

**TEST DO ZAWODÓW I STOPNIA 50 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2020/2021**

Data: **10 października 2020 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas pracy: **90 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **40**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałaś/eś arkusz z zadaniami i kartę odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 22 strony i składa się z 40 zadań. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Karta odpowiedzi jest zadrukowana dwustronnie. Pierwsza strona służy do udzielenia odpowiedzi na zadania otwarte, a druga 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 50 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 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:

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

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

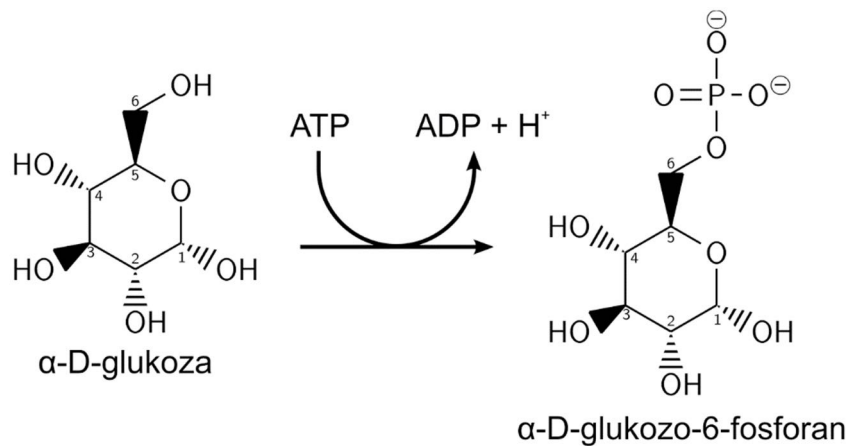
Ustalić **kolejność** lub **podać odpowiedź**, wykorzystując podane liczby:

1 2 3 4 5

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

A
 1 2
 3

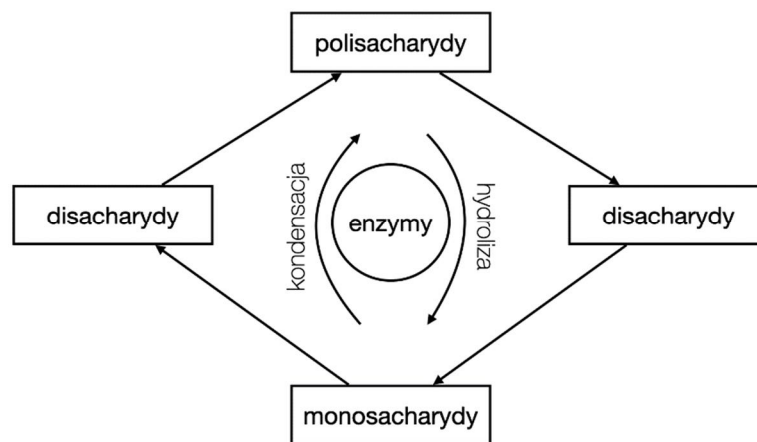
1. Poniżej przedstawiono schemat ważnej reakcji szlaku glikolizy – fosforylacji glukozy przez heksokinazę.



Określ, które stwierdzenia dotyczące reakcji katalizowanej przez heksokinazę są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Jest to ostatnia reakcja w szlaku glikolizy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Sensem biologicznym reakcji jest ułatwienie dyfuzji glukozy przez błonę komórkową.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W porównaniu z większością reakcji szlaku glikolizy, jest to reakcja trudno odwracalna.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

2. Na poniższym schemacie przedstawiono przemiany węglowodanów w organizmie człowieka.



Określ, które stwierdzenia dotyczące przemian węglowodanów w organizmie człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Glukoza powstaje w procesie glukoneogenezy na skutek hydrolizy polisacharydów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Hydroliza polisacharydów przy udziale α -amylazy prowadzi do powstania disacharydów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Proces glikogenogenezy polega na syntezie glikogenu z monosacharydów w wątrobie i mięśniach.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

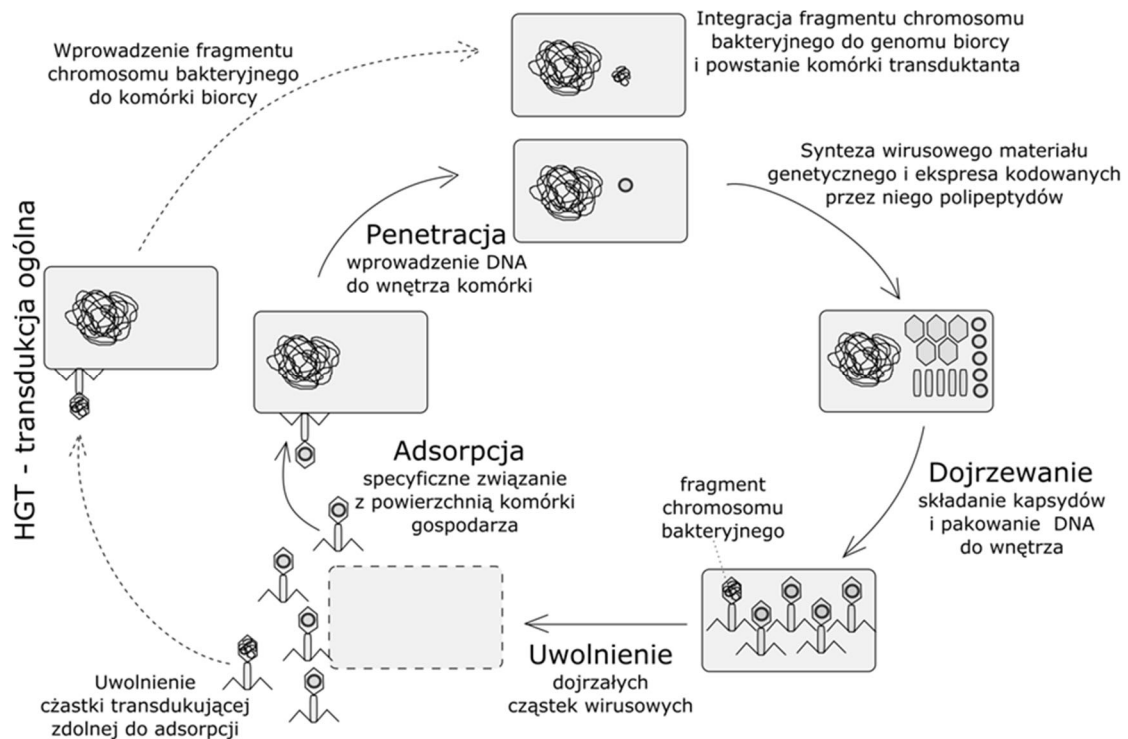
3. W celu wyznaczenia aktywności enzymu należy dokonać pomiaru szybkości katalizowanej przez niego reakcji chemicznej. Reakcję przeprowadza się w buforze o stężeniu 1x, przy stężeniu substratu 100 mM (100 mmol/dm³). Na 1 ml (1000 µl) mieszaniny reakcyjnej przypada 20 µl roztworu enzymu.

Dla każdego z podanych poniżej odczynników wybierz objętość, jaka jest potrzebna do przygotowania 5 ml mieszaniny reakcyjnej.

Odczynnik	Objętość [µl]
1. 5x koncentrat buforu	<input type="checkbox"/> A. 100 / <input type="checkbox"/> B. 200 / <input type="checkbox"/> C. 250 / <input type="checkbox"/> D. 500 / <input type="checkbox"/> E. 1000
2. 250 mM roztwór substratu	<input type="checkbox"/> A. 400 / <input type="checkbox"/> B. 1000 / <input type="checkbox"/> C. 1250 / <input type="checkbox"/> D. 2000 / <input type="checkbox"/> E. 2500
3. Roztwór enzymu	<input type="checkbox"/> A. 20 / <input type="checkbox"/> B. 100 / <input type="checkbox"/> C. 200 / <input type="checkbox"/> D. 250 / <input type="checkbox"/> E. 1000
4. Woda destylowana	<input type="checkbox"/> A. 380 / <input type="checkbox"/> B. 1900 / <input type="checkbox"/> C. 2600 / <input type="checkbox"/> D. 3400 / <input type="checkbox"/> E. 4480

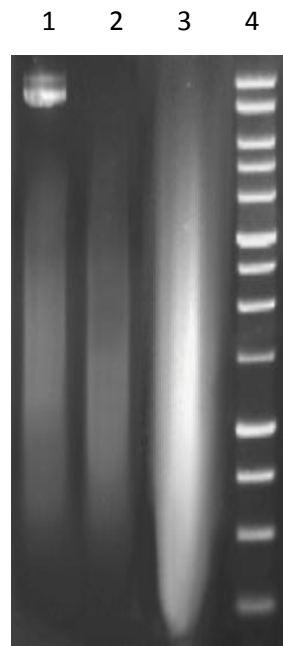
Informacja do zadań 4–6

Transdukcja jest jednym z mechanizmów horyzontalnego transferu genów (HGT, ang. *horizontal gene transfer*) u prokariotów, który nie wymaga fizycznego kontaktu między komórką dawcy a biorcy. W procesie transdukcji wektorem przenoszącym i wprowadzającym DNA od dawcy tego materiału do innej komórki bakteryjnej jest bakteriofag. Jednym z typów transdukcji jest transdukcja ogólna, którą przedstawiono na poniższym schemacie.



W latach 70. ubiegłego wieku Barry Mairs, zainteresowany dużą plastycznością metaboliczną bakterii *Rhodobacter capsulatus* (klasa Alphaproteobacteria), opisał nieznaną wcześniej mechanizm HGT, w którym główną rolę odgrywają tzw. cząstki GTA (ang. *Gene Transfer Agents*). Początkowo ich domniemane istnienie wzbudzało dużo kontrowersji. Późniejsze analizy mikroskopowe, biochemiczne i genetyczne, potwierdziły ich obecność, a także wykazały, że, pod względem morfologii, przypominają one bakteriofagi ogonkowe. W białkowych główkach GTA nie występuje jednak DNA wirusów, lecz losowe fragmenty genomu bakterii, która je wyprodukowała.

Zdjęcie przedstawia obraz elektroforetyczny analizy restrykcyjnej DNA ulegającego transdukcji z udziałem GTA.



Ścieżka 1 – DNA wyizolowany z cząstek GTA i trawiony HindIII.

Ścieżka 2 – DNA wyizolowany z *Rhodobacter capsulatus* i trawiony HpaII (stężenie DNA 10× mniejsze niż w ścieżkach 1. i 3.).

Ścieżka 3 – DNA wyizolowany z cząstek GTA i trawiony HpaII.

Ścieżka 4 – mtDNA wyizolowany z *Neurospora crassa* i trawiony HpaII.

*Na podstawie: R. Marrs, „Genetic Recombination in Rhodospseudomonas capsulata”, Proc Natl Acad Sci USA, p. 71(3): 971-973, 1974.
H. Yen i wsp., „Characterization of the Gene Transfer Agent Made by an Overproducer Mutant of Rhodospseudomonas capsulata”, J. Mol. Biol., pp.131, 157-168, 1979.*

4. Określ, które stwierdzenia dotyczące transdukcji są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Transdukcja jest procesem wrażliwym na działania DNaz cytoplazmatycznych.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W wyniku transdukcji ogólnej, transferowi może ulec dowolny fragment chromosomu bakteryjnego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Cząstka transdukująca jest infekcyjna.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

5. Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie przedstawionego rozdziału elektroforetycznego.

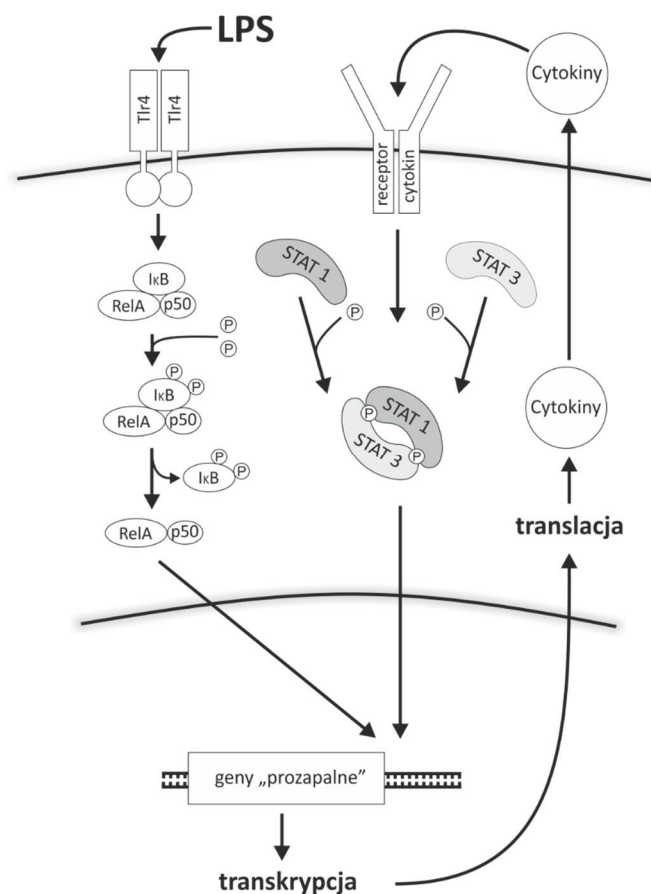
Wniosek	Czy uprawniony?
1. Smugi w ścieżkach 2. i 3. są dowodem na heterogenność DNA izolowanego z <i>Rhodobacter capsulatus</i> i z cząstek GTA produkowanych przez tę bakterię.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Cząstki GTA przenoszą fragmenty DNA bakterii, które te cząstki produkują.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Pakowanie DNA do cząstek GTA ma charakter losowy.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

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

W mtDNA z *Neurospora crassa* występuje (1) przez HpaII. Ponieważ w preparacie poddanym elektroforezie (2) fragmenty DNA o stałej, ale wyraźnie różnej wielkości, (3) on służyć jako wzorzec wielkości.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. jedno miejsce rozpoznawane / <input type="checkbox"/> B. wiele miejsc rozpoznawanych
2.	<input type="checkbox"/> A. występują / <input type="checkbox"/> B. nie występują
3.	<input type="checkbox"/> A. może / <input type="checkbox"/> B. nie może

7. Schemat przedstawia w uproszczeniu szlak przekazywania sygnału o stymulacji makrofagów przez LPS (lipopolisacharyd), który jest ważnym składnikiem zewnętrznej błony komórek bakterii Gram-ujemnych.

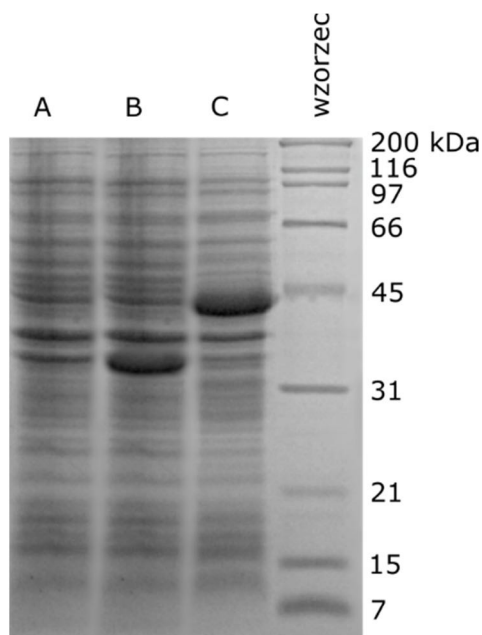


Określ, które stwierdzenia dotyczące makrofagów hodowanych w obecności LPS są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Dodanie do komórek cykloheksymidu (inhibitor biosyntezy białek) obniży poziom mRNA cytokin.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Makrofagi pozbawione receptora Tlr4 hodowane razem z makrofagami posiadającymi ten receptor będą wydzielać pewne ilości cytokin.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Dodanie do komórek AG490 (inhibitor fosforylacji STAT) spowoduje, że receptory cytokin nie będą dłużej stymulowane.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 8 i 9

Technika SDS-PAGE polega na rozdziale białek w polu elektrycznym, w warunkach denaturujących, w żelu poliakrylamidowym. Jednym ze składników buforu stosowanego w tej metodzie jest glicyna. Celem doświadczenia było sprawdzenie, czy doszło do nadprodukcji białka w rekombinowanych bakteriach. Sporządzono ekstrakty białkowe z dwóch różnych bakterii zawierających plazmid niosący gen kodujący pożądane białko o masie 33 kDa albo 43 kDa, a następnie przeprowadzono SDS-PAGE. W oddzielnych ścieżkach rozdzielono ekstrakty białkowe z bakterii: zawierających plazmid z genem kodującym białko o masie 33 kDa, zawierający plazmid z genem kodującym białko o masie 43 kDa, niezawierających plazmidu oraz próbkę wzorca wielkości białek. Fotografiję żelu przedstawiono poniżej.



8. Masa molowa glicyny wynosi 75,07 g/mol.

Jaką ilość glicyny należy użyć do przygotowania 500 ml buforu do elektroforezy białek o stężeniu glicyny 192 mM?

- A. ok. 0,7 g.
 B. ok. 3,6 g.
 C. ok. 7,2 g.
 D. ok. 14,4 g.
 E. ok. 19,2 g.
9. **Dopasuj ścieżki oznaczone literami A–C na zdjęciu żelu poliakrylamidowego, wykonanego po uwidocznieniu białek, do opisu naniesionego preparatu.**

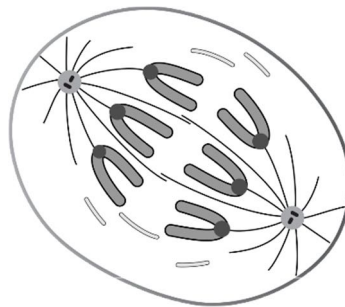
Opis preparatu	Kod z ilustracji
1. Ekstrakt białkowy bakterii pozbawionych plazmidu.	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.
2. Ekstrakt białkowy bakterii, w których doszło do nadprodukcji białka o masie cząsteczkowej ok. 33 kDa.	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.
3. Ekstrakt białkowy bakterii, w których doszło do nadprodukcji białka o masie cząsteczkowej ok. 43 kDa.	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.

Informacja do zadań 10–12

Cykl komórkowy obejmuje interfazę (fazy: G1, S oraz G2) oraz fazę mitotyczną (faza M), po której zazwyczaj następuje cytokineza. Podczas cyklu dochodzi do zmian w ilości materiału genetycznego wyrażanej liczbą cząsteczek DNA, gdzie umownie jako 1c oznacza się liczbę chromosomów w genomie haploidalnym.

10. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–2.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Na schemacie przedstawiono komórkę w trakcie podziału jądra komórkowego. Komórka ta może być w (1) mitozy lub w (2) mejozy.



Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. metafazie / <input type="checkbox"/> B. anafazie
2.	<input type="checkbox"/> A. metafazie I / <input type="checkbox"/> B. anafazie II

11. Ustal, jaką ilość DNA (1c, 2c, 4c, 6c) będzie zawierała komórka bielma pierwotnego rośliny nagozalążkowej w określonych etapach cyklu komórkowego.

Etap cyklu komórkowego	Ilość DNA
1. Faza G1	<input type="checkbox"/> A. 1c / <input type="checkbox"/> B. 2c / <input type="checkbox"/> C. 4c / <input type="checkbox"/> D. 6c
2. Faza G2	<input type="checkbox"/> A. 1c / <input type="checkbox"/> B. 2c / <input type="checkbox"/> C. 4c / <input type="checkbox"/> D. 6c
3. Profaza fazy M	<input type="checkbox"/> A. 1c / <input type="checkbox"/> B. 2c / <input type="checkbox"/> C. 4c / <input type="checkbox"/> D. 6c
4. Anafaza fazy M	<input type="checkbox"/> A. 1c / <input type="checkbox"/> B. 2c / <input type="checkbox"/> C. 4c / <input type="checkbox"/> D. 6c

12. Określ, który spośród podanych typów komórek szlaku płciowego u mężczyzny dzieli się mejotycznie.

- A. Spermatogonium.
- B. Spermatocyt I rzędu.
- C. Spermatozoid.
- D. Plemnik.

13. Przyporządkuj wymienione cechy budowy odpowiednim grupom roślin naczyniowych.

Cecha budowy	Grupa roślin zarodnikowych
1. młode liście zwinięte ślimakowato (pastorałowato)	<input type="checkbox"/> A. skrzypowe / <input type="checkbox"/> B. widłakowe / <input type="checkbox"/> C. paprociowe
2. tarczowate sporofile (liście zarodnionośne)	<input type="checkbox"/> A. skrzypowe / <input type="checkbox"/> B. widłakowe / <input type="checkbox"/> C. paprociowe
3. zarodnie umieszczone na wierzchniej stronie sporofili	<input type="checkbox"/> A. skrzypowe / <input type="checkbox"/> B. widłakowe / <input type="checkbox"/> C. paprociowe

14. Określ, wybierając spośród A albo B, na jakich organach roślin lądowych wykształca się welamen i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Wielowarstwowa skórka zwana welamenem, zbudowana z martwych komórek o porowatych ścianach, wykształca się na

<input type="checkbox"/> A.	korzeniach oddechowych,	które służą	<input type="checkbox"/> 1.	epifitom rosnącym na gałęziach drzew do pobierania wody z powietrza.
			<input type="checkbox"/> 2.	roślinom terenów bagnistych do pobierania powietrza i transportowania go do głębszych warstw systemu korzeniowego.
<input type="checkbox"/> B.	korzeniach powietrznych,		<input type="checkbox"/> 3.	roślinom, których nasiona kiełkują na powierzchni gleby do wciągnięcia pod ziemię dojrzewającego systemu korzeniowego.

15. Zarówno nadmiar światła, jak i jego niedobór lub całkowity brak może być szkodliwy dla rośliny. Wśród roślin zielonych panuje ogromna różnorodność wymagań świetlnych. Pod wpływem zmian intensywności oświetlenia u niektórych roślin dochodzi do przemieszczania się chloroplastów; rośliny zmieniają zapotrzebowanie na światło w ciągu ontogenezy, a niektóre gatunki drzewiaste dostosowują kształt korony do warunków oświetlenia.

Źródło: Podbielkowski Z., Podbielkowska M. *Przystosowania roślin do środowiska*. WSiP, Warszawa 1992

Określ, które stwierdzenia dotyczące ochrony roślin przed nadmiernym oświetleniem są prawdziwe, a które fałszywe.

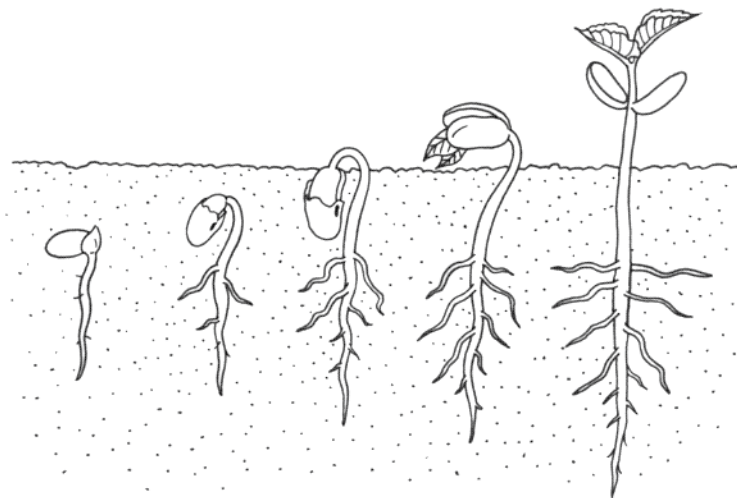
Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Przy bezpośrednim i silnym świetle chloroplasty leżą przy ścianach komórkowych równoległych do padania promieni słonecznych, przez co w mniejszym stopniu narażone są na promieniowanie bezpośrednie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Obfite białe owłosienie występujące np. u roślin wysokogórskich na obszarach okołorównikowych chroni przed zbyt intensywnym promieniowaniem słonecznym.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

16. W przebiegu fotosyntezy wyróżniamy fazę jasną, wymagającą obecności światła oraz fazę ciemną, zachodzącą bez udziału światła, ale wykorzystującą produkty fazy jasnej do asymilacji dwutlenku węgla, czyli cyklu Calvina-Bensona.

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

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Faza jasna fotosyntezy polega na przemianach energii świetlnej w energię chemiczną zmagazynowaną w ATP i NADPH + H ⁺ .	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Podczas cyklu Calvina-Bensona dochodzi do redukcji dwutlenku węgla.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Bezpośrednim produktem cyklu Calvina-Bensona jest związek trójwęglowy lub czterowęglowy (fotosynteza C3 lub C4).	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

17. Na rysunku przedstawiono jeden z typów kiełkowania nasion.

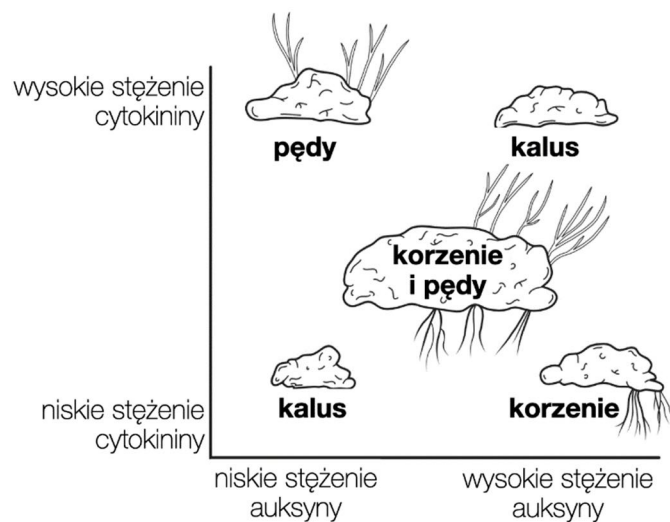


Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Kiełkowanie epigeiczne polega na wzroście (1) i wyniesieniu liścieni ponad poziom gleby. W wyniku kiełkowania hypogeicznego pierwszym organem rośliny, który się zazielenia i przeprowadza fotosyntezę są (2). Na rysunku przedstawiono kiełkowanie (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. epikotyła / <input type="checkbox"/> B. hipokotyła
2.	<input type="checkbox"/> A. liścienie / <input type="checkbox"/> B. pierwsze liście
3.	<input type="checkbox"/> A. epigeiczne / <input type="checkbox"/> B. hypogeiczne

18. Liczne badania *in vitro* wykazały, że umieszczenie tkanki kalusowej na podłożu agarowym wzbogaconym pożywką mineralną z dodatkiem auksyn i cytokinin pobudza wytwarzanie pędów lub korzeni w zależności od stosunku stężeń tych hormonów. Wyniki eksperymentów przedstawiono na schemacie.

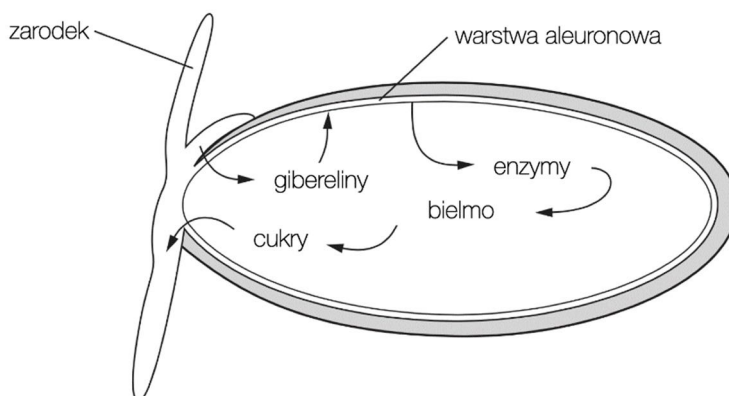


Źródło: Lack A.J. Evans D.E., *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, PWN Warszawa 2003

Oceń, czy przedstawione poniżej wnioski wynikają z przedstawionych wyników badań.

Wniosek	Czy wynika z przedstawionych wyników badań?
1. Wysoki stosunek stężenia auksyny do stężenia cytokininy stymuluje powstawanie korzeni.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Wysoki stosunek stężenia cytokininy do stężenia auksyny stymuluje powstawanie pędów i hamuje powstawanie korzeni.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Stosunek stężeń auksyny do stężenia cytokininy o umiarkowanej wartości powoduje brak różnicowania się komórek kalusa.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

19. Aby nasiono spełniło swoją rolę, zarodek musi być nieaktywny co najmniej do czasu, gdy nasiono oddzieli się od rośliny macierzystej. Nasiona jęczmienia mają duży zapas substancji, które podczas kiełkowania ulegają rozpadowi, dostarczając związków odżywczych rozwijającemu się zarodkowi.



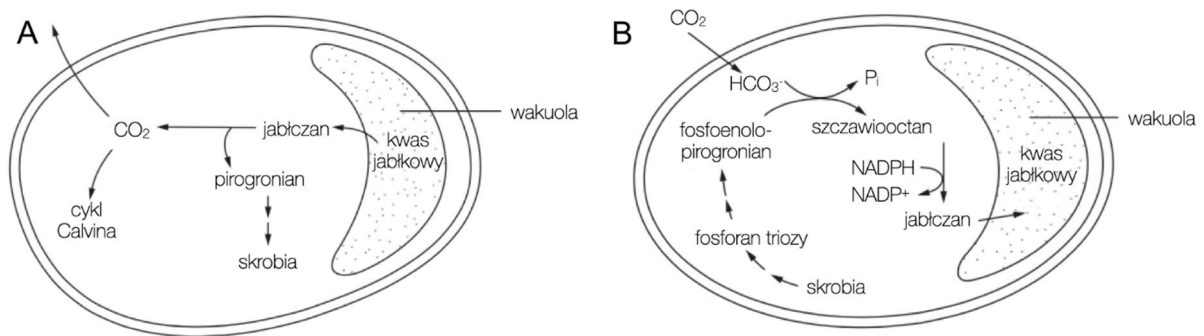
Źródło: Lack A.J. Evans D.E., *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, PWN Warszawa 2003

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

Kiedy nasiono jęczmienia w stanie spoczynku zaczyna pobierać wodę, zarodek wytwarza kwas giberelowy, który ulega dyfuzji do warstwy aleuronowej otaczającej bielmo. Tam uruchamia syntezę (1). W regionie regulatorowym genów α -amylazy, w odległości 200–300 pz od miejsca startu transkrypcji, zidentyfikowano tzw. kompleks odpowiedzi na kwas giberelowy, który ulega aktywacji przez oddziaływanie czynników transkrypcyjnych i (2). Kwas giberelowy, zwiększając poziom transkrypcji genów α -amylazy, pobudza hydrolizę (3) w bielmie.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. białek
2.	<input type="checkbox"/> A. DNA / <input type="checkbox"/> B. RNA
3.	<input type="checkbox"/> A. skrobi / <input type="checkbox"/> B. białek

20. Rośliny CAM (ang. *crassulacean acid metabolism*) są przystosowane do przeżycia suszy. Wykorzystują karboksylazę fosfoenolopirogronianową do wiązania dwutlenku węgla w postaci związków C4 (jabłczanu), które są przechowywane w wakuoli.



Źródło: Lack A.J. Evans D.E., *Krótkie wykłady. Biologia roślin*, PWN Warszawa 2003

Określ, który rysunek (A czy B) przedstawia procesy zachodzące w nocy. Odpowiedź uzasadnij.

.....

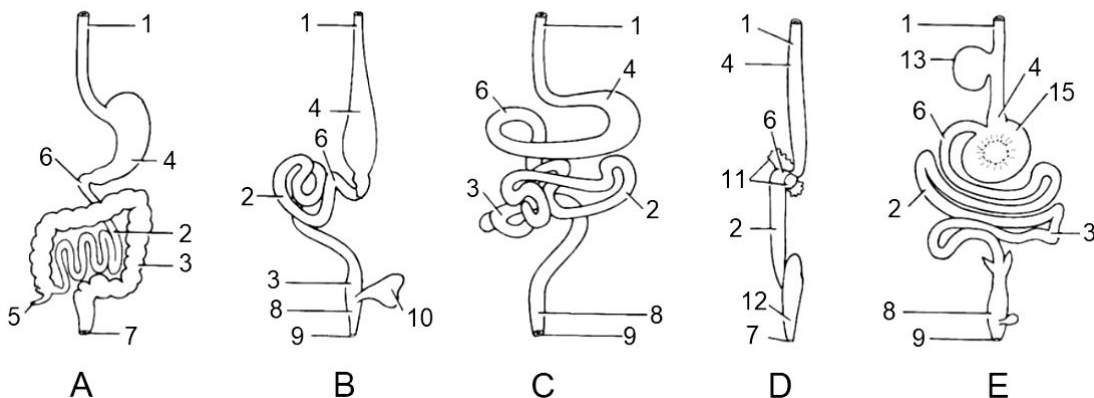
.....

.....

.....

Informacja do zadań 21–23

Na poniższych schematach zilustrowano układy pokarmowe sześciu zwierząt kręgowych. Cyframi oznaczono odpowiadające sobie struktury.



Na podstawie: www.notesonzoology.com

21. Do każdej z gromad kręgowców wymienionej w tabeli przyporządkuj oznaczenie literowe odpowiedniego schematu układu pokarmowego.

Takson	Oznaczenie literowe
1. ryby	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
2. ptaki	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
3. ssaki	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.

22. Do każdego z podanych odcinków układu pokarmowego kręgowców dopasuj odpowiednie oznaczenie cyfrowe ze schematu.

Wole:

Żołądek:

Dwunastnica:

Jelito cienkie:

Kloaka:

23. Hematokryt jest stosunkiem objętości krwinek czerwonych do objętości całej próbki krwi. Po krwotoku organizm szybciej kompensuje utracone osocze niż produkuje czerwone krwinki.

Określ, w jaki sposób silny krwotok wpływa na wartość hematokrytu.

- A. Hematokryt powyżej zakresu wartości prawidłowych.
- B. Hematokryt poniżej zakresu wartości prawidłowej.
- C. Hematokryt w zakresie wartości prawidłowej.
- D. Wartość hematokrytu niemożliwa do określenia.

24. Uporządkuj wymienione elementy układu krążenia człowieka zgodnie z kierunkiem przepływu krwi, zaczynając od struktury, do której wpływa krew z żyły głównej.

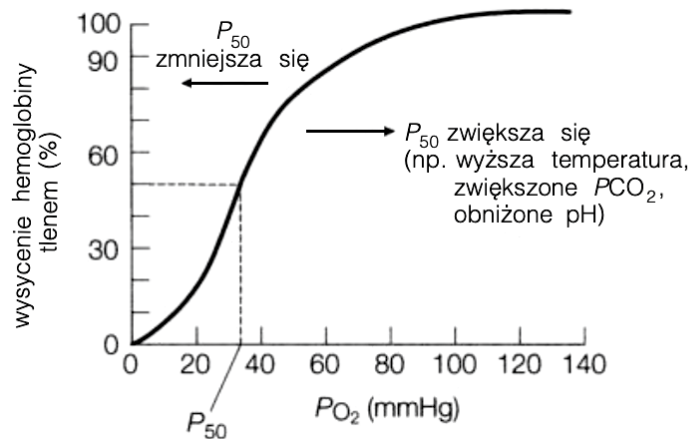
Struktura	Kolejność
1. prawy przedsionek	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
2. naczynia pęcherzyków płucnych	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
3. prawa komora	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
4. tętnica płucna	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
5. żyły płucne	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.

25. Mechanizm działania wielu hormonów oparty jest na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego, w którym efekt działa hamująco na przyczynę.

Określ, które stwierdzenia dotyczące regulacji działania hormonów na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Ten sposób regulacji dotyczy hormonów wydzielanych przez przysadkę.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Dzięki takiemu sposobowi regulacji organizm utrzymuje homeostazę.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Taki sposób regulacji zapobiega nadmiernemu nagromadzeniu produktów regulowanego procesu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

26. Na wykresie przedstawiono zależność wysycenia hemoglobiny tlenem od ciśnienia parcjalnego tlenu. Strzałkami zaznaczono, jak wybrane czynniki wpływają na położenie krzywej.



Na podstawie wykresu określ, wybierając spośród A albo B, prawidłowe dokończenie zdania i wybierz odpowiednie następstwa spośród 1.–3.

Spadek pH w tkankach powoduje, że powinowactwo hemoglobiny do tlenu

<input type="checkbox"/> A.	zwiększa się,	co skutkuje	<input type="checkbox"/> 1.	lepszym natlenowaniem tkanek w których powstaje dużo dwutlenku węgla (np. mięśni podczas wysiłku).
<input type="checkbox"/> B.	zmniejsza się,		<input type="checkbox"/> 2.	niedotlenieniem mózgu u osób z zakwaszonym organizmem.
			<input type="checkbox"/> 3.	zwiększoną produkcją erytrocytów.

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

W neuronach w stanie spoczynku kanały Na^+ i K^+ są zamknięte. Pod wpływem bodźca niektóre kanały sodowe się otwierają i jony Na^+ (**1**) komórki. Prowadzi to do wzrostu potencjału czynnościowego. Następnie kanały potasowe otwierają się i jony K^+ (**2**) komórki, w konsekwencji wewnątrz komórki znów jest naładowane (**3**). Gdy potencjał czynnościowy dociera do błony presynaptycznej, otwierają się kanały umożliwiające napływ (**4**) do komórki. Wzrost stężenia tych jonów powoduje uwolnienie neuroprzekaźników do szczeliny synaptycznej.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. wpływają do wnętrza / <input type="checkbox"/> B. wypływają na zewnątrz
2.	<input type="checkbox"/> A. wpływają do wnętrza / <input type="checkbox"/> B. wypływają na zewnątrz
3.	<input type="checkbox"/> A. ujemnie / <input type="checkbox"/> B. dodatnio
4.	<input type="checkbox"/> A. jonów Ca^+ / <input type="checkbox"/> B. jonów Mg^+

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

Wymiana gazowa pomiędzy powietrzem pęcherzykowym a krwią w naczyniach włosowatych otaczających pęcherzyki płucne zachodzi na drodze (1). Tlen przenika z pęcherzyków płucnych do krwi, natomiast dwutlenek węgla przenika z krwi do pęcherzyków płucnych, ponieważ ciśnienie parcjale tlenu obszaru naczyń włosowatych pęcherzyków płucnych jest (2) niż wewnątrz pęcherzyków płucnych, a ciśnienie parcjale dwutlenku węgla obszaru naczyń włosowatych jest (3) niż w pęcherzykach płucnych.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. dyfuzji / <input type="checkbox"/> B. transportu aktywnego
2.	<input type="checkbox"/> A. wyższe/ <input type="checkbox"/> B. niższe
3.	<input type="checkbox"/> A. wyższe/ <input type="checkbox"/> B. niższe

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

Glukagon jest hormonem wydzielanym przez (1) w sytuacji, gdy stężenie glukozy w krwi jest (2). Jego działanie prowadzi do (3) glikogenu. Ma działanie antagonistyczne w stosunku do (4).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. wątrobę/ <input type="checkbox"/> B. trzustkę
2.	<input type="checkbox"/> A. wysokie / <input type="checkbox"/> B. niskie
3.	<input type="checkbox"/> A. syntezy / <input type="checkbox"/> B. rozkładu
4.	<input type="checkbox"/> A. adrenaliny / <input type="checkbox"/> B. insuliny

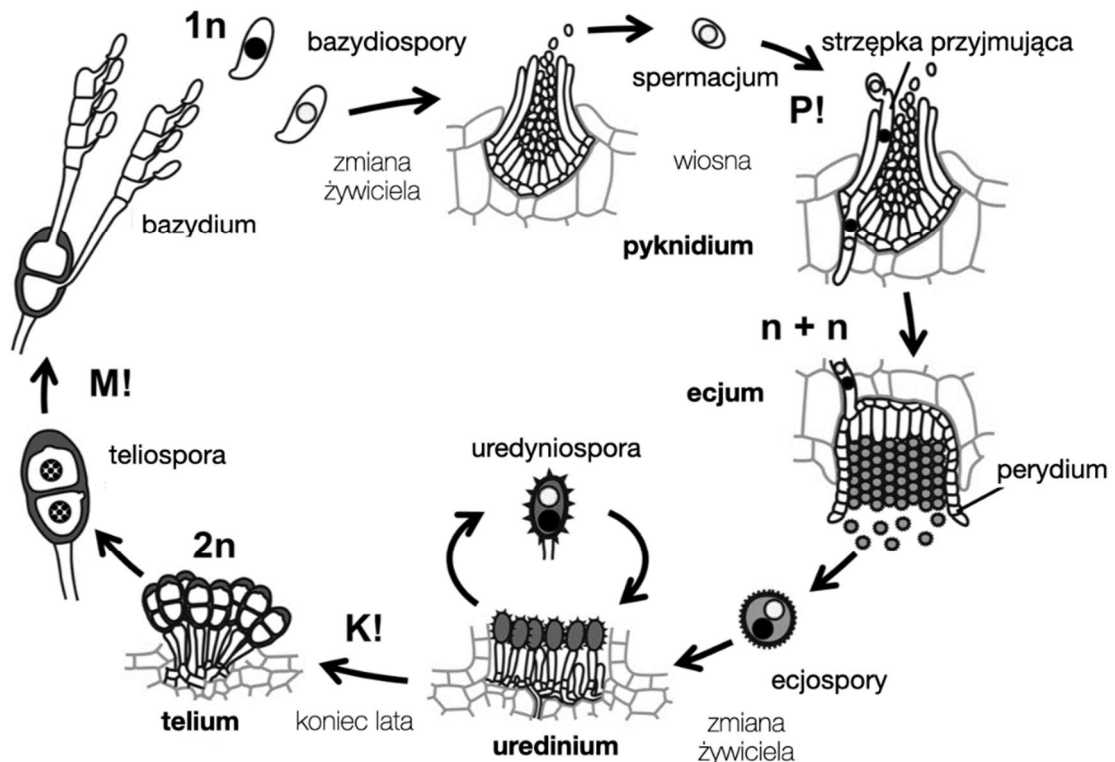
30. Celem ochrony przyrody jest w głównej mierze zachowanie różnorodności biologicznej, utrzymanie stabilności procesów ekologicznych i ekosystemów. Wyróżnia się następujące formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, Natura 2000 oraz ochronę gatunkową roślin i zwierząt.

Źródło: Symonides E. 2014. Ochrona przyrody. WUW, Warszawa

Określ, wybierając spośród A albo B, która z dwóch form ochrony przyrody ma większe znaczenie dla ochrony gatunkowej i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

<input type="checkbox"/> A.	Rezerваты przyrody,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	są to obszary obejmujące całe ekosystemy w stanie naturalnym lub mało zmienionym.
<input type="checkbox"/> B.	Parki krajobrazowe,		<input type="checkbox"/> 2.	są to wielkoobszarowe struktury ochronne.
			<input type="checkbox"/> 3.	są to obszary gwarantujące właściwie zbilansowaną koegzystencję między ludźmi a przyrodą.

31. Na schemacie przedstawiono cykl życiowy rdzy żółtkowej.



Na podstawie: www.wikimedia.org; Podbielkowski i in. 1986. *Rośliny zarodnikowe*. PWN, Warszawa

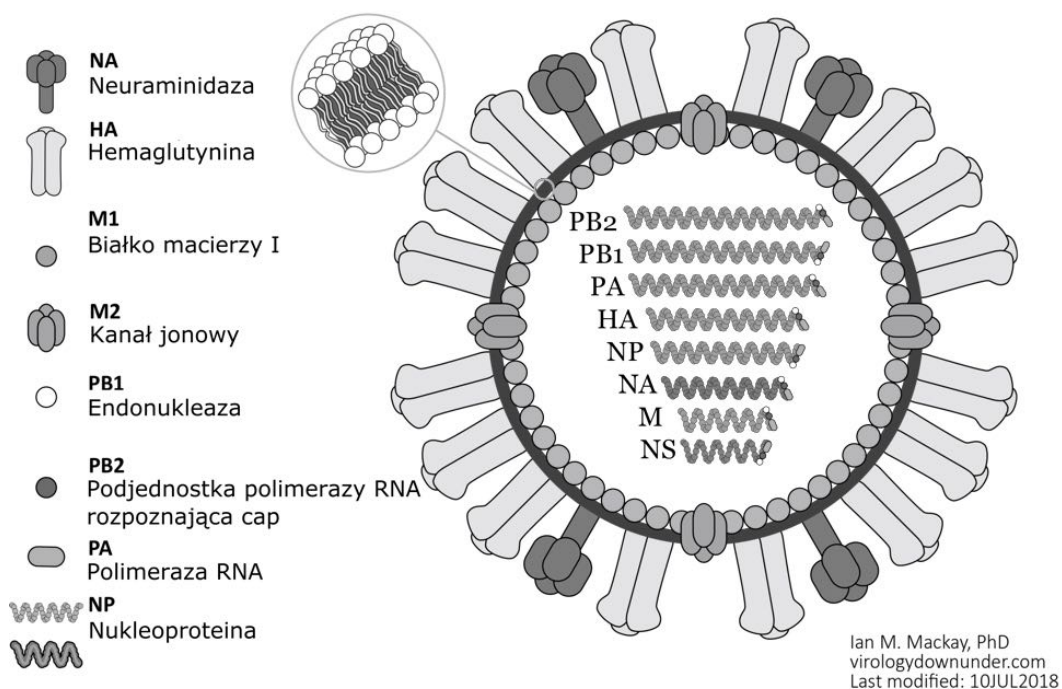
Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Rdza żółtkowa należy do gromady (1), na co wskazuje obecność struktury nazywanej (2).
Cykl życiowy tego grzyba przebiega z udziałem (3) żywicieli.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. podstawczaków / <input type="checkbox"/> B. workowców
2.	<input type="checkbox"/> A. ecjum / <input type="checkbox"/> B. bazydium
3.	<input type="checkbox"/> A. dwóch / <input type="checkbox"/> B. trzech

Informacja do zadań 32–34

Wirus grypy (Influenzavirus A, rodzina Orthomyxoviridae) jest patogenem infekującym ptaki i ssaki, w tym człowieka. Według klasyfikacji Baltimore należy do grupy V – wirusów, których materiałem genetycznym jest jednoniciowy antysensowny RNA oznaczany jako (–) ssRNA. Dwa główne białka budujące otoczkę wirusa grypy to hemaglutynina i neuraminidaza. Funkcją pierwszego jest przyłączenie cząsteczki wirusa do infekowanej komórki. Neuraminidaza umożliwia cząstkom wirusowym jej opuszczenie poprzez hydrolizę oligosacharydu występującego w białku błony komórkowej. Warto wiedzieć, że wspomniane białka są podstawą nomenklatury wirusów grypy, np. H1N1 jest oznaczeniem dla wirusa, który w 1918 roku wywołał epidemię nazywaną „Hiszpanką”.



Alternatywą wprowadzania do organizmu inaktywowanych lub atenuowanych (o obniżonej zjadliwości) drobnoustrojów są szczepionki podjednostkowe. Zawierają one białka (lub ich fragmenty), które mają na swojej powierzchni epitopy rozpoznawane przez przeciwciała i receptory komórek układu immunologicznego. Stosując szczepionki podjednostkowe, niweluje się ryzyko infekcji spowodowanej dawką patogenów podaną w czasie szczepienia. Szczepionka podjednostkowa jest na tyle bezpieczna, że może być stosowana u osób z upośledzoną odpornością.

Średnio trzy razy na każde 100 lat pojawia się pandemia grypy, mogąca doprowadzić do śmierci dziesiątek milionów osób. Jedną z przyczyn jest niebywała zmienność genetyczna (i w konsekwencji antygenowa) wirusa grypy. Drobnie zmiany w genach kodujących białka hemaglutyniny i neuraminidazy powodują powstawanie nowych szczepów wirusa, na które organizm ludzki nie wykształcił odporności. Zjawisko to nazywa się przesunięciem antygenowym (ang. *antigenic drift*). Innym zjawiskiem jest reasortacja (ang. *antigenic shift*), polegająca na wymianie cząsteczek ssRNA między dwoma wirusami, które zainfekowały jedną komórkę.

Źródło: <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/szczepionka-grypa>,
https://figshare.com/articles/Influenza_virus/6817112

32. Określ, które stwierdzenia dotyczące wirusa grypy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. (–) ssRNA może pełnić funkcję mRNA, a więc bezpośrednio podlegać procesowi translacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Materiał genetyczny wirusa jest segmentowany, tzn. podzielony na części.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Komórka zainfekowana wirusem grypy ma w błonie cytoplazmatycznej hemaglutyninę i neuraminidazę.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

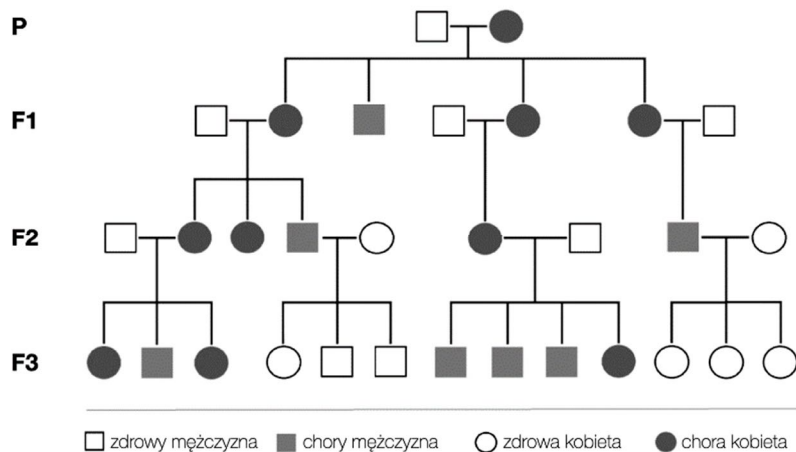
33. Wybierz, które białko powinno być brane pod uwagę przy tworzeniu szczepionki podjednostkowej przeciwko wirusowi grypy.

- A. Polimeraza RNA.
- B. Białko macierzy I.
- C. Hemaglutynina.
- D. Endonukleaza.
- E. Nukleoproteina.

34. Określ, które stwierdzenia dotyczące wirusa grypy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Gdy komórka zostanie zainfekowana wirusem H1N1 i H3N8, w wyniku reasortacji mogą powstawać nowe szczepy oznaczane jako H1N8 i H3N1.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Reasortacja może mieć miejsce między wirusem grypy atakującym głównie ptaki a wirusem infekującym głównie ssaki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wysoka zmienność genetyczna wirusa grypy jest spowodowana błędami popełnianymi w czasie replikacji przez polimerazę DNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

35. Rodowód przedstawia występowanie choroby genetycznej w pewnej rodzinie.



Określ, wybierając spośród A albo B, jaki allel warunkuje tę chorobę i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Na podstawie rodowodu można określić, że choroba ta jest warunkowana allelem

<input type="checkbox"/> A.	dominującym występującym w chromosomie X,	o czym świadczy to,	<input type="checkbox"/> 1.	że chorują zarówno kobiety jak i mężczyźni.
<input type="checkbox"/> B.	występującym w DNA mitochondrialnym,		<input type="checkbox"/> 2.	że chory ojciec ma zdrowe córki i zdrowych synów.
			<input type="checkbox"/> 3.	że chora matka ma chore córki i chorych synów.

Informacja do zadań 36 i 37

Bajkał jest najstarszym jeziorem świata. Jego wiek ocenia się na 50-75 mln lat, a więc być może pochodzi z okresu kredowego. Jest też najgłębszym jeziorem świata. Temperatura wody jest niska, na dużych głębokościach wynosi 4 °C, latem nagrzewa się na powierzchni średnio do 8 °C. Jedną z największych niezwykłości fauny Bajkału są kielże, niewielkie skorupiaki. We wszystkich wodach słodkich Eurazji na północ od Alp, Karpat i Kaukazu znanych jest 30-40 gatunków kielży, tych samych w setkach jezior i rzek całego tego obszaru, z wyjątkiem Bajkału, gdzie żaden z tych gatunków nie występuje. W Bajkale natomiast żyje około 300 gatunków kielży, które można napotkać w tym jedynym jeziorze świata. Są tam gatunki niezwykle, olbrzymy po 12 cm długości, sześciokrotnie większe od „normalnego” kielża, gatunki zbrojne wielkimi kolcami i jeszcze wiele innych. Bardzo wiele gatunków bajkalskich kielży odkrył i opisał polski lekarz i zoolog – Benedykt Dybowski. Niektóre gatunki żyją na dnie największych głębin, inne na średnich głębokościach, inne na płycznach przybrzeżnych. Niektóre są charakterystyczne dla dna kamienistego, inne wolą piaszczyste, jeszcze inne – muliste. Jeszcze inne pędzą żywot planktoniczny, przy czym i tutaj poszczególne gatunki żyją na różnych głębokościach.

Źródło: Umiński T., Życie naszej Ziemi, WSiP, Warszawa 1998;
<http://kolumber.pl/elementy/show/golist:145244/page:1>

36. Określ, wybierając spośród odpowiedzi A albo B, pojęcie odnoszące się do kielży występujących w Jeziorze Bajkał i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Gatunki kielży żyjące w Bajkale są

<input type="checkbox"/> A.	endemitami,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	Bajkał jest najstarszym jeziorem świata, więc procesy ewolucyjne zachodzą tam od dawna.
	<input type="checkbox"/> B.		reliktami,	<input type="checkbox"/> 2.
				<input type="checkbox"/> 3.

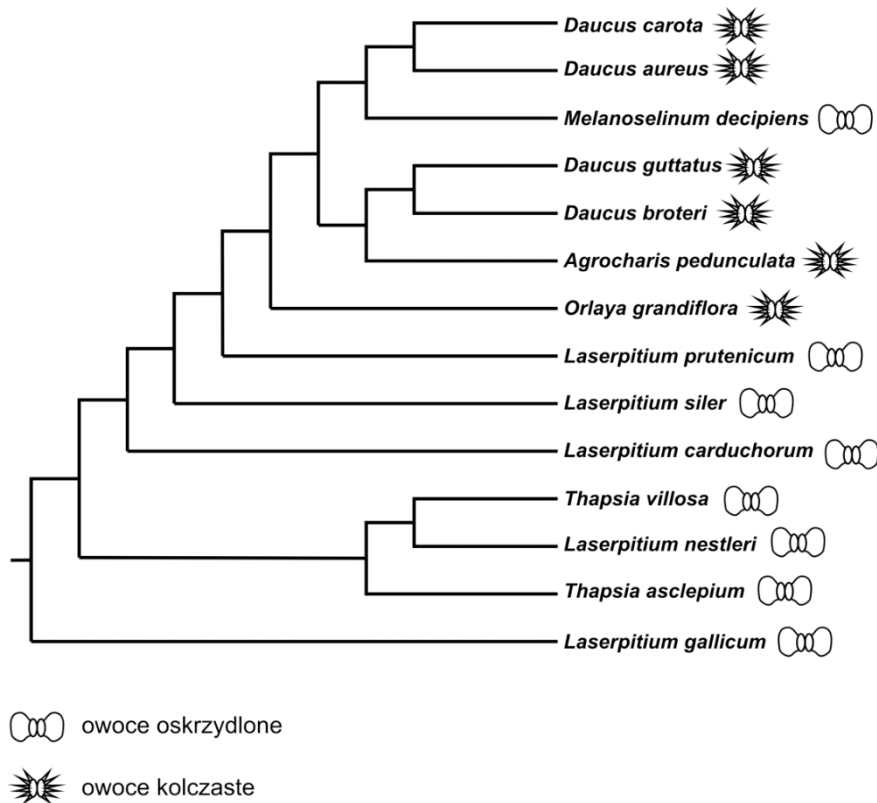
37. Określ, wybierając spośród odpowiedzi A albo B, pojęcie odnoszące się opisanych procesów ewolucyjnych w Jeziorze Bajkał i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Specjacja zachodząca w jeziorze Bajkał dotycząca powstania ogromnej liczby gatunków kielży żyjących tylko w tym jeziorze to

<input type="checkbox"/> A.	specjacja sympatryczna,	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	fauna Bajkału jest tam od dawna odizolowana od fauny z innych obszarów.
	<input type="checkbox"/> B.		specjacja allopatryczna,	<input type="checkbox"/> 2.
				<input type="checkbox"/> 3.

Informacja do zadań 38 i 39

Poniższy kladogram przedstawia relacje pokrewieństwa w obrębie podplemienia Daucinae roślin baldaszkowatych. Każdemu z taksonów na drzewie przyporządkowano cechę związaną z budową owocu, który może być kolczasty lub oskrzydłony. Stosowana w rekonstrukcji cech przodków zasada największej parsymonii polega na minimalizacji liczby zmian na drzewie filogenetycznym.



38. Na podstawie analizy kladogramu określ, czy rodzaj *Daucus* jest monofiletyczny. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

39. Na podstawie analizy kladogramu określ, czy podane w tabeli stwierdzenia są prawdziwe, czy fałszywe. Podczas analizy ewolucji cech zastosuj się do zasady największej parsymonii (oszczędności).

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Oskrzydłony owoc <i>Melanoselinum decipiens</i> pochodzi od owocu kolczastego.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Wspólny przodek wszystkich gatunków miał owoce oskrzydłone.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wspólny przodek rodzajów <i>Melanoselinum</i> , <i>Daucus</i> , <i>Agrocharis</i> i <i>Orlaya</i> miał owoce oskrzydłone.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

40. Każdy gatunek pełni określoną rolę w strukturze i funkcji danego zespołu. Rolę tę nazywamy niszą ekologiczną. Wpływają na nią czynniki zarówno biotyczne, jak i abiotyczne. Konkurencja jest rodzajem interakcji między organizmami korzystającymi z tych samych zasobów środowiska. Konkurencja może mieć charakter bezpośredni, kiedy organizmy wchodzi za sobą w kontakt fizyczny. Konkurencja jest pośrednia, gdy organizmy szkodzą sobie wzajemnie, rywalizując o zasoby środowiska.

Źródło: Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W. 2005. *Biologia*. MULTICO Oficyna Wydawnicza.

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

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Konkurencja wewnątrzgatunkowa jest czynnikiem limitującym wielkość populacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Konkurencja między gatunkami o podobnych niszach ekologicznych może doprowadzić jeden z gatunków do zajęcia innej niszy ekologicznej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Konkurencja wewnątrzgatunkowa prowadzi do zmniejszenia zasięgu geograficznego gatunku.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

BRUDNOPIS

W tym miejscu możesz robić pomocnicze notatki i wyliczenia.

Pamiętaj o zaznaczeniu prawidłowej odpowiedzi w arkuszu odpowiedzi.

Żadne notatki z brudnopisu nie będą oceniane przez Komisję Egzaminacyjną.

Zasady oceniania rozwiązań zadań otwartych

Zadanie 20

1 pkt. – za wskazanie rysunku B wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do pobierania CO₂ lub magazynowania jabłczanu jedynie w nocy.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Rysunek B. Rośliny CAM wiążą CO₂ tylko w nocy, ponieważ ich szparki w dzień są zamknięte i związek ten nie może być wtedy pobierany.
- B. W celu zminimalizowania utraty wody z powodu intensywnego nasłonecznienia, rośliny CAM mają otwarty aparat szparkowy tylko w nocy i tylko wtedy może być pobierany CO₂, który następnie po włączeniu do cząsteczki jabłczanu przechowywany jest w wakuolach.
- Rysunek B, ponieważ widać, że jest pobierany CO₂, a to się dzieje u roślin CAM wyłącznie w nocy.
- Schemat B, ponieważ to w ciągu dnia CO₂ przechowywany w formie kwasu jabłkowego jest wykorzystywany do fotosyntezy. Produkcja kwasu jabłkowego, zawierającego atomy z CO₂ następuje tylko w nocy.
- B. Włączanie CO₂ do jabłczanu jest charakterystyczne dla roślin CAM i zachodzi tylko w nocy.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Rysunek B, na co wskazuje obecność kwasu jabłkowego w wakuolach. (*brak odniesienia się do produkcji jabłczanu z wykorzystaniem CO₂ tylko w nocy*)

Zadanie 22

1 pkt. – za podanie poprawnych numerów odpowiadających poszczególnym odcinkom przewodu pokarmowego.

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

Odpowiedzi poprawne:

Wole: **13**

Żołądek: **4**

Dwunastnica: **6**

Jelito cienkie: **2**

Kloaka: **9** (dopuszcza się także **8**).

Zadanie 38

1 pkt. – za określenie, że rodzaj *Daucus* nie jest monofiletyczny oraz za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do tego, że *Melanoselinum* i/lub *Agrocharis* są potomkami ostatniego wspólnego przodka rodzaju *Daucus*.

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

Przykładowe odpowiedzi poprawne:

- Nie jest monofiletyczny. Ostatni wspólny przodek *Daucus* jest także przodkiem np. *Melanoselinum decipiens*.
- Nie jest, ponieważ z ostatniego wspólnego przodka *Daucus* wyewoluował także przedstawiciel *Agrocharis*.
- Jeżeli spróbować odciąć za jednym zamachem od drzewa filogenetycznego wszystkich przedstawicieli rodzaju *Daucus*, to odcina się co najmniej jeszcze *Agrocharis* i *Melanoselinum*, a więc *Daucus* nie jest monofiletycznym rodzajem.
- Nie da się odciąć rodzaju *Daucus* od drzewa jednym cięciem, nie wycinając jednocześnie *Agrocharis* i *Melanoselinum*.

Przykładowe odpowiedzi niepoprawne:

- Nie, ponieważ nie wszystkie gatunki należące do rodzaju *Daucus* mają wspólnego przodka. (*błędna interpretacja drzewa filogenetycznego – wszystkie przedstawione na drzewie gatunki pochodzą od jednego odległego przodka*)
- Nie jest monofiletyczny, ponieważ zawiera gatunki z innych rodzajów. (*błąd merytoryczny – rodzaj *Daucus* nie zawiera gatunków z innych rodzajów*)
- Nie, ponieważ do rodzaju nie zalicza się wszystkich potomków ostatniego wspólnego przodka. (*tautologia – odpowiedź podaje samą definicję grupy monofiletycznej bez odniesienia się do rodzajów *Agrocharis* i *Melanoselinum**)

Miejsce na odpowiedzi do zadań zamkniętych

1 1
2
3

P
 P
 F

14

A
 2
 3

28 1
2
3

B
 A
 B

2 1
2
3

P
 F
 F

15 1
2

F
 F

29 1
2
3
4

A
 A
 A
 A

3 1
2
3
4

A B C D
 A B C E
 A C D E
 A C D E

16 1
2
3

F
 F
 P

30

B 2
 3

4 1
2
3

F
 F
 P

17 1
2
3

A
 A
 B

31 1
2
3

B
 A
 B

5 1
2
3

N
 T
 N

18 1
2
3

N
 N
 T

32 1
2
3

P
 F
 F

6 1
2
3

A
 B
 B

19 1
2
3

A
 B
 B

33

A B D E

7 1
2
3

F
 F
 P

21 1
2
3

A B C E
 A B C D
 B C D E

34 1
2
3

F
 F
 P

8

A B D E

23

A C D

35

A 1

 3

9 1
2
3

B C
 A C
 A B

24 1
2
3
4
5

2 3 4 5
 1 2 3 5
 1 3 4 5
 1 2 4 5
 1 2 3 4

36

1
 B
 3

10 1
2

A
 A

25 1
2
3

F
 F
 F

37

1
 B
 3

11 1
2
3
4

B C D
 A C D
 A C D
 A C D

26

A
 2
 3

39 1
2
3

F
 F
 P

12

A C D

27 1
2
3
4

B
 A
 B
 B

40 1
2
3

F
 F
 P

13 1
2
3

A B
 B C
 A C



Raport z zawodów szkolnych 50 Olimpiady Biologicznej

Rozstrzygnięcie odwołań od zasad oceniania rozwiązań zadań

Zadanie 1

Wpłynęły dwa odwołania dotyczące 3. stwierdzenia, odnoszące się do sformułowania „reakcja trudno odwracalna”. Według zdających reakcja ta powinna być określona mianem „nieodwracalnej”. Należy zwrócić uwagę, że w warunkach panujących w komórce reakcja ta jest w zasadzie nieodwracalna ze względu na zużycie glukozy-6-fosforanu w kolejnej reakcji szlaku glikolizy. Nie oznacza to jednak, że reakcja ta jest bezwzględnie nieodwracalna (Ureta i wsp., 1985, *Allosteric inhibition of brain hexokinase by glucose 6-phosphate in the reverse reaction*, Arch. Biochem. Biophys. 239:315–319). Stwierdzenie „reakcja nieodwracalna” byłoby zatem fałszywe, dlatego w treści zadania użyto określenia najlepiej opisującego stan faktyczny, tj. „reakcja trudno odwracalna”.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 2

W dwóch odwołaniach zdający wnioskowali o zmianę prawidłowych rozwiązań w podpunktach 2. i 3. z *prawda* na *fałsz*. Jeden ze zdających stwierdził, że schemat wprowadza w błąd, ponieważ wynika z niego, że hydroliza polisacharydów prowadzi do powstawania monosacharydów. W schemacie uwzględniono jednak powstawanie disacharydów jako etap pośredni, a jednocześnie wcale nie wskazano jakoby oba etapy katalizowane były przez jeden enzym, wręcz przeciwnie – na schemacie zawarto określenie „enzymy” w liczbie mnogiej. W odwołaniu dotyczącym podpunktu 3. zdający stwierdził, że „glikogen jest magazynowany w mięśniach podczas intensywnej pracy, lecz nie jest tam syntezowany”. Jest to oczywisty błąd merytoryczny. W innym odwołaniu zdający przytoczył fragment jednego z podręczników: „glukoza dostająca się do komórek mięśniowych jest natychmiast zużywana jako źródło energii lub gromadzona w postaci glikogenu w wątrobie”, jednak zdanie to jest daleko idącym skrótem myślowym. Tak jak nie każda cząsteczka glukozy transportowana do wątroby jest gromadzona

w postaci glikogenu (część jest źródłem energii dla hepatocytów), tak nie w każdej sytuacji w komórkach mięśniowych glukoza jest natychmiast zużywana.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 3

Wpłynęły dwa odwołania – według jednego z nich, na podstawie informacji przedstawionych w zadaniu nie można było obliczyć objętości koncentratu buforu i wody, zaś w drugim wnioskowano o unieważnienie zadania z powodu braku zapisu odnoszącego się do „zadań dotyczących buforów” w podstawie programowej.

Zadanie to można najprościej rozwiązać w następujący sposób:

- 1) aby 5× (pięciokrotny) koncentrat buforu został rozcieńczony do 1× w objętości końcowej 5 ml, musi on stanowić $1/5$ objętości końcowej, tj. 1 ml (odp. E; 1 ml = 1000 μ l);
- 2) aby 250 mM roztwór substratu został rozcieńczony do 100 mM w objętości końcowej 5 ml, musi on stanowić $1/2,5$ (= $2/5$) objętości końcowej, tj. 2 ml (odp. D; 2 ml = 2000 μ l);
- 3) jeśli na 1 ml mieszaniny reakcyjnej przypada 20 μ l roztworu enzymu, na 5 ml będzie przypadać 100 μ l (odp. B);
- 4) uwzględniając sumę objętości roztworów obliczonych w punktach 1.–3. ($1000 + 2000 + 100 = 3100$ [μ l]), w celu dopełnienia do końcowej objętości 5 ml (= 5000 μ l) należy dodać 1900 μ l wody (odp. B).

Przedstawiony powyżej przykład rozwiązania tego zadania wskazuje, że do prawidłowego rozwiązania potrzebne są jedynie podstawowe umiejętności rachunkowe, a nie – szczegółowa znajomość mechanizmów reakcji, w tym znaczenia buforu.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 4

W odwołaniu do podpunktu 3. tego zadania stwierdzono, że „częstka transdukcująca jest infekcyjna, jeżeli weźmiemy pod uwagę infekcyjność jako wprowadzanie nieswoistego materiału do swoistej komórki, który może być w tej komórce aktywny”. Czynniki infekcyjne z definicji musi wnikać do wnętrza komórki. Ze wstępu do zadania można wywnioskować, że

cząstki transdukujące nie wynikają do komórek, lecz jedynie przyczyniają się do przeniesienia materiału genetycznego. Z tego powodu podpunkt 3. należy ocenić jako *fałsz*.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 5

Wpłynęło jedno odwołanie wnioskujące o zmianę prawidłowej odpowiedzi podpunktu 3. na *nie*. Jednakże elektroforeza DNA wykazała, że wielkość odcinków DNA w cząstkach GTA jest zróżnicowana (jeden rozmyty prążek), a zatem w cząstkach tych znajduje się DNA o bardzo zróżnicowanej wielkości cząsteczek, pakowanych w sposób losowy. Gdyby proces pakowania był wybiórczy (nielosowy), byłaby widoczna ograniczona liczba wyraźnych prążków w ścieżkach nr 1. i 3.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 8

Jeden zdający wyraził zdanie, że „zadania dotyczące buforów nie znajdują się w podstawie programowej”. Działania rachunkowe w tym zadaniu są proste ($75,07 \text{ [g/mol]} \times 0,192 \text{ [mol/l]} \times 0,5 \text{ [l]} = 7,21 \text{ [g]}$) i niezbędne w przeprowadzeniu prostych doświadczeń z biologii. Do prawidłowego rozwiązania zadania wcale nie jest potrzebna wiedza na temat buforów, ale umiejętność sporządzania mieszanin roztworów o określonych stężeniach substancji.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 11

W czterech odwołaniach zdający poruszyli dwie kwestie:

1. Możliwość cytokinezy jeszcze w czasie anafazy. Co prawda podział cytoplazmy na zasadzie wyjątku może się zaczynać już podczas anafazy, ale we wprowadzeniu do zadania wyraźnie odgraniczono fazę M od następującej po niej cytokinezy i to w tym kontekście należało rozwiązać zadanie.

2. Pozorną niespójność pomiędzy wprowadzeniem do zadania, gdzie napisano: „Podczas cyklu dochodzi do zmian w ilości materiału genetycznego wyrażanej liczbą cząsteczek DNA, gdzie umownie jako $1c$ oznacza się liczbę chromosomów w genomie haploidalnym”, oraz poleceniem, w którym użyto sformułowania „Ustal, jaką ilość DNA ($1c$, $2c$, $4c$, $6c$) będzie zawierała komórka bielma pierwotnego rośliny nagozalążkowej w określonych etapach cyklu komórkowego”. Dla zilustrowania problemu weźmy pod uwagę genom sosny czerwonej ($2n = 24$). W takim przypadku ze wstępu do zadania wynika, że liczba cząsteczek DNA (ilość DNA) właściwa dla genomu haploidalnego jest równa $1c = 1n = 12$. Po replikacji DNA w czasie fazy S dochodzi do zwiększenia liczby cząsteczek DNA (ilości DNA), ale nie liczby chromosomów, mamy zatem: $2c \neq 1n$, ponieważ $24 \neq 12$.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 16

Dwa odwołania dotyczyły podpunktu 1., jedno zaś podpunktu 2.

W odwołaniach dotyczących podpunktu 1. zdający wnioskowali o uznanie odpowiedzi *falsz*, argumentując to tym, że o ile ATP jest cząsteczką krótkotrwale magazynującą energię chemiczną w komórce, to $NADPH + H^+$ nie spełnia tego kryterium. Należy jednak podkreślić, że reakcje katalizowane przez oksydoreduktazy wykorzystują energię przenoszoną przez $NADPH + H^+$ do przeprowadzenia niekorzystnych energetycznie reakcji. Choćby z tego powodu należy zaliczyć $NADPH + H^+$, obok ATP, do związków krótkotrwale magazynujących lub przenoszących energię chemiczną w komórce.

W podpunkcie 2. należało wskazać odpowiedź *prawda*, ponieważ atom węgla dostarczany w formie CO_2 zmienia stopień utlenienia na niższy.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 18

Wpłynęło jedno odwołanie dotyczące podpunktu 3. zadania. Zdający argumentował, że w treści zadania nie podano nazwy gatunku rośliny, auksyna może ulec rozkładowi pod wpływem wysokiej temperatury i intensywnego naświetlania, a właściwości fizyczne eksplantatu mogą mieć wpływ na dalszy jego rozwój. Zadanie jednak dotyczyło umiejętności odczytywania

informacji wykresu podsumowującego „liczne badania”, a więc opartego na wielu różnych wariantach doświadczenia, co wyklucza możliwość przypadkowego uzyskania wyników oraz umożliwia wyciągnięcie uogólnionych wniosków.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 19

Dwa odwołania odnosiły się do podpunktu 2. Jeden ze zdających wskazał, że mylący jest spójnik „i” w zdaniu „(...) oddziaływaniu czynników transkrypcyjnych i **(2)**”. Inny zdający postawił hipotezę, że czynnik transkrypcyjny mógłby wchodzić w interakcję z miRNA (mikro RNA). Zadanie jednak sprawdza przede wszystkim to, czy zdający wie, na jaki rodzaj kwasu nukleinowego działa czynnik transkrypcyjny. Skoro „w regionie regulatorowym genu” znajduje się tzw. kompleks odpowiedzi na kwas giberelowy, to musi być on w DNA, a co za tym idzie, czynnik transkrypcyjny musi oddziaływać z DNA, co bezpośrednio wynika z treści zadania.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 25

Wpłynęło jedno odwołanie dotyczące podpunktu 1., w którym zdający zwrócił uwagę, że synteza oksytocyny wydzielanej przez tylny płat przysadki mózgowej jest pobudzana z wykorzystaniem mechanizmu dodatniego sprzężenia zwrotnego. Jest to informacja daleko wykraczająca poza podstawę programową, a zadanie – jak wynika z pozostałych podpunktów zadania – dotyczy zagadnień na podstawowym poziomie. Za pośrednictwem ujemnego sprzężenia zwrotnego regulowane jest wydzielanie takich hormonów jak TSH, na przykładzie którym – według podstawy programowej – uczniowie szkół ponadpodstawowych powinni umieć wyjaśnić ten mechanizm regulacji.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmienione.

Zadanie 27

Wpłynęło jedno odwołanie z wnioskiem o unieważnienie podpunktu 3. zadania z powodu domniemanego błędu merytorycznego. Niezależnie od argumentacji zdającego, w zdaniu poprzedzającym podpunkt 3. znajduje się sformułowanie „w konsekwencji wewnątrz komórki znów jest naładowane (3)”, a więc można je rozwiązać jedynie odnosząc się do stanu spoczynkowego, w którym błona komórkowa od strony wewnętrznej jest naładowana ujemnie.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 30

W jednym odwołaniu zdający argumentował, cytując fragment książki „Ekologia Środowisko Przyroda” Tomasza Umińskiego, że odpowiedź A3 powinna być uznana za prawidłową, ponieważ rezerwatem przyrody „może być (...) na przykład zespół stawów, który jest rezerwatem ptactwa wodnego, na którym prowadzi się też gospodarkę rybną”. Nie jest to jednak reguła, a większość rezerwatów przyrody znajduje się na terenach odizolowanych od skupisk ludzkich. Kluczowe znaczenie w rezerwach przyrody ma fakt ochrony całych ekosystemów, a nie udział człowieka w relacjach między gatunkami.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 34

Wpłynęło jedno odwołanie dotyczące zjawiska reasortacji w podpunkcie 2. tego zadania. Zdający zwrócił uwagę na to, że „ssaki i ptaki to dwie odmienne gromady”, a więc wirusy głównie atakujące ptaki albo ssaki nie mogą się wymienić cząsteczkami ssRNA. Wyżej wymienione wirusy głównie zakażają komórki ptaków lub ssaków, ale to wcale nie oznacza, że nie mogą one zakażać innych. Informacja o takiej możliwości jest podana w pierwszym zdaniu wstępu do zadania, tj. „wirus grypy jest patogenem infekującym ptaki i ssaki, w tym człowieka”. Z tego wynika, że w podpunkcie 2. chodzi o sytuację, w której dwa różne wirusy zakażyły jedną komórkę.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 35

W trzech odwołaniach zdający wnioskowali o uznanie odpowiedzi B3, według której „choroba jest warunkowana allelem występującym w mtDNA, o czym świadczy to, że chora matka ma chore córki i chorych synów”. Jednakże takie uzasadnienie pasuje także do dziedziczenia dominującego sprzężonego z chromosomem X, a więc nie rozstrzyga wyboru między hipotezami A i B. W zadaniu należało wskazać takie uzasadnienie, które właśnie pozwala zdecydować pomiędzy A i B, a to zdrowe potomstwo chorych mężczyzn świadczy o tym, że choroba musi być dziedziczona wraz z mtDNA, ponieważ nie jest ono dziedziczone po linii męskiej. Gdyby mutacja dominująca leżała na chromosomie X, to chory mężczyzna musiałby mieć chore córki, a więc w ten sposób można sfalsyfikować hipotezę A i jednocześnie przyjąć hipotezę B.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.

Zadanie 37

Wpłynęło jedno odwołanie z wnioskiem o uznanie odpowiedzi B2 za prawidłową, które motywowane było tym, że „izolacja siedliskowa (...) wskazuje na (...) specjację allopatryczną”. Należy zwrócić jednak uwagę na to, że izolacja siedliskowa nie jest tożsama z izolacją geograficzną. W jeziorze Bajkał nie występuje bariera geograficzna niemożliwa do pokonania – jest jeden akwen, po którym zwierzęta potencjalnie mogą poruszać się bez ograniczeń. Brak jednak takiej migracji zwierząt wynika właśnie z izolacji siedliskowej.

Zasady oceniania rozwiązań tego zadania pozostają niezmiennione.