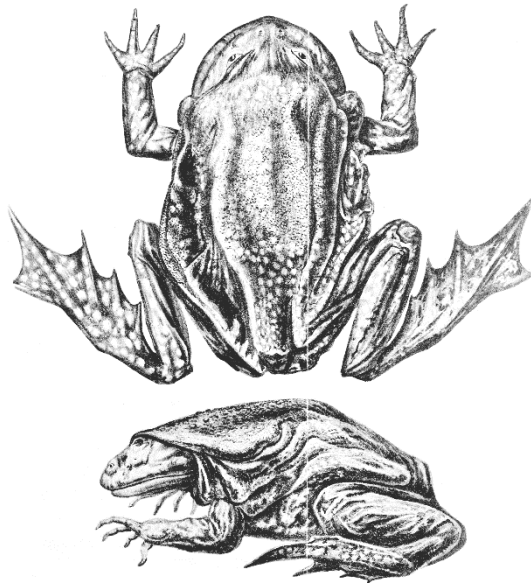
19. Temozolomid (TMZ) wykazuje antyproliferacyjne działanie względem komórek glejaków – jednego z rodzajów nowotworów mózgu. Student postanowił sprawdzić czy TMZ wykazuje działanie antyproliferacyjne również wobec komórek linii czerniaka ludzkiego MV3 (raka skóry). W tym celu umieścił jednakową liczbę komórek MV3 w czterech szalkach i hodował je w pożywce zawierającej TMZ w różnych stężeniach, a po 48 godz. liczył komórki. Całkowita objętość pożywki wynosiła 1 ml, w tym 10 μ l stanowił roztwór TMZ w soli fizjologicznej (lub sama sól fizjologiczna), a końcowe stężenia TMZ testowane przez studenta to: 0 μ M (sama sól fizjologiczna), 10 μ M, 250 μ M i 1000 μ M.

Określ, jakie musiały być wyjściowe stężenia poszczególnych roztworów TMZ w soli fizjologicznej, dodawanych do pożywki.

- 0 mM; 0,1 mM; 2,5 mM; 10 mM.
- 0 mM; 1 mM; 25 mM; 100 mM.
- 0 mM; 10 mM; 250 mM; 1000 mM.
- 0 μ M; 10 μ M; 250 μ M; 1000 μ M.
- 0 μ M; 100 μ M; 2500 μ M; 10000 μ M.

Informacja do zadań 20 i 21

Żaba *Telmatobius culeus* żyje w zimnych głębinach jeziora Titicaca, położonego 3812 m n.p.m. Jeżeli woda jest dobrze natleniona, to zwierzę nie wynurza się, aby zaczerpnąć powietrza, a tlen uzyskuje wyłącznie w drodze dyfuzji przez skórę, która jest silnie unaczyniona i ma wiele luźnych fałdów. Kiedy w wodzie brakuje tlenu, a żaba nie może się wynurzyć na powierzchnię, to wykonuje w kilkusekundowych odstępach intensywne ruchy w górę i w dół oraz wyciąga (rozprostowuje) maksymalnie kończyny i palce. Płuca u tego gatunku są silnie zredukowane – osiągają jedną trzecią wielkości, jakiej należałoby oczekiwać ze względu na masę zwierzęcia.



Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska*, PWN, Warszawa 2008, wydanie 5., rozdział 1. Oddychanie, str. 45; <http://amphibiaweb.org>

20. Określ, które stwierdzenia dotyczące oddychania u *Telmatobius culeus* są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Kiedy woda jest słabo natleniona, zwierzę wynurza się na powierzchnię, aby oddychać płucami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Luźne fałdy skóry zwiększają powierzchnię wymiany gazowej przez powłoki ciała.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Szybkie ruchy w warunkach niedoboru tlenu powodują omywanie fałdów skóry przez wodę, co zwiększa intensywność wymiany gazowej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

21. Określ, które z czynników wymienionych w tabeli sprzyjają wysokiej zawartości tlenu w wodzie jeziornej.

Czynnik	Czy sprzyja dobremu natlenieniu wody?
1. Bezwietrzna pogoda.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Wysoka temperatura wody.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Przepływ wody rzecznej przez jezioro.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

22. Określ, które stwierdzenia dotyczące układu oddechowego człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Wymiana gazów oddechowych w płucach odbywa się na zasadzie dyfuzji prostej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W jamie nosowej wdychane powietrze jest nawilżane, ogrzewane i oczyszczane.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Przepona jest jedynym mięśniem oddechowym.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

23. Nicienie są dwubocznie symetryczne, ciało mają wydłużone i cylindryczne. Ciało nicieni zbudowane jest z określonej liczby komórek, która ustalona zostaje już w okresie zarodkowym (eutelia); np. *Caenorhabditis elegans* zbudowany jest z 959 komórek somatycznych. Powłokę ciała nicienia stanowi wór powłokowo-mięśniowy, w skład którego wchodzi, wyliczając od zewnątrz: warstwa oskórkowa, nabłonek hipodermalny oraz mięśniówka. Muskulaturę wory powłokowo-mięśniowego tworzy pojedyncza warstwa podłużnie zorientowanych komórek mięśniowych. Jama w ciele nicienia wypełniona jest płynem znajdującym się pod znacznym ciśnieniem.

- Określ, które stwierdzenia dotyczące nicieni są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Płyn wypełniający przestrzeń między narządami stanowi formę szkieletu hydrostatycznego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Charakterystyczny wijący sposób poruszania się wynika z muskulatury zbudowanej wyłącznie z komórek ułożonych podłużnie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Ustalona liczba komórek ułatwia proces regeneracji uszkodzonych narządów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

24. Określ, które stwierdzenia dotyczące budowy i funkcjonowania komórki bakteryjnej są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Barwienie metodą Grama pozwala na oznaczenie gatunku bakterii.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Podczas fermentacji mlekowej glukoza jest zredukowana do mleczanu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W procesie transformacji bakterii uczestniczą bakteriofagi.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

25. Podczas karmienia piersią oprócz substancji odżywczych noworodek otrzymuje zawarte w mleku przeciwciała pochodzące od matki.

Wybierając spośród A lub B, określ trzy cechy odporności uzyskanej w powyższy sposób przez noworodka.

	Cecha odporności
1.	<input type="checkbox"/> A. naturalna / <input type="checkbox"/> B. sztuczna
2.	<input type="checkbox"/> A. czynna / <input type="checkbox"/> B. bierna
3.	<input type="checkbox"/> A. wrodzona / <input type="checkbox"/> B. nabyta

Informacja do zadań 26 i 27

Konflikt serologiczny może wystąpić, jeżeli krwinki czerwone matki i ojca są niezgodne względem antygenu Rh. Polega on na wytworzeniu przez matkę przeciwciał skierowanych przeciwko erytrocytom płodu. W konsekwencji może dojść do choroby hemolitycznej noworodka ponieważ przeciwciała matki niszczące czerwone krwinki płodu przechodzą przez barierę łożyskową. Erytrocyty dziecka przedostają się do krwi matki zazwyczaj dopiero podczas porodu.

26. Dla każdego z podanych w tabeli przypadków kombinacji grup krwi rodziców określ, czy może wystąpić konflikt serologiczny, będący przyczyną choroby hemolitycznej noworodków.

	ojciec	matka	Czy może wystąpić konflikt serologiczny?
1.	AB Rh+	O Rh+	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2.	A Rh+	A Rh-	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3.	B Rh+	A Rh-	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4.	O Rh-	O Rh+	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

27. Wyjaśnij, dlaczego w przypadku wystąpienia konfliktu serologicznego ryzyko wystąpienia choroby hemolitycznej u noworodka znacznie wzrasta przy drugim i kolejnym dziecku. W odpowiedzi uwzględnij funkcjonowanie układu immunologicznego.

.....

.....

.....

.....

.....

28. Przyporządkuj elementy morfotyczne krwi do pełnionych przez nie funkcji.

Funkcja	Element morfotyczny krwi
1. transport tlenu	<input type="checkbox"/> A. limfocyty B / <input type="checkbox"/> B. erytrocyty / <input type="checkbox"/> C. monocyty / <input type="checkbox"/> D. trombocyty
2. produkcja przeciwciał	<input type="checkbox"/> A. limfocyty B / <input type="checkbox"/> B. erytrocyty / <input type="checkbox"/> C. monocyty / <input type="checkbox"/> D. trombocyty
3. fagocytoza bakterii	<input type="checkbox"/> A. limfocyty B / <input type="checkbox"/> B. erytrocyty / <input type="checkbox"/> C. monocyty / <input type="checkbox"/> D. trombocyty

Informacja do zadań 29–31

W celu określenia wpływu pewnego leku na ciśnienie skurczowe krwi tętniczej podawano przez trzy miesiące dwóm gatunkom ssaków samoistnie rozwijającym nadciśnienie tętnicze dwie różne dawki badanej substancji, lub tabletki skrobiowe. W poniższej tabeli przedstawiono średnią różnicę między wartością ciśnienia zmierzoną na końcu oraz na początku eksperymentu wyrażoną w mm Hg – ujemne wartości oznaczają spadek ciśnienia w czasie. W nawiasach podano liczebności zwierząt w poszczególnych grupach. Ze względu na śmiertelność zwierząt w czasie prowadzenia badań, grupy nie były równoliczne.

gatunek	stosowany zabieg		
	skrobia	lek w dawce: 5 mg/kg	lek w dawce: 10 mg/kg
mysz	-3 (28)	-7 (32)	-17 (30)
szczur	+2 (30)	-10 (34)	-15 (30)

29. W tym doświadczeniu próbę kontrolną stanowiły próbki pochodzące od

- A. myszy.
- B. szczurów.
- C. myszy i szczurów przyjmujących skrobię.
- D. myszy i szczurów przyjmujących lek w dawce 5 mg/kg.
- E. myszy i szczurów przyjmujących lek w dawce 10 mg/kg.

30. Wskaż zmienną niezależną, zależną i kontrolowaną w przedstawionym doświadczeniu.

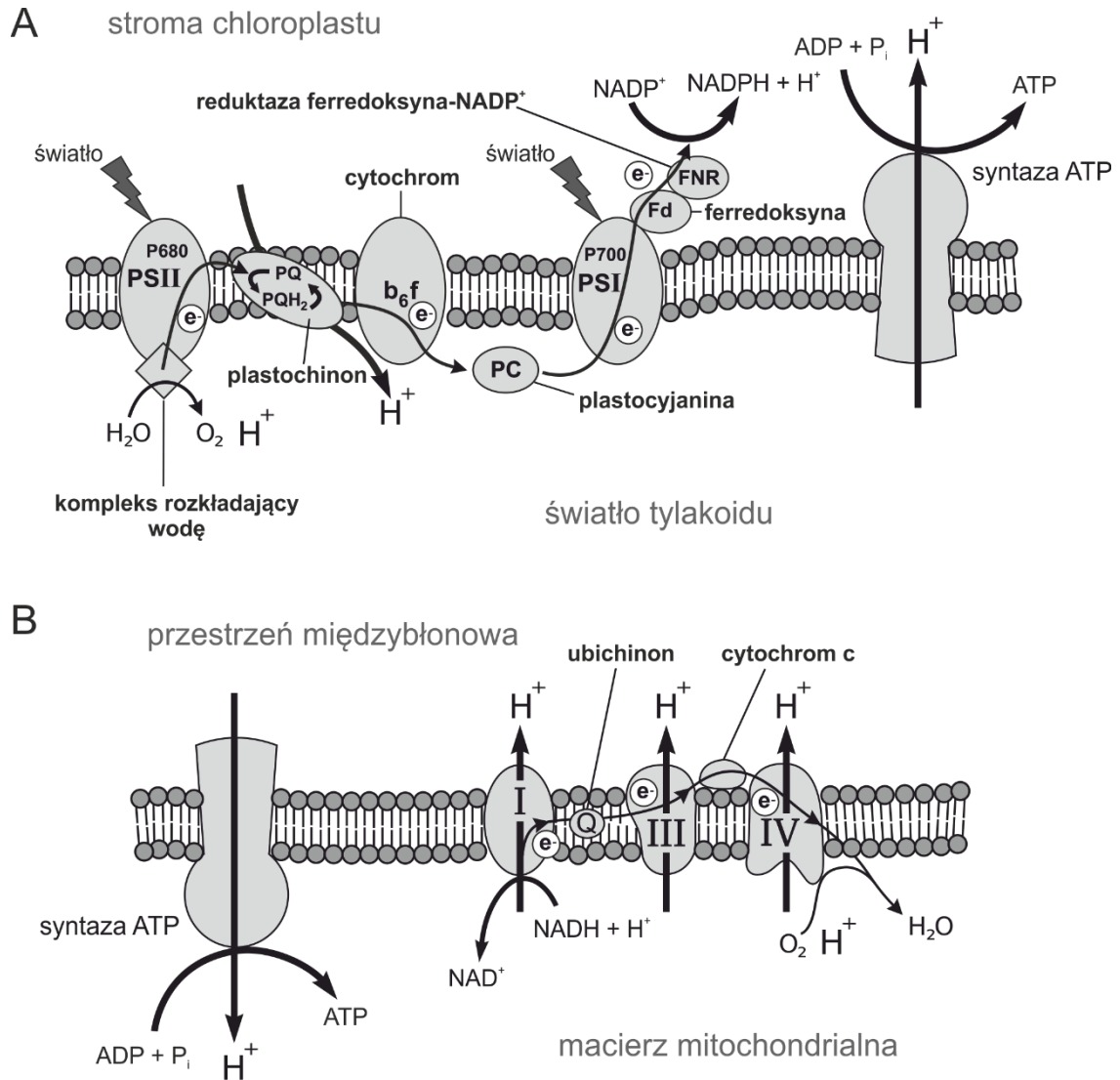
Rodzaj zmiennej	Parametr doświadczenia
1. zmienna niezależna	<input type="checkbox"/> A. ciśnienie krwi / <input type="checkbox"/> B. dawka leku / <input type="checkbox"/> C. długość okresu przyjmowania leku
2. zmienna zależna	<input type="checkbox"/> A. ciśnienie krwi / <input type="checkbox"/> B. dawka leku / <input type="checkbox"/> C. długość okresu przyjmowania leku
3. zmienna kontrolowana	<input type="checkbox"/> A. ciśnienie krwi / <input type="checkbox"/> B. dawka leku / <input type="checkbox"/> C. długość okresu przyjmowania leku

31. Student sformułował następujący wniosek: „Lek ten obniża ciśnienie skurczowe krwi tętniczej u ssaków, w tym u ludzi.”

Określ wybierając spośród A albo B, czy sformułowany przez studenta wniosek był uprawniony na podstawie wyników przeprowadzonego doświadczenia i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

<input type="checkbox"/> A.	Tak,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	zarówno u myszy jak i szczurów lek obniża ciśnienie krwi.
			<input type="checkbox"/> 2.	ludzki organizm może odpowiadać na lek w inny sposób niż zwierzęcy.
<input type="checkbox"/> B.	Nie,		<input type="checkbox"/> 3.	liczebności poszczególnych prób nie były sobie równe.

Poniższy schemat przedstawia transport elektronów podczas fazy jasnej fotosyntezy (A) oraz łańcucha oddechowego (B). Cyfry rzymskie na rysunku B oznaczają numery transbłonowych kompleksów enzymatycznych.



32. Określ, które stwierdzenia dotyczące niecyklicznego transportu elektronów podczas fazy jasnej fotosyntezy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Donorem elektronów jest tlen.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Wymaga udziału fotosystemu I (PS I) oraz ferredoksyny.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Może zachodzić w obecności herbicydów hamujących działanie fotosystemu II (PS II).	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
4. Produktem końcowym jest NADPH + H ⁺ .	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

33. Określ, po której stronie wewnętrznej błony mitochondrialnej – w przestrzeni międzybłonowej czy w macierzy mitochondrialnej – panuje niższe pH. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do procesów zachodzących podczas transportu elektronów w łańcuchu oddechowym lub zjawiska chemiosmozy.

.....

.....

.....

.....

34. Określ, które z wymienionych cech są wspólne dla mitochondrialnego łańcucha oddechowego i chloroplastowego łańcucha transportu elektronów.

Cecha	Czy wspólna dla łańcucha oddechowego i chloroplastowego transportu elektronów?
1. wytwarzanie siły protonomotorycznej	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. lokalizacja w błonach biologicznych	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. zachodzenie fosforylacji oksydacyjnej	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. zachodzenie reakcji redoks	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

35. Określ, które stwierdzenia dotyczące antybiotyków są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Antybiotyki można stosować do zwalczania zarówno bakterii Gram dodatnich jak i Gram ujemnych.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Antybiotyki można stosować do zwalczania infekcji wirusowych.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Antybiotyki można uzyskiwać metodami syntezy chemicznej lub pozyskiwać bezpośrednio z organizmów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

36. W celu zbadania wpływu niedoborów wapnia na wzrost i rozwój starszych siewek kukurydzy zaplanowano następujące doświadczenie: ziarniaki kukurydzy umieszczano na gazie w uprawie hydroponicznej (technika umożliwiająca uprawę roślin w warunkach sztucznych, np. laboratoryjnych) na pożywce pełnej (to znaczy zawierającej wszystkie potrzebne kukurydzy sole mineralne) i pozostawiano w dogodnych warunkach (10-godzinny okres ze światłem i temperaturą 22 °C oraz 14-godzinny okres w ciemności w temperaturze 18 °C). Po trzech tygodniach rośliny przeniesiono do nowych pojemników, tym razem zawierających pożywkę pełną, ale pozbawioną wapnia (przy niezmiennych warunkach temperatury i oświetlenia). Przez kolejne dwa tygodnie obserwowano dalszy wzrost i rozwój rośliny.

Opisz próbę kontrolną do powyższego doświadczenia.

.....

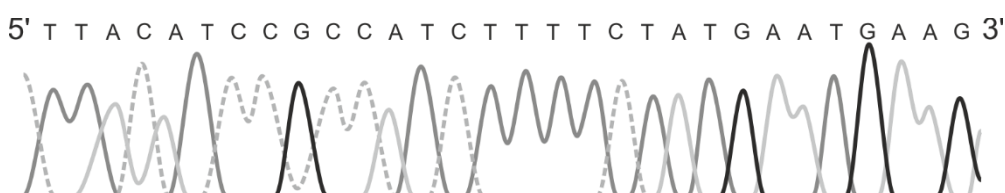
.....

.....

.....

Informacja do zadań 37 i 38

Metoda sekwencjonowania DNA według Sangera przyczyniła się do poznania sekwencji nukleotydowych wielu genów, a nawet genomów niektórych organizmów. Reakcja zachodzi w sposób analogiczny do PCR, jednak z pewnymi modyfikacjami: stosuje się tylko jeden starter (ang. *primer*), a mieszaninę czterech deoksyrybonukleotydów (dNTP) wzbogaca się odpowiadającymi im czterema rodzajami dideoksyrybonukleotydów (ddNTP). Rolą ddNTP jest uniemożliwienie wytworzenia wiązania fosfodiesterowego w wydłużanej przez polimerazę DNA nowo syntetyzowanej nici DNA. Ze względu na to, że niewielka ilość ddNTP znajduje się w mieszaninie dNTP, synteza nowej nici DNA kończy się losowo w różnych miejscach. W efekcie powstaje wiele jednoniciowych cząsteczek DNA różniących się długością o jeden nukleotyd. Cząsteczki ddNTP są znakowane różnymi metodami, a ich rozdział elektroforetyczny umożliwia odczytanie sekwencji. Obecnie najczęściej stosuje się ddNTP znakowane fluorescencyjnie. Poniżej przedstawiono przykładowy odczyt wyniku sekwencjonowania, po rozdzieleniu próbki na żelu.



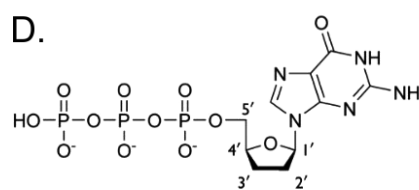
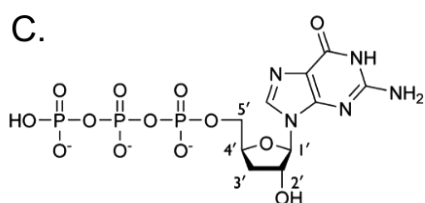
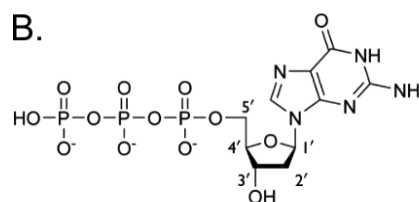
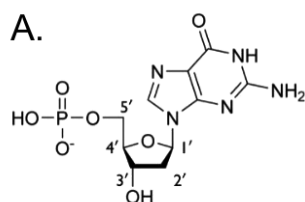
Źródło: T.A. Brown, *Genomy*, PWN, Warszawa 2012

37. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Polimeraza DNA przeprowadza syntezę DNA w kierunku **(1)**, dlatego pozycja hybrydyzacji startera służącego do sekwencjonowania DNA znajduje się po **(2)** stronie widocznego fragmentu zsekwencjonowanego DNA. Sekwencja nukleotydowa, którą można odczytać z chromatogramu, jest sekwencją nici DNA, która w trakcie reakcji sekwencjonowania metodą Sangera **(3)**.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. od 3' do 5' / <input type="checkbox"/> B. od 5' do 3'
2.	<input type="checkbox"/> A. lewej / <input type="checkbox"/> B. prawej
3.	<input type="checkbox"/> A. została zsyntetyzowana / <input type="checkbox"/> B. służyła jako nić matrycowa

38. Wybierz prawidłowy wzór strukturalny jednego z ddNTP – trifosforanu dideoksyadenozyny (ddATP).



39. Firma sprzedająca enzymy restrykcyjne dołącza do każdego enzymu trzy bufor (bufor 1, bufor 2, bufor 3) różniące się składem chemicznym. Na etykiecie enzymu znajdują się informacje o sekwencji rozpoznawanej przez enzym, miejscu cięcia enzymu (zaznaczone pionowymi kreskami w sekwencji) oraz aktywności enzymu w poszczególnych buforach.

Enzym restrykcyjny	Rozpoznawana sekwencja i miejsce cięcia	Aktywność enzymu w buforach
Eco53kl	5' GAG CTC 3' 3' CTC GAG 5'	Bufor 1: 100% Bufor 2: 100% Bufor 3: 10%
SacI-HF	5' GAGCT C 3' 3' C TCGAG 5'	Bufor 1: 10% Bufor 2: 10% Bufor 3: 100%

Student chciał wstawić pewien gen do wektora pSP73. W tym celu strawił wektor enzymem SacI-HF, a reakcję przeprowadził w buforze 3. Do strawienia fragmentu DNA zawierającego badany gen nie wystarczyło już enzymu SacI-HF, dlatego student użył enzymu Eco53kl i buforu 1. Następnie student zmieszał przecięty wektor oraz fragmenty DNA zawierające badany gen i dodał ligazę, zapewniając optymalne warunki do jej działania.

Określ wybierając spośród A albo B, czy dwa fragmenty DNA zostały skutecznie połączone i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Fragment DNA zawierający badany gen

<input type="checkbox"/> A.	został	połączony z wektorem pSP73, ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	SacI-HF i Eco53kl rozpoznają taką samą sekwencję.
<input type="checkbox"/> B.	nie został		<input type="checkbox"/> 2.	SacI-HF i Eco53kl tną rozpoznaną sekwencję w innym miejscu.
			<input type="checkbox"/> 3.	dwie reakcje trawienia przebiegały w innych buforach.

40. **Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–5.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.**

Preferowanym sposobem uzyskania energii przez pracujący ludzki mięsień szkieletowy jest proces nazywany **(1)**, który wymaga obecności glukozy oraz **(2)** spełniającego funkcję ostatecznego akceptora elektronów. Pierwszy etap tego procesu zachodzi w cytoplazmie i nosi nazwę **(3)**, po nim zaś następuje tak zwana reakcja pomostowa, której produktem jest dwutlenek węgla, NADPH + H⁺ oraz pirogronian, który zostaje wprowadzony do zachodzącego w mitochondriach cyklu **(4)**. Powstałe w wyniku tego cyklu NADPH + H⁺ oraz FADH₂ zostają **(5)** podczas wędrówki przez łańcuch oddechowy, a elektrony są przekazywane na ostateczny akceptor elektronów.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. fermentacją mleczanową / <input type="checkbox"/> B. oddychaniem tlenowym
2.	<input type="checkbox"/> A. tlenu / <input type="checkbox"/> B. kwasu mlekowego
3.	<input type="checkbox"/> A. glikolizy / <input type="checkbox"/> B. glukoneogenezy
4.	<input type="checkbox"/> A. Calvina / <input type="checkbox"/> B. Krebsa
5.	<input type="checkbox"/> A. utlenione / <input type="checkbox"/> B. zredukowane

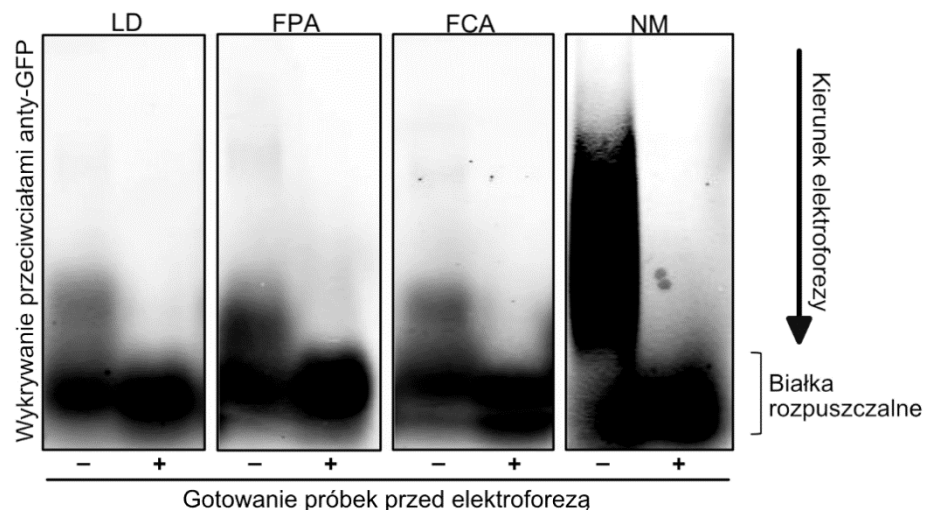
Informacja do zadania 41

Białko prionowe u ssaków (PrP) przyjmuje dwie wyraźnie odmienne konformacje. Jedna z nich ma możliwość tworzenia uporządkowanych agregatów zawierających wiele podjednostek PrP, które określa się jako amyloidy.

Białka o podobnych właściwościach do tej pory znaleziono u ślimaków z rodzaju *Aplysia*, muchówek z rodzaju *Drosophila* i w kilku gatunkach drożdży, np. w *Saccharomyces cerevisiae*, ale nie było doniesień o występowaniu tego typu białek u roślin. W 2016 r. po raz pierwszy odkryto u *Arabidopsis thaliana* grupę białek o właściwościach podobnych do PrP, które zaangażowane są w regulację procesów związanych z kwitnieniem. Białka te to: LD, FPA i FCA. Stworzono fuzje tych białek z białkiem zielonej fluorescencji (GFP), a w badaniach – jako próbę kontrolną – wykorzystano białko NM pochodzące z *S. cerevisiae*, o którym wiadomo, że jest zdolne do tworzenia amyloidów.

Agregację białek można stwierdzić przeprowadzając elektroforezę w żelu agarozowym i wykrywając rozdzielone białka metodą western-blotting wykorzystując przeciwciała skierowane przeciwko GFP. Amyloidy są nierozpuszczalne w środowisku wodnym, ale można przeprowadzić całkowitą dezagregację białek wchodzących w jego skład, gotując preparat w obecności detergentu takiego jak np. SDS. W ten sposób uzyskuje się białka rozpuszczalne w środowisku wodnym.

Na poniższym rysunku przedstawiono wyniki doświadczenia mającego na celu określenie wielkości amyloidów roślinnych.



Źródło: Chakrabortee i wsp. (2016) *Luminidependens (LD) is an Arabidopsis protein with prion behavior. Proc Natl Acad Sci USA 113:6065–6070.*

41. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Białko fuzyjne NM-GFP zostało wykorzystane jako kontrola (1). W próbce białka NM-GFP (2) gotowaniu przed elektroforezą jest widoczny sygnał wskazujący na obecność amyloidu. Amyloidy stwierdzone w próbach LD-GFP, FPA-GFP i FCA-GFP są (3) w porównaniu do amyloidu w próbce kontrolnej.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. pozytywna / <input type="checkbox"/> B. negatywna
2.	<input type="checkbox"/> A. poddanej / <input type="checkbox"/> B. nie poddanej
3.	<input type="checkbox"/> A. mniejsze / <input type="checkbox"/> B. większe

42. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Niektóre bakteriofagi mogą wchodzić w cykl (1), w którym komórka bakteryjna nie ulega rozpadowi, ale może się wielokrotnie dzielić, namnażając jednocześnie materiał genetyczny wirusa. Jest to możliwe dzięki wbudowaniu fagowego (2) do chromosomu bakteryjnego. Genom bakteriofaga zintegrowany z genomem gospodarza jest określany jako (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. lizogeniczny / <input type="checkbox"/> B. lityczny
2.	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA
3.	<input type="checkbox"/> A. fag łagodny / <input type="checkbox"/> B. profag

Wstęp do zadań 43 i 44

Jedną z metod rozdzielania związków chemicznych jest chromatografia jonowymienna, która polega na zastosowaniu odpowiedniego złoża chromatograficznego (jonitu) wiążącego aniony (anionit) lub kationy (kationit). Stosując odpowiednie jonity oraz roztwory o zróżnicowanym pH można rozdzielić związki zjonizowane od obojętnych oraz aniony od kationów.

Wykonano doświadczenie mające na celu rozdzielanie mieszaniny glukozy (heksosa) oraz kwasu glutaminowego – aminokwasu o łańcuchu bocznym zawierającym grupę karboksylową. Do dyspozycji badaczy były: kolumna chromatograficzna wypełniona anionitem zawieszonym w buforze o pH obojętnym, 1M roztwór kwasu solnego oraz woda destylowana.

43. Określ prawidłową kolejność wykonywanych czynności podczas rozdzielania mieszaniny glukozy oraz kwasu glutaminowego.

Wydarzenie	Liczba porządkowa
1. Naniesienie mieszaniny na złożo chromatograficzne	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3.
2. Przepłukiwanie kolumny 1M kwasem solnym	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3.
3. Przepłukiwanie kolumny wodą destylowaną	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3.

44. Określ, wybierając spośród A albo B, który związek został wymyty z kolumny chromatograficznej jako pierwszy i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

<input type="checkbox"/> A.	Glukoza,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	w pH obojętnym kwas glutaminowy jest anionem i nie wykazuje powinowactwa do złoża chromatograficznego.
			<input type="checkbox"/> 2.	nie wykazuje powinowactwa do złoża chromatograficznego.
<input type="checkbox"/> B.	Kwas glutaminowy,		<input type="checkbox"/> 3.	w pH kwaśnym kwas glutaminowy jest kationem i wykazuje powinowactwo do złoża chromatograficznego.

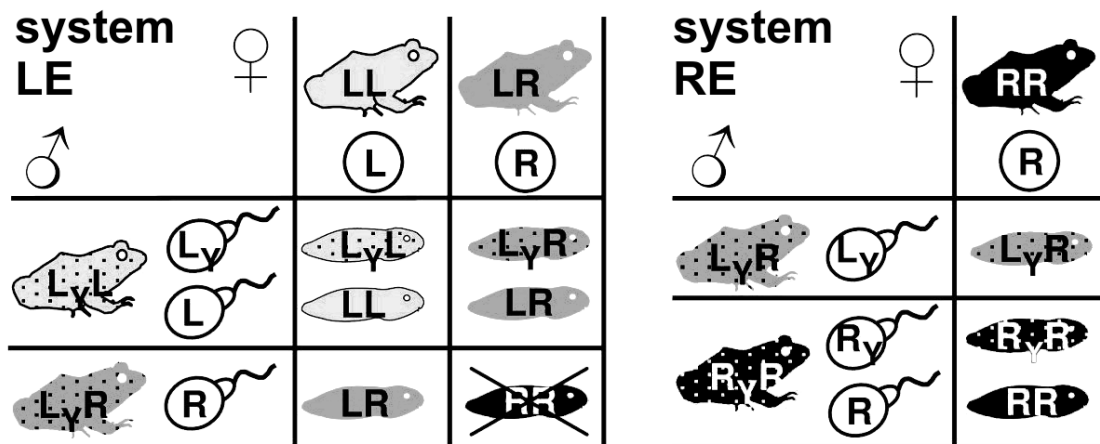
Informacja do zadań 45 i 46

W Polsce występują trzy gatunki tzw. żab zielonych: *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus* oraz *Pelophylax* kl. *esculentus*. Badania wykazały, że *P. kl. esculentus* jest płodnym mieszańcem (hybrydą) *P. lessonae* i *P. ridibundus*. Ze względu na różnice wielkości żab i ich zachowania godowe hybrydy powstają wyłącznie przez krzyżówkę samca *P. lessonae* i samicy *P. ridibundus*. Żaby zielone występują najczęściej w populacjach mieszanych – złożonych z żab *P. lessonae* i *P. kl. esculentus* (system LE) lub z żab *P. ridibundus* i *P. kl. esculentus* (system RE).

W takich populacjach, nowe pokolenia *P. kl. esculentus* powstają na skutek krzyżówki wstecznej hybrydy z jednym z gatunków rodzicielskich. Przed wytworzeniem gamet (mejozą) w komórkach linii płciowej *P. kl. esculentus* dochodzi do usunięcia jednego z genomów rodzicielskich i zduplikowania drugiego – zjawisko to nazywamy hybrydogenezą i prowadzi ono do wytwarzania niezrekombinowanych gamet jednego typu. W jednych populacjach *P. kl. esculentus* podczas hybrydogenezy jest usuwany genom *P. lessonae* (system LE), a w innych *P. ridibundus* (system RE).

Na schemacie przedstawiono wszystkie możliwe scenariusze krzyżówek w populacjach mieszanych. Genomy haploidalne *P. lessonae* i *P. ridibundus* zostały oznaczone jako L i R. Litera Y w indeksie dolnym oznacza sprzężenie genomu haploidalnego z chromosomem Y. Płeć u żab zielonych jest determinowana przez chromosomy płci, gdzie samce mają genotyp XY, a samice XX. Na rysunku samce oznaczono za pomocą kropek. Różne odcienie szarości oznaczają różne gatunki żab. W systemie LE homozygoty RR giną na etapie kijanki, a więc przed osiągnięciem dojrzałości płciowej.

Ditte G Christiansen Gamete types, sex determination and stable equilibria of all-hybrid populations of diploid and triploid edible frogs (*Pelophylax esculentus*) BMC Evolutionary Biology 2009 9:135



45. Określ, które stwierdzenia dotyczące rozrodu żab zielonych są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Krzyżówka wsteczna mieszańca z gatunkiem rodzicielskim w systemie LE może odtwarzać gatunek rodzicielski.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W populacjach mieszanych <i>P. lessonae</i> i <i>P. kl. esculentus</i> dominują samce.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Podczas wytwarzania gamet u mieszańców crossing-over między odcinkami homologicznymi chromosomów nie jest źródłem zmienności genetycznej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

46. Wyjaśnij, dlaczego w populacji mieszanej *P. ridibundus* i *P. kl. esculentus* (system RE) mieszańce stanowią wyłącznie samce. W odpowiedzi uwzględnij sposób powstawania hybryd z gatunków rodzicielskich oraz zjawisko hybrydogenezy w populacji mieszanej.

.....
.....
.....
.....
.....

Informacja do zadań 47–49

Dziedzicznie barwy kwiatów u wyżlinu większego opiera się o następującą relację pomiędzy genotypem i fenotypem: homozygota AA – kwiaty czerwone, heterozygota Aa – kwiaty różowe, homozygota recesywna aa – kwiaty białe. W pewnej populacji liczącej dziesiątki tysięcy roślin wyżlinu, przebadano 678 okazów i stwierdzono 121 osobników czerwonych, 99 białych i 458 różowych.

Jeżeli populacja jest w stanie równowagi genetycznej, to rozkład genotypów powinien być zgodny z prawem Hardy’ego-Weinberga i wynosić: $p^2 : 2pq : q^2$, gdzie p i q oznaczają częstości alleli w populacji.

47. Wybierz odpowiedź zawierającą prawidłowe częstości alleli p_A i p_a w populacji przebadanych roślin.

- A. $p_A = 0,52$; $p_a = 0,48$.
- B. $p_A = 0,85$; $p_a = 0,15$.
- C. $p_A = 0,18$; $p_a = 0,82$.
- D. $p_A = 0,15$; $p_a = 0,85$.
- E. $p_A = 0,82$; $p_a = 0,18$.

48. Korzystając z prawa Hardy’ego-Weinberga, sprawdź czy przebadana populacja roślin znajdowała się w stanie równowagi genetycznej. Odpowiedź uzasadnij, zapisując odpowiednie obliczenia.

.....
.....
.....
.....
.....

49. Określ prawdopodobną przyczynę znacznej przewagi heterozygot w przebadanej populacji.

.....
.....
.....

Informacja do zadań 50–52

Podczas mejozy sporadycznie zdarzają się nondysjunkcje polegające na tym, że chromosomy homologiczne w danej parze nie rozdzielają się prawidłowo podczas pierwszego podziału mejozy lub kiedy to nie dochodzi do rozejścia się chromatyd siostrzanych jednego chromosomu podczas drugiego podziału mejozy. W wyniku nondysjunkcji podczas mejozy mogą powstać wyłącznie komórki o nieprawidłowej liczbie chromosomów ($n - 1$ oraz $n + 1$) lub jednocześnie komórki o nieprawidłowej i prawidłowej (n) liczbie chromosomów.

Na podstawie: *Biologia N.A.Campbell, J.B. Reece, REBIS Sp. z.o.o. Poznań 2012*

50. Dla każdego z przypadków liczby chromosomów zaznacz, na którym etapie mejozy mogło dojść do nondysjunkcji podczas wytwarzania mikrospor. Każdy z przypadków w tabeli dotyczy mikrospory wyizolowanej z innej tetrazy.

Liczba chromosomów w mikrosporze	Kiedy mogło dojść do nondysjunkcji?
1. $n-1$	<input type="checkbox"/> A. Tylko podczas I podziału / <input type="checkbox"/> B. Tylko podczas II podziału / <input type="checkbox"/> C. Podczas I lub II podziału
2. n	<input type="checkbox"/> A. Tylko podczas I podziału / <input type="checkbox"/> B. Tylko podczas II podziału / <input type="checkbox"/> C. Podczas I lub II podziału
3. $n+1$	<input type="checkbox"/> A. Tylko podczas I podziału / <input type="checkbox"/> B. Tylko podczas II podziału / <input type="checkbox"/> C. Podczas I lub II podziału

51. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

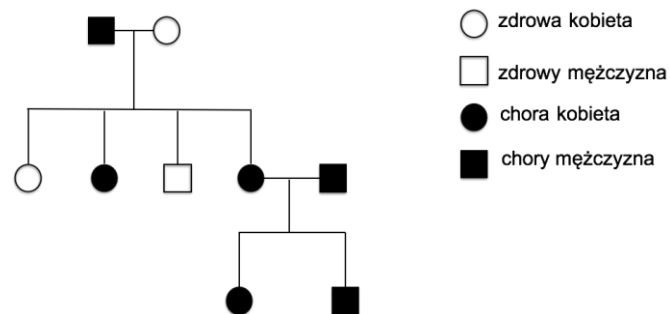
Jeżeli ludzka gameta o liczbie chromosomów $n + 1$ połączy się z prawidłową gametą powstanie zygota (1), co jest przykładem (2). W przypadku gdy nondysjunkcja dotyczy chromosomów płci, może dojść do rozwinięcia płodu z zespołem (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. triploidalna / <input type="checkbox"/> B. trisomiczna
2.	<input type="checkbox"/> A. aneuploidalności / <input type="checkbox"/> B. poliploidalności
3.	<input type="checkbox"/> A. Turnera / <input type="checkbox"/> B. Downa

52. Dla każdej z ludzkich komórek płciowych – plemnika i komórki jajowej – określ, czy może dojść podczas gametogenezy do nondysjunkcji chromosomów, w wyniku której rozwinię się u płodu zespół Klinefeltera (47, XXY).

Gameta	Czy nondysjunkcja chromosomów podczas mejozy może prowadzić do zespołu Klinefeltera?
1. plemnik	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. komórka jajowa	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

53. Poniższy rodowód przedstawia dziedziczenie pewnej choroby, warunkowanej jednogennie, w trzech pokoleniach.



Dla każdego z potencjalnych sposobów dziedziczenia tej choroby ustal, czy można go wykluczyć na podstawie powyższego rodowodu.

Sposób dziedziczenia	Czy można wykluczyć na podstawie rodowodu?
1. autosomalny dominujący	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. autosomalny recesywny	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. sprzężony z płcią dominujący	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. sprzężony z płcią recesywny	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 54 i 55

Zielony lub żółty kolor nasion grochu jadalnego jest determinowany przez dwa allele jednego genu. Skrzyżowano dwie odmiany grochu jadalnego pochodzące z czystych linii: roślinę o nasionach żółtych z rośliną mającą nasiona zielone. W pierwszym pokoleniu mieszańców (F_1) otrzymano wyłącznie rośliny o nasionach żółtych. Po ich skrzyżowaniu, w drugim pokoleniu mieszańców (F_2) uzyskano rośliny o nasionach żółtych i rośliny mające nasiona zielone w stosunku 3:1.

54. Zaznacz prawdopodobieństwo, że dana roślina o nasionach żółtych z pokolenia F_2 jest heterozygotą pod względem genu warunkującego barwę nasion.
- 1/9.
 - 1/3.
 - 1/2.
 - 2/3.
 - 3/4.
55. Określ prawdopodobieństwo otrzymania rośliny mającej nasiona zielone po skrzyżowaniu dwóch losowo wybranych roślin z pokolenia F_2 o żółtych nasionach.
- 1/6.
 - 1/9.
 - 4/9.
 - 2/8.
 - 1/16.

56. Pójdźka ziemna (*Athene cunicularia*) to gatunek sowy zamieszkującej stepowe tereny Ameryki Północnej. Ze względu na małe rozmiary podstawę jej diety stanowią bezkręgowce o zróżnicowanych wymaganiach pokarmowych (m.in. roślinożerne i koprofagi). Wychowuje młode w ziemnych norach, których wejście „ozdabia” odchodami bizonów. Zauważono, że sowy zachowujące się w ten sposób odchowują dużą liczbę młodych.

Na podstawie: A. Hoover, *Explore. Research at the University of Florida*, Vol. 9 (2004), No. 3 (Fall)

Na podstawie przedstawionych informacji określ, na czym polega związek między takim zachowaniem a dużą liczbą młodych.

- A. Przykry zapach płoszy drapieżniki.
- B. Sowy mają łatwiejszy dostęp do pokarmu.
- C. W odchodach mnożą się bakterie atakujące pasożyty sów.
- D. Fermentujące odchody podnoszą temperaturę w gnieździe.

Informacja do zadań 57 i 58

Występujące wyłącznie w Ameryce Pn. i Pd. plemię Attini składa się z ponad 200 gatunków mrówek obligatoryjnie zależnych od hodowli grzybów z rodziny Lepiotaceae, których strzępkami karmią swoje larwy. Hodowle te, zwane często „ogrodami grzybowymi”, zakładane są na specjalnym podłożu przygotowanym z pociętych żuwaczkami liści drzew. Mrówki hodują również bakterie *Pseudonocardia* produkujące antybiotyki hamujące wzrost grzybów z rodzaju *Escovopsis*, które w przypadku dostania się do mrowiska powodują spowolnienie wzrostu hodowli i pośrednio tempo wzrostu kolonii mrówek. W niektórych przypadkach *Escovopsis* może doprowadzić do całkowitego obumarcia ogrodu, którego kosztem się odżywia.

Na podstawie: S. Chudoba, *Zoologia*, PWN, Warszawa 1980;
Currie C.R. i in., *Science*, 2003, 299:5605

57. Wybierz prawidłowe dokończenie zdania.

Zależność pomiędzy grzybami z rodzajów *Escovopsis* i rodziny Lepiotaceae to

- A. mutualizm.
- B. konkurencja.
- C. komensalizm.
- D. pasożytnictwo.

58. Określ, czy zależność pomiędzy opisanymi mrówkami a grzybami z rodziny Lepiotaceae jest przykładem mutualizmu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

59. Określ, wybierając spośród A albo B, w jaki sposób presja drapieżnika wpływa na populację ofiary i wybierz spośród 1.–3. skutek tego wpływu na konkurencję międzygatunkową.

Presja drapieżnika

<input type="checkbox"/> A.	zmniejsza	konkurencję wewnątrzgatunkową w populacji ofiary, co powoduje	<input type="checkbox"/> 1.	zwiększenie konkurencji międzygatunkowej, wynikające z walki o zajmowanie zwolnionych nisz ekologicznych.
			<input type="checkbox"/> 2.	zmniejszenie konkurencji międzygatunkowej, dzięki większej dostępności pokarmu dla osobników innych gatunków.
<input type="checkbox"/> B.	zwiększa		<input type="checkbox"/> 3.	zmniejszenie lub zwiększenie konkurencji międzygatunkowej w zależności od liczebności populacji drapieżnika i ofiary.

60. Określ, które stwierdzenia dotyczące obszarów Natura 2000 są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Obszary Natura 2000 mogą w całości lub w części pokrywać się z innymi formami ochrony przyrody obowiązującymi w Polsce.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Ochrona obszaru w ramach sieci Natura 2000 może być realizowana na terenach pozostających w gospodarczym wykorzystaniu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wyznaczane w ramach sieci Natura 2000 tzw. obszary specjalnej ochrony ptaków służą ochronie populacji dziko występujących populacji ptaków jednego lub wielu gatunków.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

BRUDNOPIS

W tym miejscu możesz robić pomocnicze notatki i wyliczenia.

Pamiętaj o zaznaczeniu prawidłowej odpowiedzi w arkuszu odpowiedzi.

Żadne notatki z brudnopisu nie będą oceniane przez Komisję Egzaminacyjną.

BRUDNOPIS

W tym miejscu możesz robić pomocnicze notatki i wyliczenia.

Pamiętaj o zaznaczeniu prawidłowej odpowiedzi w arkuszu odpowiedzi.

Żadne notatki z brudnopisu nie będą oceniane przez Komisję Egzaminacyjną.

Zasady oceniania rozwiązań zadań
47 Olimpiada Biologiczna
Etap okręgowy

Zadanie 10

1 pkt. – za podanie jednego właściwego przykładu funkcji pełnionej przez nóżki ambulakralne innego niż funkcja lokomocyjna.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- czuciowa/receptorowa
- odbiór bodźców ze środowiska
- wymiana gazowa
- chwytanie pokarmu
- wydalnicza/osmoregulacyjna
- obronna (*do odepchnięcia drapieżnika*)
- transport pokarmu do otworu gębowego
- przytwierdzanie się do podłoża

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Umożliwiają zwierzęciu przemieszczanie się (*funkcja lokomocyjna jest wykluczona w poleceniu*)

Zadanie 12

1 pkt. – za prawidłowe podanie wszystkich czterech nazw

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Prawidłowa odpowiedź:

W. żyły płucne (prawe)

Y. tętnice płucne (lewe)

X. prawy przedsionek

Z. lewa komora

Uwaga: dopuszcza się odpowiedzi w liczbie pojedynczej, np. żyła płucna albo tętnica płucna.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Y. pień płucny (*jest to tętnica, ponieważ znajduje się za rozgałęzieniem zlokalizowanym u szczytu pnia płucnego. Ponadto strzałki wskazują na dwa elementy, co wyklucza pień płucny*)

Zadanie 15

1 pkt. – za podanie jako czynnika wirusa i określenie drogi zakażenia w postaci drogi kropelkowej.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Grypę wywołują różne szczepy wirusów, przenoszone drogą kropelkową.
- Wirus, droga kropelkowa.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Grypę wywołują bakterie, przenoszone drogą kropelkową.
- Czynnikiem zakaźnym wywołującym grypę jest wirus przenoszony przez krew.
- Wirus, kontakt z chorym (*nie określa drogi zakażenia, a jedynie wskazuje, że jest to choroba zakaźna*).

Zadanie 16

1 pkt. – za prawidłowe wykazanie, że jony wapnia biorą udział w przekazywaniu sygnału pochodzącego z zewnątrz komórki, uwzględniające wzrost stężenia jonów wapnia spowodowany działaniem acetylocholinyl oraz pobudzający wpływ jonów wapnia na syntezę tlenu azotu.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Po związaniu acetylocholinyl z receptorem błonowym rośnie stężenie wapnia w komórce, co skutkuje aktywacją syntazy tlenu azotu.
- Jony wapnia pośredniczą / są niezbędne w przekazywaniu informacji pomiędzy receptorem dla acetylocholinyl, a syntazą tlenu azotu.
- Jony wapnia, których transport z zewnątrz pobudzony jest przez acetylocholinę, aktywują syntazę tlenu azotu, umożliwiając przekazanie sygnału z zewnątrz komórki do jej wnętrza.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Podczas aktywacji komórki rośnie stężenie jonów wapnia w cytoplazmie.
- Jony wapnia biorą udział w przekazywaniu sygnału pochodzącego z zewnątrz komórki, ponieważ regulują one aktywność enzymatyczną syntazy tlenu azotu. (*brak odniesienia do acetylocholinyl w odpowiedzi*)

Zadanie 27

1 pkt. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające stosunkowo późną ekspozycję antygeny Rh⁺ dla układu immunologicznego matki podczas pierwszego porodu niepozwalającą na wytworzenie przeciwciał i transport przez łożysko podczas pierwszej ciąży.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Do immunizacji matki dochodzi dopiero podczas porodu pierwszego dziecka. Przeciwciała anty-Rh znajdują się we krwi matki dopiero podczas kolejnych ciąży.
- Układ immunologiczny matki ma zazwyczaj pierwszy kontakt z erytrocytami płodu dopiero podczas porodu. Jest to zbyt późno, żeby matka zdążyła wytworzyć przeciwciała i doszło do ich przekazania przez łożysko. Podczas kolejnej ciąży przeciwciała są już obecne we krwi matki i przechodzą przez łożysko niszcząc erytrocyty płodu.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Ponieważ układ odpornościowy po pierwszym kontakcie z antygenem wytworzył komórki pamięci. Przy kolejnych kontaktach z antygenem będzie on już znany organizmowi matki, a reakcja dzięki komórkom pamięci będzie szybsza – jest intensywniejsza (*przy drugiej ciąży problem stanowią przeciwciała obecne we krwi matki, które przechodzą przez łożysko. Aktywacja komórek pamięci następuje dopiero przy porodzie, po zetknięciu się z antygenami, i nie ma wpływu na rozwój choroby hemolitycznej*).

Zadanie 33

1 pkt. – za wskazanie przestrzeni międzybłonowej i prawidłowe uzasadnienie, uwzględniające aktywny transport protonów z macierzy mitochondrialnej do przestrzeni międzybłonowej przez łańcuch oddechowy lub do kierunku przepływu protonów przez syntazę ATP i wykorzystanie ich energii do syntezy ATP.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- W przestrzeni międzybłonowej, ponieważ podczas transportu elektronów kompleksy białkowe w błonie aktywnie wypompowują protony z macierzy mitochondrialnej.
- Protony przepływają przez syntazę ATP w kierunku z przestrzeni międzybłonowej do macierzy mitochondrialnej, a ich energia służy syntezie ATP. Oznacza to, że musi być ich wyższe stężenie w przestrzeni międzybłonowej, a więc to tam panuje niższe pH.
- Niższe pH występuje w przestrzeni międzybłonowej mitochondrium, do której transportowane są jony H^+ z wykorzystaniem energii elektronów. Ten stan utrzymuje się z powodu niemożliwości pokonania przez jony H^+ wewnętrznej błony mitochondrialnej na zasadzie dyfuzji prostej.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- W macierzy mitochondrialnej (*brak uzasadnienia*)
- W przestrzeni międzybłonowej, bo tam jest wyższe stężenie protonów (*brak odniesienia do procesów zachodzących podczas transportu elektronów*).

Zadanie 36

1 pkt. – za prawidłowe opisanie próby kontrolnej, uwzględniającej takie same warunki jak w próbie badawczej z wyjątkiem przeniesienia siewek na pożywkę pełną (z wapniem).

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Uprawa hydroponiczna na pożywce pełnej przez trzy tygodnie w dogodnych warunkach temperatury i oświetlenia, następnie przeniesienie do uprawy hydroponicznej również na pożywce pełnej na dwa tygodnie, temperatura i oświetlenie bez zmian.
- Początkowy okres uprawy i warunki takie same jak w próbie kontrolnej, ale następnie należy przenieść roślinę na pożywkę pełną, tzn. z wapniem.
- Dokładnie takie same warunki jak w próbie badawczej, ale po przeniesieniu roślin zamiast pożywki pozbawionej wapnia należy użyć pożywki pełnej.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne

- Należy cały czas, tzn. przez pięć tygodni uprawiać rośliny w optymalnych warunkach na pożywce pełnej (*brak przenoszenia roślin po trzech tygodniach*).

Zadanie 46

1 pkt. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające dziedziczenie przez hybrydy *P. kl. esculentus* chromosomu Y wyłącznie po *P. lessonae* oraz późniejsze całkowite sprzężenie chromosomu Y z genomem haploidalnym *P. lessonae* ze względu na brak powstawania zmienności rekombinacyjnej podczas hybrydogenezy.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Ze względu na wielkość żab hybrydy *P. kl. esculentus* powstają w wyniku krzyżówki samicy *P. ridibundus* i samca *P. lessonae*, który przekazuje hybrydzie chromosom Y. Później podczas krzyżówki wstecznej u mieszańca jest usuwany genom *P. ridibundus*, co powoduje, że chromosom Y determinujący płęć męską jest przekazywany wyłącznie razem z genomem *P. lessonae*.

Zadanie 48

1 pkt. – za stwierdzenie, że populacja nie znajdowała się w stanie równowagi wraz z prawidłowym uzasadnieniem, uwzględniającym porównanie rzeczywistej częstości wybranych genotypów/fenotypów z oczekiwaną częstością wynikającą z prawa Hardy’ego-Weinberga
0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Populacja nie była w stanie równowagi genetycznej. Częstości alleli wynoszą $p_A = 0,52$ oraz $p_a = 0,48$. Zgodnie z prawem Hardy’ego-Weinberga w stanie równowagi genetycznej oczekiwana częstość genotypów wynosi $p_A^2 : 2 p_A p_a : p_a^2 = 0,27 : 0,50 : 0,23$. Natomiast w badanej populacji był istotnie różny i wynosił $121/678 : 458/678 : 99/458 = 0,18 : 0,68 : 0,15$. (Heterozygoty mają prawdopodobnie przewagę selekcyjną).
- Oczekiwana częstość heterozygot w populacji zgodnie z prawem Hardy’ego-Weinberga wynosi $0,50 (2 p_A p_a)$, a w rzeczywistości jest ona równa $0,68 (458/678)$. Tak duże różnice między wartością oczekiwaną i rzeczywistą przesądzają o zachwianiu równowagi genetycznej.

Zadanie 49

1 pkt. – za podanie przyczyny w postaci lepszego dostosowania (ang. *fitness*) heterozygot.
0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź:

- Homozygoty są gorzej dostosowane od heterozygot.
- Heterozygoty mają prawdopodobnie przewagę selekcyjną.
- Dobór naturalny faworyzuje heterozygoty.
- Osobniki homozygotyczne giną i nie rozmnażają się, następuje więc eliminacja tych niekorzystnych genotypów z populacji.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Heterozygoty mają wyższą przeżywalność niż homozygoty (*nie wystarczy, aby organizm przeżył, ale musi także pozostawić potomstwo*).
- Są lepiej przygotowane do rozwoju, zwabiają więcej owadów, które pomagają w zapylaniu kwiatów. (*rozwój to nie to samo, co rozród*)

Zadanie 58

1 pkt. – za określenie zależności jako mutualizm wraz z wykazaniem obustronnych korzyści przez odwołanie się do konkretnych przykładów oddziaływań międzygatunkowych.
0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Tak – jest to przykład mutualizmu, ponieważ mrówki otrzymują pokarm, a grzyb substrat, na którym rośnie.
- Mutualizm to zależność obustronnie korzystna. W tym przypadku mrówki otrzymują pożywienie, a grzyb jest chroniony przed pasożytami. Jest to zatem przykład mutualizmu.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Jest to mutualizm, bo jest to zależność obligatoryjna (*istnieją inne związki jednostronnie obligatoryjne, np. pasożytnictwo*).
- Tak, ponieważ jest to zależność obustronnie korzystna (*uzasadnienie jest tautologią – w odpowiedzi brakuje wykazania mutualizmu na konkretnych przykładach*).

Imię i nazwisko



47A1000S1

PESEL

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

.....
podpis zawodnika

Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych

1	1	<input type="radio"/> W	<input type="radio"/> X	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Z
	2	<input type="radio"/> W	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> Z
	3	<input type="radio"/> W	<input type="radio"/> X	<input type="radio"/> Y	<input checked="" type="radio"/>
	4	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> X	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> Z

7

B C D E

17

1 F

2	1	<input type="radio"/> W	<input type="radio"/> X	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Z
	2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> X	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> Z
	3	<input type="radio"/> W	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> Z

8

A B D E

3

F

3	1	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
	2	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input checked="" type="radio"/>
	3	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> D

9

1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
3	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>
4	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>
5	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>

18

1	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/>
2	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/>
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> N

4

A C D

19

A C D E

5	1	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
	2	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> 4
	3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
	4	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input checked="" type="radio"/>

11

1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input checked="" type="radio"/>
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
3	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> 4

20

1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F

6	1	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/>
	2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> B
	3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> B

13

1	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F

21

1	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/>
2	<input type="radio"/> T	<input checked="" type="radio"/>
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> N

14

1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
2	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>
3	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>

22

1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> F
3	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/>

Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych c.d.



47A1000S2

- | | | |
|--|--|--|
| <p>23 1 ● (F)
2 ● (F)
3 (P) ●</p> | <p>35 1 ● (F)
2 (P) ●
3 ● (F)</p> | <p>50 1 (A) (B) ●
2 (A) ● (C)
3 (A) (B) ●</p> |
| <p>24 1 (P) ●
2 (P) ●
3 (P) ●</p> | <p>37 1 (A) ●
2 ● (B)
3 ● (B)</p> | <p>51 1 (A) ●
2 ● (B)
3 ● (B)</p> |
| <p>25 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●</p> | <p>38 (A) (B) (C) ●</p> | <p>52 1 ● (N)
2 ● (N)</p> |
| <p>26 1 (T) ●
2 ● (N)
3 ● (N)
4 (T) ●</p> | <p>39 (A) (1)
● ●
(3)</p> | <p>53 1 (T) ●
2 (T) ●
3 ● (N)
4 (T) ●</p> |
| <p>28 1 (A) ● (C) (D)
2 ● (B) (C) (D)
3 (A) (B) ● (D)</p> | <p>40 1 (A) ●
2 ● (B)
3 ● (B)
4 (A) ●
5 ● (B)</p> | <p>54 (A) (B) (C) ● (E)</p> |
| <p>29 (A) (B) ● (D) (E)</p> | <p>41 1 ● (B)
2 (A) ●
3 ● (B)</p> | <p>55 (A) ● (C) (D) (E)</p> |
| <p>30 1 (A) ● (C)
2 ● (B) (C)
3 (A) (B) ●</p> | <p>42 1 ● (B)
2 ● (B)
3 (A) ●</p> | <p>56 (A) ● (C) (D)</p> |
| <p>31 (A) (1)
● ●
(3)</p> | <p>43 1 ● (2) (3)
2 (1) (2) ●
3 (1) ● (3)</p> | <p>57 (A) (B) (C) ●</p> |
| <p>32 1 (P) ●
2 ● (F)
3 (P) ●
4 ● (F)</p> | <p>44 ● (1)
(B) ●
(3)</p> | <p>59 ● (1)
(B) ●
(3)</p> |
| <p>34 1 ● (N)
2 ● (N)
3 (T) ●
4 ● (N)</p> | <p>45 1 (P) ●
2 (P) ●
3 ● (F)</p> | <p>60 1 ● (F)
2 ● (F)
3 ● (F)</p> |
| | <p>47 ● (B) (C) (D) (E)</p> | |

Raport z zawodów okręgowych

47 Olimpiady Biologicznej

Rozstrzygnięcie odwołań od zasad oceniania rozwiązań zadań

Zadanie 9

Zgodnie z obowiązującą podstawą programową nauczania biologii – IV. Przegląd różnorodności organizmów, 11. Zwierzęta bezkręgowce – uczeń “wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków i szkarłupni”. W związku z tym zadanie 9 dotyczące morfologii i rozwoju szkarłupni zostało uznane za zgodne z podstawą programową, ponieważ dotyczyło cech umożliwiających odróżnienie szkarłupni od innych zwierząt na różnych etapach ontogenezy.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 10

Zgodnie z podstawą programową uczeń powinien potrafić wymienić cechy pozwalające na odróżnienie szkarłupni od pozostałych organizmów. Zadanie polegające na podaniu jednej z podstawowych funkcji nówek ambulakralnych, które są fundamentalną częścią układu wodnego charakterystycznego dla szkarłupni, sprawdza czy uczeń potrafi odróżnić ten układ od pozostałych, a więc poprawnie zaklasyfikować nieznaną gatunek do szkarłupni. W związku z powyższym, zadanie zostało uznane za zgodne z podstawą programową.

Jednocześnie zwracamy uwagę, że zadanie należało do łatwiejszych – rozwiązało je poprawnie ponad 90% uczestników II etapu Olimpiady Biologicznej.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 11

Według opublikowanych zasad oceniania rozwiązań zadań prawidłowo przyporządkowaną cechą dla roślin okrytozalążkowych jest cecha trzecia – „dojrzałe ziarno pyłku zawierające dwu- lub trójkomórkowy gametofit męski”. Jeden z uczestników zwrócił uwagę, że cecha ta powinna być jednocześnie przyporządkowana do nagozalążkowych, ponieważ zdarza się, że komórki przedroślowe w pełni degenerują. Jest to jednak sytuacja wyjątkowa, a biorąc pod uwagę, że zgodnie z instrukcją do testu w każdym wierszu należało wybrać tylko jedną możliwość, cecha trzecia powinna zostać przyporządkowana wyłącznie okrytozalążkowym, natomiast cecha pierwsza przypisana wyłącznie nagonasiennym.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 16

Według “Informatora o egzaminie maturalnym” wydanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną, czasownik operacyjny “wykaż” stosuje się wtedy, kiedy “przy pomocy krótkiej odpowiedzi zdający

ukazuje, że istnieje zależność, związek (np. czasowy, przestrzenny, przyczynowo-skutkowy) między faktami biologicznymi (przyczyna-skutek, budowa-funkcja, budowa-tryb życia, budowa-środowisko itp.), bez wnikania w przyczyny tej zależności”.

Z interpretacji powyższych zapisów wynika, że prawidłowa odpowiedź do zadania 16 powinna uwzględniać nie tylko wzrost stężenia jonów wapnia w komórce wywołany działaniem acetylocholin, ale także tego skutki, uwzględniając konkretny przykład – aktywację syntazy tlenu azotu lub wzrostu stężenia tlenu azotu, który jest wtórnym przekazywaczem sygnału.

Odpowiedzi zbyt ogólne, nie odnoszące się do konkretnych przykładów ze wstępu do zadania, a odwołujące się wyłącznie do definicji przekazywacza sygnału nie mogą zostać uznane za prawidłowe, ponieważ stanowią zdania zawsze prawdziwe (tautologie), a zatem nic nie wykazują.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 17

Ze schematu znajdującego się w informacji do zadań 16–18 można odczytać, że w opisywanym szlaku przekazywania sygnału biorą udział dwa enzymy: syntaza tlenu azotu i cyklaza guanylanowa. Enzym jest katalizatorem, co z definicji czyni go zdolnym do katalizowania tej samej reakcji wielokrotnie. W związku z tym, można ze schematu odczytać, że w odpowiedzi na działanie jednej cząsteczki acetylocholin na receptor w komórce pojawi się wiele cząsteczek tlenu azotu, które spowodują syntezę jeszcze większej liczby cząsteczek cGMP.

Fosfodiesteraza rozkładająca cGMP do GMP nie bierze udziału w przekazywaniu sygnału. Jest ona niezbędna do wygaszenia skutków wywołanych pojawieniem się acetylocholin w krwiobiegu i przekazaniem sygnału do komórek mięśniowych. W związku z tym obecność tego enzymu na schemacie nie powoduje, że pierwsze stwierdzenie jest fałszywe, bowiem fosfodiesteraza usuwająca skutki przekazania sygnału w komórce nie jest elementem szlaku przekazywania sygnału.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 19

Jedno z odwołań dotyczyło tego, że obowiązująca podstawa programowa nauczania biologii nie obliguje ucznia do wykazania się umiejętnością przeliczenia stężeń molowych i w związku z tym zadanie to powinno być unieważnione. Warto zwrócić uwagę, że *de facto* zadanie nie dotyczy przeliczania stężeń molowych, bowiem litera M może być dowolną jednostką umowną, a wiedza, jaką uczeń powinien się wykazać dotyczy przedrostków μ (mikro) czy m (mili) stosowanych w miarach układu SI oraz elementarnych obliczeń matematycznych – mnożenia i dzielenia.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 20

W informacji do zadania podano kilka wiadomości:

- jeżeli woda jest dobrze natleniona, to zwierzę nie wynurza się, aby zaczerpnąć powietrza;

- kiedy w wodzie brakuje tlenu, a żaba nie może się wynurzyć na powierzchnię, to wykonuje w kilkusekundowych odstępach intensywne ruchy w górę i w dół. Płuca u tego gatunku są silnie zredukowane.

W odwołaniach pojawiły się wątpliwości odnośnie oceny prawdziwości pierwszego stwierdzenia „Kiedy woda jest słabo natleniona, zwierzę wynurza się na powierzchnię, aby oddychać płucami”. Należy zauważyć, że dotyczy ono sytuacji ogólnej, w której woda jest słabo natleniona – nie wymieniono w jego treści przeszkody uniemożliwiającej wynurzenie się zwierzęcia na powierzchnię jeziora. Zredukowane płuca zapewniają mniejszą wydajność wymiany gazowej w porównaniu do dobrze wykształconych płuc, ale nie upośledzają całkowicie tego procesu. Należy zatem wnioskować, że w warunkach podanych w zadaniu żaba wynurzy się na powierzchnię i używając zredukowanych płuc podejmie próbę oddychania w celu uzupełnienia niedoborów tlenu.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że oddychanie płucne w żadnej mierze nie wyklucza wymiany gazowej przez powierzchnię skóry, nawet jeśli ten drugi sposób jest dominującą metodą pobierania tlenu przez zwierzę. Zwracamy uwagę, że pod tym kątem opisany gatunek nie odbiega od pozostałych płazów, a polecenie do zadania nie ograniczało udzielenia odpowiedzi wyłącznie na podstawie przedstawionych informacji we wstępie do zadania.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 24

Odwołania dotyczyły wątpliwości co do oceny prawdziwości drugiego stwierdzenia „Podczas fermentacji mlekowej glukoza jest redukowana do mleczanu”. Istotą tego zadania można sprowadzić do porównania stopnia utlenienia glukozy i dwóch cząsteczek kwasu mlekowego powstających podczas fermentacji mlekowej. W obydwu związkach suma stopni utlenienia atomów węgla jest równa zero, więc fermentacja rozumiana jako suma reakcji glikolizy i redukcji kwasu pirogronowego do mlekowego nie jest reakcją redoks, a więc nie można mówić ani o utlenieniu, ani o redukcji kwasu mlekowego względem glukozy.

Dodatkowo należy zauważyć, że podczas fermentacji mlekowej kwas mlekowy powstaje bezpośrednio faktycznie w wyniku redukcji, ale nie glukozy a kwasu pirogronowego – nie ma bezpośredniej reakcji przekształcenia glukozy w kwas mlekowy.

W związku z powyższym przedmiotowe stwierdzenie należy ocenić jako fałszywe niezależnie od poziomu szczegółowości, na którym jest rozpatrywana fermentacja mlekowa.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 25

Jedno z odwołań dotyczyło oceny prawdziwości trzeciego stwierdzenia, które dotyczy przeciwciał otrzymywanych przez noworodka od matki za pośrednictwem mleka, a więc już po urodzeniu. Przekazane przeciwciała zapewniają odporność swoistą, a zatem bez wątpienia jest to przykład odporności nabytej, a nie wrodzonej.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 30

Jedno z odwołań odniosło się do braku pojęcia „zmienna kontrolowana” w obowiązującej podstawie programowej nauczania biologii i w związku z tym wpłynął wniosek o unieważnienie zadania. Zwracamy w tym miejscu uwagę na wymagania ogólne zawarte w podstawie programowej mówiące o tym, że uczeń powinien potrafić planować i przeprowadzać doświadczenia. Znajomość „zmiennej kontrolowanej” i odróżnienie jej od zmiennych „zależnych” i „niezależnych” jest umiejętnością podstawową w tej materii. Ponadto uczestnicy biorący udział w I etapie Olimpiady Biologicznej mają obowiązek zapoznać się z umieszczonym na stronie internetowej Olimpiady Biologicznej poradnikiem „Jak przygotować pracę badawczą na Olimpiadę Biologiczną?”, gdzie te pojęcia zostały dokładnie wyjaśnione.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 32

Wpłynęły odwołania dotyczące oceny prawdziwości wszystkich czterech stwierdzeń.

Odwołanie do pierwszego stwierdzenia dotyczyło niejednoznaczności słowa „tlen” – według uczestnika mogło to oznaczać zarówno pierwiastek, który występuje w cząsteczce wody (H_2O), jak i tlen cząsteczkowy (O_2). Jednak z analizy schematu A stanowiącego część informacji do zadań

32–34 jasno wynika, że zadanie polega na interpretacji zapisu $H_2O \rightarrow O_2$ i określeniu, który ze związków jest donorem elektronów. Poza tym wiązanie kowalencyjne między atomami (np. w wiązanie H–O w cząsteczce H_2O) polega na występowaniu u wspólnionej pary elektronowej, a więc nie można określić, który z atomów w cząsteczce wody oddaje elektrony, a zatem w żadnym przypadku nie można ocenić zdania „Donorem elektronów jest tlen” jako prawdziwe.

W odwołaniu do stwierdzenia drugiego zwrócono uwagę, że ono „poprawniej opisuje transport cykliczny (elektronów), stąd podane stwierdzenie można interpretować wieloznacznie”. Zadanie polega na ocenie faktu, czy w niecyklicznym transporcie elektronów (schemat A) bierze udział fotosystem I i ferredoksyna. W transporcie elektronów biorą udział również inne związki chemiczne lub makrocząsteczki, ale nie wyklucza to w żadnej mierze udziału fotosystemu I i ferredoksyny.

Odwołanie do trzeciego stwierdzenia opierało się o fakt, że istnieją związki chemiczne, które są donorami elektronów dla cytochromu b_6f lub fotosystemu I, a więc po ich zastosowaniu można przywrócić syntezę $NADPH + H^+$ przerwaną inhibicją fotosystemu II. Taka sytuacja została opisana w zadaniu 33 z zeszłorocznego arkusza do etapu okręgowego Olimpiady Biologicznej. Nie mniej jednak tegoroczne zadanie 32 dotyczyło sytuacji naturalnej, przedstawionej we wspólnej informacji do zadań 32–34, a nie zabiegu doświadczalnego.

W odwołaniu do stwierdzenia czwartego zwrócono uwagę, że „(...) za produkty transportu niecyklicznego (elektronów) uznaje się ATP i $NADPH + H^+$ ”. Po pierwsze ATP powstaje na drodze chemiosmozy, a więc syntezie z wykorzystaniem różnicy stężeń protonów po dwóch stronach błony biologicznej – w tym przypadku błonę tylakoidu, co może też być uznana za niezależny proces od transportu elektronów. Warto zwrócić uwagę na to, że stosując związki chemiczne tworzące otwory w błonie biologicznej (np. 2,4-dinitrofenol) można upośledzić syntezę ATP, podczas gdy transport elektronów, przenoszenie protonów (choć ich stężenie po obu stronach błony będzie się natychmiast wyrównywać) i produkcja $NADPH + H^+$ będzie zachodzić bez zmian. Po drugie, gdyby nawet ATP uznać na dodatkowy produkt łańcucha transportu elektronów, to nie neguje to zdania, które należało ocenić: „Produktem końcowym jest $NADPH + H^+$ ”. Byłoby tak jedynie, gdyby brzmiało ono: „Produktem końcowym jest wyłącznie $NADPH + H^+$ ”.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 36

Uprawa kontrolna musi być traktowana dokładnie tak samo, jak uprawa badana, z wyjątkiem dostępu do substancji, której wpływ jest badany w doświadczeniu (w tym przypadku wapnia). Uprawa kontrolna utrzymywana na pożywce pełnej przez cały czas trwania doświadczenia, musi zatem przejść przez dokładnie taką samą procedurę, jak ma to miejsce w próbie badawczej, łącznie z przenoszeniem z pożywki pełnej na pożywkę pełną. Tutaj nie tylko chodzi o samą czynność przenoszenia hodowli, ale także o to, że po pierwszych dwóch tygodniach uprawy, stężenia składników pożywki uległy zmianie. Skoro uprawa badana po trzech tygodniach jest przenoszona do nowej pożywki, uprawa kontrolna także musi uzyskać dostęp do świeżej pożywki – oczywiście z tą różnicą, że pierwsze będą pozbawione dostępu do wapnia, a drugie będą miały wszystkie składniki. W związku z tym, że w próbie kontrolnej jest bardzo ważny szereg różnych parametrów, odpowiedzi zbyt ogólne lub niedokończone nie mogą zostać uznane za prawidłowe.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 38

Zgodnie z obowiązującą podstawą programową – VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe – uczeń „przedstawia budowę nukleotydów”, „przedstawia strukturę podwójnej helisy”, a także „opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA”. W zadaniu należało rozpoznać wzór strukturalny dideooksyrybonukleotydu, ale nie była do tego konieczna znajomość wzoru na pamięć, ale umiejętność wywnioskowania różnicy w porównaniu do deoksyrybonukleotydu. Uczestnik powinien zauważyć, że ryboza to cząsteczka pięciowęglowa (numery węgla są podane na schemacie), a trzy z nich nie mogą mieć wolnej grupy hydroksylowej, ponieważ są one zaangażowane w tworzenie innych wiązań (zamykanie cząsteczki w pierścień, wiązanie z zasadą azotową oraz wiązanie z resztą kwasu ortofosforowego). Następnie na podstawie przedrostka „dideokso-” należało wywnioskować, że pozostałe dwa atomy węgla również nie mogą mieć przyłączonej grupy hydroksylowej, a więc należy wybrać odpowiedź D. Ponadto uczestnik powinien zauważyć, że skoro cząsteczka DNA jest wydłużana od końca 5' w kierunku 3', to brak grupy hydroksylowej przy atomie węgla 3' uniemożliwi dalsze wydłużanie łańcucha, a taki wadliwy nukleotyd zostanie wbudowany do nici DNA jako ostatni.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 40

W jednym odwołań słusznie zwrócono uwagę, że pirogronian nie jest produktem, ale substratem w reakcji pomostowej, łączącej glikolizę z cyklem Krebsa. Nie mniej jednak ze względu na inne informacje, które jednoznacznie wskazywały „glikolizę” i „cykl Krebsa” wskazany błąd merytoryczny nie miał wpływu na prawidłowe uzupełnienie luk w zdaniu, w którym się pojawił.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 41

W jednym z odwołań pojawiły się wątpliwości odnośnie drugiego punktu, w którym należało określić, w której próbie białka NM – poddanej lub nie poddanej gotowaniu – po przeprowadzeniu rozdzielania elektroforetycznego i wyznakowaniu białek jest widoczny sygnał wskazujący na obecność amyloidu. Prawidłową odpowiedź stanowi próba nie poddana gotowaniu, gdzie widać wyraźnie białka o wysokich masach cząsteczkowych. Gotowanie niszczy strukturę amyloidu, co na obrazie żelu widać w postaci braku białek o wysokich masach cząsteczkowych – wolno migrujących. Obydwie próby stanowiły w doświadczeniu próby kontrolne: nie poddana gotowaniu próbę pozytywną – spodziewamy się wykazania amyloidu, a poddana gotowaniu próbę negatywną – spodziewamy się, że amyloid nie będzie uwidoczniony, bo gotowanie zniszczy jego strukturę.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 43

Na podstawie informacji do zadań 43 i 44 oraz własnej wiedzy nie wykraczającej poza podstawę programową nauczania biologii można ocenić, że glukoza będzie pozbawiona ładunku, podczas gdy kwas glutaminowy, z powodu obecności dodatkowej grupy karboksylowej w grupie bocznej, będzie obdarzony w pH neutralnym ładunkiem ujemnym. Z informacji do zadania wynika, że w kolumnie znajduje się złoże wiążące związki charakteryzujące się ładunkiem ujemnym. W związku z tym, że obniżenie pH przez dodanie kwasu solnego skutkuje przyłączeniem protonu do grupy karboksylowej i utratą ujemnego ładunku, można oczekiwać, że dopiero po tym kroku ze złoża zostanie uwolniony kwas glutaminowy wcześniej naniesiony na kolumnę.

Wprawdzie chromatografia nie jest ujęta w podstawie programowej, ale informacje podane w zadaniu są wystarczające do udzielenia prawidłowych odpowiedzi do tego zadania.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom i nie zostaje ono unieważnione.

Zadanie 48

W opublikowanych zasadach rozwiązań zadań oczekiwana częstość heterozygot w populacji ($2 p_A p_a$) została podana jako równa 0,50 lub 0,49 w zależności od przykładowego sposobu rozwiązania zadania. Wynika to z błędu w zaokrągleniu wartości podczas przygotowywania dokumentu, a właściwa wartość liczbowa wynosi 0,50.

W zasadach oceniania rozwiązań zadania został skorygowany błąd rachunkowy.

Zadanie 49

Dryf genetyczny nie może być uznany za odpowiedź prawidłową, ponieważ w populacji liczącej kilkadziesiąt tysięcy osobników, wpływ tego zjawiska na częstość występowania alleli jest zanedbywalny. Warto również zwrócić uwagę, że próba losowa licząca 678 osobników dość precyzyjnie odzwierciedla częstość alleli w populacji statystycznej i nie można tłumaczyć tak znacznej przewagi heterozygot ograniczoną liczebnością próby. Przedział ufności dla oszacowania proporcji heterozygot jest mniejszy niż $\pm 4\%$, a więc jest to rząd wielkości mniej niż oszacowanie różnicy między wartością empiryczną a oczekiwaną, wynoszące 18%.

W jednym z odwołań zwrócono uwagę na to, że “w informacji do zadania nie napisano, aby wybór badanych osobników był losowy”. Rzeczywiście informacji tej nie ma we wstępie do zadania, ale polecenie wyraźnie zakładało, że w populacji jest znaczna przewaga heterozygot. Zadaniem

uczestnika było określić prawdopodobną przyczynę tego zjawiska, a nie je kwestionować podważając metodologię badań.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 53

W ogólności stan zdrowia nie wyklucza nosicielstwa allelu związanego z chorobą dziedziczną w sposób recesywny. Skoro w legendzie do rodowodu nie wyszczególniono zapisu właściwego dla nosicielstwa, to należało założyć, że zdrowa kobieta może być heterozygotą lub homozygotą dominującą niezależnie od tego, czy choroba dziedziczy się w sposób autosomalny czy sprzężony z płcią, a zdrowi mężczyźni mogą być heterozygotami lub homozygotami dominującymi w przypadku dziedziczenia autosomalnego bądź hemizygotami dominującymi w przypadku sprzężenia z płcią.

Biorąc to pod uwagę:

W pkt. 2. autosomalny recesywny sposób dziedziczenia nie może być wykluczony, ponieważ kobieta w pokoleniu I może być nosicielem recesywnego allelu, a dzieciom z pokolenia II przekazać dominujący allel pozwalający uniknąć choroby lub przekazać recesywny allel, który odpowiada za rozwój choroby.

W pkt. 3. sprzężony z płcią dominujący sposób dziedziczenia może być wykluczony, ponieważ chory ojciec w pokoleniu I ma zdrową córkę. Gdyby choroba dziedziczyła się w ten sposób, to ojciec musiałby wszystkim córkom przekazać dominujący allel wraz z chromosomem X, a więc wszystkie córki musiałby być chore.

W pkt. 4. sprzężony z płcią recesywny sposób dziedziczenia nie może być wykluczony, ponieważ możliwe jest nosicielstwo allelu związanego z chorobą u kobiety z pokolenia I, a w takim przypadku zarówno jej córki, jak i synowie ze związku z chorym ojcem mogą być zdrowi lub chorzy. Jeśli chora kobieta z pokolenia II będzie miała potomstwo z chorym mężczyzną, wszystkie dzieci będą obciążone chorobą.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie 57

Do tego zadania nadesłano kilka odwołań. Niektóre z nich sugerują, że właściwą odpowiedzią jest odpowiedź "B. konkurencja". Warto jednak zwrócić uwagę, że skoro grzyb z rodzaju *Escovopsis* jest wrażliwy na antybiotyk produkowany przez bakterie *Pseudonocardia*, a związek ten nie oddziałuje na grzyb z rodziny Lepiotaceae, nie może być mowy o konkurencji. Sytuację tę można porównać do mieszaniny bakterii wrażliwych i niewrażliwych na antybiotyk, które zostały wysiane na pożywkę stałą zawierającą antybiotyk. Trudno mówić w tym przypadku o konkurencji pomiędzy bakteriami o związki odżywcze zawarte w pożywce, skoro bakterie wrażliwe na antybiotyk nie będą mogły rosnąć na powierzchni tej pożywki. W takiej sytuacji powiemy raczej, że pożywka dla bakterii wrażliwej na antybiotyk nie wchodzi w skład jej niszy ekologicznej, a warunkiem konkurencji jest zachodzenie nisz na siebie.

Pojawiły się również wątpliwości dotyczące tego, że we wstępie brakuje opisu korzyści, jakie odnoszą przedstawiciele *Escovopsis* w relacji z Lepiotaceae, a więc wskazania na pasożytnictwo. Warto jednak zauważyć, że w ostatnim zdaniu wstępu jest jednak mowa o tym, że grzyby z rodzaju

Escovopsis odżywiają się kosztem ogrodu, który został zdefiniowany wcześniej jako hodowla grzyba z rodziny Lepiotaceae.

Niektórzy uczestnicy Olimpiady Biologicznej dołączyli do swoich odwołań publikację pt. "Pathogenicity of *Escovopsis weberi*: the parasite of the attine ant-microbe symbiosis directly consumes the ant-cultivated fungus" autorstwa H.T. Reynolds i C.R. Currie (*Mycologia*, 2004 r., 98(5), str. 955-959). Z badań opisanych w tej publikacji jasno wynika, że *Escovopsis* nie wykazuje wzrostu na liściach (także przerobionych przez mrówki), a więc konkurencja między grzybami o siedlisko jest wykluczona. Zresztą autorzy wyraźnie wskazują na to, że *Escovopsis* jest nekrotroficznym pasożytem, a konkurencja pojawia się w pracy wyłącznie jako hipoteza, która została sfalsyfikowana. W związku z tym, odwołania powołujące się na tę pracę i wnoszące o uznanie odpowiedzi "B. konkurencja" za poprawną nie mogą być rozpatrzone pozytywnie.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.

Zadanie

58

Uzasadnienie mutualizmu jako relacja obligatoryjna nie jest wystarczająca, ponieważ nie odnosi się do istoty związku między osobnikami różnych gatunków, w wyniku którego obie strony odnoszą korzyści. Relacji obligatoryjnych jest więcej – np. pasożytnictwo także może być związkiem jednostronnie obligatoryjnym, a zatem odwołanie się wyłącznie do obligatoryjności relacji nie wskazuje jednoznacznie na mutualizm.

Zasady oceniania rozwiązań zadania nie podlegają zmianom.