

**TEST DO ZAWODÓW I STOPNIA 51 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2021/2022**

Data: **9 października 2021 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas pracy: **90 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **45**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałaś/eś arkusz z zadaniami i kartę odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 23 strony i składa się z 45 zadań. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Karta odpowiedzi jest zadrukowana dwustronnie. Pierwsza strona służy do udzielenia odpowiedzi na zadania otwarte i zamknięte, a druga – wyłącznie na zadania zamknięte.
4. Używaj wyłącznie **czarnego** długopisu lub pióra **nie przebijającego** 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 bez zgody Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej.

Instrukcja do testu szkolnego 51 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 zaznaczenie 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!**

W zależności od typu zadania należy:

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

Dokonać wyboru pomiędzy kilkoma możliwościami **oznaczonymi literami**, zaznaczając jedną z nich:

A B C D E

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

F P

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

N T

Dopasować **oznaczenie literowe do ilustracji** lub **opisu**, zaznaczając jedną z podanych możliwości:

A B

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

A
 1 2
 3

1. **Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–4.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.**

Synteza niektórych białek w komórce odbywa się z udziałem **(1)** siateczki śródplazmatycznej (ER). Proces ten rozpoczyna się od zmontowania rybosomu. Na początku translacji powstaje **(2)** peptyd sygnałowy, dzięki któremu syntetyzowany peptyd trafia do wnętrza ER. W błonę ER wbudowana jest endopeptydaza rozpoznająca sekwencję sygnałową, a wskutek jej aktywności peptyd sygnałowy **(3)** w ostatecznym białku. W opisany powyżej sposób syntetyzowana jest m.in. **(4)**.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. gładkiej / <input type="checkbox"/> B. szorstkiej
2.	<input type="checkbox"/> A. na końcu C / <input type="checkbox"/> B. na końcu N
3.	<input type="checkbox"/> A. pozostaje obecny / <input type="checkbox"/> B. staje się nieobecny
4.	<input type="checkbox"/> A. aktywna / <input type="checkbox"/> B. insulina

2. **Określ, w których strukturach komórkowych mogą występować rybosomy.**

Struktura	Czy mogą występować w niej rybosomy?
1. Jądro komórkowe	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Cytoplazma	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Mitochondrium	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. Wakuola	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

3. W komórkach roślinnych i zwierzęcych występuje sieć włókienek białkowych zwana cytoszkieletem. Główne składowe cytoszkieletu to mikrotubule, mikrofilamenty i filamenty pośrednie.

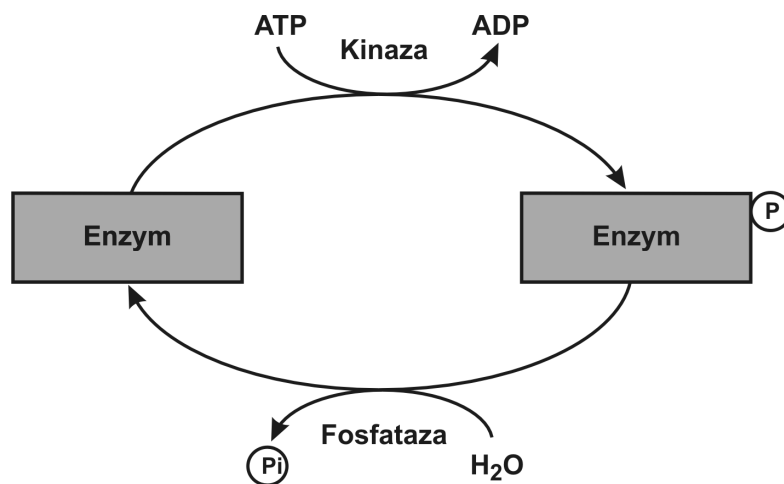
Określ, które stwierdzenia dotyczące mikrotubul w komórkach roślinnych są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Biorą udział w procesie kariokinezy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Tworzą fragmoplast uczestniczący w tworzeniu ściany komórkowej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Stanowią szlak, po którym poruszają się białka motoryczne.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

4. Wskaż struktury komórkowe, w których zachodzą podane szlaki i cykle metaboliczne.

Proces	Struktura
1. Cykl Calvin	<input type="checkbox"/> A. jądro komórkowe / <input type="checkbox"/> B. chloroplast / <input type="checkbox"/> C. mitochondrium / <input type="checkbox"/> D. siateczka śródplazmatyczna / <input type="checkbox"/> E. cytoplazma
2. Glikoliza	<input type="checkbox"/> A. jądro komórkowe / <input type="checkbox"/> B. chloroplast / <input type="checkbox"/> C. mitochondrium / <input type="checkbox"/> D. siateczka śródplazmatyczna / <input type="checkbox"/> E. cytoplazma
3. Cykl Krebsa	<input type="checkbox"/> A. jądro komórkowe / <input type="checkbox"/> B. chloroplast / <input type="checkbox"/> C. mitochondrium / <input type="checkbox"/> D. siateczka śródplazmatyczna / <input type="checkbox"/> E. cytoplazma

5. Zmiana aktywności enzymów poprzez fosforylację lub defosforylację ich cząsteczek jest jednym z podstawowych mechanizmów regulacji metabolizmu komórki. Takie odwracalne modyfikacje białek w warunkach fizjologicznych mogą zostać przeprowadzone tylko z udziałem innych enzymów.



Na podstawie powyższego schematu przedstawiającego regulację aktywności enzymu poprzez fosforylację-defosforylację określ, które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe, a które fałszywe.

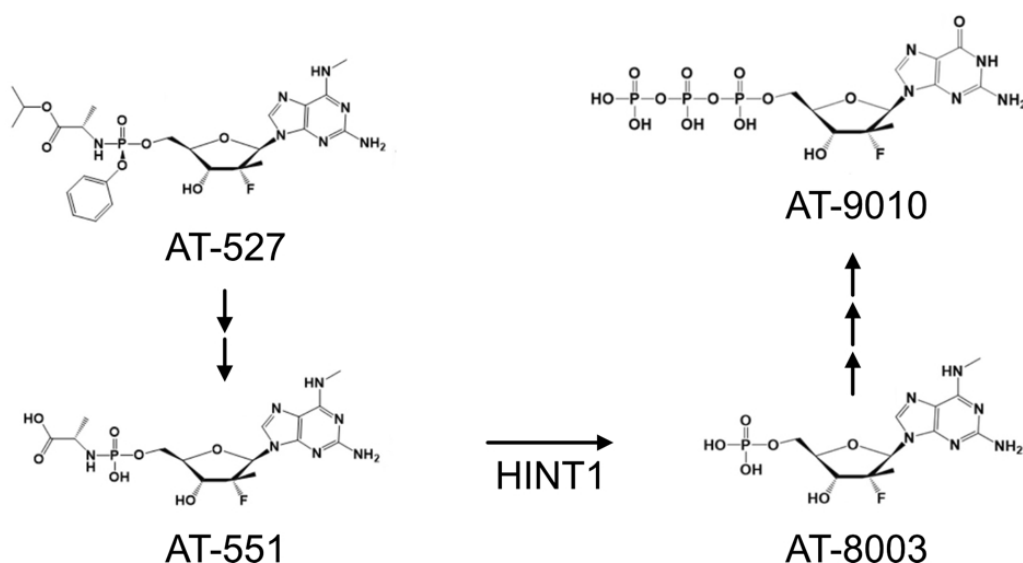
Stwierzenie	Prawda czy fałsz?
1. Kinazy generują ATP podczas katalizowanej przez nie reakcji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Kinazy katalizują reakcję fosforylacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Podczas reakcji defosforylacji wolna reszta kwasu ortofosforowego zostaje przyłączona do cząsteczki fosfatazy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 6–9

Skuteczne leczenie COVID-19 byłoby pomocne w ograniczaniu rozprzestrzeniania się SARS-CoV-2. Z tego powodu, oprócz szczepień przeciwko COVID-19 prowadzone są badania nad lekami doustnymi. Jednym z takich potencjalnych leków jest AT-527 (m.c.z. 581,53 g/mol), który w organizmie przekształcany jest w aktywną formę AT-9010. Jest to proces wieloetapowy, w którym bierze udział m.in. enzym HINT1.

Stwierdzono, że 8-godzinna hodowla komórek w obecności AT-527 o stężeniu 10 $\mu\text{mol/l}$ w pożywce skutkuje pojawieniem się AT-9010 o stężeniu 700 $\mu\text{mol/l}$ w cytoplazmie komórek.

Skuteczność potencjalnego leku AT-527 wyraża się wartością EC_{90} , która jest równa stężeniu leku skutkującego 10-krotnie mniejszą liczbą cząstek wirusowych wytworzonych w ciągu 3 dni po zakażeniu komórek w hodowli komórkowej w stosunku do hodowli kontrolnej. Wartość EC_{90} dla AT-527 wobec SARS-CoV-2 wynosi 0,47 $\mu\text{mol/l}$, a wobec MERS-CoV – 37 $\mu\text{mol/l}$.



Źródło: Good i wsp. (2021) AT-527, a double prodrug of (...), is a potent inhibitor of SARS-CoV-2 in vitro and a promising oral antiviral for treatment of COVID-19. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 65(4):e02479-20.

6. Określ, wybierając spośród A albo B, czy enzym HINT1 jest transferazą, czy hydrolazą, i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Enzym HINT1, przekształcając AT-551 w AT-8003, działa jako

<input type="checkbox"/> A.	transferaza	o czym świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	uwolnienie aminokwasu z cząsteczki AT-551.
<input type="checkbox"/> B.	hydrolaza		<input type="checkbox"/> 2.	uwolnienie zasady azotowej z cząsteczki AT-551.
			<input type="checkbox"/> 3.	przyłączenie ortofosforanu do cząsteczki AT-8003.

7. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Stężenie AT-9010 w cytoplazmie jest (1) niż stężenie AT-527 w pożywce, w której komórki były hodowane. Na tej podstawie (2) stwierdzić, że AT-527 transportowany jest do wnętrza komórki w sposób aktywny. Mutacja w genie *HINT1* zmniejszająca aktywność enzymatyczną kodowanego enzymu (3) na wartość EC_{90} wobec SARS-CoV-2.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. niższe / <input type="checkbox"/> B. wyższe
2.	<input type="checkbox"/> A. można / <input type="checkbox"/> B. nie można
3.	<input type="checkbox"/> A. ma wpływ / <input type="checkbox"/> B. nie ma wpływu

8. Określ przybliżoną masę AT-527 w 10 ml pożywki zawierającej ten związek w stężeniu 0,47 $\mu\text{mol/l}$ (EC_{90} wobec SARS-CoV-2).

- A. ok. 123,7 μg .
- B. ok. 270,3 μg .
- C. ok. 2,7 mg.
- D. ok. 123,7 mg.
- E. ok. 270,3 mg.

9. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

AT-527, charakteryzując się niższą wartością EC_{90} wobec SARS-CoV-2 niż wobec MERS-CoV, lepiej nadaje się jako lek przeciwko (1). Aktywna forma tego leku, AT-9010, jest (2), co wskazuje na to, że jego działanie antywirusowe wynika z zahamowania procesu syntezy (3) wchodzących w skład cząstek wirusowych.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. SARS-CoV-2 / <input type="checkbox"/> B. MERS-CoV
2.	<input type="checkbox"/> A. nukleozydem / <input type="checkbox"/> B. nukleotydem
3.	<input type="checkbox"/> A. białek / <input type="checkbox"/> B. kwasów nukleinowych

10. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Wiroidy to bezkomórkowe swoiste czynniki infekcyjne, zbudowane jedynie z kolistej cząsteczki (1) (2), które wywołują choroby (3).

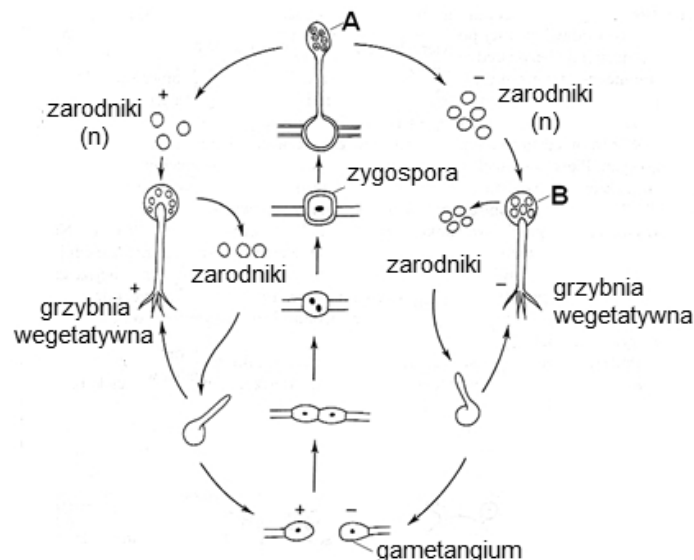
Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. jednoniciowego / <input type="checkbox"/> B. dwuniciowego
2.	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA
3.	<input type="checkbox"/> A. roślin wyższych / <input type="checkbox"/> B. bezkręgowców

11. Euglena zielona jest przedstawicielem królestwa protistów, zamieszkującym drobne zbiorniki wodne czy kałuże. Należy ona do miksotrofów, tzn. w zależności od warunków środowiska może być auto- bądź heterotrofem.

Określ, które stwierdzenia dotyczące eugleny zielonej są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz
1. Wodniczka tętniąca u eugleny służy do osmoregulacji i nie jest wykorzystywana w procesie wydalania.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Euglena ma jedną wicę służącą do napędzania drobinek pożywienia w okolice gardzieli.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Plamka oczna pozwala euglenie określać kierunek padania światła, co umożliwia ruch organizmu w jego stronę.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

12. Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy pewnego gatunku grzyba, należącego do sprzężniaków. W cyklu tego grzyba wyróżnia się fazę diploidalną i haploidalną.



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

Grzybnia wegetatywna tego grzyba jest (1). W zarodni oznaczonej na schemacie literą A wytwarzanie zarodników (2) poprzedzone mejotycznym podziałem jądra. Proces płciowy tego grzyba ma postać (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. haploidalna / <input type="checkbox"/> B. diploidalna
2.	<input type="checkbox"/> A. jest / <input type="checkbox"/> B. nie jest
3.	<input type="checkbox"/> A. gametangiogamii / <input type="checkbox"/> B. somatogamii

13. Przeprowadzono doświadczenie, w którym różne części rośliny fasoli trzymano przez 12 godzin na świetle lub w ciemności. Następnie wyizolowano z nich ekstrakt białkowy i sprawdzono obecność pięciu określonych białek.

Wyniki przedstawiono w tabeli. Liczba znaków „+” jest proporcjonalna do ilości danego białka. Znak „-” oznacza, że w tej próbie nie wykryto danego białka.

	Liść		Łodyga		Korzeń		Wąs czepny	
	światło	ciemność	światło	ciemność	światło	ciemność	światło	ciemność
Białko 1.	++++	+++	++	+	-	-	++	+
Białko 2.	+++	+++	++	+	+	-	+++	+++
Białko 3.	+++	+	+++	+	+	+	++	+++
Białko 4.	++++	+	+	-	-	-	+++	+
Białko 5.	+++	+++	++	++	+	+	+++	+++

Które spośród badanych białek tworzy szkielet białkowy dla centrum reakcji fotosytemu I?

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

Informacja do zadań 14 i 15

Rośliny występują zarówno w środowisku lądowym, jak i wodnym. Ze względu na znacznie powolniejszą dyfuzję cząsteczek gazów w wodzie niż w powietrzu rośliny wodne są przystosowane do niedoborów niektórych pierwiastków, występujących zarówno w samej toni wodnej jak i w osadach dennych, w których rozwijają się ich korzenie. Dwutlenek węgla pomimo stosunkowo dużej rozpuszczalności w wodzie, często jest niedostępny dla roślin wodnych w ciągu dnia ze względu na powolną dyfuzję tego gazu z powietrza lub osadów dennych.

14. Określ, które stwierdzenia dotyczące roślin wodnych są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Rośliny wodne mogą bezpośrednio korzystać z azotu cząsteczkowego rozpuszczonego w wodzie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Rośliny wytwarzają tlen podczas fotosyntezy, dlatego nie dochodzi u nich do niedoboru tego pierwiastka.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Niektóre rośliny wodne wytwarzają pędy wynurzone lub pływające, dzięki czemu pobierają dwutlenek węgla z powietrza.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

15. U wielu roślin rosnących w suchym klimacie wykształcił się alternatywny przebieg procesu fotosyntezy – tak zwana fotosynteza typu CAM. Jest ona szczególnie rozpowszechniona u sukulentów z rodziny gruboszowatych (Crassulaceae). Umożliwia pobieranie dwutlenku węgla tylko w nocy, podczas której przekształcany jest on w jabłczan. W dzień aparaty szparkowe gruboszowatych pozostają zamknięte by chronić roślinę przed utratą wody, a CO₂ potrzebny do fotosyntezy roślina pozyskuje poprzez rozkład jabłczanu. Nie tylko sukulenty mają ten typ fotosyntezy. Występuje on często u roślin wodnych, które w przeciwieństwie do gruboszy, nie mają problemu z dostępem do wody.

Wyjaśnij, dlaczego fotosynteza CAM jest częsta u roślin wodnych.

.....

.....

.....

.....

.....

16. Dojrzałe nasiona roślin kwiatowych składają się z: zarodka, tkanek spichrzowych i łupiny lub okrywy nasiennej. Materiały zapasowe mogą być zlokalizowane w liścieniach, bielmie (endospermie) lub obielmie (peryspermie).

Źródło: Fizjologia roślin, red. J. Kopcewicz, S. Lewak, PWN, 2002

Określ, które stwierdzenia dotyczące powstawania i budowy nasion są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Łupina nasienna rozwija się z osłonek zalążka.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W ziarniakach pszenicy i żyta materiały zapasowe zgromadzone są w bielmie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W nasionach, w których bielmo zostało zużyte na wczesnych etapach rozwoju zarodka powstaje obielmo.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

17. W procesach rozwojowych roślin okrytonasiennych, między innymi w regulacji kwitnienia, rozwoju zarodka, a także w tworzeniu się nasion i owoców, biorą udział hormony roślinne.

Wskaż jakie działanie na tkanki roślinne mają wymienione hormony roślinne.

Hormon	Działanie
1. Auksyny	<input type="checkbox"/> A. hamują kwitnienie / <input type="checkbox"/> B. regulują wzrost wydłużeniowy łodygi / <input type="checkbox"/> C. przyspieszają starzenie się roślin
2. Etylen	<input type="checkbox"/> A hamuje dojrzewanie owoców / <input type="checkbox"/> B. indukuje kiełkowanie nasion / <input type="checkbox"/> C. przyspiesza starzenie się roślin

18. Reakcje roślin na światło zależą od kierunku jego działania lub są od niego niezależne, a ruch organów roślinnych może polegać na nierównomiernym wzroście komórek lub zmianach ich turgoru.

Źródło: Kozłowska M. Fizjologia roślin. Od teorii do nauk stosowanych, PWRiL, 2007, Poznań

Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Kwiaty szczawika otwierają się w dzień i zamykają w nocy. Ruch ten jest przykładem **(1)**. Ma charakter **(2)** i jest **(3)** od kierunku padania światła.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. fotonastii / <input type="checkbox"/> B. fototropizmu
2.	<input type="checkbox"/> A. wzrostowy / <input type="checkbox"/> B. turgorowy
3.	<input type="checkbox"/> A. zależny / <input type="checkbox"/> B. niezależny

19. Najczęściej spotykanymi rodzajami symetrii ciała wśród zwierząt są symetria dwuboczna (bilateralna) i promienista (radialna), a typ symetrii często wynika z trybu życia zwierzęcia.

Określ, które stwierdzenia dotyczące typu symetrii ciała zwierząt są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W świecie zwierząt symetria promienista jest częściej spotykana niż dwuboczna.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Zwierzęta o symetrii promienistej są zazwyczaj aktywnymi drapieżnikami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Larwy zwierząt mają najczęściej symetrię promienistą, która u dorosłych przekształca się w dwuboczną.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

20. Stawonogi są powszechnie występującą i najliczniejszą grupą zwierząt.

Określ, które stwierdzenia dotyczące stawonogów są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Stawonogi mają segmentowane ciało podzielone na tagmy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. U stawonogów występuje zamknięty układ krążenia z rurkowatym sercem.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Stawonogi mają członowane odnóża mogące pełnić rozmaite funkcje, np.: służyć do kroczenia, pływania lub pobierania pokarmu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 21–29

Samce japońskiego rohatyńca dwurożnego (*Trypoxylus dichotomus*) charakteryzują się występowaniem potężnego rogu głowowego oraz mniejszego – na tułowiu. Samce rohatyńca walczą ze sobą o samice, które takich rogów nie mają. Na zdjęciu przedstawiono męskiego osobnika rohatyńca z dobrze wykształconymi rogami, które przyciągają uwagę zarówno najmłodszych przyrodników, jak i doświadczonych naukowców.

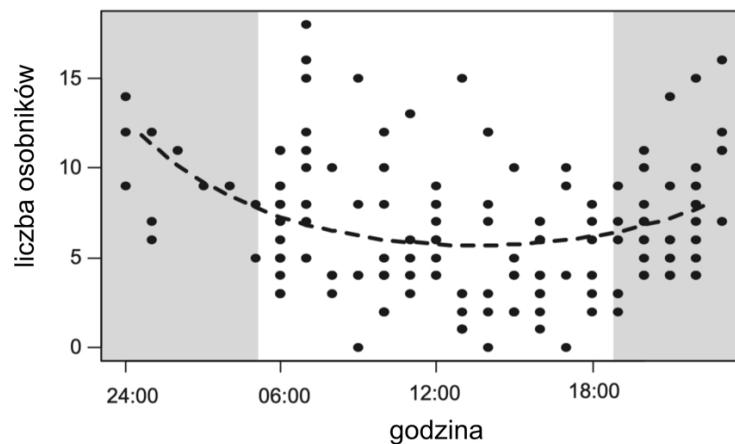


Źródło: Shibata i Kojima (2021) An introduced host plant (...) of a rhinoceros beetle. *Ecology*, 102(9):e03366; McCullough i wsp. (2012) Costs of elaborate weapons in a rhinoceros beetle: how difficult is it to fly with a big horn? *Behavioral Ecology*, 23(5):1042–48; Ito i wsp. (2013) The role of doublesex in the evolution of exaggerated horns in the Japanese rhinoceros beetle. *EMBO Reports*, 14(6):561–567.

Uczeń szkoły podstawowej

Ryo Shibata, 12-latek z Japonii, przeprowadził badania dotyczące rohatyńca, które zostały w 2021 r. opublikowane na łamach czasopisma naukowego *Ecology*. Rohatyniec jest opisywany jako owad bytujący głównie na naturalnie występujących w Japonii drzewach dębu *Quercus acutissima* i jest aktywny wyłącznie w nocy. Ryo zauważył, że rohatyńce występują także na drzewach jesionu *Fraxinus griffithii*. Jesion *F. griffithii* naturalnie nie występuje w Japonii i jest gatunkiem introdukowanym z Azji Południowo-Wschodniej.

Ryo sporządził wykres przedstawiający liczbę osobników rohatyńca zarejestrowanych podczas obserwacji jesionu *F. griffithii* przeprowadzanych o różnych porach dnia. Linia przerywana jest krzywą matematycznie dopasowaną do tego zbioru danych.



21. Określ, które stwierdzenia dotyczące bytowania rohatyńców na drzewach jesionu są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Największą liczbę rohatyńców podczas pojedynczej obserwacji zarejestrowano o godz. 23.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W czasie niektórych obserwacji nie zarejestrowano ani jednego osobnika rohatyńca.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Między 22:00 a 24:00 nie prowadzono obserwacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

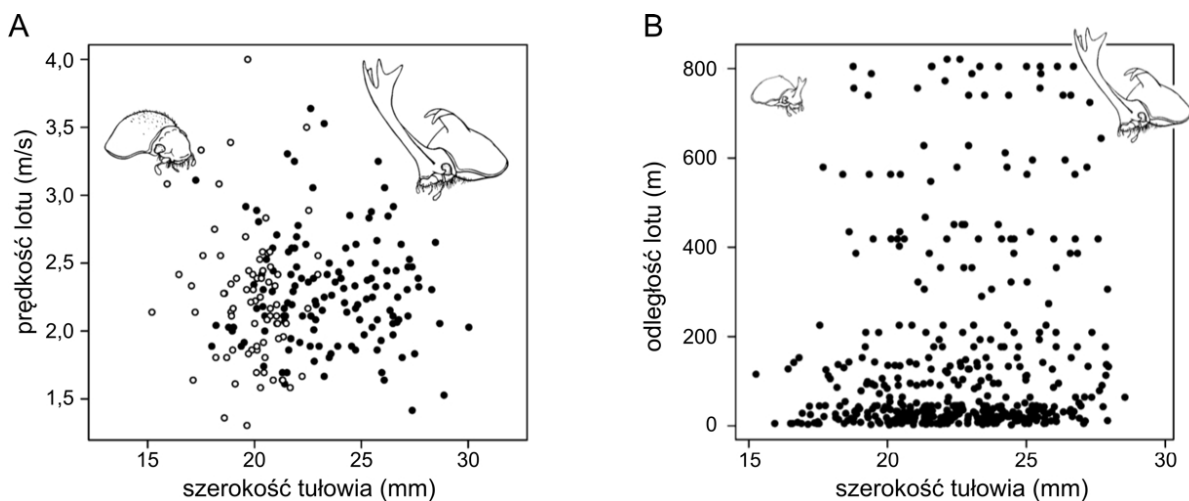
22. Sformułuj problem badawczy obserwacji przeprowadzonej przez Ryo Shibatę.

.....

.....

Naukowcy ze Stanów Zjednoczonych

Amerykańscy badacze zainteresowali się wpływem obecności rogów u samców rohatyńców na ich możliwości lotu. Okazało się, że między samicami a samcami nie ma różnicy w prędkości podczas lotu (wykres A; średnia prędkość lotu wynosi 2,27 m/s; samice zaznaczono pustymi okręgami), a samce, mimo obecności rogów, mogą latać bardzo daleko (wykres B).



Analizy wykazały jednak, że samce, w porównaniu do samic, mają dłuższe skrzydła, większą powierzchnię skrzydeł i większą masę mięśni poruszających skrzydłami. Wśród samców zaobserwowano, że wszystkie wymienione parametry pozytywnie korelują z masą ciała osobnika, ale nie wykazano korelacji tych parametrów z prędkością lotu.

23. Na podstawie średniej prędkości lotu wyznaczonej przez amerykańskich badaczy, określ średni czas trwania lotu rohatyńca na odległość 800 m.

- A. ok. 6 sekund.
- B. ok. 200 sekund.
- C. ok. 1 minuty.
- D. ok. 3 minut.
- E. ok. 6 minut.

24. Określ, które stwierdzenia dotyczące lotu rohatyńców są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Osobnik, u którego zarejestrowano lot z prędkością 4,0 m/s był samicą.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Osobniki latające na odległość większą niż 600 m miały tułów o szerokości ponad 20 mm.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Część osobników podczas przeprowadzania obserwacji nie latała.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

25. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Im większa jest masa ciała samca rohatyńca, tym **(1)** jest masa mięśni poruszających jego skrzydłami. Prędkość lotu rohatyńca **(2)** od jego masy ciała, a długość skrzydeł u rohatyńców jest cechą **(3)** od płci.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. mniejsza / <input type="checkbox"/> B. większa
2.	<input type="checkbox"/> A. zależy / <input type="checkbox"/> B. nie zależy
3.	<input type="checkbox"/> A. zależną / <input type="checkbox"/> B. niezależną

Naukowcy z Japonii

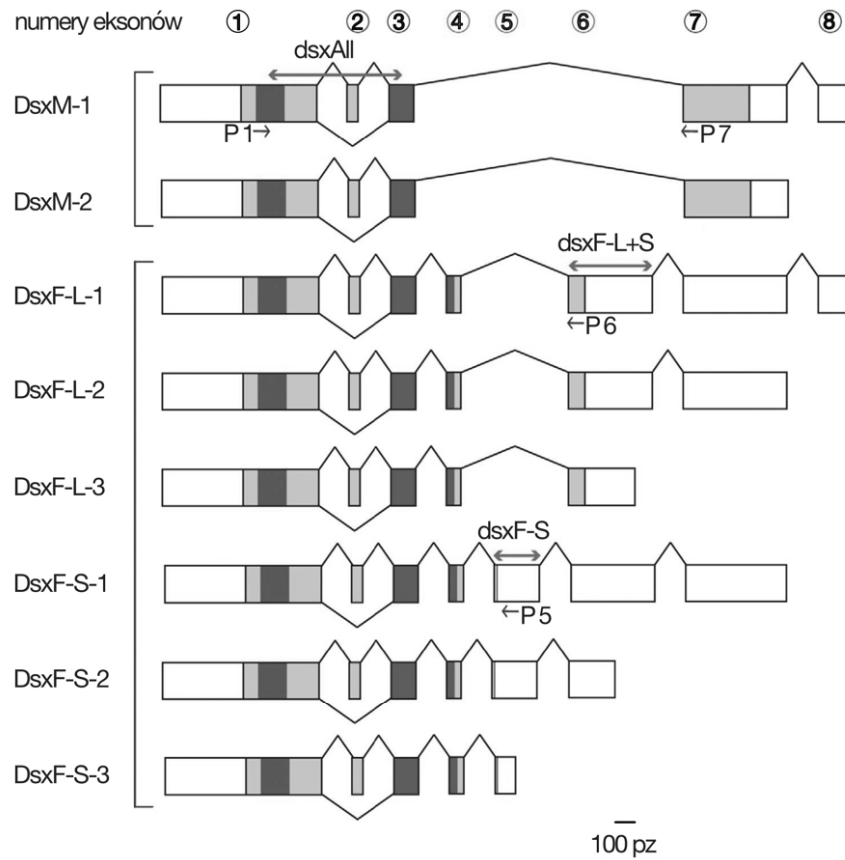
Gen *doublesex* (*dsx*) należy do konserwowanej ewolucyjnie rodziny genów wpływających na dimorfizm płciowy u zwierząt. Białko kodowane przez *dsx* jest czynnikiem transkrypcyjnym, warunkującym ekspresję wybranych genów w genomie. Z tego powodu badacze założyli, że ekspresja tego genu może mieć związek z powstawaniem charakterystycznych rogów u samców rohatyńca.

Japońscy badacze sprawdzili, jak dojrzewa pre-mRNA *dsx* u samców i samic tego owada. W tym celu wyizolowali całkowity mRNA z osobników będących w 4., 6. lub 8. dniu stadium przedpoczwarki, przeprowadzili syntezę cDNA i przeprowadzili PCR wykorzystując lewy starter (*forward*) P1 oraz jeden z prawych starterów (*reverse*) spośród P5, P6 albo P7. Takiej samej procedurze poddali mRNA genu *rp49*, którego ekspresja zachodzi na stałym poziomie i nie podlega regulacji (schemat 1.).

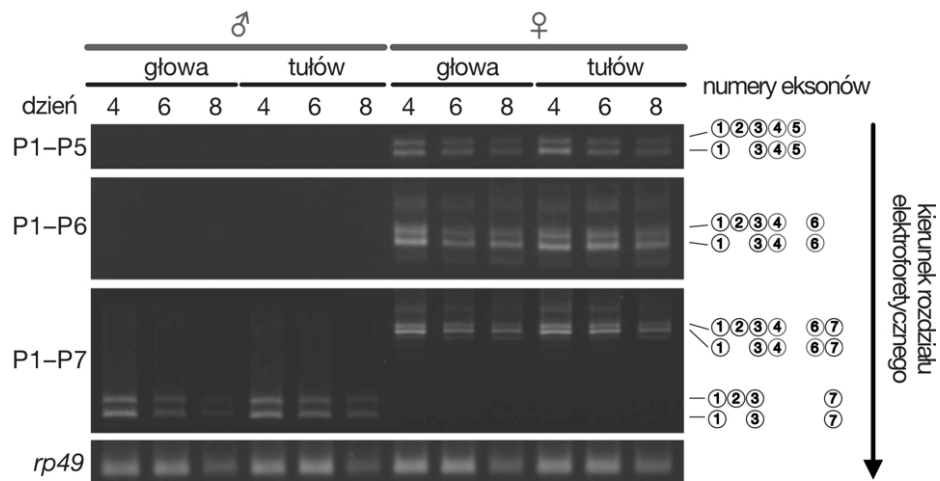
Następnie badacze wyciszyli ekspresję *dsx* u larw rohatyńca, wykorzystując technikę interferencji RNA (RNAi). Ekspresję *dsx* można zahamować, wstrzykując larwom dwuniciowy RNA (dsRNA) wytworzony na matrycy DNA będącego produktem PCR (*dsxAll*, *dsxF-L+S*, *dsxF-S*). Wówczas dochodzi do hybrydyzacji mRNA *dsx* z jedną z nici wprowadzonego dsRNA, co powoduje fragmentację mRNA *dsx*. Osobniki dorosłe uzyskane z zastosowaniem RNAi sfotografowano od góry i z boku (schemat 2.).

Schemat 1.

A

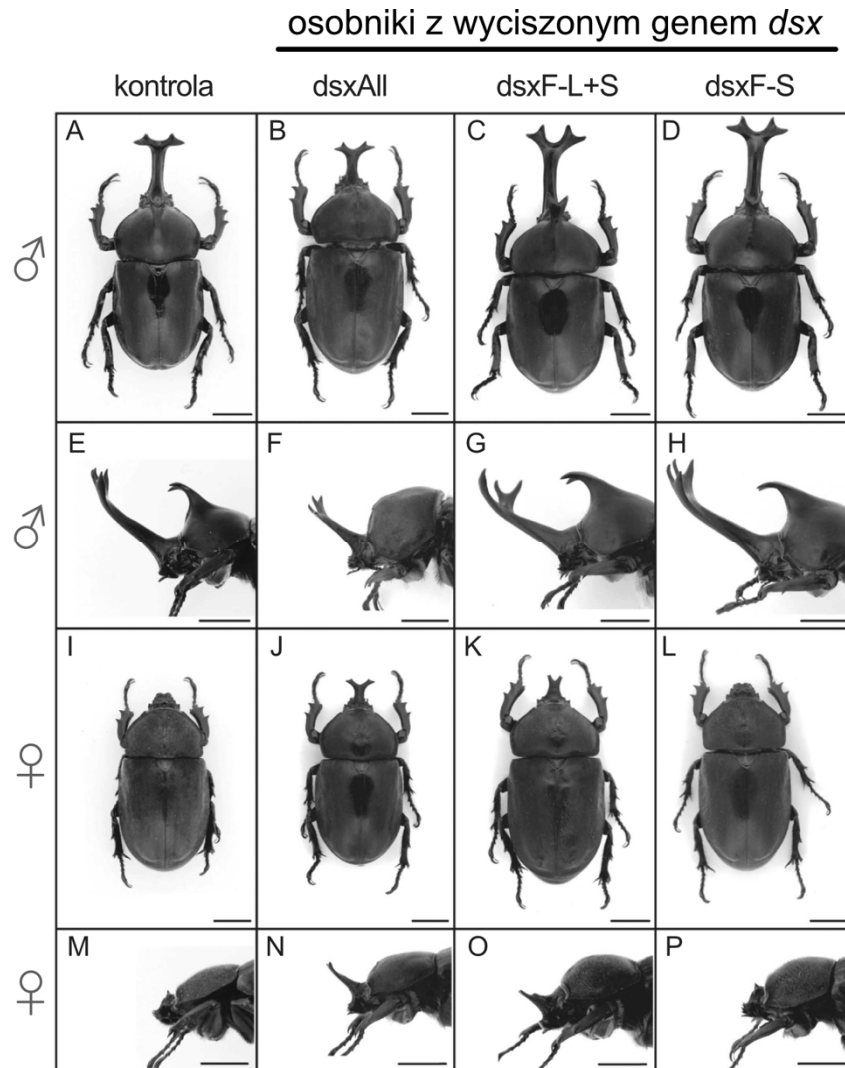


B



Legenda do schematu 1. **(A)** Warianty dojrzałych cząsteczek mRNA *dsx*. Miejsca hybrydyzacji starterów P1, P5, P6 i P7 oznaczono strzałkami. Rejony amplifikowane w celu przeprowadzenia RNAi – *dsxAll*, *dsxF-L+S* oraz *dsxF-S* – oznaczono strzałkami z grotami po obu stronach. **(B)** Wynik elektroforezy produktów PCR.

Schemat 2.



26. Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie przedstawionych wyników elektroforezy.

Wniosek	Czy uprawniony?
1. U samców w komórkach głowy i komórkach tułowia dochodzi do powstania takich samych rodzajów mRNA <i>dsx</i> .	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Ekson 7. występuje wyłącznie w mRNA <i>dsx</i> obecnym u samców.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Eksony 4.–6. występują wyłącznie w mRNA <i>dsx</i> obecnym u samic.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

27. Określ, prawidłowe wykonanie których z poniższych etapów doświadczenia można potwierdzić, wykorzystując badanie ekspresji genu *rp49*.

Etap doświadczenia	Czy potwierdza?
1. Izolacja całkowitego mRNA z komórek przedpoczwarki.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Działanie termocyklera służącego do PCR.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Amplifikacja DNA przy użyciu starterów P1 i P5.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. Elektroforeza DNA w żelu agarozowym.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
5. Barwienie DNA i jego uwidocznienie na transiluminatorze UV.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

28. Określ, które stwierdzenia dotyczące wyciszania ekspresji genu *dsx* metodą RNAi są prawdziwe, a które fałszywe.

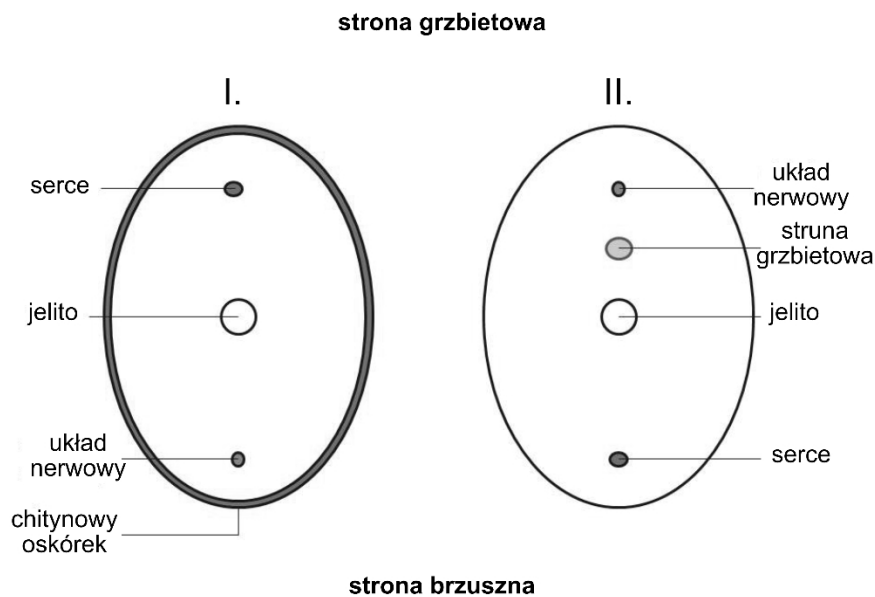
Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Zastosowanie <i>dsxAll</i> powoduje degradację mRNA <i>dsx</i> niezależnie od płci osobnika.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Zastosowanie <i>dsxF-L+S</i> powoduje degradację wszystkich wariantów mRNA <i>dsx</i> u samic.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Zastosowanie <i>dsxF-S</i> nie ma wpływu na poziom ekspresji genu <i>dsx</i> u samców.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

29. Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie analizy fenotypów osobników uzyskanych z zastosowaniem RNAi.

Wniosek	Czy uprawniony?
1. Ekspresja genu <i>dsx</i> u samców rohatyńca stymuluje wzrost rogów.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Ekspresja genu <i>dsx</i> u samic rohatyńca hamuje wzrost rogów.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Dziki fenotyp samic rohatyńca zapewnia czynnik transkrypcyjny zawierający część kodowaną przez ekson 5. genu <i>dsx</i> .	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 30 i 31

Schemat przedstawia ogólny plan budowy ciała kręgowca i bezkręgowca.



30. Określ, wybierając spośród A albo B, czy rysunek I przedstawia plan budowy bezkręgowca, czy – kręgowca i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

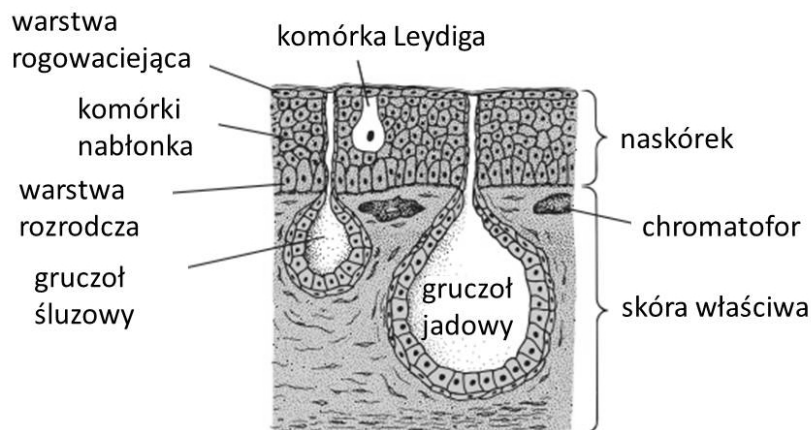
Rysunek I przedstawia plan budowy

<input type="checkbox"/> A.	bezkęgowca,	o czym świadczy/a	<input type="checkbox"/> 1.	obecność struny grzbietowej.
<input type="checkbox"/> B.	kręgowca,		<input type="checkbox"/> 2.	brzuszenie położony układ krwionośny.
			<input type="checkbox"/> 3.	obecność szkieletu zewnętrznego.

31. Określ, które stwierdzenia dotyczące kręgowców są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Struna grzbietowa obecna jest u wszystkich kręgowców przynajmniej na etapie rozwoju zarodkowego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Prągęba ulega przekształceniu w otwór odbytowy a otwór odbytowy zostaje wykształcony wtórnie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wtórna jama ciała (celoma) może ulegać redukcji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

32. Schemat przedstawia budowę histologiczną skóry przedstawiciela jednej z gromad kręgowców.



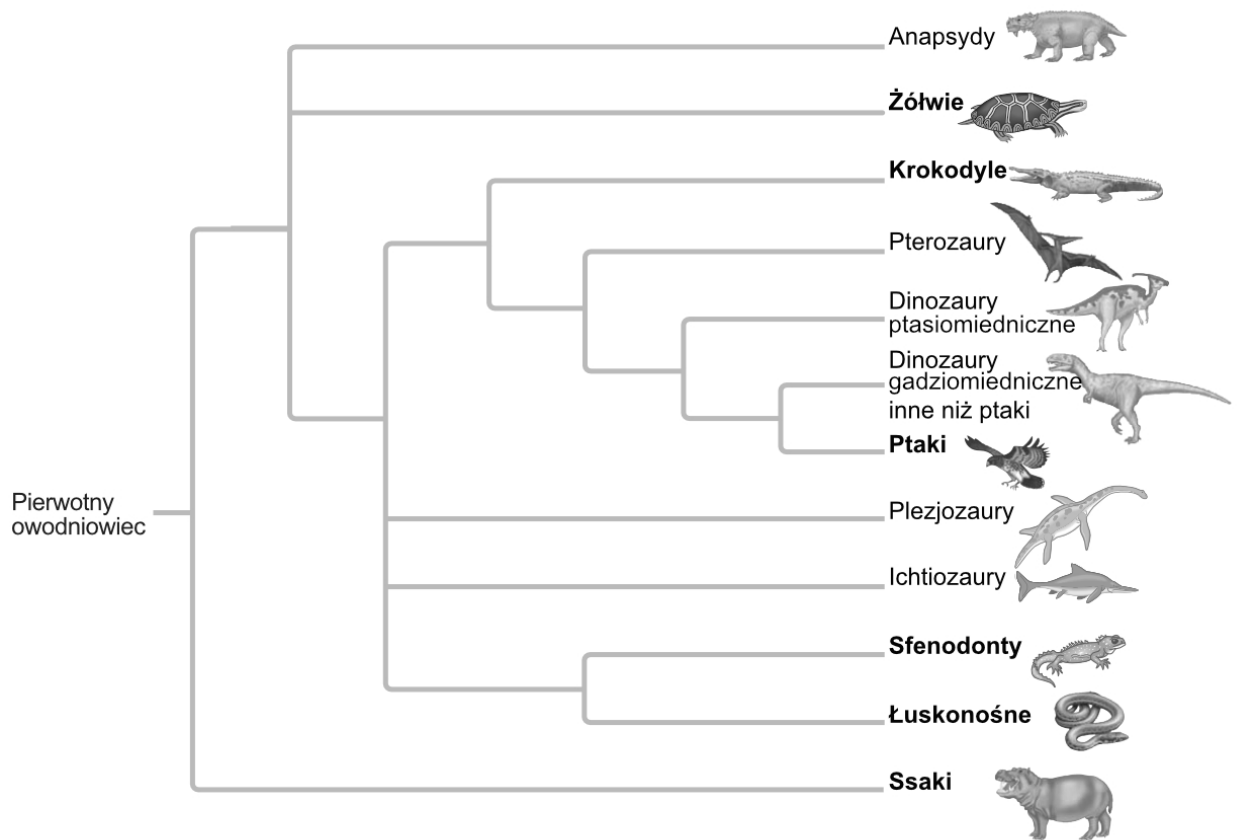
Źródło: K. V. Kardong, *Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution*, McGraw-Hill Education, 2011

- Określ, wybierając spośród A albo B, czy schemat przedstawia budowę histologiczną skóry ryby, czy – płaza i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Schemat przedstawia budowę skóry

<input type="checkbox"/> A.	ryby,	o czym świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	obecność chromatoforów w skórze właściwej.
<input type="checkbox"/> B.	płaza,		<input type="checkbox"/> 2.	obecność wielokomórkowych gruczołów.
			<input type="checkbox"/> 3.	obecność komórek warstwy rozrodczej w naskórku.

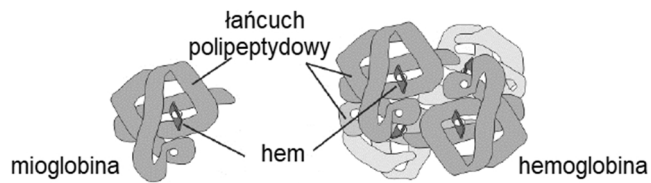
33. Schemat przedstawia drzewo genealogiczne owodniowców.



Określ które stwierdzenia dotyczące pokrewieństwa między grupami należącymi do owodniowców są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Ssaki są bliżej spokrewnione z ptakami niż z żółwiami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Ptaki i krokodyle są bliżej spokrewnione niż ptaki i ssaki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Ichtiozaurowie były bliżej spokrewnione ze sfenodontami niż z gadami łuskonośnymi.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

34. Hemoglobina i mioglobina to białka, które pełnią ważną rolę w zaopatrzeniu komórek organizmu człowieka w tlen. Na rysunkach przedstawiono budowę cząsteczek tych białek.



Źródło: B. D. Hames, N. M. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, PWN, 2002

Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–4.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Zarówno hemoglobina jak i mioglobina są (1). Strukturę czwartorzędową ma tylko cząsteczka (2). Jedna cząsteczka mioglobiny wiąże (3). W tych samych warunkach temperatury i pH mioglobina ma (4) powinowactwo do tlenu niż hemoglobina.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. glikoproteinami / <input type="checkbox"/> B. hemoproteinami
2.	<input type="checkbox"/> A. hemoglobiny / <input type="checkbox"/> B. mioglobiny
3.	<input type="checkbox"/> A. jedną cząsteczkę O ₂ / <input type="checkbox"/> B. cztery cząsteczki O ₂
4.	<input type="checkbox"/> A. mniejsze / <input type="checkbox"/> B. większe

35. Spośród podanych hormonów wybierz i zaznacz ten, który łączy się z receptorem błonowym na powierzchni komórki.
- A. adrenalina.
 - B. aldosteron.
 - C. kortykosteron.
 - D. trójiodotyronina.
 - E. insulina.

36. Komórki tarczycy mają zdolność wychwytywania jonów jodkowych z krwi za pomocą symportera sodowo-jodkowego. Przez to białko dwa jony Na^+ i jeden jon I^- są transportowane do wnętrza komórki. Jest to możliwe, mimo że stężenie jodu jest znacznie wyższe w tarczycy niż we krwi. Siłą napędową tego transportu jest różnica stężeń jonów sodu, utrzymywana dzięki działaniu pompy sodowo-potasowej.

Określ, wybierając spośród A i B, czy transport jonów jodkowych z krwi do tarczycy jest przykładem transportu biernego czy czynnego oraz wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Transport jonów jodkowych z krwi do komórek tarczycy jest przykładem transportu

<input type="checkbox"/> A.	biernego,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	symporter sodowo-jodkowy nie zużywa energii.
	<input type="checkbox"/> B.		czynnego,	<input type="checkbox"/> 2.
<input type="checkbox"/> 3.				oba rodzaje jonów są transportowane wbrew gradientowi stężeń.

Informacja do zadań 37 i 38

Podczas intensywnego wysiłku w mięśniach szkieletowych powstaje mleczan, który jest wraz z krwią odprowadzany do wątroby, gdzie ulega dalszym przemianom, m.in. w pirogronian.

Źródło: Fizjologia człowieka, red. S. J. Konturek, Elsevier, 2007

37. **Określ, czy mleczan odprowadzany jest z mięśni żyłami (A) czy tętnicami (B) i wybierz spośród 1.–3. naczynie krwionośne, którym mleczan z mięśni dostaje się do wątroby.**

Mleczan odprowadzany jest z mięśni

<input type="checkbox"/> A.	żyłami,	a doprowadzany jest do wątroby	<input type="checkbox"/> 1.	żyłą wrotną.
	<input type="checkbox"/> B.		tętnicami,	<input type="checkbox"/> 2.
<input type="checkbox"/> 3.				tętnicą wątrobową.

38. **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Powstały z mleczanu pirogronian, w komórkach wątroby

- A. łączy się ze szczawiooctanem i wchodzi do cyku Krebsa.
- B. stanowi substrat w procesie glukoneogenezy.
- C. ulega detoksykacji w cyklu moczniowym.
- D. jest rozkładany przez enzymy lizosomalne.
- E. utlenia się w procesie β -oksydacji.

Informacja do zadań 39 i 40

Krzywica hipofosfatemiczna oporna na witaminę D₃ spowodowana jest mutacją inaktywującą genu *PHEX* zlokalizowanego na chromosomie X i odpowiadającego za regulację metabolizmu fosforanów w organizmie człowieka. Zmutowany allel dziedziczony jest w sposób dominujący. U heterozygotycznych kobiet ta choroba ma zazwyczaj łagodniejszy przebieg niż u chorych mężczyzn.

Źródło: G. Drewa, T. Ferenc, *Genetyka medyczna*, Edra Urban & Partner, 2015

39. Określ, które stwierdzenia dotyczące opisanej choroby są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Jest to choroba sprzężona z płcią.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Choroba ta częściej występuje u mężczyzn.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Heterozygotyczne kobiety przekazują zmutowany allel z 50% prawdopodobieństwem zarówno synom, jak i córkom.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

40. Wyjaśnij, dlaczego u heterozygotycznych kobiet ta choroba ma zazwyczaj łagodniejszy przebieg niż u chorych mężczyzn.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

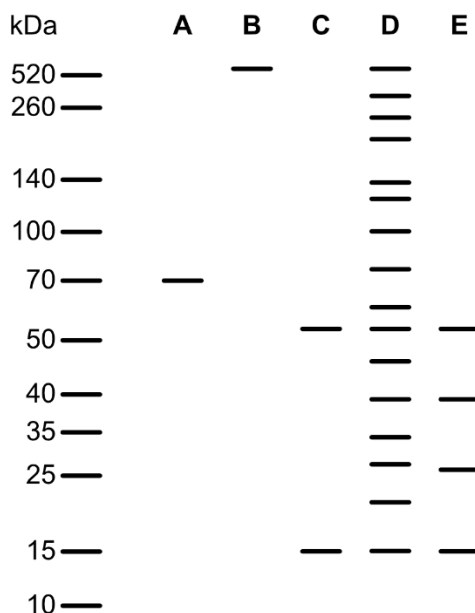
41. Geny A i B zlokalizowane są w tym samym chromosomie. Odległość między nimi wynosi 30 jednostek Morgana (cM). Skrzyżowano osobniki o genotypach AB/ab i ab/ab.

Wybierz i zaznacz spośród A–E, prawdopodobieństwo urodzenia się potomka będącego podwójną homozygotą recesywną.

- A. 15%.
- B. 30%.
- C. 35%.
- D. 50%.
- E. 70%.

42. Enzym Rubisco, katalizujący pierwszy etap fazy niezależnej od światła fotosyntezy, jest zbudowany z dwóch podjednostek: dużej o masie ok. 55 kDa i małej o masie ok. 15 kDa, które łączą się w równych proporcjach, tworząc heksadekamer. Stosując odpowiednie techniki biochemiczne, uzyskano czysty ekstrakt Rubisco i wykonano elektroforezę tego białka w żelu poliakryloamidowym w warunkach denaturujących.

Jaki obraz będzie widoczny na żelu po zabarwieniu białek?



43. Mierzono zawartość białka w ekstrakcie, stosując reakcję barwną i pomiar spektrofotometryczny. W tym celu z 1 ml ekstraktu białka pobrano 50 μ l i dodano 1 ml odczynnika barwiącego. Po piętnastu minutach zmierzono absorbancję roztworu i uzyskano wynik 0,5. Dla reakcji barwnej, wykonanej w identyczny sposób jak opisany powyżej, i w której użyto 50 μ g białka wartość absorbancji wynosi 0,125.

Wybierz i zaznacz prawidłową zawartość białka w ekstrakcie.

- A. 4 μ g.
- B. 200 μ g.
- C. 250 μ g.
- D. 400 μ g.
- E. 4 mg.

Informacja do zadań 44 i 45

Nietrwały izotop węgla ^{14}C powstaje w atmosferze pod wpływem promieniowania kosmicznego. Następnie pod postacią dwutlenku węgla bierze udział w fotosyntezie i zostaje wbudowany w ciała organizmów. Dopóki żywy organizm wymienia materię z otoczeniem względna zawartość izotopu ^{14}C pozostaje stała, a po jego śmierci ilość radioaktywnego izotopu zmniejsza się w szczątkach organizmu o połowę co około 5700 lat.

W Parku Narodowym White Sands w Nowym Meksyku odkryto ślady stóp należące prawdopodobnie do przedstawicieli rodzaju *Homo*. W pobliżu śladów znajdowały się również szczątki roślin, dzięki czemu można było przeprowadzić datowanie radiowęglowe. Zawartość węgla ^{14}C w badanych szczątkach roślinnych wynosiła około 8,5% względnej zawartości ^{14}C w żywych organizmach.

Bennett i wsp. (2021) Evidence of (...) in North America during (...). Science, 373(6563):1528–1531.

44. Jaki jest przybliżony wiek odkrytych śladów?

- A. 5–10 tys. lat.
- B. 15–25 tys. lat.
- C. 150–200 tys. lat.
- D. 1–1,5 mln. lat.

45. Do którego gatunku należały odkryte ślady?

- A. *Homo habilis*.
- B. *Homo rudolfensis*.
- C. *Homo erectus*.
- D. *Homo sapiens*.

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.

Instrukcja dla Komisji Szkolnej

1. **Nie wolno stawiać żadnych znaków na kartach odpowiedzi poza miejscami do tego wyznaczonymi!**
2. Do oceny arkusza proszę używać długopisu lub pióra z **niebieskim** atramentem.
3. Za zupełnie prawidłowe rozwiązanie każdego zadania niezależnie od jego typu należy przyznać 1 pkt. Za odpowiedź nieprawidłową lub brak odpowiedzi – 0 pkt. Nie przyznaje się punktów częściowych.
4. Zadania otwarte należy oceniać wg zasad przesłanych przez KGOB. Sens prawidłowej odpowiedzi jest zawarty w kryterium przyznania 1 pkt. Każda merytorycznie poprawna odpowiedź będąca właściwą realizacją polecenia powinna zostać uznana za prawidłową.
5. Nie należy traktować przykładowych odpowiedzi jako ścisłego wzorca prawidłowego rozwiązania zadania.
6. Ocenę każdego zadania otwartego proszę zakodować na pierwszej stronie karty odpowiedzi w kolumnie przeznaczonej dla egzaminatora poprzez całkowite wypełnienie odpowiedniego koła – 0 lub 1 pkt.
7. Dopuszczalne jest zanotowanie oceny rozwiązania zadania zamkniętego (0 lub 1 pkt.) na szarym polu, w którym jest umieszczony numer zadania.
8. **Kategorycznie zabronione jest stawianie jakichkolwiek znaków w pobliżu pól przeznaczonych do wypełnienia przez uczestnika.**
9. Sumę uzyskanych punktów z zadań otwartych i zamkniętych (zadania 1–45) należy wpisać na pierwszej stronie karty odpowiedzi w wyznaczonej kratce w kolumnie przeznaczonej dla egzaminatora.
10. W razie wątpliwości zachęcamy do zapoznania się z załączoną prawidłowo ocenioną przykładową kartą odpowiedzi.
11. Wszelkie aktualne informacje ważne dla przebiegu zawodów pojawiają się systematycznie na naszej nowej stronie internetowej: <http://www.olimpbiol.pl/index.php/aktualnosci/>

Zasady oceniania rozwiązań zadań otwartych

Zadanie 15.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające niedobór dwutlenku węgla w środowisku wodnym w ciągu dnia i jego gromadzenie w ciągu nocy.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Rośliny potrzebują CO₂ do fotosyntezy, a w wodzie w ciągu dnia może być go mało ze względu na konkurencję z innymi roślinami. Rośliny CAM pobierają dwutlenek węgla i magazynują go w nocy, unikając tej konkurencji.

Zadanie 22.

1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, uwzględniające bytowanie rohatyńca dwurożnego (*Trypoxylus dichotomus*) na jasionie (*Fraxinus griffithii*) w ciągu doby.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Czy *T. dichotomus* występuje na jasionie *F. griffithii* tylko w nocy?
- Jak zmienia się liczba rohatyńców bytujących na jasionie w ciągu doby?
- Wpływ pory dnia na występowanie rohatyńca dwurożnego na drzewie *Fraxinus griffithii*.

Zadanie 40.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające: (1) przyczynę – losowej inaktywacji jednego z chromosomów X w komórkach organizmu kobiety, (2) skutek tego procesu – braku ekspresji zmutowanego allelu w niektórych komórkach organizmu kobiety oraz (3) odniesienie tego do chorych mężczyzn, będących hemizygotami.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- U kobiet dochodzi do losowej inaktywacji jednego chromosomu X, co powoduje wyciszenie znajdujących się na nim alleli. U mężczyzn jest inaczej – we wszystkich komórkach ich jedyny chromosom X jest aktywny.
- U kobiet jeden z chromosomów X jest przekształcony w ciało Barra. Ponieważ inaktywacja chromosomu X jest losowa, w części komórek wyciszony jest allel prawidłowy, a w części – zmutowany. Mężczyźni mają tylko jeden chromosom X, dlatego zmutowany allel znajdujący się na chromosomie X będzie aktywny we wszystkich komórkach.
- Przyczyną takiej sytuacji jest losowa inaktywacja chromosomu X w komórkach organizmu kobiety. Dzięki temu w części komórek jest inaktywowany chromosom ze zmutowanym allelem odpowiedzialnym. Chorzy mężczyźni mają w komórkach tylko jeden chromosom X, na którym znajduje się zmutowany allel, który będzie ulegał ekspresji we wszystkich komórkach organizmu.

Zasady oceniania rozwiązań zadań zamkniętych

Na następnej stronie znajduje się ścisły wzorzec (klucz) do oceniania zadań zamkniętych.

Uwaga! W zad. 35 są dwie alternatywne poprawne odpowiedzi: A. adrenalina lub E. insulina. Należy postawić 1 pkt. za odp. A lub E lub A i E.

PESEL

Imię i nazwisko

PESEL input field (11 boxes)

Imię i nazwisko input field

Grid of bubbles for PESEL digits (0-9)

.....
podpis zawodnika

.....
podpis obserwatora

Wypełnia egzaminator

Signature box for the examiner

SUMA pkt. zad. 1-45

Ocena zadań otwartych

Miejsce na odpowiedzi do zadań otwartych

Open question answer box 15

Open question answer box 22

Open question answer box 40

0 1

0 1

0 1

Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych

Question 1: 1 (A), 2 (A), 3 (A), 4 (A)

Question 3: 1 (F), 2 (F), 3 (F)

Question 5: 1 (P), 2 (F), 3 (P)

Question 2: 1 (T), 2 (N), 3 (N), 4 (T)

Question 4: 1 (A, C, D, E), 2 (A, B, C, D, E), 3 (A, B, D, E)

Question 6: 1 (A), 2 (2), 3 (3)



Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych c.d.

7 1
2
3

(A) ●
(A) ●
● (B)

20 1
2
3

● (F)
(P) ●
● (F)

31 1
2
3

● (F)
● (F)
● (F)

8

(A) (B) ● (D) (E)

21 1
2
3

(P) ●
● (F)
(P) ●

32

(A) (1)
● ●
(3)

9 1
2
3

● (B)
(A) ●
(A) ●

23

(A) (B) (C) (D) ●

33 1
2
3

(P) ●
● (F)
(P) ●

10 1
2
3

● (B)
(A) ●
● (B)

24 1
2
3

● (F)
(P) ●
● (F)

34 1
2
3
4

(A) ●
● (B)
● (B)
(A) ●

11 1
2
3

(P) ●
(P) ●
● (F)

25 1
2
3

(A) ●
(A) ●
● (B)

35

● (B) (C) (D) ●

12 1
2
3

● (B)
● (B)
● (B)

26 1
2
3

● (N)
(T) ●
● (N)

36

(A) (1)
● ●
(3)

13

● (B) (C) (D) (E)

27 1
2
3
4
5

● (N)
● (N)
(T) ●
● (N)
● (N)

37

● (1)
(B) (2)
●

14 1
2
3

(P) ●
(P) ●
● (F)

28 1
2
3

● (F)
(P) ●
● (F)

38

(A) ● (C) (D) (E)

16 1
2
3

● (F)
● (F)
(P) ●

29 1
2
3

● (N)
● (N)
(T) ●

39 1
2
3

● (F)
(P) ●
● (F)

17 1
2

(A) ● (C)
(A) (B) ●

30

● (1)
(B) (2)
●

41

(A) (B) ● (D) (E)

18 1
2
3

● (B)
(A) ●
(A) ●

42

(A) (B) ● (D) (E)

19 1
2
3

(P) ●
(P) ●
(P) ●

43

(A) (B) (C) (D) ●

44

(A) ● (C) (D)

45

(A) (B) (C) ●



Raport z zawodów szkolnych 51 Olimpiady Biologicznej

Rozstrzygnięcie odwołań od zasad oceniania rozwiązań zadań

Zadanie 8

Poprawne rozwiązanie tego zadania to 2,7 mikrograma. Takiego rozwiązania nie było wśród odpowiedzi do wyboru.

Zadanie zostaje anulowane.

Zadanie 12

Wpłynęło jedno odwołanie, w którym zdający zwraca uwagę, że mejoza u sprzężniowców zachodzi w zygosporze, nie zaś w zarodni. Jednak istota zadania nie dotyczy miejsca zachodzenia tego procesu. W zarodni powstają haploidalne zarodniki, natomiast zygospora jest diploidalna. Z tego wynika, że powstawanie zarodników musi być poprzedzone mejotycznym podziałem jądra.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 19

Wpłynęło jedno odwołanie do tego zadania. Według zdającego, stwierdzenie znajdujące się w podpunkcie drugim zadania jest niejednoznaczne, ponieważ nie określono (1) jak aktywne ma być zwierzę drapieżne oraz (2) czy zadanie dotyczy jedynie zwierząt wykazujących pierwotnie symetrię promienistą. Zdający pisze też, że samo słowo „zazwyczaj” jest niejednoznaczne. Zdający podaje przykład parzydełkowców, u których występuje aktywnie polująca forma meduzy, zaznaczając jednocześnie, że znanych jest ponad 200 gatunków meduz. Jednak parzydełkowce bytują również jako osiadłe polipy. Do zwierząt o promienistej symetrii należą również prowadzący osiadły tryb życia szkarłupnie (około 7000 gatunków współcześnie żyjących). W treści zadania nie podano, czy chodzi o zwierzęta o symetrii – pierwotnie czy wtórnie – promienistej. Należało więc wziąć pod uwagę obie grupy zwierząt. Przegląd współcześnie żyjących na Ziemi zwierząt nie pozwala jednak na sformułowanie wniosku, że zwierzęta o symetrii promienistej zazwyczaj są aktywnymi drapieżnikami.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 24

Wpłynęło jedno odwołanie do podpunktu drugiego tego zadania. Zdający argumentuje, że stwierdzenie „Osobniki latające na odległość większą niż 600 m miały tułów o szerokości ponad 20 mm” jest prawdziwe, ponieważ w badaniu obserwowano osobniki, które latały na odległość większą niż 600 m i miały tułów o szerokości ponad 20 mm. Jednak były też osobniki, które latały na odległość przynajmniej 600 m, a które miały tułów o mniejszej szerokości niż 20 mm. Zaobserwowano więc takie osobniki, które pozwalają ocenić to stwierdzenie jako fałszywe, tzn. jest ono prawdziwe tylko dla części przypadków.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 28

Wpłynęło jedno odwołanie odnoszące się do podpunkt trzeciego tego zadania. Zdający stwierdza, że zastosowanie dsxF-S miało wpływ na poziom ekspresji genu *dsx* u samców, o czym wnioskuje na podstawie schematu 2., przedstawiającego fenotypy osobników z grupy kontrolnej oraz z wyciszonym genem *dsx*. Jednakże o tym, czy gen został wyciszony, czy też uległ ekspresji można wnioskować jedynie na podstawie schematu 1.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 31

Wpłynęły liczne odwołania do podpunktu drugiego tego zadania, w którym znalazło się sformułowanie „Pragęba ulega przekształceniu w otwór odbytowy a otwór odbytowy zostaje wykształcony wtórnie”. To stwierdzenie zostało błędnie zredagowane. Powinno ono poprawnie brzmieć „Pragęba ulega przekształceniu w otwór odbytowy, a otwór gębowy zostaje wykształcony wtórnie”.

Wpłynęły także dwa odwołania do podpunktu trzeciego. Zdający zwracają uwagę, że stwierdzenie o redukcji celomy można interpretować jako jej całkowity zanik, którego u kręgowców się nie obserwuje. To sformułowanie może być interpretowane niejednoznacznie i budzić wątpliwości przy rozwiązywaniu tego zadania.

Zadanie zostaje anulowane w całości.