

**TEST DO ZAWODÓW II STOPNIA 48 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2018/2019**

Data: **19 stycznia 2019 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. Następną stronę 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 48 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 C

Ustalić **kolejność**, wykorzystując podane liczby:

1 2 3 4 5

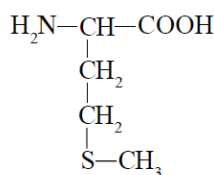
Wybrać odpowiedni zestaw litery i cyfry w zadaniach wymagających **zbudowania prawidłowego zdania**.

A B
 1 2
 3 4

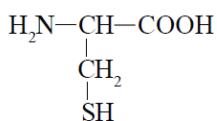
W przypadku zadań **otwartych** należy wpisać odpowiedź słownie w miejscu do tego przeznaczonym na trzeciej stronie arkusza odpowiedzi.

Informacja do zadań 1 i 2

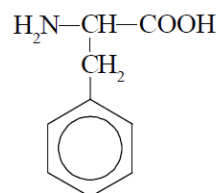
Wśród 90 reszt aminokwasowych budujących pewien łańcuch polipeptydowy znajdują się cztery reszty metioniny, trzy cysteiny oraz trzy fenyloalaniny.



metionina



cysteina



fenyloalanina

1. Określ maksymalną liczbę mostków disiarczkowych, które mogą powstać w jednej cząsteczce tego łańcucha polipeptydowego.

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.
- E. 5.

2. Określ, wybierając spośród A albo B, sposób wykrycia polipeptydu w materiale roślinnym i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

<input type="checkbox"/> A.	Reakcja ksantoproteinowa	z uwagi na obecność w polipeptydzie	<input type="checkbox"/> 1.	wiązań peptydowych.
<input type="checkbox"/> B.	Próba Trommera		<input type="checkbox"/> 2.	fenyloalaniny.
			<input type="checkbox"/> 3.	grup aminowych.

3. Białka można podzielić według różnych kryteriów. Jednym z nich jest podział na białka proste i złożone. Poniżej podano trzy cechy hemoglobiny A:

1. Składa się z czterech łańcuchów polipeptydowych połączonych ze sobą wiązaniami niekowalencyjnymi.
2. Budują ją dwa typy podjednostek w postaci łańcuchów α i β .
3. Każdy z łańcuchów polipeptydowych zawiera grupę hemową, w której znajduje się atom żelaza.

Wybierz odpowiedź, w której wskazano wszystkie cechy hemoglobiny pozwalające zaliczyć ją do białek złożonych.

- A. Tylko 1.
- B. Tylko 2.
- C. Tylko 3.
- D. Tylko 1. i 2.
- E. Wszystkie trzy.

4. Określ, które stwierdzenia dotyczące roli wapnia w organizmie człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Wapń jest jednym ze składników mineralnych substancji międzykomórkowej kości.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Napływ wapnia do cytoplazmy kolby aksonu powoduje uwolnienie neuroprzekaźnika do szczeliny synaptycznej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Uwolnienie jonów wapnia do sarkoplazmy jest konieczne, aby doszło do skrócenia sarkomeru i skurczu włókna mięśniowego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

5. Określ lokalizację na terenie mitochondrium wymienionych w tabeli struktur.

Struktura	Lokalizacja
1. syntaza ATP	<input type="checkbox"/> A. błona zewnętrzna / <input type="checkbox"/> B. błona wewnętrzna / <input type="checkbox"/> C. matriks
2. enzymy cyklu Krebsa	<input type="checkbox"/> A. błona zewnętrzna / <input type="checkbox"/> B. błona wewnętrzna / <input type="checkbox"/> C. matriks
3. przenośniki łańcucha oddechowego	<input type="checkbox"/> A. błona zewnętrzna / <input type="checkbox"/> B. błona wewnętrzna / <input type="checkbox"/> C. matriks

6. Podaj dwie cechy mitochondrium świadczące o jego półautonomiczności (częściowej niezależności).

1.
2.

7. Uszereguj w odpowiedniej kolejności struktury komórkowe, w których odbywają się etapy produkcji, modyfikacji i wydzielania białka poza komórkę.

Struktura komórkowa	Liczba porządkowa
1. Światło szorstkiej siateczki śródplazmatycznej	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. Błona komórkowa	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. Powierzchnia szorstkiej siateczki śródplazmatycznej	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
4. Aparat Golgiego	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

8. Eryocyty myszy umieszczono w probówce z wodą destylowaną.

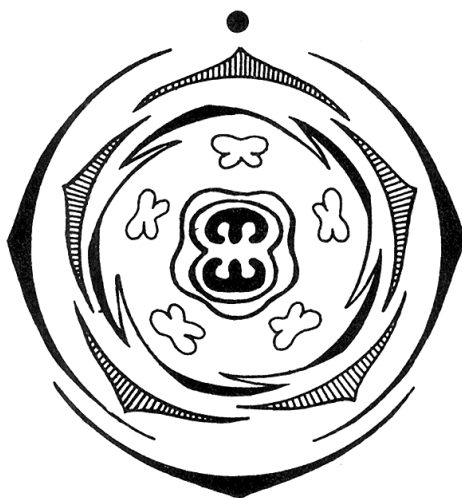
Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Woda (1) komórek, powodując ich (2), ponieważ woda destylowana jest (3) względem cytoplazmy komórek.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. napłynie do / <input type="checkbox"/> B. wypłynie z
2.	<input type="checkbox"/> A. obkurczenie / <input type="checkbox"/> B. napęcznienie
3.	<input type="checkbox"/> A. hipotoniczna / <input type="checkbox"/> B. hipertoniczna

Informacja do zadań 9 i 10

Poniżej przedstawiono narys kwiatowy pewnego gatunku rośliny okrytozalążkowej z rodziny powojowatych (Convolvulaceae).



Źródło: Wikimedia Commons

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

Przedstawiony gatunek ma (1) kielicha oraz (2) koronę złożoną z pięciu elementów. Pręciki tworzą (3), a liczne zalążki znajdują się w (4) zalążni.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. trzy działki / <input type="checkbox"/> B. pięć działek
2.	<input type="checkbox"/> A. wolną / <input type="checkbox"/> B. zrosłopłatkową
3.	<input type="checkbox"/> A. jeden okótek / <input type="checkbox"/> B. dwa okótki
4.	<input type="checkbox"/> A. jednokomorowej / <input type="checkbox"/> B. dwukomorowej

10. Określ, czy przedstawiony gatunek należy do roślin jednoliściennych, czy – dwuliściennych. Odpowiedź uzasadnij, porównując widoczne na rysunku cechy budowy kwiatu z charakterystycznymi cechami grupy, do której należy roślina.

.....

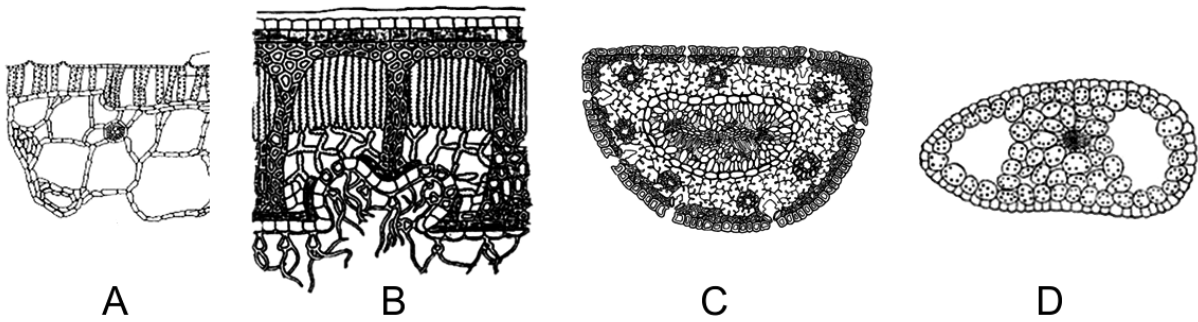
.....

.....

.....

.....

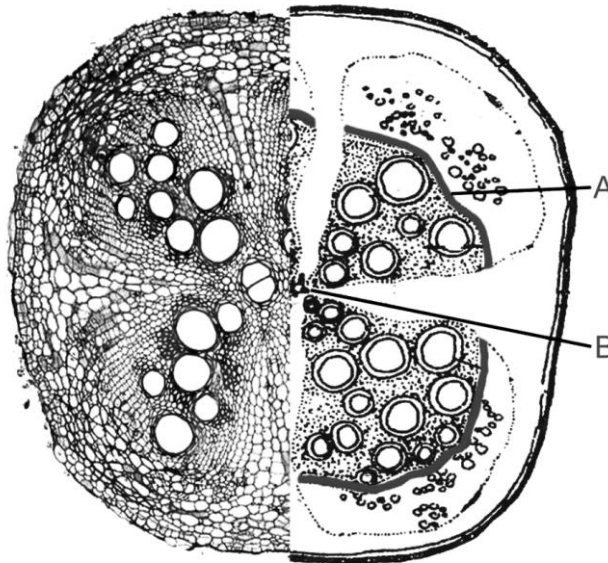
11. Poniżej przedstawiono rysunki czterech preparatów anatomicznych liści obserwowanych pod mikroskopem świetlnym.



Określ, które z preparatów (A–D) przedstawiają przekrój przez liść rośliny wodnej.

Preparat	Czy liść rośliny wodnej?
1. A	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. B	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. C	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. D	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

12. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę anatomiczną pewnego organu rośliny naczyniowej (przekrój poprzeczny). Z lewej strony znajduje się mikrofotografia wykonana pod mikroskopem świetlnym, a z prawej jej schematyczna interpretacja.



Określ, które stwierdzenia dotyczące interpretacji wykonanego preparatu są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Schemat przedstawia budowę pierwotną łodygi rośliny jednoliściennej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Literą A oznaczono kambium.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Literą B oznaczono pozostałości łyka pierwotnego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 13 i 14

Woreczek zalążkowy roślin okrytonasiennych najczęściej rozwija się według typu *Polygonum*, w którym każdemu z podziałów mejotycznych jądra komórki macierzystej makrospory towarzyszy podział cytoplazmy (cytokineza). W rezultacie powstają cztery komórki haploidalne, z których jedna staje się funkcjonalną megasporą, przechodzącą trzy kolejne podziały mitotyczne. Inne typy woreczków zalążkowych rozwijają się dzięki różnicom w cytokinezie podczas megasporogenezy lub w liczbie podziałów mitotycznych w obrębie gametofitu. Na poniższym rysunku przedstawiono porównanie trzech typów woreczków zalążkowych.

	MEGASPOROGENEZA				MEGAGAMETOGENEZA			
	Komórka macierzysta	Mejoza I	Mejoza II	Funkcjonalna megaspóra	Mitoza I	Mitoza II	Mitoza III	Dojrzały wor. zalążkowy
<i>Polygonum</i>								
<i>Alisma</i>							—	
<i>Drusa</i>							—	

Na podstawie: Ramin Yadegari, Gary N. Drews (2004). Female Gametophyte Development. *The Plant Cell* vol. 16 (suppl 1) S133-S141

13. Określ, które stwierdzenia dotyczące rozwoju woreczków zalążkowych są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W typie <i>Polygonum</i> dojrzały woreczek zalążkowy składa się z siedmiu komórek.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Brak cytokinezy po drugim podziale mejotycznym w typie <i>Alisma</i> prowadzi do rozwoju diploidalnego gametofitu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wszystkie jądra komórkowe woreczka zalążkowego typu <i>Drusa</i> zawierają identyczną informację genetyczną.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

14. Dla każdego z typów woreczka zalążkowego wymienionych w tabeli przyporządkuj odpowiednią ploidalność bielma wtórnego, powstającego w wyniku procesu podwójnego zapłodnienia.

Typ woreczka zalążkowego	Ploidalność bielma wtórnego
1. <i>Polygonum</i>	<input type="checkbox"/> A. 1n / <input type="checkbox"/> B. 2n / <input type="checkbox"/> C. 3n / <input type="checkbox"/> D. 4n
2. <i>Alisma</i>	<input type="checkbox"/> A. 1n / <input type="checkbox"/> B. 2n / <input type="checkbox"/> C. 3n / <input type="checkbox"/> D. 4n
3. <i>Drusa</i>	<input type="checkbox"/> A. 1n / <input type="checkbox"/> B. 2n / <input type="checkbox"/> C. 3n / <input type="checkbox"/> D. 4n

15. Uszereguj we właściwej kolejności etapy cyklu życiowego grzybów należących do podstawczaków (Basidiomycota), zaczynając od etapu następującego bezpośrednio po wykiełkowaniu zarodników podstawkowych.

Proces	Liczba porządkowa
1. somatogamia	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
2. strzępka dikariotyczna	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
3. mejoza	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
4. kariogamia	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
5. strzępka haploidalna	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.

16. Grzyby są zdolne do produkcji ogromnej liczby zarodników powstających po procesach płciowych lub na drodze bezpłciowej. Ich miejsce powstawania i dojrzewania jest charakterystyczne dla poszczególnych grup systematycznych.

Wybierając spośród A albo B, wskaż prawidłowe dokończenie zdania i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Zarodniki podstawkowe (bazydiospory) zaliczane są do kategorii

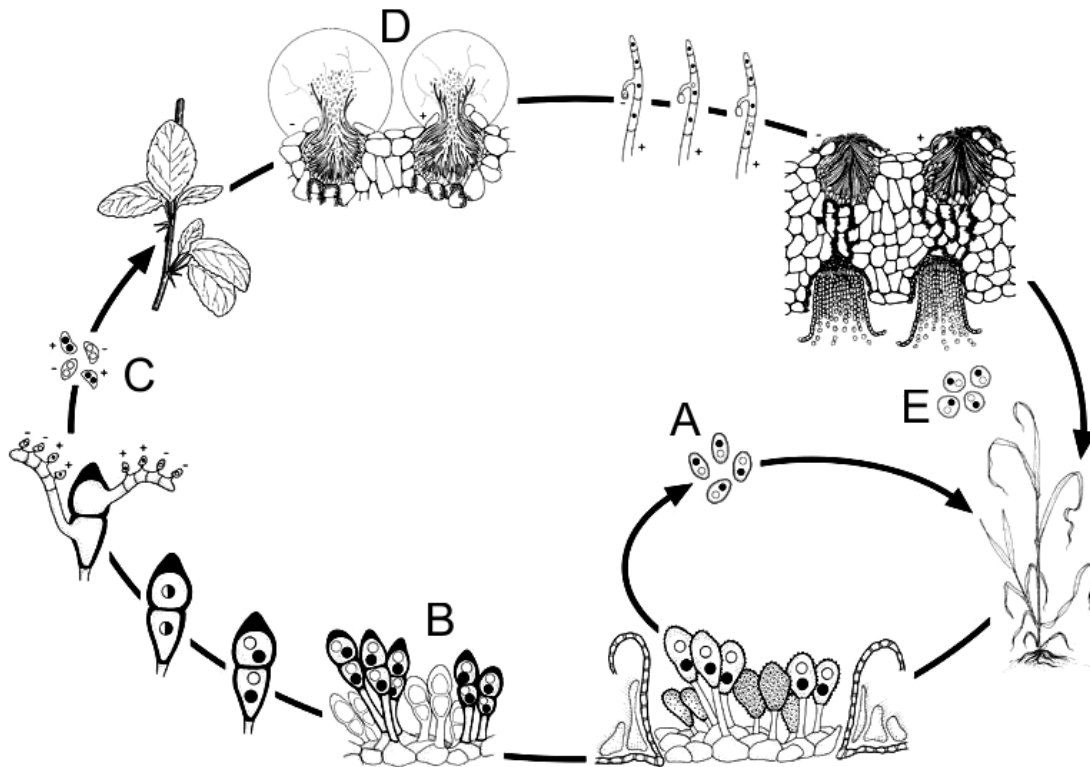
<input type="checkbox"/> A.	endospor,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	powstają na zewnątrz zarodni – po dojrzewaniu są od niej odcinane.
<input type="checkbox"/> B.	egzospor,		<input type="checkbox"/> 2.	powstają wewnątrz zarodni – po dojrzewaniu wypływają z niej dzięki wicom.
			<input type="checkbox"/> 3.	powstają wewnątrz zarodni – po dojrzewaniu wysypują się z niej.

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

Rozmnażanie płciowe u rozłóżka czerniejącego (*Rhizopus stolonifer*) następuje, gdy zetkną się ze sobą strzępki dwóch różnych typów koniugacyjnych. Strzępki na szczytach wytwarzają (1), które po połączeniu utworzą grubościenne zygosporangium z zygosporą. Grzyb ten jest zatem (2). Zygospora może pozostać w stanie spoczynku aż do procesu (3), dzięki której we wnętrzu zarodni powstają haploidalne zarodniki, dające początek nowej grzybni.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. gametangia / <input type="checkbox"/> B. gamety
2.	<input type="checkbox"/> A. sprzężniakiem / <input type="checkbox"/> B. workowcem
3.	<input type="checkbox"/> A. mejozy / <input type="checkbox"/> B. mitozy

18. Rdza źdźbłowa (*Puccinia graminis*) to gatunek grzybów wywołujących choroby zbóż i traw. Jest to pasożyt dwudomowy, produkujący różne typy zarodników, które oznaczono na poniższym schemacie cyklu życiowego literami A–E.



Na podstawie: Szwejkowscy A. J. Botanika. Wyd. PWN, Warszawa 1997; Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W. Biologia. MULTICO Oficyna Wydawnicza, 2005

Określ, do jakiej grupy grzybów należy zaliczyć rdzę źdźbłową – sprężniaków, workowców, czy podstawczaków. Odpowiedź uzasadnij, podając nazwę charakterystycznego dla tej grupy typu zarodników i jego oznaczenie literowe ze schematu (A–E).

Grupa grzybów:

Nazwa zarodników:..... Oznaczenie literowe:

19. Komórki śródmiaższowe Leydiga występują w gonadach męskich (jądrach) pod postacią zgrupowań rozsianych w mięszu jądra. Pozostając pod kontrolą hormonu luteinizującego (LH), odpowiadają za syntezę oraz wydzielanie męskiego hormonu płciowego – testosteronu.

Określ, które organellum komórkowe jest szczególnie dobrze rozwinięte w komórkach Leydiga. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do funkcji pełnionej przez te komórki.

.....

.....

.....

.....

.....

20. Rodzina: człekokształtne – Pongidae Elliot, 1913

Są to duże małpy blisko spokrewnione z człowiekiem i zbliżone do niego budową ciała. Mają dobrze rozwinięty mózg. Charakteryzują się dużymi rozmiarami, pozycją na ogół wyprostowaną i kończynami przednimi nieco tylko dłuższymi od tylnych. Okrywa włosowa rozmaitej barwy i długości. Uzębienie zupełne, zwracają uwagę duże kły oraz ukośnie wysunięte silne siekacze. Jedna para sutek. Brak ogona. Poruszają się sprawnie zarówno po drzewach, jak i na ziemi, podpierając się jedynie palcami kończyn przednich. Żywią się pokarmem roślinnym, niekiedy również zwierzęcym, wkładając pokarm do pyska rękami. Aktywne głównie w dzień, żyją w niewielkich grupach rodzinnych. Cechuje je wysoka inteligencja, dobrze rozwinięte zmysły oraz mimika twarzy i gestykulacja rąk. Występują jedynie 4 gatunki w Azji i centralnej Afryce.

Źródło: Z. Woliński i J. Towpik, Małpy i małpiatki. Atlas, WSiP, Warszawa 1990, str. 18

Na podstawie tekstu podaj trzy cechy budowy, które odróżniają człowieka od małp człekokształtnych. Do tabeli wpisz stan każdej z cech jaki występuje u człowieka oraz u małp człekokształtnych.

Cecha	Człowiek	Małpy człekokształtne
1.		
2.		
3.		

21. Określ, które informacje dotyczące nabłonków człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Opis funkcji nabłonka	Prawda czy fałsz?
1. Nabłonek w drogach oddechowych pełni funkcję ochronną, ponieważ jego rzęski przesuwają w stronę gardła śluz i zanieczyszczenia, które dostały się wraz z powietrzem.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Nabłonek w jelicie cienkim pełni funkcję lokomotoryczną, ponieważ jego mikrokosmki przesuwają pokarm.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Nabłonek w uchu wewnętrznym pełni funkcję zmysłową, ponieważ odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

22. Określ, które stwierdzenia dotyczące skóry kręgowców i jej wytworów są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Skóra stanowi nieprzepuszczalną barierę dla wody i rozpuszczonych w niej gazów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Dzięki działaniu gruczołów łojowych skóra ma duże znaczenie w termoregulacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Pióra ptaków m.in. pomagają utrzymać stałą temperaturę ciała.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 23–25

Szczepienia ochronne to jedno z najważniejszych osiągnięć w medycynie, które umożliwiło opanowanie bądź nawet całkowitą eliminację niektórych patogenów. Wśród szczepionek stosowanych na szeroką skalę, wykorzystuje się m.in. preparaty atenuowane – zawierające bakterie bądź wirusy o obniżonej zjadliwości, np. polio w szczepionce doustnej, zabite – zawierające martwe bakterie bądź unieczynnione wirusy, np. wirus grypy, a także preparaty rekombinowane – powstałe dzięki zabiegom inżynierii genetycznej. Technologia ta polega na tym, że geny kodujące pojedyncze antygeny bakterii lub wirusów są syntetyzowane przez zmodyfikowane genetycznie komórki bakteryjne, a następnie podlegają oczyszczaniu na skalę przemysłową.

23. Spośród wymienionych zestawów chorób wskaż ten, który zawiera wyłącznie choroby, przeciwko którym można się zaszczepić.

- A. Wirusowe zapalenie wątroby typu A, odra, gruźlica.
- B. AIDS, ospa wietrzna, różyczka, wirusowe zapalenie wątroby typu C.
- C. Choroba Heinego-Medina, malaria, choroba Creutzfelda-Jakoba.
- D. Ospa prawdziwa, mukowiscydoza, borelioza.

24. Na podstawie przedstawionych informacji określ, czy w wyniku szczepienia przeciwko grypie u pacjenta może rozwinąć się grypa poszczepienna. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

25. Wyjaśnij, dlaczego szczepienia ochronne mogą przyczynić się do spadku częstości występowania wybranych nowotworów złośliwych u ludzi. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne zjawiska.

.....

.....

.....

.....

.....

26. Określ, w których z wymienionych w tabeli procesów powstaje dwutlenek węgla usuwany z organizmu człowieka wraz z wydychanym powietrzem.

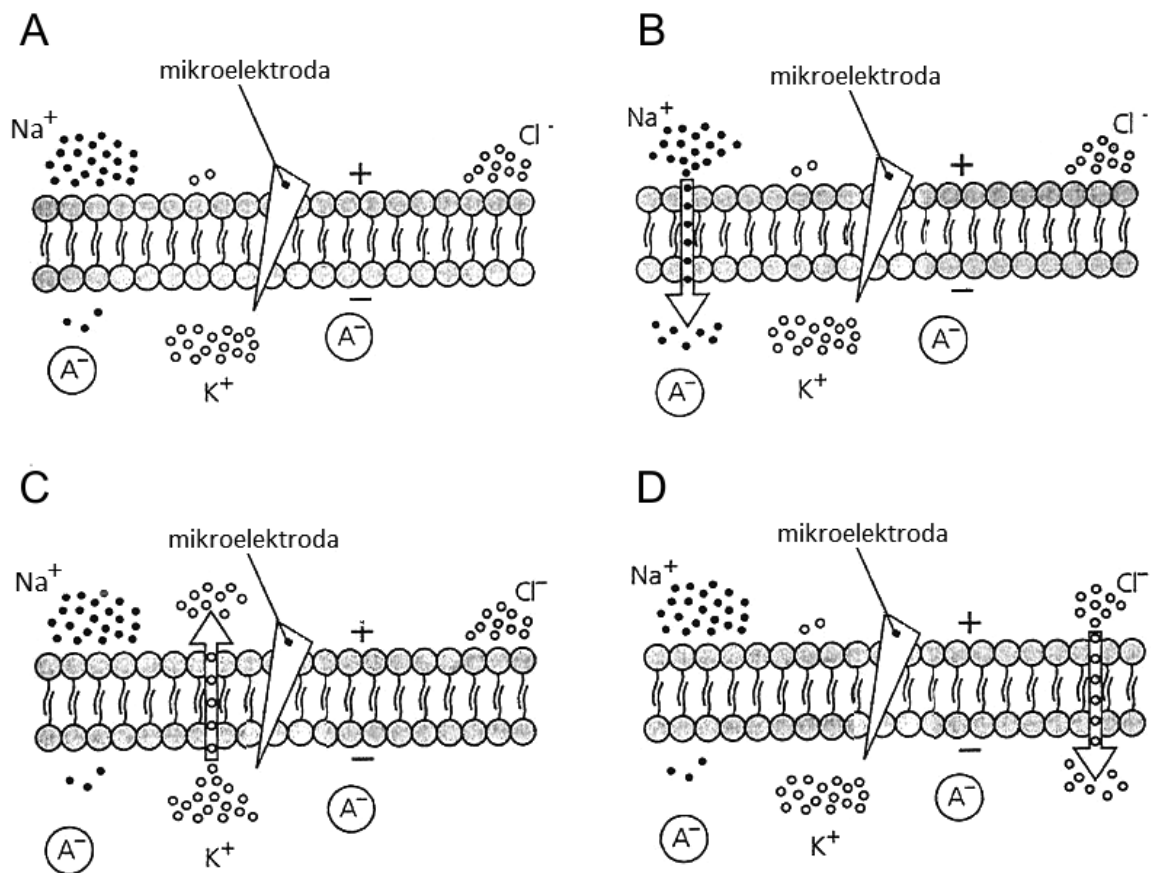
Proces	Czy powstaje CO ₂ ?
1. oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu (reakcja pomostowa)	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. oksydacyjna dekarboksylacja zachodząca w cyklu Krebsa	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. redukcja pirogronianu do mleczanu	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 27 i 28

Procesy pobudzenia i hamowania neuronu oraz przewodzenia impulsów nerwowych we włóknach nerwowych wiążą się ze zjawiskami elektrycznymi, a te zależą od właściwości biofizycznych błony komórkowej. Błona komórkowa jest spolaryzowana, ponieważ między wnętrzem neuronu a jego otoczeniem występuje napięcie elektryczne, zwane potencjałem błonowym. Większość białek cytoplazmy występuje w postaci anionów i ma ujemny ładunek elektryczny (A^-), a błona neuronu jest dla nich nieprzepuszczalna. Pobudzenie i hamowanie przewodnictwa w neuronach wiąże się ze zmianami potencjału błonowego określanego jako depolaryzacja i hiperpolaryzacja.

Na podstawie: Fizjologia człowieka, red. S. Konturek, Wrocław 2007

Na schematach A–D przedstawiono błonę neuronu oraz różne możliwe rozmieszczenie jonów po obu jej stronach oraz kierunek ich przepływu.



27. Przyporządkuj do poszczególnych schematów (A–D) stan, w którym znajduje się błona neuronu.

Schemat	Stan potencjału błonowego
1. A	<input type="checkbox"/> A. polaryzacja / <input type="checkbox"/> B. depolaryzacja / <input type="checkbox"/> C. hiperpolaryzacja
2. B	<input type="checkbox"/> A. polaryzacja / <input type="checkbox"/> B. depolaryzacja / <input type="checkbox"/> C. hiperpolaryzacja
3. C	<input type="checkbox"/> A. polaryzacja / <input type="checkbox"/> B. depolaryzacja / <input type="checkbox"/> C. hiperpolaryzacja
4. D	<input type="checkbox"/> A. polaryzacja / <input type="checkbox"/> B. depolaryzacja / <input type="checkbox"/> C. hiperpolaryzacja

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

W warunkach spoczynkowych potencjał błonowy przeciętnego neuronu wynosi ok. -70 mV. Podwyższenie potencjału błonowego do wartości ok. -50 mV prowadzi do **(1)** błony neuronu. W większości przypadków hiperpolaryzacja błony **(2)** generowanie potencjałów czynnościowych, co **(3)** przekazywanie impulsu nerwowego do kolejnego neuronu.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. depolaryzacji / <input type="checkbox"/> B. hiperpolaryzacji
2.	<input type="checkbox"/> A. ułatwia / <input type="checkbox"/> B. utrudnia
3.	<input type="checkbox"/> A. umożliwia / <input type="checkbox"/> B. uniemożliwia

29. Uporządkuj w prawidłowej kolejności etapy cyklu życiowego włośnia krętego w organizmie człowieka, zaczynając od formy inwazyjnej dla człowieka.

Etapy cyklu rozwojowego włośnia krętego	Kolejność etapów
1. Larwy wędrują z prądem krwi do mięśni poprzecznie prążkowanych człowieka.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
2. W przewodzie pokarmowym człowieka są trawione łącznotkankowe torebki larw.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
3. Pasożyty dojrzewają płciowo i rozmnażają się w jelicie.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
4. Larwy kilkakrotnie linieją i zwijają się spiralnie.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
5. Otorbione larwy bytują w mięśniach dzika.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.

30. Określ, które stwierdzenia dotyczące chorób człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Ospa wietrzna jest wysoce zaraźliwą chorobą o etiologii bakteryjnej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Grypa jest chorobą wirusową przenoszoną drogą kropelkową.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Szczepienie jest skuteczną metodą zapobiegania wirusowemu zapaleniu wątroby typu C.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

31. Do każdej z chorób człowieka wymienionych w tabeli przyporządkuj organizm wektorowy, który przyczynia się do jej rozprzestrzeniania.

Choroba	Organizm wektorowy
1. borelioza	<input type="checkbox"/> A. komar widliszek / <input type="checkbox"/> B. błotniarka stawowa / <input type="checkbox"/> C. wesz / <input type="checkbox"/> D. kleszcz / <input type="checkbox"/> E. mucha tse-tse
2. tyfus	<input type="checkbox"/> A. komar widliszek / <input type="checkbox"/> B. błotniarka stawowa / <input type="checkbox"/> C. wesz / <input type="checkbox"/> D. kleszcz / <input type="checkbox"/> E. mucha tse-tse
3. śpiączka afrykańska	<input type="checkbox"/> A. komar widliszek / <input type="checkbox"/> B. błotniarka stawowa / <input type="checkbox"/> C. wesz / <input type="checkbox"/> D. kleszcz / <input type="checkbox"/> E. mucha tse-tse
4. malaria	<input type="checkbox"/> A. komar widliszek / <input type="checkbox"/> B. błotniarka stawowa / <input type="checkbox"/> C. wesz / <input type="checkbox"/> D. kleszcz / <input type="checkbox"/> E. mucha tse-tse

32. Wybierając spośród A albo B, wskaż prawidłowe dokończenie zdania i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Oporność powstała w wyniku szczepień ochronnych jest przykładem oporności

<input type="checkbox"/> A.	biernej,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	organizm jest zaangażowany w wytworzenie swoistych przeciwciał.
			<input type="checkbox"/> 2.	organizm otrzymuje w wyniku szczepienia swoiste przeciwciała skierowane przeciwko patogenowi.
<input type="checkbox"/> B.	czynnej,		<input type="checkbox"/> 3.	w trakcie szczepienia wprowadzone zostają komórki immuno-kompetentne zwalczające infekcję.

Informacja do zadań 33 i 34

Pewien zespół prowadzi badania nad filogenezą rodzaju marchew (*Daucus L.*). Naukowcy jak dotąd otrzymali sekwencję ITS (powszechnie wykorzystywanego znacznika molekularnego) dla kilkunastu gatunków objętych analizą. DNA wyizolowane z okazów, dla których przeprowadzono skuteczną amplifikację regionu ITS przechowywane są w -80°C , co umożliwia ich ponowne wykorzystanie nawet po wielu latach.

Procedura laboratoryjna prowadząca do otrzymania sekwencji ITS rozpoczyna się od przeprowadzenia reakcji PCR z użyciem specyficznych dla znacznika starterów. W skład mieszaniny reakcyjnej wchodzi:

- podwójnie destylowana woda – rozcieńczalnik używany w celu otrzymania optymalnego stężenia odczynników,
- bufor reakcyjny – zawiera m.in. określony skład jonów umożliwiający działanie polimerazy DNA oraz obciążnik i barwnik ułatwiające nałożenie próbek do kieszonek podczas elektroforezy,
- mieszanina deoksyrybonukleotydów, które polimeraza przyłącza w trakcie syntezy DNA,
- para specyficznych starterów wyznaczająca polimerazie miejsce rozpoczęcia reakcji na obu niciach DNA,
- polimeraza DNA,
- preparat DNA genomowego.

Kolejny gatunek, dla którego naukowcy planują otrzymać sekwencję regionu ITS, jest dostępny jedynie w postaci arkusza zielnikowego. Przez wzgląd na wysoki stopień degradacji DNA, do którego mogło dojść na skutek złego przechowywania okazu, naukowcy muszą sporządzić dwie próby kontrolne reakcji PCR. Kontrola pozytywna pozwoli wykryć, czy potencjalnie nieudana amplifikacja wynika ze złej jakości wyizolowanego DNA, a nie innych czynników (np. niewłaściwego sporządzenia mieszaniny reakcyjnej). Kontrola negatywna umożliwi stwierdzenie, czy podczas sporządzania reakcji PCR nie doszło do zanieczyszczenia odczynników innym DNA.

Określ na czym powinna polegać różnica między próbą badawczą a

33. kontrolą pozytywną:

.....

.....

34. kontrolą negatywną:.....

.....

.....

35. Inwertaza to enzym katalizujący reakcję hydrolizy sacharozy. Enzym ten w komórkach drożdży ulega licznym modyfikacjom posttranslacyjnym polegającym na przyłączeniu zróżnicowanej liczby różnych rodzajów oligosacharydów. Masa oligosacharydów może stanowić nawet połowę masy białka.

Źródło: A.P. Timerman i wsp. (2009) *The Isolation of Invertase from Baker's Yeast: A Four-Part Exercise in Protein Purification and Characterization, Journal of Chemical Education* 86(3): 379-381.

Określ wybierając spośród A albo B, czy inwertaza poddana elektroforezie w żelu poliakryloamidowym w warunkach denaturujących (tzw. SDS-PAGE) utworzy ostry prążek czy rozmyty prążek i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Inwertaza wyizolowana z komórek drożdży po przeprowadzeniu elektroforezy typu SDS-PAGE utworzy

<input type="checkbox"/> A.	ostry prążek,	ponieważ populacja cząsteczek inwertazy składa się	<input type="checkbox"/> 1.	z białek zawierających jednakową liczbę reszt aminokwasowych.
<input type="checkbox"/> B.	rozmyty prążek,		<input type="checkbox"/> 2.	z białek zawierających różną liczbę reszt aminokwasowych.
			<input type="checkbox"/> 3.	z białek o zróżnicowanej masie cząsteczkowej.

36. Coraz poważniej rozważa się możliwość wykorzystania DNA jako nośnika ważnych informacji do ich długoterminowego przechowywania. Wynika to m.in. z trwałości DNA sięgającej kilkadziesiąt tysięcy lat oraz możliwości łatwej amplifikacji np. z wykorzystaniem mikroorganizmów. Jednym z argumentów za zastosowaniem DNA do przechowywania danych jest jego masa.

W informatyce stosuje się jednostkę informacji „bit”, która przyjmuje jedną z dwóch wartości – 0 lub 1 – oraz jednostkę „bajt”, na którą składa się 8 bitów. Biorąc pod uwagę, że w DNA występują 4 rodzaje zasad azotowych, taką samą ilość informacji można zakodować w ciągu 4 nukleotydów.

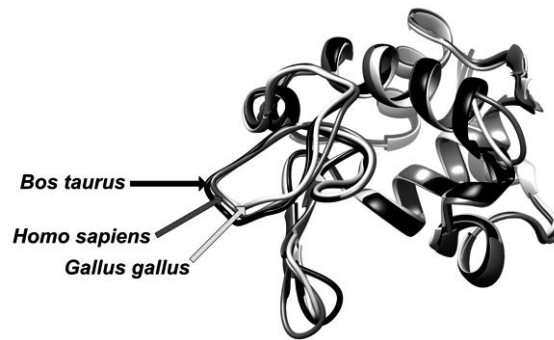
Wybierz odpowiedź, w której wskazano masę jednej kopii dwuniciowego DNA zawierającej 1 terabajt (10^{12} bajtów) danych przy założeniu, że średnia masa cząsteczkowa jednej pary zasad wynosi ok. 600 g/mol, a informację niesie tylko jedna z nici.

- A. Ok. 4 pg (4×10^{-12} g).
- B. Ok. 4 ng (4×10^{-9} g).
- C. Ok. 4 μ g (4×10^{-6} g).
- D. Ok. 0,4 mg (4×10^{-4} g).
- E. Ok. 4 mg (4×10^{-3} g).

Informacja do zadań 37–39

Lizozym to białko enzymatyczne o aktywności hydrolazy. Jego działanie antybakteryjne wynika z hydrolizy składników mureiny. Na centrum aktywne lizozymu składają się dwie reszty aminokwasowe.

Z bazy danych *Protein Data Bank* pobrano pliki zawierające dane o strukturze lizozymu z *Gallus gallus* (kura domowa), *Homo sapiens* (człowiek rozumny) i *Bos taurus* (bydło domowe) – struktury nałożono na siebie stosując strukturę lizozymu z *G. gallus* jako punkt odniesienia.



Przygotowano także przyrównanie sekwencji aminokwasowych lizozymów z wyżej wymienionych trzech gatunków. Symbolem (–) oznaczono przerwę celowo wprowadzoną przez program komputerowy w celu zestawienia sekwencji tak, aby nieróżniące się od siebie fragmenty były najlepiej do siebie dopasowane. Numery reszt aminokwasowych odnoszą się do sekwencji referencyjnej z *G. gallus*. Symbole pod przyrównanymi sekwencjami mają następujące znaczenia:

- * – identyczne reszty aminokwasowe,
- : – reszty aminokwasowe o bardzo podobnych właściwościach,
- . – reszty aminokwasowe o stosunkowo podobnych właściwościach,
- brak symbolu – brak podobieństwa między resztami aminokwasowymi w danej pozycji.

	1	10	20	30	40	50	59	
<i>Gallus gallus</i>	1	KVFGRC	EAAAMKRHGLD	NYRGYSLGNWVCAAK	FESNFNTQATNRNT	-DGSTDY	GILQIN	59
<i>Homo sapiens</i>	1	KVFERCEL	ARTLKKLGLDGYKGVSLANWL	CLTKWESSYNTKATNYP	SSSESTDY	GIFQIN	60	
<i>Bos taurus</i>	1	KVFERCEL	ARTLKR	LGM	DGYRGISLANW	MCLAKWESGYN	TRATNYNAGDR	60
		***	*****	:::*	*.*.*.*	**.*.*.*	:::***	* . *****.*
	60	70	80	90	100	110	120	
<i>Gallus gallus</i>	60	SRWWCNDGRTPGSRNLCNIP	CSALLSSDITASVNC	AKKIVSDGNGMNAWVAWR	NRCKGTD	119		
<i>Homo sapiens</i>	61	SKWWCNDGKTPNAVDGCHV	SCSELMENDIAKAVACAKH	IVS-EQGITAWVAWKSH	CRDHD	119		
<i>Bos taurus</i>	61	SRYWCNDGKTPGAVNACHL	SCSALLQDNIADAVACAKR	VVRDPQGI	RAWVAWRNRCQNRD	120		
		..*.*.*	:::*	*.*.*.*	:::*	*.*.*.*	:::*	*****.*.*.* *
	121	129						
<i>Gallus gallus</i>	120	VQAWIRG	CRL	129				
<i>Homo sapiens</i>	120	VSSYVEG	CTL	129				
<i>Bos taurus</i>	121	VRQYVQ	GCGV	130				
		*	:::.*	*				

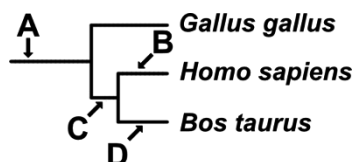
Źródło: informacje z bazy danych UniProt z numerami dostępu P00698, P61626 i Q06283 oraz z bazy danych Protein Data Bank z numerami dostępu 1AZF, 1REX i 2Z2F.

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

Lizozym wykazuje działanie antybakteryjne wobec bakterii (1), ponieważ w tych bakteriach mureina (2) warstwą wystawioną do środowiska zewnętrznego. Centrum aktywne lizozymu tworzą reszty aminokwasowe (3). Reszty te są (4) konserwowane ewolucyjnie, na co wskazuje (5) pod przyrównaniem sekwencji.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. Gram-dodatnich / <input type="checkbox"/> B. Gram-ujemnych
2.	<input type="checkbox"/> A. jest / <input type="checkbox"/> B. nie jest
3.	<input type="checkbox"/> A. w pozycji 53. (Y; tyrozyna) i 71. (P; prolina) / <input type="checkbox"/> B. w pozycji 72. (G; glicyna) i 114. (N; asparagina)
4.	<input type="checkbox"/> A. silnie / <input type="checkbox"/> B. słabo
5.	<input type="checkbox"/> A. symbol . (kropka) / <input type="checkbox"/> B. symbol * (gwiazdka)

38. Na drzewie filogenetycznym oznaczono 4 punkty literami A–D. Strzałki wskazują na miejsca zajścia mutacji w genach kodujących lizozym.



Źródło: informacje z bazy danych UniProt z numerami dostępu P00698, P61626 i Q06283.
Drzewo filogenetyczne wykonane w serwisie phylot.biobyte.de

Przyporządkuj do wymienionych w tabeli zmian w sekwencjach aminokwasowych lizozymu oznaczenia literowe z drzewa filogenetycznego. Przyjmij założenie, że różnice w sekwencjach lizozymu powstały w wyniku najmniejszej możliwej liczby zmian (mutacji).

Zmiana w sekwencji aminokwasowej	Kod z drzewa filogenetycznego
1. Zmiana pozycji 15. z H (histydyny) na L (leucynę).	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
2. Zmiana pozycji 17. z L (leucyny) na M (metioninę).	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
3. Zmiana pozycji 61. z R (argininy) na K (lizynę).	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
4. Zmiana pozycji 85. z L (leucyny) na M (metioninę).	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
5. Zmiana pozycji 125. z I (izoleucyny) na V (walinę).	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.

39. W sekwencji aminokwasowej lizozymu z *G. gallus* program komputerowy przygotowujący przyrównanie wstawił symbol (–). U dwóch pozostałych gatunków w tej pozycji występuje S (seryna) lub G (glicyna). Do tej sytuacji mogło dojść w wyniku dwóch niezależnych zmian w sekwencji aminokwasowej lizozymu, która występowała u wspólnego przodka *G. gallus*, *H. sapiens* i *B. taurus*.

Opisz jeden z możliwych scenariuszy, który doprowadził – na skutek dwóch niezależnych zdarzeń – do wystąpienia współcześnie obserwowanych sekwencji lizozymu u wyżej wspomnianych trzech gatunków.

.....

.....

.....

.....

40. Określ, które stwierdzenia dotyczące mejozy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Drugi podział mejotyczny, to podział redukcyjny.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Koniugacja chromosomów homologicznych oraz proces crossing-over zachodzą w profazie I.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Biwalenty to pary chromosomów homologicznych, składające się łącznie z czterech chromatyd.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

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

Jeżeli pęknięcie chromosomu nie zostanie naprawione, to nastąpi utrata jego fragmentu, czyli **(1)**. Z kolei błędne przeprowadzenie naprawy uszkodzenia może spowodować przegrupowanie fragmentu między chromosomami, tzw. **(2)**. Do aberracji strukturalnej chromosomu może dojść także w wyniku niezrównoważonej wymiany fragmentów chromatyd niesiostrzanych podczas **(3)**, w wyniku czego powstają chromosomy z delecją lub duplikacją.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. duplikacja / <input type="checkbox"/> B. delecja
2.	<input type="checkbox"/> A. translokację / <input type="checkbox"/> B. substytucję
3.	<input type="checkbox"/> A. nondysjunkcji / <input type="checkbox"/> B. crossing-over

Informacja do zadań 42 i 43

Przewidywanie długości okrywy włosowej i umaszczenia kota domowego jest bardzo ważne dla hodowców tych zwierząt. Cechy te są uwarunkowane licznymi genami, z których nie wszystkie zostały poznane. Wiadomo, że długość okrywy włosowej jest determinowana przez gen autosomalny. Krótka okrywa, typu rex warunkowana jest przez allel dominujący **L**, natomiast okrywa długa przez recesywny allel **l**. Znany jest także gen autosomalny determinujący dwa najważniejsze typy umaszczenia – czarne i pręgowane. Allel dominujący **B** warunkuje czarną barwę futra, recesywny allel **b** – umaszczenie pręgowane. Rude umaszczenie kota domowego, zwane także imbirowym lub pomarańczowym, wyznaczone jest przez znajdujący się na chromosomie X gen epistatyczny, który występuje w dwóch wariantach: dominujący allel **O** – warunkujący umaszczenie rude, recesywny allel **o** – umożliwiający ujawnienie się barwy kodowanej przez gen autosomalny. Gen warunkujący długość okrywy włosowej nie jest sprzężony z wymienionymi wyżej genami warunkującymi umaszczenie.

Ponieważ jeden z genów warunkujących barwę futra znajduje się na chromosomie X, na pojawienie się określonego umaszczenia ma wpływ fakt, że u samic ssaków dochodzi do losowej inaktywacji jednego z chromosomów X w każdej komórce somatycznej. Zatem u samicy w niektórych komórkach będzie unieczynniony allel pochodzący od ojca, a w innych – pochodzący od matki.

Na podstawie: Kosowska B. Genetyka ogólna i weterynaryjna. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2010

42. Określ, które stwierdzenia dotyczące umaszczenia i długości okrywy włosowej kota domowego są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Występowanie rudego umaszczenia jest możliwe tylko u kocurów, kotki nie mogą być rude.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Jeżeli w potomstwie pojawi się fenotyp facyaty rudo-czarny (umaszczenie szylkretowe) to matka musiała mieć przynajmniej jeden allel dominujący O .	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Krótkowłose czarny kocur może być ojcem długowłosej pręgowanej kotki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

43. Określ, wybierając spośród A–C prawidłowe dokończenie zdania i wybierz odpowiednie jego uzasadnienie spośród 1.–3.

U kocura stwierdzono zespół Klinefeltera, zatem w jego kariotypie występuje dodatkowy chromosom X (39, XXY). Obecność dwóch chromosomów X powoduje, że jeden z nich, podobnie jak u samic, jest w każdej komórce losowo wyciszany. Kocur ten ma genotyp **bb II X^OX^OY**, a więc wykazuje umaszczenie

<input type="checkbox"/> A.	rude,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	w części jego komórek będzie możliwe ujawnienie się umaszczenia kodowanego przez allel b .
<input type="checkbox"/> B.	pręgowane,		<input type="checkbox"/> 2.	dojdzie do wyciszenia allelu O w każdej komórce.
<input type="checkbox"/> C.	rudo-pręgowane,		<input type="checkbox"/> 3.	ma allel O , który uniemożliwia ujawnienie się umaszczenia kodowanego przez allel autosomalny b .

44. Określ, które stwierdzenia dotyczące porównania ekspresji genów w komórce eukariotycznej i prokariotycznej są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W przeciwieństwie do komórki eukariotycznej u prokariotów część genów jest zorganizowana w operony.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Zarówno u eukariotów, jak i prokariotów transkrypcja i translacja są rozdzielone w czasie i przestrzeni.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Kod genetyczny jest jednoznaczny wyłącznie w przypadku eukariotów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

45. Wybierz prawidłowe dokończenie zdania.

Dzięki analizie kariotypu wykonanego z komórki nabłonka możliwe jest zdiagnozowanie u człowieka

- hemofilii.
- fenyloketonurii.
- mukowiscydozy.
- zespołu Klinefeltera.

Informacja do zadań 46 i 47

Niebieska barwa kwiatów północnoamerykańskiej rośliny *Collinsia parviflora* jest warunkowana przez barwnik (antocyjan *b*), którego wytworzenie warunkują dwa niealleliczne geny (*A*, *a* oraz *B*, *b*), kodujące enzymy odpowiedzialne za dwuetapową syntezę tego barwnika. W pierwszym etapie reakcji z bezbarwnego substratu powstaje fioletowy produkt pośredni (antocyjan *a*), dlatego wśród roślin *Collinsia parviflora* pojawiają się także osobniki o kwiatach fioletowych. Rośliny, które mają w genotypie co najmniej jeden allel *A* i jeden allel *B* wykształcają kwiaty niebieskie, allele *bb* przy co najmniej jednym allelu *A* warunkują barwę fioletową, natomiast homozygotyczny układ *aa*, warunkuje kwiaty białe, niezależnie od układu alleli drugiego genu (epistaza).

Po skrzyżowaniu *Collinsia parviflora* o kwiatach białych z rośliną odmiany kwitnącej fioletowo otrzymano w F_1 wyłącznie rośliny o kwiatach niebieskich. Rośliny te skrzyżowano i w F_2 uzyskano rośliny kwitnące niebiesko, biało i fioletowo.

Na podstawie: Praca zbiorowa, *Biologia: jedność i różnorodność*, WS PWN, Warszawa, 2008, s. 226-228

46. Określ prawdopodobieństwo otrzymania w F_2 rośliny *Collinsia parviflora* o kwiatach białych.

- A. 1/16.
- B. 1/9.
- C. 1/4.
- D. 1/3.
- E. 1/2.

47. Zaznacz prawdopodobieństwo, że dana roślina o kwiatach niebieskich uzyskana w F_2 jest podwójną heterozygotą (*AaBb*).

- A. 2/3.
- B. 3/4.
- C. 1/9.
- D. 4/9.
- E. 9/16.

Informacja do zadań 48 i 49

Wśród nieprawidłowości liczbowych chromosomów wyróżnia się poliploidie i aneuploidie. Komórki, których liczba chromosomów stanowi wielokrotność liczby haploidalnej większą niż $2n$ nazywa się poliploidalnymi. Zestaw chromosomów, w którym ich liczba nie stanowi całkowitej wielokrotności liczby haploidalnej, określany jest jako aneuploid.

Diploidalna liczba chromosomów u marchwi wynosi $2n = 18$, a u człowieka $2n = 46$.

Na podstawie: Bal J. 2001. *Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej*. PWN.

48. Dla każdego z rodzajów mutacji określ liczbę chromosomów w komórkach sporofitu marchwi.

Rodzaj mutacji	Liczba chromosomów
1. trisomia	<input type="checkbox"/> A. 17 / <input type="checkbox"/> B. 19 / <input type="checkbox"/> C. 27 / <input type="checkbox"/> D. 36
2. monosomia	<input type="checkbox"/> A. 17 / <input type="checkbox"/> B. 19 / <input type="checkbox"/> C. 27 / <input type="checkbox"/> D. 36
3. autotetraploidia	<input type="checkbox"/> A. 17 / <input type="checkbox"/> B. 19 / <input type="checkbox"/> C. 27 / <input type="checkbox"/> D. 36

49. Określ, które stwierdzenia dotyczące aberracji chromosomowych u człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Triploidia u człowieka może powstać w wyniku zapłodnienia oocytu przez dwa plemniki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Monosomia chromosomu X u człowieka (genotyp XO) nie jest letalna.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Zespół Klinefeltera zaliczany jest do aneuploidii.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 50 i 51

To dzięki badaniom dr Mary Lyon już w latach 60. dowiedzieliśmy się, że jeden chromosom X ulega inaktywacji w komórkach samic ssaków, a zjawisko to nazwano lyonizacją od nazwiska odkrywczyni. Dalsze badania pokazały, że dokonuje się to jeszcze podczas życia zarodkowego, a położony na inaktywowanym chromosomie gen *XIST* (ang. *X Inactivation Specific Transcript*) wytwarza niekodujący kwas rybonukleinowy (ncRNA), który oplatając DNA, blokuje ekspresję zawartych tam genów. Liczba i rodzaj genów podlegających inaktywacji są w pewnym zakresie zmienne, co może mieć wpływ na kształtowanie się indywidualnych cech osobniczych. Inaktywowany chromosom X jest nazywany żeńską chromatyną płciową lub ciałkiem Barra.

Na podstawie: Richard J. Epstein. *Biologia molekularna człowieka*, 2005.

50. Określ, które stwierdzenia dotyczące procesu lyonizacji są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Do lyonizacji dochodzi tylko w linii komórek generatywnych.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Inaktywacja chromosomu X jest formą epigenetycznej kontroli ekspresji genów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W komórkach mężczyzn z zespołem Klinefeltera może występować ciałko Barra.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

51. Określ, które z wymienionych w tabeli chorób genetycznych człowieka są związane z zaburzeniami liczby chromosomów płciowych.

Choroba genetyczna	Czy wynika z zaburzeń liczby chromosomów płciowych?
1. Zespół Turnera	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Zespół Downa	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Daltonizm	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 52 i 53

W pracowni szkolnej prowadzono hodowlę *D. melanogaster*, w tym formy dzikiej i czterech mutantów: muszki o żółtym ciele – mutacja *yellow* (*y*, chromosom X), muszki ze szczątkowymi skrzydłami – mutacja *vestigal* (*vg*, II chromosom), muszki o brązowych oczach – mutacja *brown* (*br*, II chromosom) oraz muszki o ciemnym ciele – mutacja *ebony* (*e*, III chromosom). Opisane cechy są recesywne w stosunku do alleli dzikich i dziedziczą się w typie *Pisum* (pełna dominacja).

Uczniowie skrzyżowali muchy o normalnych skrzydłach i oczach czerwonych (forma dzika) z muchami o szczątkowych skrzydłach i brązowych oczach. Dla mieszańców pierwszego pokolenia wykonali krzyżówkę testową. W pokoleniu potomnym uzyskali łącznie 400 muszek o 4 różnych fenotypach:

- muchy o szczątkowych skrzydłach i oczach czerwonych – 74,
- muchy o normalnych skrzydłach i brązowych oczach – 76,
- muchy o normalnych skrzydłach i oczach czerwonych – 128,
- muchy o szczątkowych skrzydłach i brązowych oczach – 122.

U *D. melanogaster* płeć jest determinowana przez stosunek liczby chromosomów X do autosomów. Samice mają zazwyczaj dwa chromosomy X, a normalne płodne samce jeden chromosom X i jeden chromosom Y.

**52. Określ odległość w cM między genami warunkującymi kształt skrzydeł (*vg*) i kolor oczu (*br*).
Odpowiedź uzasadnij, zapisując obliczenia.**

.....

.....

.....

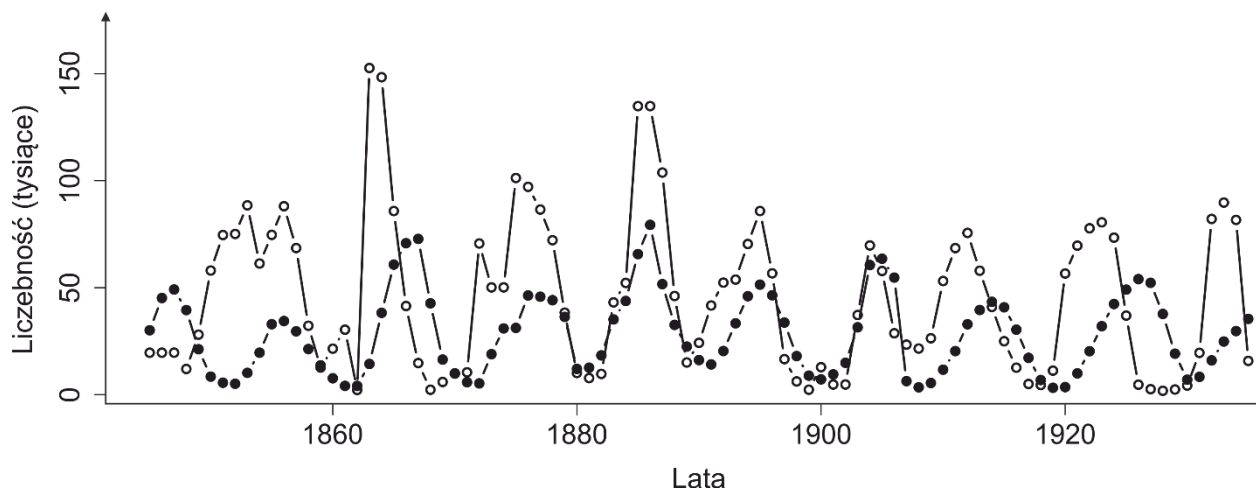
.....

.....

53. Określ, które stwierdzenia dotyczące dziedziczenia u *D. melanogaster* są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Geny <i>vg</i> i <i>br</i> są ze sobą sprzężone.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W populacji losowo krzyżujących się osobników żółte ciało występuje częściej u samców niż u samic.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Mutacje warunkujące brązowe oczy i ciemne ciało nie mogą być przekazane razem w jednej gamecie ze względu na losową segregację chromosomów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

54. Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany liczebności populacji rysia kanadyjskich i zajęcy arktycznych na przestrzeni 80 lat.



Źródło: D. A. MacLulich, *Fluctuations in the Numbers of the Varying Hare (Lepus americanus)*, University of Toronto Studies Biological Series 43, University of Toronto Press, Toronto, 1937

Określ, wybierając spośród A albo B, która krzywa obrazuje zmiany liczebności populacji rysia i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–2.

Zmiany populacji rysia odzwierciedla krzywa z

<input type="checkbox"/> A.	białymi kołkami,	o czym świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	mniejsza średnia liczebność drapieżnika w porównaniu do roślinożercy.
<input type="checkbox"/> B.	czarnymi kołkami,		<input type="checkbox"/> 2.	większa średnia liczebność drapieżnika w porównaniu do roślinożercy.

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

Zawieszono swobodnie w toni wodnej jednokomórkowe glony planktonowe stale opadają z szybkością zależącą od gęstości i lepkości ośrodka oraz od ciężaru właściwego i kształtu organizmu. Lepkość wody w temperaturze +25°C jest dwukrotnie **(1)** niż w 0°C, dlatego ze względu na temperaturę glony opadają na dno wolniej na jesieni niż w ciągu lata. Opóźnieniu szybkości opadania komórek glonów sprzyja zmniejszenie ciężaru właściwego organizmu i zwiększenie jego powierzchni nośnej. Przykładem pierwszego przystosowania przed opadnięciem na dno jest gromadzenie w komórce **(2)**, zaś drugiego – **(3)** ściany komórkowej.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. mniejsza / <input type="checkbox"/> B. większa
2.	<input type="checkbox"/> A. kropel tłuszczu / <input type="checkbox"/> B. ziaren skrobi
3.	<input type="checkbox"/> A. inkrustacja / <input type="checkbox"/> B. obecność wyrostków

56. Ekolodzy mieli za zadanie oszacowanie wielkości populacji ryb zamieszkującej niewielkie jezioro. W tym celu złowili 100 ryb, oznaczyli je i wypuścili z powrotem do jeziora. Po tygodniu ponownie wyłowili 100 ryb, wśród których 20 było oznaczonych.

Wybierz właściwe oszacowanie wielkości populacji ryb, wynikające z przedstawionych wyników badań.

- A. 200.
- B. 500.
- C. 1000.
- D. 2000.
- E. 5000.

57. W biologicznej walce zwalczania chwastów wykorzystuje się roślinożerne owady i roztocze.

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

Biorąc pod uwagę różnorodność diety, najbardziej przydatne w walce z chwastami są **(1)** prowadzące **(2)** tryb życia oraz wykazujące **(3)** odporność na zmieniające się warunki środowiska.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. monofagi / <input type="checkbox"/> B. polifagi
2.	<input type="checkbox"/> A. osiadły / <input type="checkbox"/> B. ruchliwy
3.	<input type="checkbox"/> A. niską / <input type="checkbox"/> B. wysoką

Informacja do zadań 58 i 59

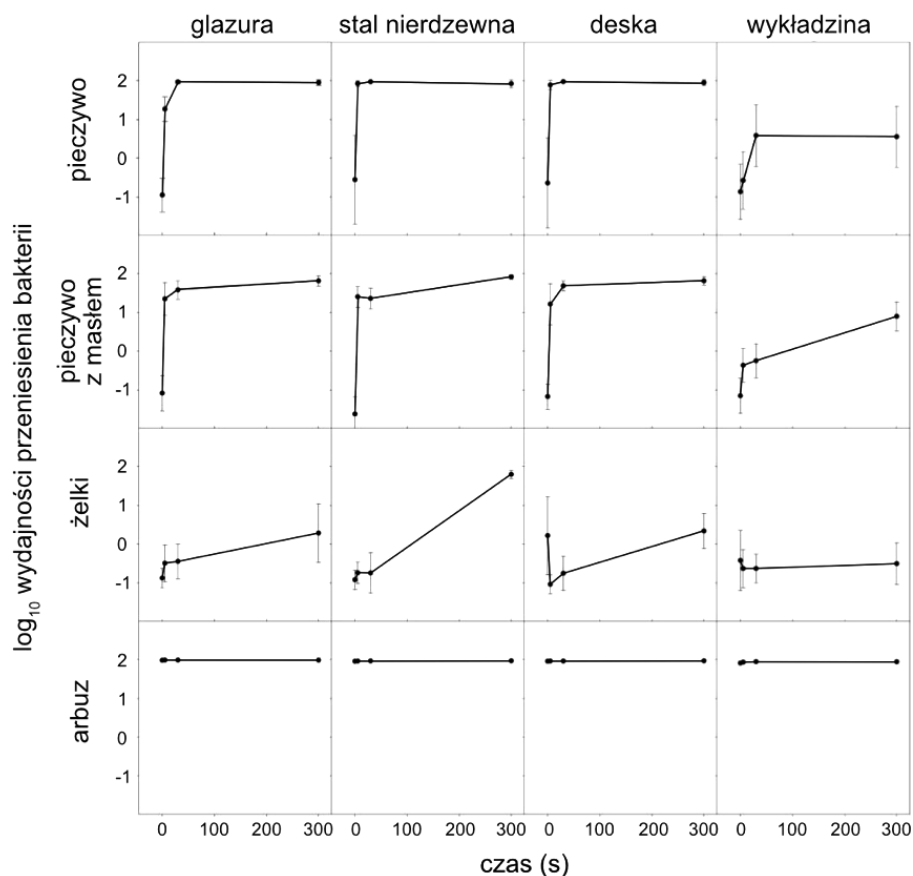
Popularna „zasada pięciu sekund” mówi o tym, że jeśli jedzenie upuszczone na podłogę podniesie się odpowiednio szybko, można je zjeść bez konsekwencji dla zdrowia. Wyniki badań dotyczące tego zagadnienia zostały opublikowane w 2016 r. na łamach *Applied Environmental Microbiology*.

Doświadczenie wykonano w następujący sposób:

- Przygotowano kawałki pieczywa, pieczywa z masłem, żelków i arbuza o powierzchni ok. 16 cm².
- Przygotowano cztery rodzaje podłoża (glazura, stal nierdzewna, deska i wykładzina podłogowa) o powierzchni 25 cm², na które nałożono hodowlę zawiesinową *Enterobacter aerogenes* o obj. 1 ml i pozostawiono w sterylnej komorze do wyschnięcia.
- Zrzucano kawałki żywności z wysokości 12,5 cm na powierzchnię z wysuszoną hodowlą *E. aerogenes* i pozostawiano na nich przez: 1, 5, 30 lub 300 sekund.
- Kawałki żywności umieszczano w workach zawierających 50 ml sterylnego buforu i poddawano homogenizacji trwającej 3 min, po której homogenat наносono na szalki z pożywką dla *E. aerogenes*.
- Podłoża umieszczano w workach zawierających 20 ml sterylnego buforu, dokładnie obmywano przez 2 min. całą powierzchnię buforem, a następnie наносono bufor na szalki z pożywką dla *E. aerogenes*.
- Wykonano łącznie 1280 pomiarów (4 rodzaje pożywienia, 4 rodzaje podłoża, 4 czasy kontaktu żywności z podłożem przy 20 powtórzeniach dla każdego wariantu doświadczenia), których wyniki przedstawiono na wykresach na następnej stronie. Na osi pionowej przedstawiono logarytm dziesiętny z wydajności przeniesienia bakterii z podłoża na kawałki żywności wyrażoną jako

$$\text{wydajność (\%)} = \frac{CFU_{\text{pożywienia}}}{CFU_{\text{pożywienia}} + CFU_{\text{podłoża}}} \times 100,$$

gdzie CFU (ang. *colony forming unit*) oznacza całkowitą liczbę kolonii uzyskanych z homogenatów żywności (CFU_{pożywienia}) lub buforu, którym obmywano podłoża (CFU_{podłoża}). Słupki błędów oznaczają odchylenia standardowe.



Źródło: R.C. Miranda i D.W. Schaffner (2016) *Appl Environ Microbiol.* 82(21): 6490–6496.

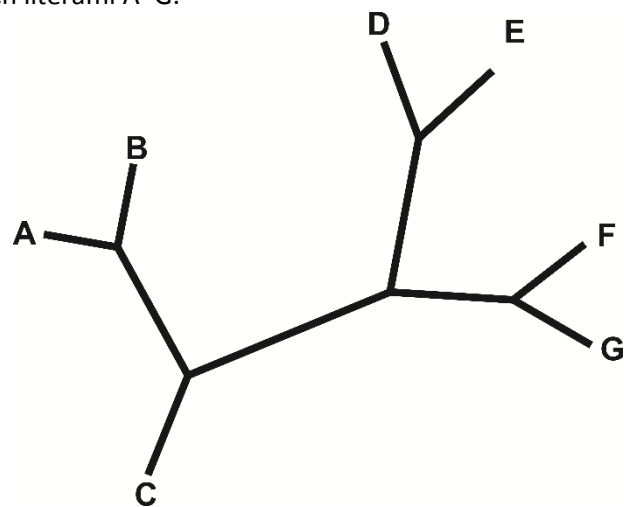
58. Określ, które stwierdzenia dotyczące interpretacji wyżej przedstawionych wykresów są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Spośród kawałków żywności, które leżały przez 5 minut na wykładzinie, żelki były najczystsze pod względem mikrobiologicznym.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Wydajność przeniesienia bakterii z podłoża na pieczywo z masłem w ciągu pierwszej sekundy wynosi mniej niż 10%.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Jeśli pieczywo nie jest posmarowane masłem, nie dochodzi do dodatkowego przeniesienia bakterii między 30. sekundą a 5. minutą kontaktu z podłożem.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

59. Planując dalsze badania nad „zasadą pięciu sekund” dotyczące innych rodzajów żywności, postanowiono jeden z przebadanych rodzajów wykorzystać jako kontrolę. **Wybierz spośród A–D rodzaj żywności stanowiący właściwą kontrolę w dalszych badaniach i określ jej rodzaj, wybierając spośród 1. albo 2.**

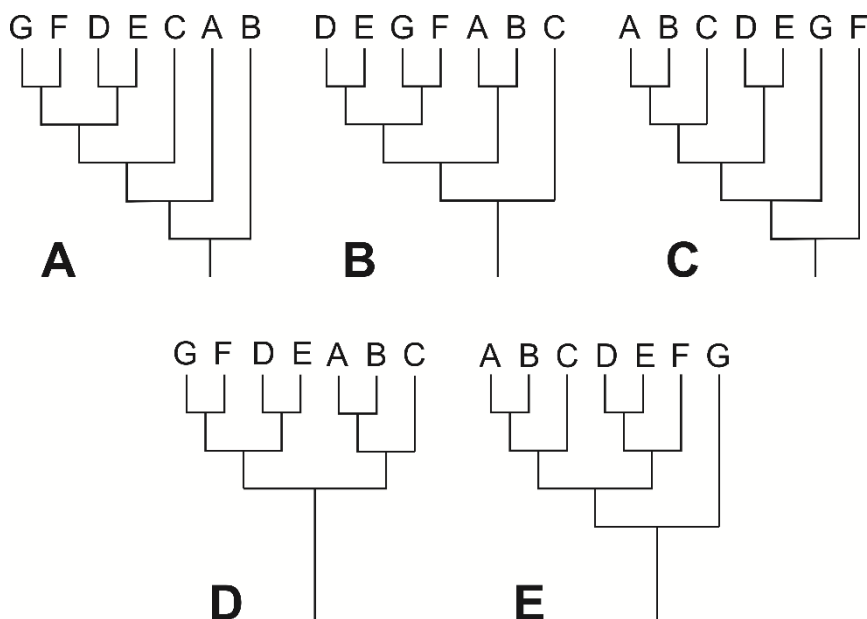
<input type="checkbox"/> A.	Pieczczywo	stanowi(ą)	<input type="checkbox"/> 1.	kontrolę pozytywną.
<input type="checkbox"/> B.	Pieczczywo z masłem		<input type="checkbox"/> 2.	kontrolę negatywną.
<input type="checkbox"/> C.	Żelki			
<input type="checkbox"/> D.	Arbuz			

60. Poniższe niezakorzone drzewo filogenetyczne przedstawia relacje pokrewieństwa siedmiu taksonów oznaczonych literami A–G.



Ukorzenie drzewa filogenetycznego polega na złamaniu jednej z gałęzi poprzez dodanie węzła odpowiadającego ostatniemu wspólnemu przodkowi badanych taksonów. Daje to możliwość wnioskowania nie tylko o relacjach pokrewieństwa, ale także o kierunku ewolucji.

Określ, którego z poniższych drzew nie można uzyskać poprzez ukorzenie powyższego drzewa filogenetycznego.



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 otwartych

Wersja druga – zmieniona po rozpatrzeniu odwołań i stosowana podczas weryfikacji oceny rozwiązań zadań przez KGOB

Zadanie 6

Schemat punktowania:

1 pkt. – za podanie dwóch cech świadczących o połowicznej autonomii mitochondriów, wykazujących ich częściową niezależność lub częściową zależność od innych struktur komórkowych.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- obecność DNA (mtDNA)
- obecność mitochondrialnych kwasów nukleinowych
- mitochondria zawierają chromosom
- obecność (małych) rybosomów
- przeprowadzanie biosyntezy (niektórych) białek
- powstawanie nowych przez podział istniejących
- dzieli się niezależnie od podziału komórkowego
- odmienny kod genetyczny od jądrowego
- geny niektórych białek mitochondrialnych znajdują się w DNA jądrowym
- część genów syntazy ATP znajduje się w mtDNA, a część w DNA w jądrze komórkowym

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- obecność dwóch błon otaczających organellum (*świadczy o endosymbiotycznym pochodzeniu, ale nie o częściowej niezależności*)

Komentarz: Nie wymaga się, aby każdy z argumentów samodzielnie wykazywał, że mitochondria są częściowo niezależne. Np. nie tylko mitochondria dzielą się niezależnie od podziału komórkowego, ale jest to jeden z argumentów na rzecz ich półautonomiczności.

Zadanie 10

Schemat punktowania:

1 pkt. – za wskazanie roślin dwuliściennych wraz z prawidłowym uzasadnieniem uwzględniającym zestawienie charakterystyki dwuliściennych z cechami przedstawionego gatunku widocznymi na narysie kwiatowym.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Jest to roślina dwuliścienna, bo ma pięciokrotne kwiaty, a rośliny dwuliścienne mają zazwyczaj kwiaty cztero- lub pięciokrotne.
- Przedstawiony gatunek należy do dwuliściennych, ponieważ ma charakterystyczny dla tej grupy roślin okwiat zróżnicowany na kielich i koronę.
- Dwuliścienne, gdyż to w tej grupie roślin występuje po pięć płatków korony.
- Przedstawiona roślina należy do dwuliściennych, o czym świadczy zrostopłatkowa korona – cecha występująca zdecydowanie częściej u dwuliściennych niż jednoliściennych.
- Dwuliścienne – świadczy o tym zróżnicowanie okwiatu na kielich i koronę. Jest to cecha występująca praktycznie u wszystkich dwuliściennych, a tylko wyjątkowo u jednoliściennych.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Jest to roślina dwuliścienna, bo należy do powojowatych. (*odpowiedź nie odwołuje się do cech morfologicznych widocznych na rysunku, ale do taksonomii*)
- Jest to roślina dwuliścienna, bo ma pięciokrotne kwiaty. (*odpowiedź jest niepełna, brakuje porównania z charakterystyką roślin dwuliściennych*)
- Jest to roślina dwunasienna, bo kwiat ma charakterystyczną dla tej grupy roślin symetrię pięciokrotną. (*błąd merytoryczny w nazwie grupy roślin – dwunasienne zamiast dwuliścienne*)

Komentarz: Zasady poprawnego uzasadniania odpowiedzi można znaleźć w raporcie z egzaminu maturalnego w nowej formule z roku 2017. Rozdział „Problem 2. Uzasadnianie dokonanego wyboru odpowiedzi”, strona 36.

https://www.cke.edu.pl/images/EGZAMIN_MATURALNY_OD_2015/Informacje_o_wynikach/2017/sprawozdanie/Sprawozdanie%202017%20-%20Biologia.pdf

Zadanie 18

Schemat punktowania:

- 1 pkt. – za oznaczenie rdzy żdźbłowej jako podstawczaka wraz ze wskazaniem zarodników oznaczonych literą C jako zarodników podstawkowych.
- 0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź:

Grupa grzybów: **podstawczaki / Basidiomycota.**

Nazwa zarodników: **zarodniki podstawkowe / bazydiospory (basidiospory).**

Oznaczenie literowe: **C.**

Zadanie 19

Schemat punktowania:

- 1 pkt. – za podanie gładkiej siateczki śródplazmatycznej (SER) wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do roli tego organellum odgrywanej w syntezie tłuszczowców, jakimi są hormony steroidowe (sterydy) lub z podanie aparatu Golgiego wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do roli tego organellum w modyfikacji steroidów lub udziału w szlaku wydzielania substancji poza komórkę.
- 0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Siateczka śródplazmatyczna gładka, gdyż testosteron to hormon steroidowy, a SER odpowiada właśnie za syntezę tłuszczowców, w tym steroidów.
- SER odpowiada za syntezę sterydów, a więc także testosteronu.
- Aparat Golgiego – odpowiada on za modyfikacje steroidów wydzielanych poza komórkę.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Siateczka śródplazmatyczna szorstka, ponieważ testosteron jest hormonem białkowym, syntezowanym na rybosomach znajdujących się na jej powierzchni. (*odpowiedź zawiera błąd merytoryczny – testosteron jest hormonem steroidowym a nie białkowym*)

UWAGA! Dopuszcza się zamienne stosowanie terminów „steroid” i „steryd”.

Zadanie 20

Schemat punktowania:

1 pkt. – za podanie trzech różnic między człowiekiem a małpami człekokształtnymi, które wynikają z tekstu.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

Człowiek	Małpy człekokształtne
dwunożność	podpierają się przednimi kończynami
małe kły	silnie rozwinięte kły
siekacze w linii zgryzu	ukośnie wysunięte siekacze
ciało skąpo owłosione	bujna sierść
kończyny górne krótsze niż dolne	kończyny przednie dłuższe od tylnych

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

Człowiek	Małpy człekokształtne
kończyny przednie krótsze	kończyny przednie dłuższe
<i>W tekście jest opisana proporcja długości kończyn przednich i tylnych, a z powyższej odpowiedzi to nie wynika. Można ją za to odczytać, jakby chodziło o porównanie bezwzględnej długości kończyny przedniej u człowieka i małp człekokształtnych, a wynik porównania w przypadku orangutana i szympansa będzie różny.</i>	

UWAGA! Dopuszcza się zamienne stosowanie określenia kończyny górne/kończyny przednie/ręce oraz kończyny dolne/kończyny tylne/nogi.

Zadanie 24

Schemat punktowania:

1 pkt. – za określenie, że stwierdzenie jest błędne wraz z uzasadnieniem odwołującym się do wprowadzania do organizmu pacjenta inaktywowanego wirusa.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Nie, ponieważ wirusy są unieczynnione.
- Nie może. W szczepieniu przeciw grypie użyte są unieczynnione wirusy, a unieczynniony wirus nie może wywołać choroby (grypy poszczepiennej).
- Nie, ponieważ do organizmu pacjenta nie wprowadza się aktywnego wirusa, ale preparat, który nie ma możliwości replikowania się.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Nie ma takiej możliwości. (*brak uzasadnienia*)

Zadanie 25

Schemat punktowania:

1 pkt. – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do wpływu wirusów na proces mutagenyzy i w konsekwencji powstawanie nowotworów oraz zapobiegania zakażeń wirusowych w wyniku szczepień ochronnych.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Materiał genetyczny wirusa może się wbudować w genom gospodarza, co prowadzi do uszkodzenia jego genów na drodze insercji i następnie niekontrolowanych podziałów komórkowych. Szczepienia ochronne są jednak skuteczną metodą ochrony przed zakażeniami prowadzącymi do niektórych typów nowotworów.
- Niektóre nowotwory złośliwe mogą rozwijać się w wyniku zakażenia wirusowego, na przykład wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) – wirus może doprowadzić do mutacji DNA. Szczepienie przeciwko takim wirusom zapobiega rozwojowi zakażenia, w konsekwencji czego nie rozwinię się dany nowotwór złośliwy.
- Nowotwory złośliwe wynikają z mutacji w materiale genetycznym komórek, które mogą być indukowane przez patogeny – wirusy lub bakterie, a szczepienia chronią przed zakażeniami tymi patogenami. *(Związek bakterii z mutagenezą nie jest taki oczywisty jak w przypadku wirusów, ale są znane takie bakterie, które prowadzą do mutacji i rozwoju nowotworów, np. Helicobacter hepaticus.)*

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Wirus zapalenia wątroby typu C jest czynnikiem wywołującym nowotwory wątroby. Szczepienia chronią przed zakażeniem tym wirusem, a więc w konsekwencji redukują liczbę zachorowań na raka wątroby. *(Brak odniesienia do podłoża genetycznego oraz błęd merytoryczny – nie ma skutecznej szczepionki przeciwko WZW-C.)*
- Dzięki szczepieniom można zapobiec chorobom, które prowadzą do niekontrolowanej replikacji komórki, co jest spowodowane działaniem patogenu na mechanizm replikacyjny komórki i skutkuje pojawieniem się nowotworu. *(Nie jest to faktyczne wyjaśnienie zjawiska, ponieważ brakuje bezpośredniego odniesienia się do genetycznego podłoża zjawiska. Odpowiedź zawiera cechy tautologii – zdania zawsze prawdziwego na zasadzie "Nie działa, bo się popsulo.")*

Zadanie 33

Schemat punktowania:

1 pkt. – za poprawne określenie, że mieszanina reakcyjna w kontroli pozytywnej powinna zawierać matrycowy DNA z jednego ze sprawdzonych wcześniej preparatów, o których wiadomo, że amplifikacja metodą PCR powiodła się.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Aby się upewnić, że odczynniki do PCR działają, należy dodać matrycowy DNA nie z badanej próby, ale wyizolowany z innego okazu, z którego udało się już otrzymać sekwencję ITS.
- Do kontroli pozytywnej zostanie dodana próbka zbadanego wcześniej DNA (wyjęta z zamrażalnika -80°C), a nie próbka badana.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Należy zastąpić DNA matrycowy z badanego okazu jakimś innym. (*brak określenia istotnej cechy DNA matrycowego – jego udokumentowanej wysokiej jakości*)
- Próbę kontrolną stanowi mieszanina reakcyjna z preparatem DNA genomowego marchwi, a próbę badawczą stanowi ta sama mieszanina reakcyjna z preparatem DNA badanego okazu. (*Odpowiedź jest nieprecyzyjna – zarówno próbę badawczą, jak i kontrolną powinien stanowić preparat genomowego DNA otrzymany z okazu gatunku marchwi, ale w przypadku próby kontrolnej musi to być DNA wcześniej sprawdzony – o udokumentowanej wysokiej jakości.*)
- W kontroli należy użyć tych samych odczynników co w próbie badawczej, ale zmienić DNA gatunku na DNA innego gatunku – dobrej jakości. (*Odpowiedź jest niepełna – to musi być DNA okazu, dla którego otrzymano poprzednio pozytywne wyniki eksperymentu. Odpowiedź jest zbyt ogólna, nie odnosi się do warunków opisanego doświadczenia.*)

UWAGA! Stwierdzenie, że materiał po prostu powinien pochodzić z innej rośliny niż badany okaz jest niewystarczające.

Zadanie 34

Schemat punktowania:

1 pkt. – za poprawne określenie, że mieszanina reakcyjna w kontroli negatywnej nie powinna zawierać matrycowego DNA, lub za stwierdzenie, że powinno być zastąpione przez odpowiadającą objętość ddH₂O.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Kontrola negatywna nie powinna w ogóle zawierać matrycowego DNA.
- DNA matrycowy badanej próbki należy zastąpić taką samą objętością wody destylowanej.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Kontrola negatywna nie powinna zawierać starterów. (*Celem kontroli negatywnej wskazanym w treści zadania jest wykluczenie zanieczyszczenia obcym DNA genomowym, np. ze względu na niewłaściwe pipetowanie odczynników. Zanieczyszczenie innymi starterami można wykluczyć później na etapie rozdziału produktów PCR w żelu agarozowym.*)

Zadanie 39

Schemat punktowania:

1 pkt. – za prawidłowe opisanie dwóch niezależnych zmian w sekwencji lizozymu polegających na (1) delecji aminokwasu u *G. gallus* oraz substytucji u *H. sapiens* albo *B. taurus*; (2) na dwóch niezależnych insercjach u *H. sapiens* oraz *B. taurus*; lub (3) insercji u przodka *H. sapiens* i *B. taurus* wraz z późniejszą substytucją u jednego z tych gatunków.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Wspólny przodek w tej pozycji miał M lub G i doszło do utraty tego aminokwasu u *Gallus gallus*, natomiast u *Homo sapiens* doszło do substytucji G na S lub u *Bos taurus* S na G.
- Po rozdzieleniu się wspólnej linii ewolucyjnej *H. sapiens* i *B. taurus* doszło do dwóch insercji w tej pozycji – seryny u *H. sapiens* i glicyny u *B. taurus*.
- U przodka *H. sapiens* i *B. taurus* mogło dojść do insercji, a następnie u *B. taurus* mogło dojść do substytucji.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Przodek trzech gatunków miał w omawianej pozycji aminokwas, który u *G. gallus* został utracony, u *H. sapiens* uległ substytucji przez S, a u *B. taurus* został zastąpiony przez G. (opisany scenariusz wymaga trzech zmian – nie jest to zgodne z zasadą największej oszczędności i treścią polecenia)

Zadanie 52

Schemat punktowania:

1 pkt. – za podanie wartości 37,5 cM wraz z prawidłowymi obliczeniami.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Częstość crossing-over wynosi $(74 + 76) / 400 = 0,375$. Zatem odległość między genami jest równa 37,5 cM.
- $(74 + 76) / (74 + 76 + 128 + 122) = 37,5\%$

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Odległość między genami jest równa 37,5 cM. (brak uzasadnienia w postaci obliczeń)

UWAGA! Dopuszcza się podanie wyniku końcowego w procentach, co jest tożsame z jednostką cM.

Imię i nazwisko

KLUCZ ODPOWIEDZI



48A0001S1

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	<input checked="" type="radio"/>	B	<input type="radio"/>	C	<input type="radio"/>	D	<input type="radio"/>	E	9	1	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	15	1	<input type="radio"/>	1	<input checked="" type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>	5				
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>	B	<input checked="" type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	2	2	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>	2	<input checked="" type="radio"/>	4	<input type="radio"/>	5					
3	<input type="radio"/>	A	<input type="radio"/>	B	<input checked="" type="radio"/>	D	<input type="radio"/>	E	3	3	<input checked="" type="radio"/>	B	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	3	<input checked="" type="radio"/>	4	<input checked="" type="radio"/>	5			
4	1	<input checked="" type="radio"/>	F	2	<input checked="" type="radio"/>	F	3	<input checked="" type="radio"/>	F	4	<input checked="" type="radio"/>	N	4	<input checked="" type="radio"/>	N	5	<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>	5			
5	1	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	C	2	<input type="radio"/>	A	<input type="radio"/>	B	<input checked="" type="radio"/>	11	1	<input checked="" type="radio"/>	N	16	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>				
7	1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	4	2	<input checked="" type="radio"/>	F	2	<input checked="" type="radio"/>	F	17	1	<input checked="" type="radio"/>	B	2	<input checked="" type="radio"/>	B	3	<input checked="" type="radio"/>	B		
8	1	<input checked="" type="radio"/>	B	2	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	3	<input checked="" type="radio"/>	B	12	1	<input type="radio"/>	P	<input checked="" type="radio"/>	21	1	<input checked="" type="radio"/>	F	2	<input type="radio"/>	P	<input checked="" type="radio"/>	3	<input checked="" type="radio"/>	F	
	2	<input type="radio"/>	A	<input checked="" type="radio"/>	3	<input checked="" type="radio"/>	B	13	1	<input checked="" type="radio"/>	F	2	<input type="radio"/>	P	<input checked="" type="radio"/>	22	1	<input type="radio"/>	P	<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>	P	<input checked="" type="radio"/>	3	<input checked="" type="radio"/>	F
	3	<input checked="" type="radio"/>	B	14	1	<input type="radio"/>	A	<input type="radio"/>	B	<input checked="" 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"/>	D	

Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych c.d.



48A0001S2

23 ● (B) (C) (D)

26 1 ● (N)
2 ● (N)
3 (T) ●

27 1 ● (B) (C)
2 (A) ● (C)
3 (A) (B) ●
4 (A) (B) ●

28 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●

29 1 (1) (2) (3) ● (5)
2 (1) ● (3) (4) (5)
3 (1) (2) ● (4) (5)
4 (1) (2) (3) (4) ●
5 ● (2) (3) (4) (5)

30 1 (P) ●
2 ● (F)
3 (P) ●

31 1 (A) (B) (C) ● (E)
2 (A) (B) ● (D) (E)
3 (A) (B) (C) (D) ●
4 ● (B) (C) (D) (E)

32 (A) ●
● (2)
(3)

35 (A) (1)
● (2)
●

36 (A) ● (C) (D) (E)

37 1 ● (B)
2 ● (B)
3 ● (B)
4 ● (B)
5 (A) ●

38 1 (A) (B) ● (D)
2 (A) (B) (C) ●
3 (A) ● (C) (D)
4 (A) ● (C) (D)
5 (A) (B) ● (D)

40 1 (P) ●
2 ● (F)
3 ● (F)

41 1 (A) ●
2 ● (B)
3 (A) ●

42 1 (P) ●
2 (P) ●
3 ● (F)

43 (A) ●
(B) (2)
● (3)

44 1 ● ●
2 (P) ●
3 (P) ●

45 (A) (B) (C) ●

46 (A) (B) ● (D) (E)

47 (A) (B) (C) ● (E)

48 1 (A) ● (C) (D)
2 ● (B) (C) (D)
3 (A) (B) (C) ●

49 1 ● (F)
2 ● (F)
3 ● (F)

50 1 (P) ●
2 ● (F)
3 ● (F)

51 1 ● (N)
2 (T) ●
3 (T) ●

53 1 ● (F)
2 ● (F)
3 (P) ●

54 (A) ●
● (2)

55 1 ● (B)
2 ● (B)
3 (A) ●

56 (A) ● (C) (D) (E)

57 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●

58 1 ● (F)
2 ● (F)
3 ● (F)

59 (A) ●
(B) (2)
(C)
●

60 (A) (B) (C) (D) ●

Raport z zawodów okręgowych 48 Olimpiady Biologicznej

Rozstrzygnięcie odwołań od zasad oceniania rozwiązań zadań

Zadanie 2

Pojawiły się zarzuty, że zadanie wykracza poza podstawę programową. Być może wzięły się one z tego powodu, że zapis o wykrywaniu białek w produktach spożywczych znajduje się jedynie w części podstawy programowej obejmującej zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zwracamy uwagę na to, że w podstawie programowej nie ma wyszczególnionej żadnej konkretnej reakcji wykrywającej białka, ale reakcja ksantoproteinowa jest jedną z podstawowych metod wykrywania peptydów.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 6

Wpłynął wniosek o uznanie za odpowiedź prawidłową argumentu na rzecz częściowej niezależności mitochondriów w postaci ich chemotaksji, którą można obserwować np. po zapłodnieniu komórki jajowej. Jednakże mechanizm takiej „chemotaksji” jest związany z cytoszkieletem, a konkretnie z przebudowaniem sieci mikrofilamentów, a więc nie świadczy to o częściowej niezależności mitochondriów, ale wręcz przeciwnie o ich całkowitej zależności od komórki pod tym kątem.

Literatura: Moore AS, Wong YC, Simpson CL, Holzbaur EL. Dynamic actin cycling through mitochondrial subpopulations locally regulates the fission-fusion balance within mitochondrial networks. Nat Commun. 2016;7:12886. Published 2016 Sep 30. doi:10.1038/ncomms12886

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 9

Pojawiły się zarzuty o niezgodność zadania z podstawą programową, a konkretnie, że nie obejmuje ona narysów kwiatowych. Nie mniej jednak w podstawie programowej znajdują zapisy takie jak:

„Uczeń rozróżnia elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupkowie, pręcikowie)...”

„Uczeń rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu)”

„Uczeń opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność...”

„Uczeń identyfikuje (np. na **schemacie**, fotografii, rysunku lub na podstawie opisu) i **opisuje** organy roślinne rośliny okrytonasiennej (korzeń, **pęd**, łodyga, **liść**, **kwiat**, owoc)...”

Szczególne ostatnie wymaganie jest spójne z treścią zadania, w którym schemat obejmował także oś kwiatostanu oraz związane z nim liście wspierające kwiat. Analizę takiego schematu należy prowadzić zatem od środka na zewnątrz, aby nie pomylić przysadek lub podsadek z elementami okwiatu.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 10

Wpłynął wniosek o złagodzenie kryteriów oceniania rozwiązań zadania w części dotyczącej uzasadnienia, a mianowicie o zrezygnowanie z konieczności porównania cech rośliny przedstawionej na schemacie z charakterystyką dwuliściennych. Takie porównanie jest jednak koniecznym elementem prawidłowej odpowiedzi ze względu na rozbudowaną treść polecenia w części określającej formę uzasadnienia. Samo podanie cechy, po której rozpoznana została przynależność rośliny jest niewystarczające.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 13

Pojawiły się zarzuty o niezgodność zadania z podstawą programową. Jednakże wszystkie informacje niezbędne do jego rozwiązania zostały zawarte we wprowadzeniu w postaci opisu lub schematu. Zadanie opiera się zatem o sprawdzenie umiejętności złożonych, wynikających z zapisów ogólnych a nie szczegółowych podstawy programowej. Podstawową trudnością zadania było powiązanie faktów, a nie znajomość każdego z nich z osobna na pamięć. W szczególności uczestnik powinien skojarzyć, że podczas mejozy, ze względu na niezależną segregację chromosomów oraz *crossing-over* powstają cztery jądra potomne, z których każde jest haploidalne, ale nie są one tożsame genetycznie.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 14

Pojawiły się zarzuty, że we wprowadzeniu do zadania nie zostały zawarte informacje konieczne do określenia ploidalności bielma wtórnego w typach *Alisma* i *Drusa*. Zwracamy jednak uwagę na to, że we wprowadzeniu te dwa typy woreczków zalążkowych zostały przedstawione w postaci różnic w porównaniu do najczęstszego i znanego uczniom typu *Polygonum*. Należało zatem założyć, że jądra w obrębie komórki centralnej w typach *Alisma* i *Drusa* zachowują się tak samo jak w typie *Polygonum*, gdzie zawsze dochodzi do ich fuzji, ale w różnym czasie – przed zapłodnieniem lub dopiero po zapłodnieniu, które zostało podkreślone w poleceniu.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 16

Wpłynął wniosek o uznawanie jako odpowiedzi prawidłowych zarówno tych klasyfikujących zarodniki podstawkowe jako endospory jak i egzospory ze względu na złożony proces ich powstawania, tzn. wtórną migrację jąder do wyrostków komórki. Nie mniej jednak zadanie polegało na zbudowaniu kompletnego zdania, a do wyboru A („endospor”) nie pasuje żadne z uzasadnień spośród wariantów

1.–3., a jedyną logiczną, spójną odpowiedzią pozostaje kombinacja B1. Dominującą odpowiedzią niepoprawną, udzieloną przez niespełna 20% uczestników była odpowiedź A3, ale nie można jej uznać za prawidłową, gdyż zarodniki podstawkowe nie wysypują się z wnętrza zarodni – takie zdanie jest po prostu fałszywe. Poza tym zdanie dotyczyło dojrzałych zarodników, a nie mechanizmów komórkowych prowadzących do ich powstawania.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 17

Pojawił się zarzut, że ostatnie zdanie było niejednoznaczne, co utrudniało uzupełnienie trzeciej luki. Jeden z uczestników zwrócił uwagę, że o ile pierwszym podziałem jądra komórkowego zygospori jest mejoza, to zarodniki powstają bezpośrednio w procesie mitozy. Zwracamy jednak uwagę, że trzecia luka znajdowała się obrębie pierwszego zdania składowego zdania złożonego przydawkowego i to w obrębie tego zdania po uzupełnieniu powinna tworzyć właściwy związek wyrazowy. Ponadto wyrażenie „dzięki której” nie implikuje bezpośredniego udziału w procesie powstawania zarodników. Odpowiedź AAB, którą jako prawidłową sugeruje uczestnik, udzieliło mniej niż 5% osób.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 18

Wpłynął wniosek o uznawanie łacińskiej nazwy zarodników – *basidiospory* oprócz spolszczonej nazwy bazydiospory. Oczywiście pisownia oryginalna lub spolszczona nie miały wpływu na ocenę rozwiązania zadania, ale przykład oryginalnej pisowni został dopisany dla zupełnej jednoznaczności do zasad oceniania rozwiązań zadań.

Zasady oceniania rozwiązań zadania zostały zredagowane pod kątem językowym (pisowni).

Zadanie 19

Wpłynął wniosek o rozszerzenie zasad oceniania rozwiązań zadania w postaci dopisania obok siateczki śródplazmatycznej gładkiej także aparatu Golgiego jako organellum szczególnie dobrze rozwiniętego w komórkach Leydiga ze względu na syntezę testosteronu. Jest to oczywiście odpowiedź prawidłowa pod warunkiem dalszego dobrego uzasadnienia odwołującego się do modyfikacji steroidów w aparacie Golgiego.

Zasady oceniania rozwiązań zadania zostały rozszerzone.

Zadanie 20

Wpłynął wniosek o uznanie jako odpowiedzi prawidłowej „poruszanie się tylko po ziemi i nieużywanie rąk podczas jedzenia (bo używają sztućców)” jako cechy człowieka. Zwracamy jednak uwagę, że w poleceniu jest mowa o cechach budowy, a nie zachowaniu. Drugi wniosek dotyczył złagodzenia kryteriów oceniania ze względu na niewielką ilość miejsca na karcie odpowiedzi. Przypominamy, że karta odpowiedzi nie różniła się konstrukcją od tej używanej podczas zawodów szkolnych, oraz że służy ona do zapisania odpowiedzi na czysto. Do redagowania wypowiedzi miał posłużyć arkusz z zadaniami: miejsce tuż pod poleceniem oraz dwustronicowy brudnopis na końcu broszury.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 21

Wpłynął wniosek o uznanie jako odpowiedzi prawidłowej oceny pierwszego zdania jako fałszywego. Argument przedstawiony przez uczestnika odnosi się do tego, że nabłonek dróg oddechowych pełni funkcję lokomotoryczną, a nie ochronną. Uważamy jednak, że te dwie role nie wykluczają się nawzajem, a szczegółowa funkcja lokomotoryczna jest realizacją funkcji wyższego rzędu – ochronnej.

Drugi wniosek dotyczył uznania jako odpowiedzi prawidłowej oceny drugiego zdania jako prawdziwej. Argument przedstawiony przez uczestnika odnosił się do tego, że mikrokosmki są częścią kosmków, a te drugie przenoszą siłę skurczu mięśniówki jelita na treść pokarmową. Uważamy jednak, że rola mikrokosmków w tym procesie jest pomijalna, a odbywa się on w innej skali – na poziomie współpracujących tkanek tworzących funkcjonalny narząd.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 22

Wpłynęły trzy wnioski o uznanie jako odpowiedzi prawidłowej oceny pierwszego zdania jako prawdziwego. Jest to jednak zadanie fałszywe, ponieważ skóra jest przepuszczalna dla rozpuszczonych w wodzie gazów nawet jeżeli naskórek jest zrogowaciały. Skoro zdanie zawierające koniunkcję jest w części fałszywe, to i wartość logiczna całego zdania jest fałszem.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 24

Wpłynął wniosek o uznawanie jako odpowiedzi prawidłowych tych odwołujących się do możliwości wystąpienia grypy poszczepiennej w wyniku wtórej wrażliwości na zakażenie szczepem A(H1N1). Autor odwołania powołał się na pracę, która to jednakże przedstawia zupełnie inne wnioski. Otóż w badaniach tych stwierdzono jedynie, że opisany w zadaniu typ szczepionki nie ochronił fretek przed zakażeniem

szczepem A(H1N1), a więc szczepionka jest nieskuteczna. Infekcje u fretek rozwijały się w wyniku podania im czynnika zakaźnego a nie szczepionki.

Literatura: Skowronski DM, Hamelin ME, De Serres G, et al. Randomized controlled ferret study to assess the direct impact of 2008-09 trivalent inactivated influenza vaccine on A(H1N1)pdm09 disease risk. PLoS One. 2014;9(1):e86555. Published 2014 Jan 27. doi:10.1371/journal.pone.0086555 *Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.*

Zadanie 25

Wpłynął wniosek o rozszerzenie zasad oceniania zadania z uwzględnieniem jako odpowiedzi prawidłowych tych odnoszących się do szczepionek skierowanych bezpośrednio przeciw nowotworom, a nie onkogennym wirusom. Tego typu szczepionki znajdują się co prawda na końcowych etapach badań klinicznych i są jeszcze niedostępne dla pacjentów, ale zasadniczo tok rozumowania jest niezgodny z poleceniem. Takie szczepionki nie służą zapobieganiu chorobom nowotworowym (ich profilaktyce), ale stanowią sposób ich leczenia, a polecenie zadania odnosiło się do spadku zapadalności na wybrane nowotwory złośliwe. Stosowanie szczepionek antynowotworowych jako środków profilaktycznych wiązałoby się ze zbyt dużym ryzykiem chorób autoimmunologicznych, a są one rozważane jako terapia celowana po rozpoznaniu repertuaru antygenów komórek rakowych konkretnego pacjenta.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 27

Jeden z uczestników wyraził wątpliwości co do porównania stanu błony na rysunku B oraz C, sugerując, że zarówno przepływ jonów sodu jak i potasu powinien wywołać ten sam skutek w postaci depolaryzacji błony. Jednakże jony te, mając ten sam ładunek dodatni, na rysunku B napływają do wnętrza komórki, a na rysunku C wypływają na zewnątrz. Oznacza to w pierwszym przypadku depolaryzację (wyższy, tzn. mniej ujemny potencjał), w drugim przypadku hiperpolaryzację (niższy, tzn. bardziej ujemny potencjał).

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 33 i 34

Pojawiły się pojedyncze głosy, że z treści zadania oraz polecenia nie wynikało, że różnice między próbą badawczą a kontrolami mają dotyczyć opisanego eksperymentu, ale można było udzielić odpowiedzi odnoszących się do ogólnej definicji prób badawczej i kontrolnej. W ocenie KGOB teść polecenia była jednoznaczna w kontekście rozbudowanego wprowadzenia.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 35

Wpłynął wniosek o uznanie jako prawidłowej odpowiedzi wariantu A1 ze względu na to, że treść wprowadzenia można było odczytać jako mówiącą o różnych gatunkach drożdży – każdym syntezującym inny wariant inwertazy, a z kolei początek zdania do dokończenia jako mówiący o komórkach jednego gatunku drożdży. Zwracamy jednak uwagę, że za każdym razem użyto tego samego sformułowania w liczbie mnogiej „komórki drożdży”, a więc niezasadne jest twierdzenie o innym jego znaczeniu w dwóch częściach zdania. Niespełna 8% uczestników wybrało odpowiedź A1, a ponad 75% odpowiedź prawidłową – B3.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 44

Wpłynął wniosek o uznawanie jako odpowiedzi prawidłowej oceny pierwszego zdania jako fałszywego. Otóż nie ulega wątpliwości, że u prokariotów geny są zorganizowane w operony. W komórkach eukariotycznych geny mogą oczywiście być ekspresjonowane policistronowo, ale zazwyczaj nie nazywa się takich układów operonami. Nie mniej jednak w części literatury dotyczącej nicieni i owadów faktycznie pada słowo „operon”, a zatem fachowe słownictwo zawiera pewną niekonsekwencję.

Po analizie treści zadania oraz uzasadnień do odwołań KGOB zdecydował o zaliczeniu jako prawidłowych odpowiedzi zarówno tych stwierdzających prawdziwość jak i fałszywość pierwszego stwierdzenia.

Zadanie 49

Wpłynął wniosek o uznanie jako odpowiedzi prawidłowej oceny pierwszego zdania jako fałszywego. Argument autora odwołania dotyczy niemożliwości polispermii u człowieka. Jednakże już w latach 80. były opublikowane prace wykazujące taką możliwość *in vitro*, a częstość zjawiska wśród populacji dojrzałych oocytów została oszacowana na niepomijalne 6%. Oczywiście polispermia prowadzi do śmierci triploidalnej zygoty – jest to letalna wada genetyczna.

Literatura: van der Ven HH, Al-Hasani S, Diedrich K, et al. Polyspermy in *in vitro* fertilization of human oocytes: frequency and possible causes. Ann N Y Acad Sci. 1985;442:88-95.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 57

Pojawiły się wątpliwości dotyczące prawidłowego uzupełnienia drugiej i trzeciej luki. Owady i roztocze wykorzystywane do walki z chwastami nie mogą być osiadłe, ponieważ nie mogłyby się rozprzestrzeniać między okazami chwastów, ale musiałyby być przenoszone przez człowieka, co decydowałoby o ich niskiej użyteczności. Po drugie powinny to być organizmy stosunkowo odporne na warunki środowiska znów ze względów praktycznych – ich populacja powinna być się w stanie utrzymać w różnych warunkach uprawy. Bezpieczeństwo związane z ich użyciem powinno polegać na ich specyficzności

(monofagi) oraz wyborze gatunków będących elementami rodzimej fauny, a więc nie zaburzających naturalnych ekosystemów po wydostaniu się poza teren upraw.

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 58

Wpłynął wniosek o uznanie jako odpowiedzi prawidłowej oceny drugiego zdania jako fałszywego. Argumenty autorów odwołań zawierały jednak błędne interpretacje wykresów przedstawionych we wprowadzeniu do zdania. Otóż ze względu na zlogarytmowanie osi rzędnych na wykresach nie znalazły się w ogóle pomiary wydajności przeniesienia bakterii dla samego początku eksperymentu – czasu zero sekund, kiedy to każda z prób była jałowa, a więc logarytm dziesiętny dąży asymptotycznie do minus nieskończoności. Cztery punkty pomiarowe pokazane na każdym z wykresów dotyczą 1., 5., 30. i 300. sekundy. Mając to na uwadze, można odczytać, że w pierwszej sekundzie wartość logarytmu jest równa w przybliżeniu -1 , a żeby zdanie było fałszywe musiałaby zostać przekroczona wartość 1 ($\log_{10} 10 = 1$).

Zasady oceniania rozwiązań zadania pozostają niezmienione.

Udział zadań otwartych w arkuszu zadań

W arkuszu było 11 zadań, których rozwiązania uczestnicy mieli wpisać słownie do arkusza odpowiedzi. Jednakże zadania 6, 18 oraz 20 nie wymagały zbudowania zdania, ale odpowiedzi można było udzielić kilkoma słowami. Zadanie 52 wymagało prostych obliczeń – do jego rozwiązania nie był wymagany zapis słowny. Wszystkie cztery powyższe zadania mimo otwartej formy łączy jednak to, że ich rozwiązania są jednoznaczne w ocenie, a więc mają cechy zadań zamkniętych. Zadania 33 i 34 zostały formalnie rozdzielone i osobno oceniane, ale stanowią one logiczną całość o czym świadczy częściowo wspólne polecenie. Biorąc to pod uwagę, udział zadań w pełni otwartych, wymagających dłuższych wypowiedzi pisemnych, wynosił 10% (6 niezależnych zadań na 60). Ponadto KGOB informował na stronie internetowej, że tegoroczny arkusz egzaminacyjny nie będzie odbiegał formą od zeszłorocznego, gdzie sytuacja była analogiczna.

KGOB nie znajduje uzasadnienia do unieważnienia egzaminu ze względu na zbyt dużą proporcję zadań otwartych.