

**TEST DO ZAWODÓW II STOPNIA 46 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2016/2017**

Data: **21 stycznia 2017 r.**

Godzina rozpoczęcia: **11:00**

Czas pracy: **180 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **60**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałeś/eś arkusz z zadaniami i kartę odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 32 strony i składa się z 60 zadań. Ewentualne braki zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Arkusz odpowiedzi jest zadrukowany dwustronnie. W pierwszej jego części znajduje się miejsce na udzielenie odpowiedzi do zadań zamkniętych, a druga jest przeznaczona na rozwiązania zadań otwartych.
4. Używaj wyłącznie **czarnego** długopisu lub pióra, które **nie przebija na drugą stronę**.
5. Możesz korzystać z prostego kalkulatora.
6. Wpisz czytelnie swoje imię i nazwisko oraz nr PESEL w odpowiednim miejscu arkusza odpowiedzi. Zakoduj nr PESEL poprzez **kompletne** wypełnienie odpowiednich kół z cyframi.
7. Podpisz arkusz odpowiedzi na pierwszej stronie w miejscu na to przeznaczonym.
8. **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.
9. Następną stronę zawiera szczegółową instrukcję, jak kodować odpowiedzi do zadań zamkniętych. Zapoznaj się z nią przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań.
10. Zapisy w brudnopisie, który znajduje się na końcu arkusza z zadaniami, nie są oceniane.
11. 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 okręgowego 46 OB

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

A B C D E

UWAGA!

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

Typy zadań zamkniętych i kodowanie odpowiedzi:

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

A B C D E

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

F P

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

N T

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

B A

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

A B C

Ustalić **kolejność** wykorzystując podane liczby:

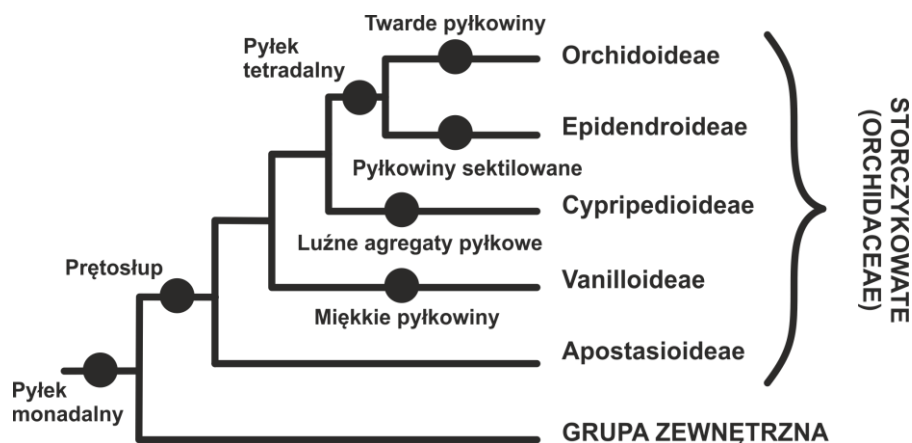
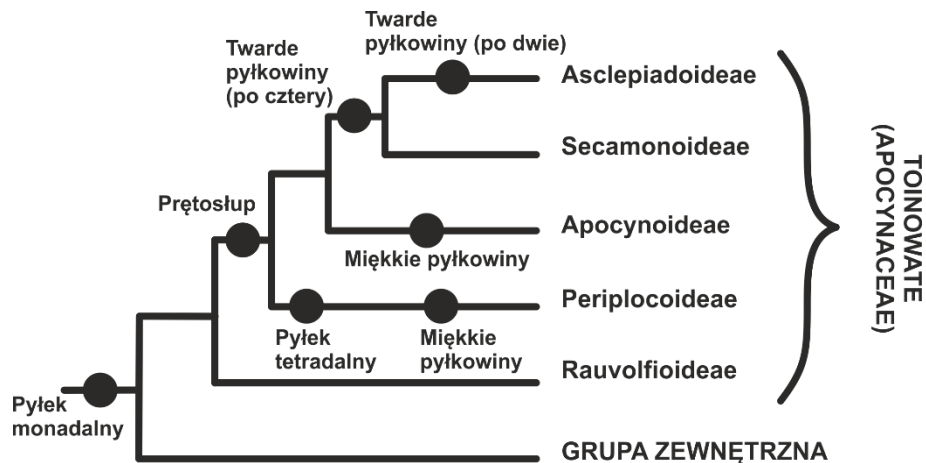
1 2 3 4 5

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

A B
 1 2
 3 4

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

1. Agregatami pyłkowymi określa się zaawansowane ewolucyjnie struktury powstałe poprzez połączenie pojedynczych (monadalnych) ziaren pyłku. Spośród różnych form agregacji pyłku wyróżnia się m.in. tetrazy (ziarna rozsiewane są w pakietach po cztery), a także miękkie (nieotoczone wspólną ścianą) oraz twarde (otoczone wspólną ścianą) pyłkowiny, złożone z olbrzymiej liczby ziaren. Poniższe kladogramy przedstawiają ewolucję agregatów pyłkowych w rodzinie toinowatych (Apocynaceae) należących do dwuliściennych i storczykowatych (Orchidaceae) zaliczanych do jednoliściennych.



Na podstawie analizy powyższych kladogramów określ, które z poniższych wniosków na temat ewolucji storczykowatych i toinowatych są uprawnione, a które nie.

Wniosek	Czy uprawniony?
1. W omawianych rodzinach powstanie prętosłupa poprzedzało agregację pyłku.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Wspólny przodek roślin toinowatych posiadał prętosłup.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Obecność agregatów pyłkowych u storczykowatych i toinowatych jest przykładem konwergencji.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 2 i 3

Pojawienie się rodzaju ludzkiego (*Homo*) ok 2,0-2,5 mln lat temu to jeden z głównych punktów zwrotnych naszej ewolucji. Podobne do innych małp człowikowate (Hominidae), takie jak np. *Australopithecus*, świetnie radziły sobie w środowiskach, które zamieszkiwały, i przez miliony lat prawie się nie zmieniały. Pojawienie się rodzaju *Homo* oznaczało znaczne zwiększenie objętości mózgu, [...] i początek technik obróbki kamienia, a więc wytwarzania narzędzi. Być może wiązało się także z powstaniem zębów języka, kultury, a także załączkami struktury społecznej opartej na rodzinach monogamicznych. Pochodzenie *Homo* nie jest jednak jasne. Naukowcy przypuszczają, że *Homo* wywodzi się od jednego z afrykańskich australopiteków typu *gracilis*. Wszystkie australopiteki wyglądem przypominały wyprostowanego szympansa – osiągały zaledwie 1,0-1,5 m wzrostu, nie cechowała ich atletyczna budowa ciała, a ich nosy były spłaszczone. Kształt kości miednicy, kręgosłupa i nóg sugeruje, że *Australopithecus* mógł poruszać się w pozycji wyprostowanej.

2. Określ kolejność pojawiania się podanych gatunków Hominidae.

Gatunek	Liczba porządkowa
1. <i>Homo erectus</i>	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. <i>Australopithecus africanus</i>	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. <i>Homo neandertalensis</i>	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
4. <i>Homo habilis</i>	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

3. Na podstawie tekstu podaj argument za pochodzeniem rodzaju *Homo* od australopiteków.

.....

.....

.....

4. Skamieniałości dostarczają dowodów, że rośliny lądowe powstały ponad 470 mln lat temu. W konsekwencji rośliny różnicowały się na kilka głównych grup takich jak widłaki i paprocie, oraz dwie grupy roślin nasiennych: nagozalążkowe i okrytozalążkowe. U widłakowych sporofity mają wzniesione łodygi z wieloma małymi liśćmi oraz płózące się po podłożu pędy, które wytwarzają dychotomicznie rozdwajające się korzenie. Sporofity paproci mają zwykle poziomo rosnące kłącza, z których wyrastają duże liście (makrofile), często podzielone na listki oraz mają silnie rozgałęziony system korzeniowy.

Na podstawie: Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson, *Biologia*, Rebis 2012

Na podstawie tekstu oraz własnej wiedzy wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Paprocie są bliżej spokrewnione z

<input type="checkbox"/> A.	nasiennymi	o czym m.in. świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	obecność makrofilii u paproci.
<input type="checkbox"/> B.	widłakami		<input type="checkbox"/> 2.	wykształcanie zarodników i kłączy.
			<input type="checkbox"/> 3.	pierwotny typ budowy wewnętrznej.

Informacja do zadań 5 i 6

Skrobia jest polisacharydem stanowiącym podstawowy materiał zapasowy roślin. Ziarna skrobi obecne są głównie w korzeniach i owocach, ale także w chloroplastach komórek liści. Rozprowadzanie cukrów u roślin nasiennych odbywa się za pośrednictwem komórek i rurek sitowych łyka, w których podstawowym transportowanym związkiem jest dwucukier sacharoza.

5. Wyjaśnij, dlaczego skrobia nie jest podstawową formą transportu cukrów w soku floemowym roślin nasiennych. W odpowiedzi uwzględnij właściwości skrobi oraz budowę łyka.

.....

.....

.....

.....

.....

6. Określ pochodzenie skrobi magazynowanej w komórkach dojrzałych liści.

- A. Jest transportowana z korzeni.
- B. Powstaje w liściach w procesie fotosyntezy.
- C. Jest pozostałością po zawiązkach (primordiach) liściowych.
- D. Pochodzi z nadmiaru cukrów magazynowanych w owocach.

Informacja do zadań 7 i 8

Kierunek przemieszczania się wody w roślinie jest zgodny z malejącym potencjałem wody (Ψ_w). Wysoki potencjał wody w glebie oraz niski potencjał wody w powietrzu warunkują jej stały przepływ przez wiązki naczyniowe. Niekiedy, zbyt niski potencjał wody w roztworze glebowym, wywołany zastosowaniem zbyt dużej ilości nawozu, może uniemożliwić transport wody do rośliny.

7. Wskaż nazwę zjawiska, w którym roślina nie może pobierać wody z gleby, mimo iż woda jest w niej obecna.

- A. Osmoza.
- B. Kawitacja.
- C. Plazmoliza.
- D. Deplazmoliza.
- E. Susza fizjologiczna.

8. Wyjaśnij, dlaczego po nawożeniu roślin tak ważne jest ich intensywne podlewanie.

.....

.....

.....

.....

.....

9. W 1880 roku Darwin zasugerował, iż najbardziej wrażliwy na światło jest wierzchołek koleoptyla, który pod wpływem bodźca świetlnego przekazuje jakiś nieznany czynnik do niżej leżących części siewki, wpływając na szybkość ich wzrostu. W 1910 roku Boyesen-Jensen wykonał następujące doświadczenie. Uciął on wierzchołek pochewki liściowej (koleoptyla) owsa i stwierdził, że po takim zabiegu koleoptyl przestał reagować na światło. Gdy jednak ucięty wierzchołek przykleił żelatyną z powrotem do koleoptyla, reakcja tropiczna powróciła.

W 1928 roku Went uciął wiele wierzchołków koleoptyli owsa i umieścił je na cienkiej warstwie agaru. Po kilku godzinach pociął agar na małe kosteczki i przykleił je do koleoptyli w miejscu odciętych wierzchołków. Reakcja tropiczna koleoptyla powróciła. Przyklejona asymetrycznie do koleoptyla kostka agarowa powodowała po tej stronie przyspieszenie wzrostu i w konsekwencji wygięcie.

Na podstawie: J. Kopcewicz „Fizjologia roślin”, PWN, Warszawa, 2002.

Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie przedstawionych w tekście wyników doświadczeń.

Wniosek	Czy jest uprawniony?
1. Za wywołanie reakcji siewki owsa na światło są odpowiedzialne auksyny produkowane przez koleoptyl.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Substancje chemiczne produkowane przez koleoptyl powodują miejscowy wzrost łodygi owsa na długość.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Wierzchołek koleoptyla jest miejscem percepcji bodźca świetlnego.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 10 i 11

W ciągu ostatnich 50 lat światowe połowy ryb znacznie wzrosły, dawniej w ciągu roku odławiano około 30 milionów ton ryb, obecnie odławia się ponad 100 milionów. Ryby i skorupiaki dostarczają rocznie 70 milionów ton zdatnego do spożycia białka pochodzenia zwierzęcego. Większe zapotrzebowanie na białko i lepsza wydajność metod wykorzystywanych w rybołówstwie sprawiły, że połowy powiększyły się. Wydaje się niemożliwe, aby zasoby naszych wielkich oceanów mogły być ograniczone, w rzeczywistości jednak wysoko produktywne są tylko niektóre ich obszary. Raport Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) na podstawie danych z 1992 roku stwierdza, że 44% spośród wszystkich światowych łowisk było w tym roku dotkliwie eksploatowanych, kolejne 16% nadmiernie, 6% wyczerpano, a 3% odradza się po przetłowieniu. Popyt na ryby, wydajność nowoczesnych trawlerów oraz ich zdolność do pokonywania znacznych odległości i przewożenia dużych połowów spowodowały kryzys w światowym rybołówstwie. Dziś, jeśli chcemy odtworzyć zasoby niektórych gatunków ryb, takich jak dorsz i plamiak, konieczny jest całkowity zakaz połowów między innymi na obszarze Ławicy Nowofundlandzkiej.

Źródło: Pullin A.S. 2004. Biologiczne podstawy ochrony przyrody. WN PWN, Warszawa

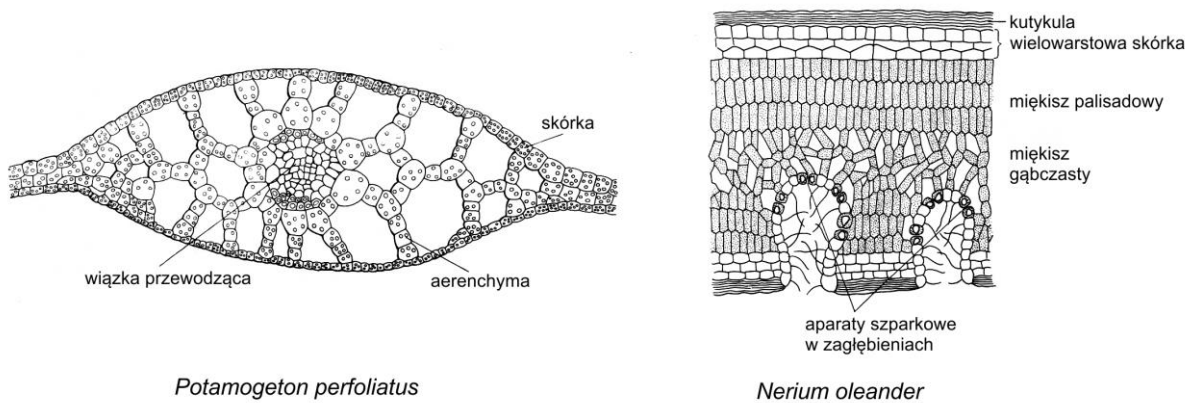
10. Na podstawie tekstu określ, które ze stwierdzeń na temat współczesnego rybołówstwa są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Zwiększony połów ryb może doprowadzić do przetłowienia większości łowisk.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Kryzys w światowym rybołówstwie spowodowany jest słabą wydajnością połowów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Nie ma możliwości odtworzenia zasobów takich gatunków ryb jak dorsz.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

11. Podaj przykłady dwoch gatunków zwierząt, które wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji przez człowieka.

1. 2.

12. Poniżej przedstawiono przekroje poprzeczne przez liście dwóch gatunków roślin:



Źródło: Szweykowska A., Szweykowski J. 1994. Botanika. T. 1. Morfologia. WN PWN, Warszawa

Określ formę ekologiczną każdego z gatunków.

Gatunek	Forma ekologiczna
1. <i>Potamogeton perfoliatus</i>	<input type="checkbox"/> A. hydrofit / <input type="checkbox"/> B. sklerofit / <input type="checkbox"/> C. sukulent
2. <i>Nerium oleander</i>	<input type="checkbox"/> A. hydrofit / <input type="checkbox"/> B. sklerofit / <input type="checkbox"/> C. sukulent

13. Ziarno pyłku powstaje w komórkach macierzystych pylnika jako twór jednokomórkowy. W sporodermie otaczającej ziarno pyłku wstępują cechy charakterystyczne pozwalające na oznaczenie rośliny do rodziny, rodzaju a czasem nawet gatunku. Sporoderma składa się z warstwy ściśle przylegającej do protoplazmy (intyny), zbudowanej jak ściany innych komórek. Warstwa zewnętrzna, czyli egzyna ochrania treść ziarna pyłku przed wpływami środowiska. Niektóre ziarna pyłku roślin wodnych nie rozwijają tej warstwy i mają jedynie intynę. Egzyna jest przepuszczalna dla wody i rozpuszczonych w niej związków; zbudowana jest ze sporopolenin. Egzyna nie rozkłada się w stężonym kwasie siarkowym i solnym, nie ulega zniszczeniu nawet w temperaturze wrzenia, nie butwieje i nie gnije. Dlatego też ściany ziaren pyłku są najtrwalszymi częściami roślin zachowanymi w materiale kopalnym.

Źródło: Dyakowska J. Podręcznik palynologii. Wydawnictwa Geologiczne., Warszawa 1959

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

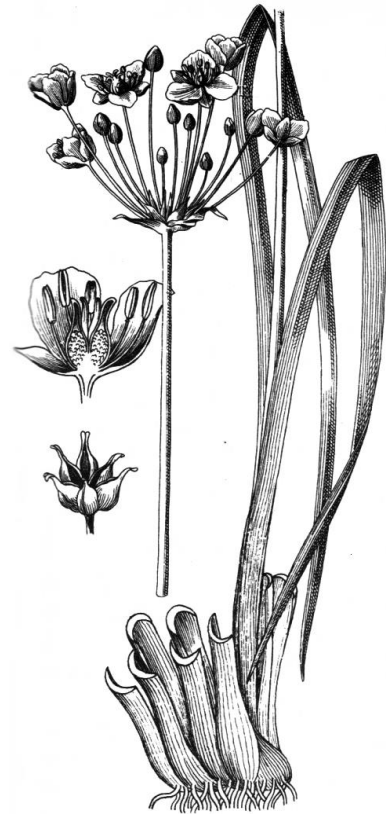
W procesie mikrosporogenezy w młodym pylniku roślin okrytozalążkowych powstaje tkanka archesporialna. Z tej tkanki rozwijają się (1) komórki macierzyste spor, z których po podziale powstanie tetrada mikrospor. Na systematyzowanie i rozpoznawanie ziaren pyłku pozwala budowa (2). Sporoderma (3) zachowuje się w materiale kopalnym.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. haploidalne / <input type="checkbox"/> B. diploidalne
2.	<input type="checkbox"/> A. egzyny / <input type="checkbox"/> B. intyny
3.	<input type="checkbox"/> A. trudno / <input type="checkbox"/> B. łatwo

14. Poniżej przedstawiono opis gatunku szuwarowego – łącznia baldaszkowatego *Butomus umbellatus*:

Roślina o poziomych, grubych kłączach. Pęd kwiatonośny obły, nieulistniony, z baldachokształtnym kwiatostanem na szczycie, objętym u nasady okółkiem z 3 podsadek. Wiązki przewodzące rozrzucone na całym przekroju łodygi (ataktostela). Liście równowąskie, trójkanciaste, rynienkowate, u dołu pochwiaste, wyprostowane, sztywne. Kwiaty obupłciowe, promieniste, o okwiecie 2-okółkowym, każdy okółek złożony z trzech listków. Pręcików 9, słupków 6, różowych. Owocem jest wielonasienny mieszek.

Źródła: Mowszowicz J. 1980. *Pospolite rośliny naczyniowe Polski*. PWN, Warszawa;
Dostál J. 1989. *Nová Květena ČSSR. 2. Academia Praha*



Na podstawie tekstu oraz ilustracji wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–4.

Łączęń baldaszkowaty należy do

<input type="checkbox"/> A.	jednoliściennych	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	ma grube kłącze i równowąskie liście.
			<input type="checkbox"/> 2.	jego kwiaty są trójkratne i cechuje go ataktostela.
<input type="checkbox"/> B.	dwuliściennych		<input type="checkbox"/> 3.	ma obupłciowe kwiaty zebrane w baldach.
			<input type="checkbox"/> 4.	jego owocem jest wielonasienny mieszek.

15. Określ, które opisy tkanek lub organów roślinnych są prawdziwe, a które fałszywe.

Opis tkanki lub organu	Prawda czy fałsz?
1. Tkanki merystematyczne zbudowane są z żywych komórek zdolnych do podziałów. Są drobne i ściśle do siebie przylegają. Dzieląc się, tworzą nowe pokolenia komórek, które następnie się różnicują.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Ciernie są wytworem epidermy. Zbudowane są z komórek martwych, zapewniają mechaniczną obronę przed roślinożercami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Zbudowany z martwych komórek korek jest wytworem fello genu. Jego komórki ściśle przylegają do siebie, a wymiana gazowa odbywa się poprzez przetchlinki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 16 i 17

Masowy rozwój przemysłu, przyczynia się do wzrostu zanieczyszczenia środowiska metalami śladowymi. Są one gromadzone w wodzie, glebie, osadach dennych i organizmach. W związku z tym prowadzi się liczne badania, dotyczące fitoremediacji, czyli wykorzystania roślin wyższych w procesie oczyszczania środowiska. W oczyszczaniu środowiska zanieczyszczonego metalami śladowymi przydatne są przede wszystkim dwa rodzaje fitoremediacji, czyli fitostabilizacja i fitoekstrakcja. W przypadku fitoekstrakcji metale śladowe pobierane są z gleby lub wody przez korzenie, transportowane do części nadziemnych roślin i tam magazynowane. Z kolei fitostabilizacja polega na gromadzeniu metali w korzeniach roślin. O przydatności roślin w fitoremediacji poszczególnych metali można wnioskować na podstawie ich współczynników bioakumulacji (stosunek zawartości metalu w korzeniach do jego zawartości w glebie lub osadach dennych) i współczynników transportu z korzeni do liści (stosunek zawartości metalu w liściach do jego zawartości w korzeniach). Im wyższe wartości tych wskaźników, tym większe zdolności roślin do pobierania i transportu metali.

W poniższej tabeli przedstawiono wartości współczynników bioakumulacji i transportu dla mozgi trzcinowatej *Phalaris arundinacea* z rzeki Bystrzycy (województwo dolnośląskie).

pierwiastek	korzenie/osady dennie	liście/korzenie
Zn	1,31	0,54
Mn	1,07	0,65
Fe	0,26	0,32
Cu	0,83	0,53
Co	1,37	0,26
Pb	0,22	0,63
Ni	0,71	0,31
Cd	4,43	0,31
Cr	0,63	0,30

Źródło: Polechońska L., Klink A. 2014, Trace metal bioindication and phytoremediation potentialities of *Phalaris arundinacea* L. (reed canary grass). *Journal of Geochemical Exploration*, 146:27-33.

16. Na podstawie przedstawionych informacji zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Mozga trzcinowata jest skuteczniejsza w fitoekstrakcji

<input type="checkbox"/> A.	Cd niż Zn	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	mimo mniejszej zdolności pobierania tego pierwiastka, jest on wydajnie transportowany z korzeni do liści.
<input type="checkbox"/> B.	Zn niż Cd		<input type="checkbox"/> 2.	mimo mniejszej zdolności transportu tego pierwiastka z korzeni do liści, jest on wydajnie pobierany z gleby.
			<input type="checkbox"/> 3.	jest on wydajniej transportowany z korzenia do liści oraz pobierany z gleby.

17. Na podstawie podanych informacji określ, które stwierdzenia dotyczące transportu metali w tkankach mozgi trzcinowatej są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Metalem w największym stopniu transportowanym z korzeni do liści jest Mn.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Stężenie Co w liściach jest wyższe niż w glebie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wszystkie wymienione pierwiastki osiągają wyższe stężenie w korzeniach niż liściach.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

18. Brzoza brodawkowata wykazuje różne reakcje na zanieczyszczenie powietrza: uszkodzenia liści (np. chlorozy i nekrozy), zaburzenia rozwoju, deformacje korony i zamieranie. Długotrwałe zanieczyszczenie powoduje także wzrost średniej długości pędów u tego gatunku ze względu na wydłużenie okresu wzrostu. Poniższa tabela przedstawia wyniki badań uszkodzeń liści i długości krótkopędów w kilku miejscowościach na terenie Dolnego Śląska.

miejsowość	% liści z chlorozami	% liści z nekrozami brzeźnymi	Średnia długość krótkopędów [mm]
Turoszów	18	10	21,8
Bolesławiec	51	26	14,8
Wałbrzych	38	82	24,0
Jaroszów	56	18	20,6
Szczawno-Zdrój	10	10	12,0

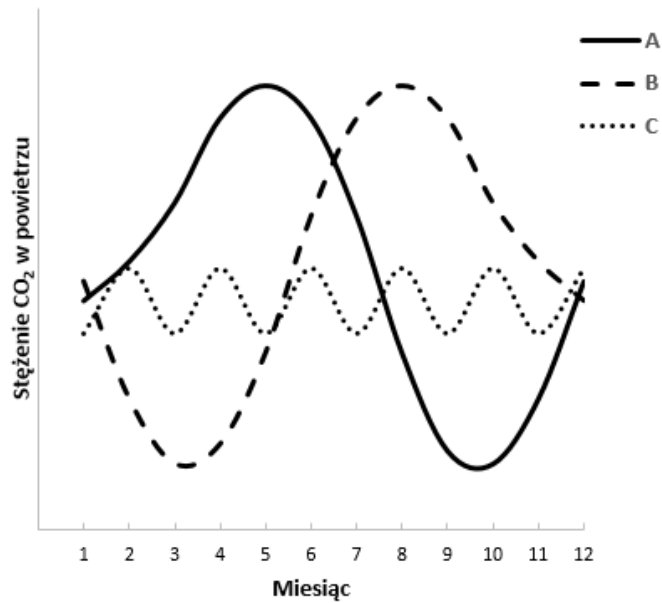
Źródło Sarosiek J. i Wożakowska-Natkaniec H., 1987.

Brzozy – indykatorem skażeń chemicznych powietrza atmosferycznego na Dolnym Śląsku [w:] Stan ekologiczny Dolnego Śląska red. Mazurski K.R., Dolnośląskie Towarzystwo Społeczno-Kulturalne Pracownia Badań regionu, Wrocław

- Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie przedstawionych w tabeli wyników obserwacji.

Wniosek	Czy jest uprawniony?
1. Liście objęte chlorozą są też zazwyczaj dotknięte nekrozami brzeźnymi.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Odsetek liści z chlorozami rośnie wraz ze średnią długością krótkopędów.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Najmniejsze zanieczyszczenie powietrza było w Szczawnie-Zdroju.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

19. Na wykresie przedstawiono możliwe sezonowe fluktuacje CO₂ w cyklu rocznym.



Wybierz spośród trzech krzywych (A-C) przebieg zmian stężeń dwutlenku węgla typowy dla Europy oraz określ przyczynę fluktuacji. W odpowiedzi uwzględnij rozwój szaty roślinnej oraz zużycie paliw kopalnych.

.....

.....

.....

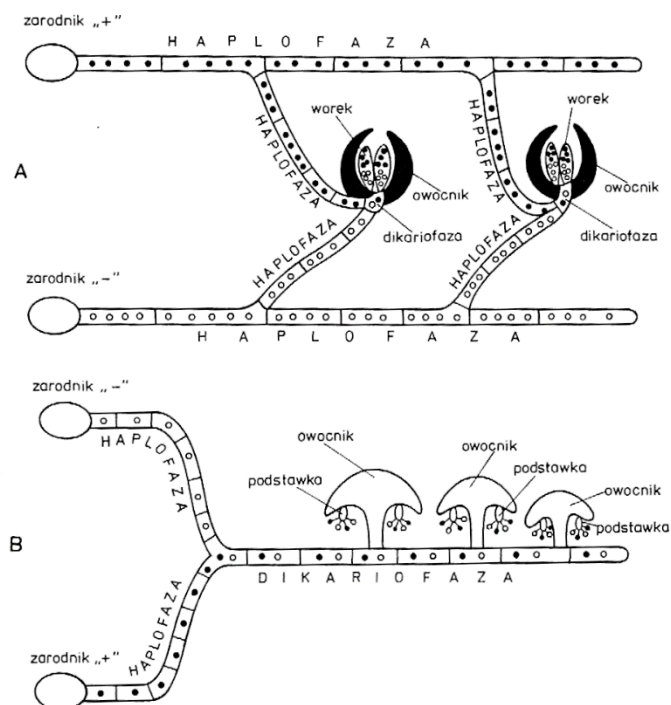
.....

.....

20. Prawne formy ochrony przyrody w Polsce, mają różną rangę oraz różne znaczenie. **Spośród poniższych wskaż dwie, które są najbardziej restrykcyjne (objęte największą liczbą zakazów).**

- A. Obszary Natura 2000.
- B. Parki narodowe.
- C. Rezerваты przyrody.
- D. Użytki ekologiczne.
- E. Pomniki przyrody.

21. Na schemacie przedstawiono porównanie cykli rozwojowych grzybów: workowców (A) i podstawczaków (B). W życiu workowców dominuje haplofaza ($1n$), a proces płciowy ma charakter gametangiogamii, w wyniku którego plemnia przelewa swoją zawartość do lęgni poprzez cienki wyrostek, zwany włostkiem. Jądra układają się parami, a w każdej parze znajduje się jedno jądro męskie i żeńskie, zwane jądrami sprzężonymi. Rozpoczyna się charakterystyczny odcinek cyklu życiowego – dikariofaza ($1n+1n$), trwający do momentu kariogamii, czyli zlania się jąder sprzężonych. Dopiero wówczas jądro zygotyczne ($2n$) przechodzi mejozę, a następnie mitozę i powstaje 8 haploidalnych zarodników workowych wewnątrz zarodni, zwanej workiem. W życiu podstawczaków zaś dominuje faza jader sprzężonych ($1n+1n$), a proces płciowy ma charakter somatogamii, tj. zrośnięcia się strzępek odmiennej płci. Jądro zygotyczne ($2n$) przechodzi mejozę, a na zewnątrz podstawki powstają 4 haploidalne zarodniki podstawkowe.



Źródło: Szwejkowska A., Szwejkowski J. 2012. Botanika, Systematyka, tom 2, PWN, Warszawa

Określ, czy podane w tabeli stwierdzenia dotyczące cykli rozwojowych i faz jądrowych workowców i podstawczaków są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. U workowców i podstawczaków proces płciowy ma charakter gametangiogamii.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Zarówno zarodniki workowe jak i podstawkowe powstają egzogenicznie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Najdłuższą fazą w rozwoju workowców jest faza haploidalna, natomiast u podstawczaków dominuje dikariofaza.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

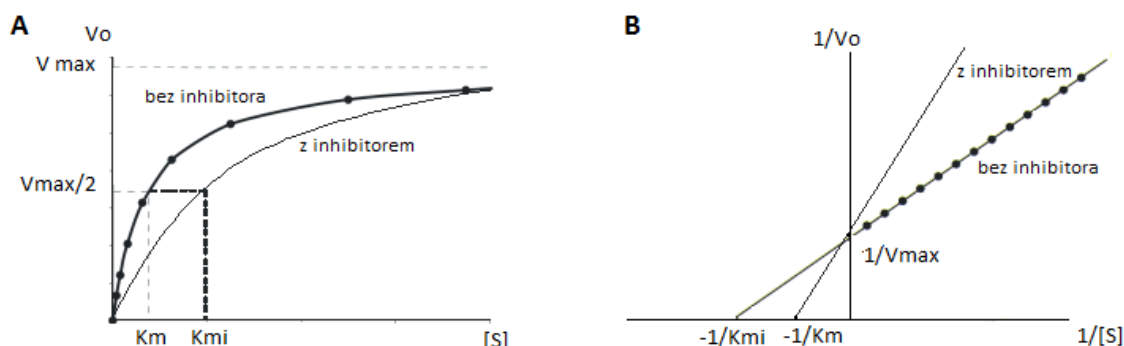
22. Zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–4.

Grzyby są bliżej spokrewnione

<input type="checkbox"/> A.	ze zwierzętami	o czym m.in. świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	obecność wici pchających w niektórych typach ich komórek.
			<input type="checkbox"/> 2.	ich zdolność do gromadzenia skrobi jako materiału zapasowego.
<input type="checkbox"/> B.	z roślinami		<input type="checkbox"/> 3.	dominująca w cyklu życiowym faza diploidalna.
			<input type="checkbox"/> 4.	wytwarzanie przez nie zarodników.

Informacja do zadań 23 i 24

Inhibicja kompetycyjna związana jest z występowaniem zjawiska współzawodnictwa inhibitora i substratu o miejsce wiązania do enzymu. Konsekwencją wiązania się inhibitora kompetycyjnego do enzymu jest obniżenie powinowactwa enzymu do substratu. Poniżej przedstawiono wykres zależności prędkości reakcji od stężenia substratu tzw. równanie Michaelisa-Menten (A) oraz wykres zależności odwrotności prędkości reakcji od odwrotności stężenia substratu tzw. Lineweavera-Burka (B). W obu przypadkach zobrazowano kinetykę reakcji enzymatycznej bez i w obecności inhibitora kompetycyjnego.



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

Wartość stałej Michaelisa-Menten reakcji przebiegającej bez udziału inhibitora kompetycyjnego (K_m) jest (1) w porównaniu ze stałą Michaelisa-Menten reakcji przebiegającej z udziałem inhibitora kompetycyjnego (K_{mi}). Różnica ta jest konsekwencją wiązania się inhibitora do (2) enzymu. Prędkość maksymalna reakcji przebiegającej z udziałem inhibitora kompetycyjnego (V_{max}) jest (3) w porównaniu z reakcją zachodzącą bez inhibitora.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. większa / <input type="checkbox"/> B. mniejsza
2.	<input type="checkbox"/> A. centrum aktywnego / <input type="checkbox"/> B. centrum allosterycznego
3.	<input type="checkbox"/> A. niezmieniona / <input type="checkbox"/> B. obniżona

24. Na podstawie analizy wykresów oraz własnej wiedzy wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Inhibicja kompetycyjna jest

<input type="checkbox"/> A.	odwracalna	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	można odwrócić efekt inhibicji zwiększając stężenie substratu.
	nieodwracalna		<input type="checkbox"/> 2.	można odwrócić efekt inhibicji zwiększając stężenie produktu.
<input type="checkbox"/> B.			<input type="checkbox"/> 3.	nie można odwrócić efektu inhibicji poprzez zwiększenie stężenia substratu lub produktu.

25. W celu określenia optymalnego pH działania fosfatazy alkalicznej zawartej w ekstrakcie z bulw ziemniaka przeprowadzono pomiar aktywności tego enzymu w roztworach o różnym pH. Wyniki doświadczenia przedstawiono w poniższej tabeli.

pH roztworu	Ilość ekstraktu dodana do mieszaniny reakcyjnej [μl]	Aktywność enzymatyczna [$\mu\text{mol} \times \text{min}^{-1}$]
7	100	10
8	10	10
9	10	50
10	100	50

Na podstawie uzyskanych wyników uszereguj wartości pH od najmniej do najbardziej korzystnych dla działania badanego enzymu.

Wartość pH	Liczba porządkowa
1. pH = 7	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. pH = 8	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. pH = 9	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
4. pH = 10	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

Informacje do zadań 26-28

Reakcja łańcuchowa polimerazy DNA (PCR) umożliwia powielenie wybranego fragmentu cząsteczki DNA. Reakcję przeprowadza się przez zmieszanie ze sobą matrycowego DNA, trifosforanów deoksyrybonukleozydów, syntetycznych oligonukleotydowych starterów oraz termostabilnej polimerazy DNA. Technika ta ma wiele zastosowań zarówno w badaniach naukowych (np. w mapowaniu DNA i filogenetyce molekularnej), jak również w kryminalistyce i diagnostyce medycznej.

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

26. Określ kolejność etapów składających się na pierwszy kompletny cykl reakcji PCR.

Etap	Liczba porządkowa
1. przyłączenie oligonukleotydowych starterów do matrycowego DNA	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. synteza nowej nici na bazie matrycowego DNA	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. denaturacja matrycowego DNA	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
4. przyłączenie polimerazy DNA do nici matrycowego DNA związanego ze starterem	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

27. Poniżej umieszczono fragment sekwencji genu myszy kodującego jedno z białek regulujących cykl komórkowy – cyklinę D2. Podkreślone obszary oznaczają sekwencje, na bazie których zaprojektowano startery umożliwiające przeprowadzenie reakcji PCR.

5'-CAGCTGCTTCTGGTTTGGTGTAAGAGGCCCTAAAGGTGCTTTCTTCTGGAAGATCTGCTTCTTTCAAT
AATGGTGCCAGAGGACGAGTTTGTGCTCACATTGCCCTGGAAGAAGGAAGGGTTTGGGATTCAAGCCAT
TTCTGATTTTTACGTAGTTAAGGAATTTTTTTTTTTTATCCTAACTTCTGCAAAAAACCCAGGCAGACTT
GAAAGCTTGTGGGAGGAAAAAAAATAAGGATTAGAATTGG-3'

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

Przeprowadzenie reakcji PCR wymaga obecności m.in. oligonukleotydów starterowych, które (1) z matrycowym DNA. Patrząc od początku przedstawionego fragmentu pierwszy starter ma sekwencję (2), a drugi (3).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. hybrydują / <input type="checkbox"/> B. interferują
2.	<input type="checkbox"/> A. 5'-CAGCTGCTTCTG-3' / <input type="checkbox"/> B. 5'-GTCGACGAAGAC-3'
3.	<input type="checkbox"/> A. 5'-CCAATTCTAATC-3' / <input type="checkbox"/> B. 5'-GATTAGAATTGG-3'

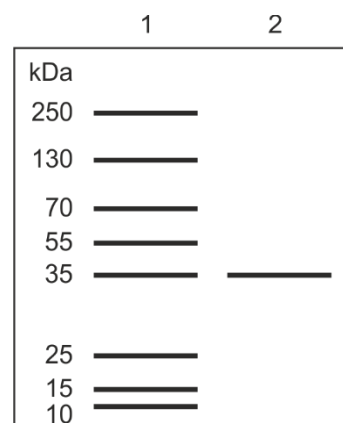
28. Określ które stwierdzenia dotyczące reakcji PCR są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Polimerazę DNA stosowaną w reakcji PCR można podgrzewać nawet do 72 °C bez utraty zdolności katalitycznej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Określony fragment DNA ulega namnożeniu w reakcji PCR dzięki obecności swoistej pary starterów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Technika PCR znalazła zastosowanie w medycynie sądowej i diagnostyce klinicznej ze względu na możliwość pracy z niewielką liczbą cząsteczek matrycowego DNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

29. Jedną z najpowszechniej wykorzystywanych technik w analizie białek jest elektroforeza denaturująca tzw. SDS-PAGE. Przeprowadza się ją w obecności anionowego detergentu – siarczanu dodecylo-sodowego (SDS), który tworzy kompleksy z białkami i nadaje im ujemny ładunek elektryczny. Często przeprowadza się również redukcję wiązań disiarczkowych, w wyniku czego poszczególne łańcuchy polipeptydowe białek o strukturze IV-rzędowej migrują oddzielnie. W rezultacie po przyłożeniu pola elektrycznego wszystkie łańcuchy polipeptydowe migrują w żelu poliakrylamidowym w kierunku katody, a dystans jaki pokonują i prędkość z jaką migrują zależy wyłącznie od ich rozmiaru.

W badaniu wykorzystano technikę SDS-PAGE rozdzielając na tym samym żelu wzorcową mieszaninę białek o znanej masie (ścieżka 1) i badaną próbkę (ścieżka 2). Wyniki badania zostały przedstawione poniżej.

Białko	Forma białka	Masa cząsteczkowa [kDa]
kinaza białkowa	homotetramer	140,0
albumina	monomer	70,0
opsyna	monomer	35,0
cyklofilina A	homodimer	35,0



W oparciu o dane zawarte w tabeli oraz wyniki zilustrowane na schemacie wybierz odpowiedź, która wskazuje skład rozdzielanej próbki.

- A. Opsyna.
- B. Albumina.
- C. Cyklofilina A.
- D. Cyklofilina A lub opsyna.
- E. Kinaza białkowa lub opsyna.

Informacja do zadań 30-32

Test Amesa to czuły i prosty test wykonywany na zestalonym podłożu hodowlanym, który pozwala wykryć mutageny chemiczne. Test określa częstość rewersji (zniesienia) mutacji *his⁻* do *his⁺* u bakterii *Salmonella typhimurium*. Szczepy *his⁻* z powodu mutacji w jednym z genów kontrolujących syntezę histydyny nie rosną na pożywce pozbawionej tego aminokwasu. Bakterie wysiewa się na pożywkę bez histydyny z zastrzeżeniem, że w przypadku próby badawczej zawiera ona dodatkowo testowaną substancję. Po dwóch dniach inkubacji w 37 °C obserwuje się wzrost bakterii. Mała liczba kolonii oznacza, że badany związek nie wykazuje właściwości mutagennych i doszło jedynie do ograniczonej liczby spontanicznych rewersji. Jeśli zaś badany związek jest mutagenny, obserwuje się liczne kolonie rewertantów. Wykorzystanie w teście homogenatu wątroby ssaka (np. szczura) zwiększa zakres wykrywanych mutagenów. Jest to spowodowane obecnością tzw. enzymów mikrosomalnych, które przeprowadzając reakcje biotransformacji badanych związków, odwzorowują ich naturalne losy w organizmach ssaków.

Na podstawie: Sadakierska-Chudy A., Dąbrowska G., Goc A. *Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004*

Przeprowadzono test Amesa, aby oznaczyć genotoksyczność trzech substancji oznaczonych jako X, Y i Z. W tym celu wysiano na pożywkę niezawierającą histydyny bakterie *Salmonella typhimurium his⁻*. Przy każdej substancji uwzględniono próbę kontrolną, próbę zawierającą badaną substancję w stężeniu 100 µM i 200 µM oraz próbę zawierającą badaną substancję w stężeniu 100 µM wzbogaconą homogenatem z wątroby szczura. Wyniki przedstawiające liczbę uzyskanych kolonii bakteryjnych prezentuje poniższa tabela.

Badana substancja	Liczba kolonii bakteryjnych w poszczególnych próbach			
	Próba kontrolna	Badana substancja (100 µM)	Badana substancja (200 µM)	Badana substancja (100 µM) + homogenat wątroby szczura
X	7	6	10	8
Y	10	12	9	107
Z	15	213	385	13

30. Określ, które z poniższych wniosków są uprawnione na podstawie wyników opisanego doświadczenia.

Wniosek	Czy uprawniony?
1. Spożywanie substancji X przez ludzi jest nieszkodliwe dla zdrowia.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Substancja Y podawana szczurom będzie najprawdopodobniej zwiększała ich zapadalność na nowotwory.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Mutagenny efekt substancji Z jest ograniczany w wyniku działalności enzymów z wątroby szczura.	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

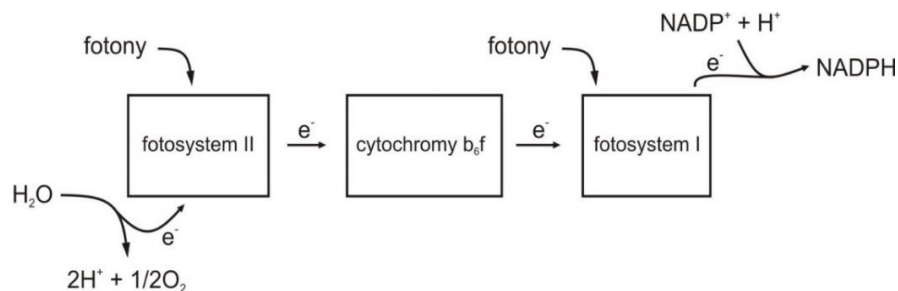
31. Określ, które stwierdzenia na temat rewersji obserwowanej w teście Amesa są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Rewersja to rodzaj naprawy uszkodzonego DNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Rewersja przywraca genotyp, ale nie wyjściowy fenotypu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Rewersja jest dziedziczona przez komórki potomne.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

32. Test Amesa pozwala ocenić toksyczny wpływ badanych związków jedynie w zakresie wywoływania niektórych typów mutacji. **Wskaż rodzaj mutacji, który może być wykryty w teście Amesa.**

- A. Inwersja.
- B. Duplikacja.
- C. Substytucja.
- D. Translokacja.
- E. Poliploidyzacja.

33. Badano wpływ związków A i B na wydajność fazy fotosyntezy zależnej od światła. Po dodaniu związku A zaobserwowano zahamowanie wydzielania tlenu oraz syntezy NADPH. Następnie dodano związek B i stwierdzono wznowienie syntezy NADPH, ale stężenie tlenu pozostało na tym samym poziomie. Poniższy rysunek przedstawia schemat przebiegu fazy jasnej fotosyntezy.

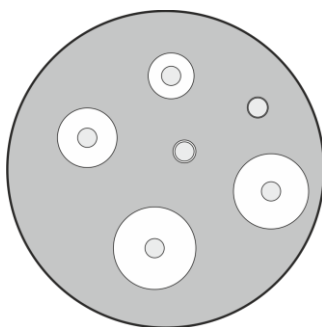


Określ, które ze stwierdzeń dotyczących działania związków A i B są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Związek A hamuje aktywność fotosystemu II.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Związek B jest donorem elektronów dla fotosystemu II.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Związek B jest donorem elektronów dla kompleksu cytochromów b_6f lub fotosystemu I.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja za zadań 34-36

Na powierzchnię agaru odżywczego (podłoże wzrostowe dla bakterii) wysiano hodowlę gronkowca złocistego (*Staphylococcus aureus*), a następnie przy zachowaniu sterylnych warunków ułożono krążki bibułowe (tzw. sensi-discs) nasączone roztworami różnych antybiotyków. Płytkę umieszczono w inkubatorze w temperaturze 37 °C na 24 godziny, po czym zmierzono strefy zahamowania wzrostu bakterii wokół krążków z poszczególnymi antybiotykami widoczne na poniższej rycinie jako białe pola. Stwierdzono, że średnice stref zahamowania różnią się między sobą, ale najmniejsza zanotowana średnica dotyczyła penicyliny.



34. Wskaż prawidłowy problem badawczy opisanego doświadczenia.

- A. Wpływ różnych antybiotyków na zdolność gronkowca złocistego do wzrostu.
- B. Zależność wzrostu gronkowca złocistego od temperatury i czasu hodowli.
- C. Temperatura hodowli ma kluczowy wpływ na wzrost kolonii bakterii.
- D. Czy bibuła zawarta w krążkach ogranicza wzrost gronkowca złocistego?
- E. Tylko jeden z antybiotyków jest skuteczny w leczeniu zakażeń gronkowcem.

35. Na podstawie tekstu oraz ilustracji wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Spośród testowanych antybiotyków penicylina działa

<input type="checkbox"/> A.	najsilniej	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	gronkowiec złocisty tolerował obecność tego antybiotyku dyfundującego z krążka bibułowego w podłożu wzrostowym.
	<input type="checkbox"/> B.		najslabiej	<input type="checkbox"/> 2.
				<input type="checkbox"/> 3.

36. Podaj dwa czynniki przyczyniające się do wzrostu lekooporności bakterii.

Czynnik 1.

 Czynniki 2.

37. Określ, które z poniższych chorób człowieka wywoływane są przez bakterie.

Choroba	Czy bakteryjna?
1. wścieklizna	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. dur brzuszny	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. gruźlica	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
4. odra	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
5. tężec	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

38. Poniżej przedstawiono przebieg reakcji pomostowej łączącej glikolizę i cykl Krebsa.



Określ, które ze stwierdzeń na temat tej reakcji są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Pirogronian ulega utlenieniu a NAD^+ redukcji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Jednym z substratów reakcji jest dwutlenek węgla.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Podczas reakcji powstaje ATP na drodze fosforylacji substratowej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

39. Określ lokalizację poszczególnych etapów oddychania tlenowego zachodzących w ludzkich komórkach.

Etap oddychania	Lokalizacja
1. glikoliza	<input type="checkbox"/> A. cytozol <input type="checkbox"/> B. matriks mitochondriów <input type="checkbox"/> C. wewnętrzna błona mitochondrialna <input type="checkbox"/> D. zewnętrzna błona mitochondrialna
2. reakcja pomostowa	<input type="checkbox"/> A. cytozol <input type="checkbox"/> B. matriks mitochondriów <input type="checkbox"/> C. wewnętrzna błona mitochondrialna <input type="checkbox"/> D. zewnętrzna błona mitochondrialna
3. cykl Krebsa	<input type="checkbox"/> A. cytozol <input type="checkbox"/> B. matriks mitochondriów <input type="checkbox"/> C. wewnętrzna błona mitochondrialna <input type="checkbox"/> D. zewnętrzna błona mitochondrialna
4. łańcuch oddechowy	<input type="checkbox"/> A. cytozol <input type="checkbox"/> B. matriks mitochondriów <input type="checkbox"/> C. wewnętrzna błona mitochondrialna <input type="checkbox"/> D. zewnętrzna błona mitochondrialna

Informacje do zadań 40 i 41

Białko cry pochodzące z bakterii glebowej *Bacillus thuringiensis* już od lat 30. XX wieku jest wykorzystywane przez człowieka jako naturalny środek ochrony roślin. Warunkiem niezbędnym dla wykazania skuteczności tego biopestycydu jest obecność odpowiednich receptorów w przewodzie pokarmowym owada, z którymi białko cry może się połączyć. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin, co znacząco obniża koszty ich uprawy.

Przy pomocy technik inżynierii genetycznej można umieścić gen kodujący białko cry w genomie roślinnym, dzięki czemu jego obojętny dla człowieka i zwierząt produkt ekspresji zwalcza szkodniki roślin. Sztandarowym przykładem zastosowania białka cry jest kukurydza *Bt*, która jest odporna na omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis*). Szkodnik ten jest utrapieniem rolników z USA czy z Europy Południowej, ale także polskich. Zgodnie z danymi z 2006 r. omacnica pochłonęła 40% upraw i wciąż stanowi zagrożenie przede wszystkim z powodu ciepłych zim.

Ponadto uprawy roślin opatrzonych symbolem *Bt* czeka złoty wiek z powodu braku konieczności stosowania chemicznych środków ochrony roślin, przeciw szkodnikom z rzędu *Lepidoptera*. Czyni to uprawę tańszą, a przede wszystkim zdrowszą. W odporność spod znaku *Bt* wyposażono już takie rośliny jak bawełna, kapusta, ziemniak (odporność na stonkę ziemniaczaną) czy pomidor.

Na podstawie: Mariusz Kosakowski, odczyt 22-11-2016 r.

<http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Rosliny-modyfikowane-genetycznie/>

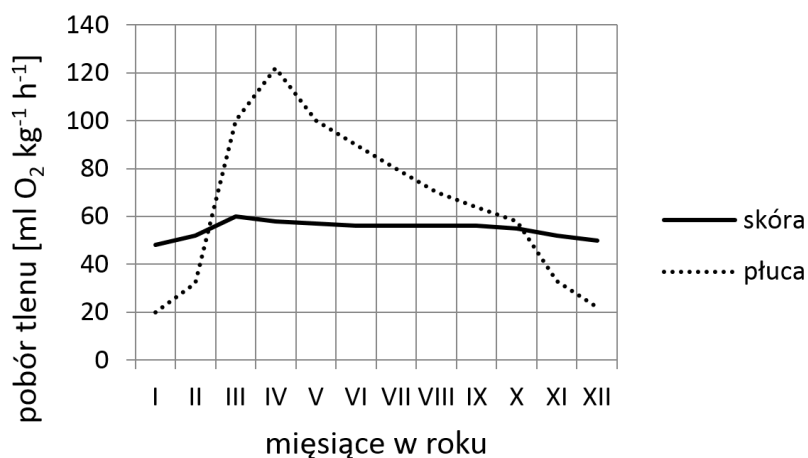
40. Na podstawie powyższego tekstu i własnej wiedzy określ, czy kukurydza *Bt* to organizm transgeniczny. Odpowiedź uzasadnij.

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

41. Na podstawie przedstawionych informacji podaj dwa argumenty na rzecz zwiększania areалу upraw kukurydzy *Bt* w porównaniu z uprawami tradycyjnymi.

Argument 1.
.....
Argument 2.
.....

42. W 1927 roku dwaj niemieccy uczeni przeprowadzili szereg obserwacji i pomiarów dotyczących rocznych zmian poboru tlenu z atmosfery u żaby trawnej w czasie wymiany gazowej prowadzonej przez płuca lub skórę. Poniższy wykres obrazuje uzyskane przez nich wyniki.



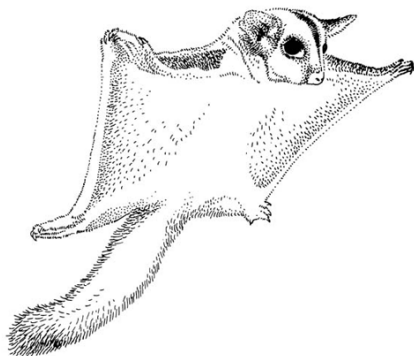
Na podstawie analizy wykresu i własnej wiedzy określ, które ze stwierdzeń dotyczących wymiany gazowej żaby są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Wiosną wzrasta całkowity poziom poboru tlenu, co jest konsekwencją aktywnej wymiany gazowej przez płuca.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Poziom skórny pobór tlenu nie podlega większym wahaniom w ciągu roku, co oznacza, że nie odgrywa on istotnej roli w zaspokajaniu potrzeb metabolicznych żaby.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Zmniejszona wentylacja płucna przypada na okres hibernacji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

43. Określ które stwierdzenia dotyczące wymiany gazowej u płazów są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Larwy płazów oddychają skrzelami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Wentylacja płuc płazów odbywa się dzięki zmianom objętości jamy gębowej.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Pokrycie skóry śluzem zmniejsza wydajność wymiany gazowej, co jest powodem wykształcenia płuc w toku ewolucji.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

44. Przykładem „latającego” torbacza zapylającego przedstawicieli Proteaceae (srebrnikowatych) może być *Petaurus australis* (lotopałanka, wiewiórka workowata), której fałdy skórne między kończynami przednimi i tylnymi umożliwiają dość długi lot ślizgowy z jednego drzewa na drugie.



Pacyna A, 2014, Jeszcze o srebrnikowatych (Proteaceae), *Wszechświat*
Pismo PTP im. Kopernika, tom 115, zeszyt 7–9, rok 132, 2607–2609
<https://museumvictoria.com.au/>

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

Zdolność do lotu ślizgowego wiewiórki workowatej oraz szybującego bociana to przykład (1), a powierzchnie nośne u tych dwóch gatunków należy określić jako narządy (2). Szczegółowa analiza budowy anatomicznej ptaków oraz ssaków dowodzi, że kończyny przednie u tych dwóch grup mają wspólne pochodzenie, a więc różnorodność ich funkcji jest ilustracją (3), a kości szkieletu ich kończyn stanowią narządy (4).

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. konwergencji / <input type="checkbox"/> B. dywergencji
2.	<input type="checkbox"/> A. analogiczne / <input type="checkbox"/> B. homologiczne
3.	<input type="checkbox"/> A. konwergencji / <input type="checkbox"/> B. dywergencji
4.	<input type="checkbox"/> A. analogiczne / <input type="checkbox"/> B. homologiczne

45. Określ, które ze stwierdzeń na temat mitochondrialnego kodu genetycznego człowieka są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Kod genetyczny jest zdegenerowany, co oznacza, że jeden kodon może kodować więcej niż jeden aminokwas.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Każdy z 64 możliwych kodonów koduje jeden z 20 aminokwasów.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Podstawienie w trzeciej pozycji kodonu najczęściej nie prowadzi do zmiany aminokwasu w białku.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 46 i 47

W wyniku krzyżówki dwóch odmian kukurydzy uzyskano:

- 28 roślin o żółtych nasionach i okrągłych kolbach;
- 9 roślin o żółtych nasionach i wydłużonych kolbach;
- 9 roślin o białych nasionach i okrągłych kolbach;
- 3 rośliny o białych nasionach i wydłużonych kolbach.

Żółte nasiona kodowane przez allel P dominują zupełnie nad nasionami białymi determinowanymi przez allel p. Podobnie okrągłe kolby dominują zupełnie nad kolbami wydłużonymi, a za tę cechę odpowiadają odpowiednio allele K i k.

46. Wskaż genotypy roślin rodzicielskich.

- A. PpKk i PpKk
- B. PpKk i Ppkk
- C. PpKk i ppkk
- D. Ppkk i PPKk
- E. Ppkk i ppKk

47. Jak wyglądałby stosunek fenotypów w potomstwie, gdyby skrzyżowano osobnika homozygotycznego o cechach dominujących z osobnikiem homozygotycznym o cechach recesywnych?

- A. 50% roślin o żółtych nasionach i okrągłych kolbach, 50% roślin o białych nasionach i wydłużonych kolbach.
- B. 50% roślin o żółtych nasionach i wydłużonych kolbach, 50% roślin o białych nasionach i okrągłych kolbach.
- C. 100% roślin o żółtych nasionach i okrągłych kolbach.
- D. 100% roślin o białych nasionach i wydłużonych kolbach.
- E. 100% roślin o białych nasionach i okrągłych kolbach.

48. Poniżej zapisano fragment sekwencji DNA pewnego genu oraz trzy sekwencje, które powstały w wyniku jej mutacji. Wszystkie sekwencje zapisano w kierunku od końca 5' do 3'.

DNA wyjściowy: CCAGGGTCTACTTA

Mutant 1: CCAGGGTCTCTTA

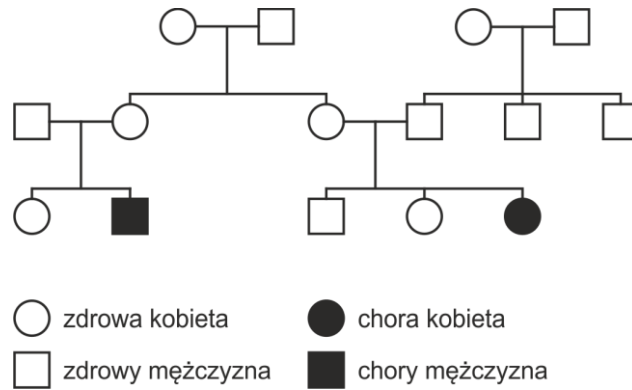
Mutant 2: CCAGAGTCTACTTA

Mutant 3: CCAGGGTAAGTAGA

Do każdej ze zmutowanych sekwencji dopasuj rodzaj mutacji, w wyniku której ona powstała.

Mutant	Rodzaj mutacji
1.	<input type="checkbox"/> A. insercja / <input type="checkbox"/> B. delecja / <input type="checkbox"/> C. substytucja / <input type="checkbox"/> D. inwersja
2.	<input type="checkbox"/> A. insercja / <input type="checkbox"/> B. delecja / <input type="checkbox"/> C. substytucja / <input type="checkbox"/> D. inwersja
3.	<input type="checkbox"/> A. insercja / <input type="checkbox"/> B. delecja / <input type="checkbox"/> C. substytucja / <input type="checkbox"/> D. inwersja

49. Poniższy rodowód przedstawia dziedziczenie nieznanego wcześniej choroby genetycznej w pewnej rodzinie.

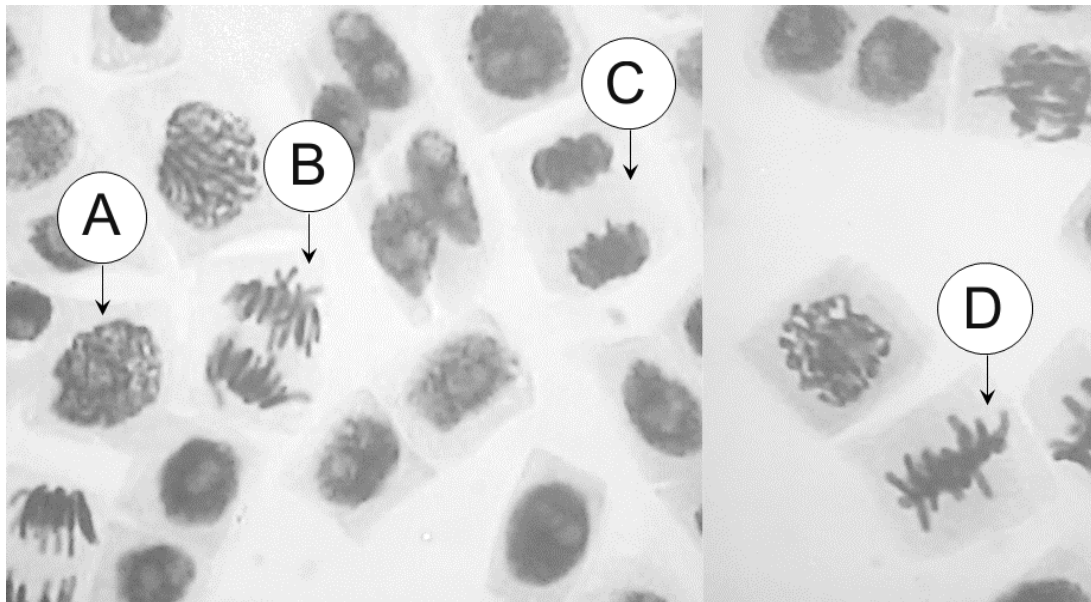


Na podstawie rodowodu określ sposób dziedziczenia tej choroby.

- A. Autosomalny dominujący.
- B. Autosomalny recesywny.
- C. Dominujący sprzężony z płcią.
- D. Recesywny sprzężony z płcią.

Informacja do zadań 50 i 51

Poniższy rysunek przedstawia komórki korzenia bobu. Wśród tych komórek można wyróżnić komórki znajdujące się w interfazie lub ulegające podziałom mitotycznym.



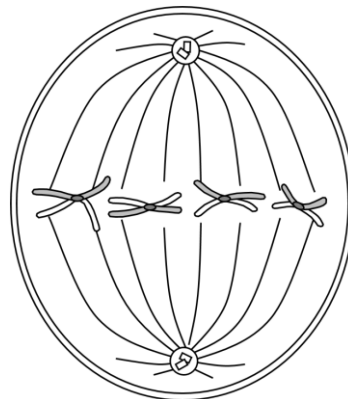
50. Przyporządkuj do wymienionych w tabeli faz mitozy oznaczenia literowe (A-E) komórek z rysunku.

Faza mitozy	Oznaczenie komórki z rysunku
1. profaza	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
2. metafaza	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
3. anafaza	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.
4. telofaza	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D.

51. Określ, które stwierdzenia dotyczące komórek wskazanych na rysunku są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Komórka A jest na etapie cyklu komórkowego, w którym chromatyna jest najsilniej skondensowana.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W komórce D obecna jest otoczką jądrowa.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Komórka B została utrwalona podczas zachodzenia procesu replikacji DNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

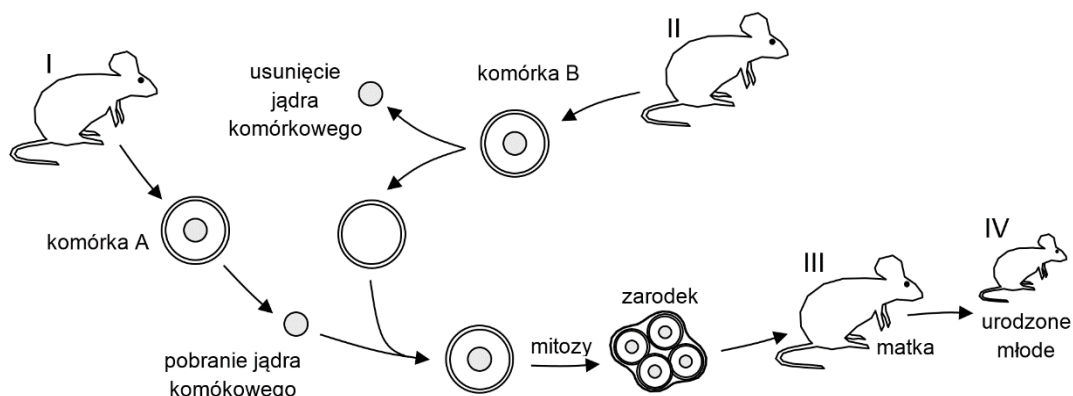
52. Poniższy rysunek przedstawia schematycznie pewną komórkę w metafazie II podziału meiotycznego.



Określ, ile centrosomów, chromatyd i chromosomów było w profazie I tego podziału meiotycznego.

Struktura	Liczba w profazie I
1. centrosom	<input type="checkbox"/> A. 2 / <input type="checkbox"/> B. 4 / <input type="checkbox"/> C. 8 / <input type="checkbox"/> D. 16 / <input type="checkbox"/> E. 24
2. chromatyda	<input type="checkbox"/> A. 2 / <input type="checkbox"/> B. 4 / <input type="checkbox"/> C. 8 / <input type="checkbox"/> D. 16 / <input type="checkbox"/> E. 24
3. chromosom	<input type="checkbox"/> A. 2 / <input type="checkbox"/> B. 4 / <input type="checkbox"/> C. 8 / <input type="checkbox"/> D. 16 / <input type="checkbox"/> E. 24

53. Zapoznaj się ze schematem zamieszczonym poniżej, przeczytaj następnie poniższy tekst i uzupełnij luki (1-4) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.



Proces zilustrowany na tym schemacie to **(1)**. Komórka A to **(2)**, zaś komórka B to **(3)**. Można więc stwierdzić, że organizm nr IV otrzymał od organizmu nr II materiał genetyczny **(4)**.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. transplantacja narządów / <input type="checkbox"/> B. klonowanie organizmów
2.	<input type="checkbox"/> A. oocyt / <input type="checkbox"/> B. komórka somatyczna
3.	<input type="checkbox"/> A. plemnik / <input type="checkbox"/> B. oocyt
4.	<input type="checkbox"/> A. jądrowy / <input type="checkbox"/> B. mitochondrialny

54. Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Współżycie zwierząt przeżuwających oraz żyjących w ich przewodach pokarmowych mikroorganizmów trawiących celulozę jest przykładem

<input type="checkbox"/> A.	komensalizmu	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	przeżuwacze czerpią korzyści z tego związku, a dla mikroorganizmów jest to obojętne.
<input type="checkbox"/> B.	mutualizmu		<input type="checkbox"/> 2.	mikroorganizmy czerpią z tego związku korzyści, a dla przeżuwaczy jest to obojętne.
			<input type="checkbox"/> 3.	zarówno przeżuwacze, jak i mikroorganizmy czerpią z tego związku korzyści.

Informacja do zadań 55-57

Do założenia trzech izolowanych upraw pewnej rośliny losowo wybrano osobniki pochodzące w rzeczywistości z tej samej naturalnej populacji pozostającej w równowadze genetycznej. Nowo założone uprawy prowadzono w różnych warunkach siedliskowych. W populacjach hodowlanych osobniki w każdym pokoleniu kojarzyły się losowo (rośliny nie rozmnażały się wegetatywnie a pokolenia nie zachodziły na siebie), nie było nowych mutacji oraz wykluczono wpływ dryfu genetycznego zapewniając odpowiednio dużą liczbę osobników w każdym pokoleniu. Po zakończeniu uprawy w każdej populacji w ostatnim pokoleniu ustalono liczbę genotypów w locus zawierającym dwa allele: A i a. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

	AA	Aa	aa
Populacja 1	100	800	100
Populacja 2	400	200	400
Populacja 3	200	600	200

55. Określ wybierając spośród A albo B, czy populacja 1 jest w stanie równowagi genetycznej i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Populacja 1

<input type="checkbox"/> A.	jest	w stanie równowagi genetycznej, o czym świadczy	<input type="checkbox"/> 1.	częstość heterozygot powyżej 50%
			<input type="checkbox"/> 2.	równa liczba homozygot AA i aa.
<input type="checkbox"/> B.	nie jest		<input type="checkbox"/> 3.	rozkład genotypów zgodny z prawem Hardy'ego-Weinberga.

56. Określ, które ze stwierdzeń na temat hodowanych populacji są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W populacji 2 dominują heterozygoty.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W populacji 3 częstość heterozygot jest trzykrotnie wyższa niż częstość homozygot.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Częstości alleli we wszystkich populacjach są takie same.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

57. Określ prawdopodobną przyczynę różnic w rozkładach genotypów między badanymi populacjami.

.....

.....

.....

Informacja do zadań 58-60

Alergia to rodzaj nadwrażliwości polegającej na nadmiernej, powtarzalnej reakcji układu odpornościowego na bodziec. Jeden z mechanizmów reakcji alergicznej, tzw. zależny od IgE, polega na wytwarzaniu przez organizm immunoglobulin klasy IgE przeciwko określonemu alergenowi. Przeciwciała te znajdują się na powierzchni komórek tucznych. Kontakt tych przeciwciał z antygenem prowadzi do uwolnienia z komórek tucznych histaminy, która wpływa na wzrost przepuszczalności naczyń, co prowadzi do ucieczki osocza ze światła naczyń do otaczających tkanek, powodując obrzęk. Na skórze objawia się to wystąpieniem bąbla pokrzywkowego. Dzięki temu alergię na dany antygen rozwija się w mechanizmie zależnym od IgE można wykryć za pomocą punktowych testów skórnych. Na skórę nakłada się kroplę roztworu zawierającego alergen, kroplę wodnego roztworu 0,9% NaCl oraz kroplę roztworu histaminy. Następnie w miejscu, gdzie nałożono krople nakłuwa się naskórek wprowadzając do niego tym samym badaną substancję. Po 15 min. ocenia się reakcję skóry. Wystąpienie bąbla pokrzywkowego o średnicy co najmniej 3 mm uznaje się za reakcję dodatnią. W tabeli przedstawiono wyniki testów skórnych u czterech osób z podejrzeniem alergii na białko żółtka jaja kurzego i białko mleka krowiego.

Pacjent	odczynnik			
	ugotowane żółtko	surowe mleko krowie	0,9% NaCl	roztwór histaminy
1.	–	–	–	–
2.	+	+	–	+
3.	+	+	+	+
4.	–	–	–	+

58. Dla każdego użytego w badaniu odczynnika określ, czy stanowił on próbę badawczą, czy kontrolną.

Odczynnik	Rodzaj próby
1. ugotowane żółtko	<input type="checkbox"/> A. badawcza / <input type="checkbox"/> B. kontrolna
2. surowe mleko krowie	<input type="checkbox"/> A. badawcza / <input type="checkbox"/> B. kontrolna
3. 0,9% NaCl	<input type="checkbox"/> A. badawcza / <input type="checkbox"/> B. kontrolna
4. roztwór histaminy	<input type="checkbox"/> A. badawcza / <input type="checkbox"/> B. kontrolna

59. Dopasuj podane w poniższej tabeli interpretacje wyników badania do odpowiednich numerów pacjentów.

Interpretacja wyników badania	Numer pacjenta
1. Pacjent wykazuje nadmierną, nieprawidłową reakcję na ukłucie.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
2. Pacjent przyjmuje cetyryzynę (lek blokujący receptory dla histaminy).	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.
3. U pacjenta można wykluczyć alergię na mleko w mechanizmie IgE-zależnym.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4.

60. Wyjaśnij, dlaczego osoba, u której wykluczono alergię na ugotowane żółtko kurze może dostać ostrej reakcji alergicznej po spożyciu surowego żółtka.

.....

.....

.....

.....

.....

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.