

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA
OKRĘGOWE KOMISJE EGZAMINACYJNE

Informator
o egzaminie eksternistycznym
przeprowadzanym od sesji jesiennej 2016
z zakresu liceum ogólnokształcącego

BIOLOGIA

BIOLOGIA

Informator o egzaminie eksternistycznym przeprowadzanym od sesji jesiennej 2016 z zakresu liceum ogólnokształcącego

opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną
we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi
w Gdańsku, Jaworznie, Krakowie, Łodzi,
Łomży, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu.

Warszawa 2015

Centralna Komisja Egzaminacyjna

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa

tel. 22 536 65 00

ckesekr@cke.edu.pl

www.cke.edu.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku

ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk

tel. 58 320 55 90

komisja@oke.gda.pl

www.oke.gda.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie

ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno

tel. 32 616 33 99

sekretariat@oke.jaworzno.pl

www.oke.jaworzno.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

os. Szkolne 37, 31-978 Kraków

tel. 12 683 21 01

oke@oke.krakow.pl

www.oke.krakow.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży

al. Legionów 9, 18-400 Łomża

tel. 86 216 44 95

sekretariat@oke.lomza.pl

www.oke.lomza.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi

ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź

tel. 42 634 91 33

komisja@komisja.pl

www.komisja.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu

ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań

tel. 61 854 01 60

sekretariat@oke.poznan.pl

www.oke.poznan.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie

pl. Europejski 3, 00-844 Warszawa

tel. 22 457 03 35

info@oke.waw.pl

www.oke.waw.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu

ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław

tel. 71 785 18 52

sekretariat@oke.wroc.pl

www.oke.wroc.pl

SPIS TREŚCI

I Informacje ogólne.....	7
II Wymagania egzaminacyjne.....	11
III Opis egzaminu.....	14
IV Przykładowy arkusz egzaminacyjny.....	16
V Przykładowe rozwiązania zadań zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym i ich ocena...31	

I INFORMACJE OGÓLNE

I.1. Podstawy prawne

Zgodnie z ustawą z 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2004 r. nr 256, poz. 2572 z późn. zm.) egzaminy eksternistyczne są integralną częścią zewnętrznego systemu egzaminowania. Za przygotowanie i przeprowadzanie tych egzaminów odpowiadają Centralna Komisja Egzaminacyjna i okręgowe komisje egzaminacyjne.

Sposób przygotowania i przeprowadzania egzaminów eksternistycznych reguluje rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 11 stycznia 2012 r. w sprawie egzaminów eksternistycznych (Dz.U. z 17 lutego 2012 r., poz. 188). Na podstawie wspomnianego aktu prawnego CKE i OKE opracowały *Procedury organizowania i przeprowadzania egzaminów eksternistycznych z zakresu szkoły podstawowej dla dorosłych, gimnazjum dla dorosłych, liceum ogólnokształcącego dla dorosłych oraz zasadniczej szkoły zawodowej*.

Egzaminy eksternistyczne z zakresu kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego są przeprowadzane z przedmiotów, którymi są: język polski, język obcy nowożytny, historia, wiedza o społeczeństwie, podstawy przedsiębiorczości, geografia, biologia, chemia, fizyka, matematyka, informatyka – zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009 r. nr 4, poz. 17).

I.2. Warunki przystąpienia do egzaminów eksternistycznych

Do egzaminów eksternistycznych z zakresu wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego może przystąpić osoba, która ukończyła gimnazjum albo ośmioletnią szkołę podstawową.

Osoba, która chce zdawać wyżej wymienione egzaminy eksternistyczne i spełnia formalne warunki, powinna nie później niż na 2 miesiące przed terminem rozpoczęcia sesji egzaminacyjnej złożyć do jednej z ośmiu okręgowych komisji egzaminacyjnych wniosek o dopuszczenie do egzaminów, zawierający:

- 1) imię (imiona) i nazwisko,
- 2) datę i miejsce urodzenia,
- 3) numer PESEL, a w przypadku braku numeru PESEL – serię i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość,
- 4) adres,
- 5) wskazanie, jako typu szkoły, liceum ogólnokształcącego.

Do wniosku należy dołączyć także świadectwo ukończenia gimnazjum albo świadectwo ukończenia ośmioletniej szkoły podstawowej. Wniosek ten znajduje się na stronach internetowych OKE w formie załącznika do *Procedur organizowania i przeprowadzania egzaminów eksternistycznych*.

W terminie 14 dni od dnia otrzymania przez OKE wniosku zainteresowana osoba zostaje pisemnie poinformowana o wynikach postępowania kwalifikacyjnego. Od rozstrzygnięcia komisji okręgowej służy odwołanie do dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w terminie 7 dni od dnia doręczenia tego pisma. Rozstrzygnięcie dyrektora CKE jest ostateczne. W przypadku zakwalifikowania osoby do zdawania egzaminów eksternistycznych dyrektor OKE informuje ją o konieczności złożenia deklaracji oraz dowodu wniesienia opłaty za zadeklarowane egzaminy lub wniosku o zwolnienie z opłaty.

Informację o miejscach przeprowadzania egzaminów dyrektor OKE podaje do publicznej wiadomości na stronie internetowej okręgowej komisji egzaminacyjnej nie później niż na 15 dni przed terminem rozpoczęcia sesji egzaminacyjnej.

Osoba dopuszczona do egzaminów eksternistycznych zdaje egzaminy w okresie nie dłuższym niż 3 lata. W uzasadnionych wypadkach, na wniosek zdającego, dyrektor komisji okręgowej może przedłużyć okres zdawania egzaminów eksternistycznych o dwie sesje egzaminacyjne. Dyrektor komisji okręgowej na wniosek osoby, która w okresie nie dłuższym niż 3 lata od upływu okresu zdawania ponownie ubiega się o przystąpienie do egzaminów eksternistycznych, zalicza tej osobie egzaminy eksternistyczne zdane w wyżej wymienionym okresie.

Osoba dopuszczona do egzaminów eksternistycznych, nie później niż na 30 dni przed terminem rozpoczęcia sesji egzaminacyjnej, składa dyrektorowi komisji okręgowej:

- 1) pisemną informację wskazującą przedmioty, z zakresu których zamierza zdawać egzaminy eksternistyczne w danej sesji egzaminacyjnej,

2) dowód wniesienia opłaty za egzaminy eksternistyczne z zakresu zajęć edukacyjnych albo wniosek o zwolnienie z opłaty.

Zdający może, w terminie 2 dni od dnia przeprowadzenia egzaminu eksternistycznego z danych zajęć edukacyjnych, zgłosić zastrzeżenia do dyrektora komisji okręgowej, jeżeli uzna, że w trakcie egzaminu zostały naruszone przepisy dotyczące jego przeprowadzania. Dyrektor komisji okręgowej rozpatruje zastrzeżenia w terminie 7 dni od dnia ich otrzymania. Rozstrzygnięcie dyrektora komisji okręgowej jest ostateczne.

W przypadku naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzania egzaminu eksternistycznego, jeżeli naruszenie to mogło mieć wpływ na wynik egzaminu, dyrektor komisji okręgowej, w porozumieniu z dyrektorem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej, ma prawo unieważnić egzamin eksternistyczny z danych zajęć edukacyjnych i zarządzić jego ponowne przeprowadzenie w następnej sesji egzaminacyjnej. Unieważnienie egzaminu może dotyczyć poszczególnych lub wszystkich zdających.

Na wniosek zdającego sprawdzony i oceniony arkusz egzaminacyjny oraz karta punktowania są udostępniane zdającemu do wglądu w miejscu i czasie określonych przez dyrektora komisji okręgowej.

I.3. Zasady dostosowania warunków i formy przeprowadzania egzaminu dla zdających z dysfunkcjami

Osoby niewidome, słabowidzące, niesłyszące, słabosłyszące, z niepełnosprawnością ruchową, w tym z afazją, z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim lub z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera, przystępują do egzaminów eksternistycznych w warunkach i formie dostosowanych do rodzaju ich niepełnosprawności. Osoby te zobowiązane są przedstawić zaświadczenie wydane przez lekarza i potwierdzające występowanie danej dysfunkcji.

Dyrektor Centralnej Komisji Egzaminacyjnej opracowuje szczegółową informację o sposobach dostosowania warunków i formy przeprowadzania egzaminów eksternistycznych do potrzeb i możliwości wyżej wymienionych osób i podaje ją do publicznej wiadomości na stronie internetowej CKE, nie później niż do dnia 1 września roku poprzedzającego rok, w którym są przeprowadzane egzaminy eksternistyczne.

Na podstawie wydanego przez lekarza zaświadczenia potwierdzającego występowanie danej dysfunkcji oraz szczegółowej informacji, o której mowa powyżej, dyrektor komisji okręgowej (lub upoważniona przez niego osoba) wskazuje sposób lub sposoby dostosowania warunków i formy przeprowadzania egzaminu eksternistycznego do potrzeb i możliwości osoby z dysfunkcją/dysfunkcjami przystępującej do egzaminu eksternistycznego. Wyżej wymienione zaświadczenie przedkłada się dyrektorowi komisji okręgowej wraz z wnioskiem o dopuszczenie do egzaminów.

Zdający, który jest chory, może w czasie trwania egzaminu eksternistycznego korzystać ze sprzętu medycznego i leków koniecznych do stosowania w danej chorobie.

II. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE

II.1. Wiadomości wstępne

Zakres wiadomości i umiejętności sprawdzanych na egzaminie eksternistycznym wyznaczają wymagania ogólne i szczegółowe z zakresu podstawowego dla IV etapu edukacyjnego, określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego, wprowadzonej rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 30 sierpnia 2012 r., poz. 977). Zgodnie z zapisami w podstawie programowej, podczas kształcenia w liceum ogólnokształcącym wymaga się wiadomości i umiejętności nabytych nie tylko na IV etapie kształcenia, lecz także na wcześniejszych etapach edukacyjnych (zob. np. zadania nr 5, 6, 12 i 16 zamieszczone w przykładowym arkuszu egzaminacyjnym – rozdz. IV informatora).

II.2. Wymagania

Wiadomości i umiejętności przewidziane dla uczących się w liceum ogólnokształcącym opisano w podstawie programowej – zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji – w języku efektów kształcenia¹. Cele kształcenia sformułowano w języku wymagań ogólnych, a treści nauczania oraz oczekiwane umiejętności uczących się wyrażono w języku wymagań szczegółowych.

II.2.1. Cele kształcenia – wymagania ogólne z przedmiotu *biologia* w liceum ogólnokształcącym

I. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji

Zdający odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i internetu.

¹ Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (2008/C111/01).

II. Rozumowanie i argumentacja

Zdający interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.

III. Postawa wobec przyrody i środowiska

Zdający rozumie znaczenie i konieczność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

II.2.2. Treści nauczania – wymagania szczegółowe z przedmiotu *biologia* w liceum ogólnokształcącym

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający:

- 1) przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka oraz podaje przykłady produktów uzyskiwanych jej metodami (np. wino, piwo, sery),
- 2) wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna, oraz podaje przykłady jej zastosowania; wyjaśnia, co to jest „organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO)” i „produkt GMO”,
- 3) przedstawia korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzania obcych genów do mikroorganizmów oraz podaje przykłady produktów otrzymywanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów,
- 4) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych,
- 5) opisuje klonowanie ssaków,
- 6) podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka),
- 7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA,
- 8) wyjaśnia istotę terapii genowej.

2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający:

- 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym oraz ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów,

- 2) przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne),
- 3) przedstawia wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną (ciągłe malejąca liczba gatunków uprawnych przy rosnącym areale upraw, spadek różnorodności genetycznej upraw),
- 4) podaje przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji,
- 5) podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w środowisku,
- 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną, przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce oraz podaje przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową,
- 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, „Natura 2000”, Agenda 21).

Zalecane ćwiczenia, wycieczki i obserwacje.

Zdający wykonuje następujące ćwiczenia lub dokonuje obserwacji:

- 1)** wyszukuje (w domu, w sklepie spożywczym itd.) produkty uzyskane metodami biotechnologicznymi,
- 2)** na wycieczce do ogrodu zoologicznego, botanicznego lub muzeum przyrodniczego zaznajamia się z problematyką ochrony gatunków ginących,
- 3)** na wycieczce do najbliższej położonego obszaru chronionego zapoznaje się z problematyką ochrony ekosystemów.

III OPIS EGZAMINU

III.1. Forma i zakres egzaminu

Egzamin eksternistyczny z zakresu liceum ogólnokształcącego z przedmiotu *biologia* jest egzaminem pisemnym, sprawdzającym wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, przytoczone w rozdziale II niniejszego informatora. Osoba przystępująca do egzaminu rozwiązuje zadania zawarte w jednym arkuszu egzaminacyjnym.

III.2. Czas trwania egzaminu

Egzamin trwa 120 minut.

III.3. Arkusz egzaminacyjny

Arkusz egzaminacyjny z biologii składa się z zadań sprawdzających opanowanie wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej dla IV etapu edukacyjnego z zakresu podstawowego.

Wymagane na egzaminie wiadomości obejmują wybrane zagadnienia z biotechnologii i inżynierii genetycznej z uwzględnieniem podstaw genetyki molekularnej i klasycznej oraz zagadnienia ochrony różnorodności biologicznej i środowiska przyrodniczego.

W zakresie powyższych treści sprawdzane będą umiejętności z zakresu trzech obszarów: poszukiwania, wykorzystania i tworzenia informacji (I), rozumowania i argumentacji (II) oraz postawy wobec środowiska (III).

W obszarach tych wymaga się od zdającego umiejętności przedstawienia informacji na wskazany temat w formie krótkiej wypowiedzi (opisu) oraz korzystania z informacji pochodzącej z różnych źródeł i przedstawionej w postaci tekstów, tabel, wykresów i schematów w celu pozyskania informacji na wskazany temat, przetworzenia informacji z podanej formy na inną, wnioskowania, wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych między faktami, oceniania i wyrażania opinii na określony temat.

Arkusz egzaminacyjny z biologii składa się z różnego rodzaju zadań zamkniętych i otwartych.

Wśród zadań zamkniętych mogą wystąpić:

- zadania wyboru wielokrotnego – zdający wybiera poprawną odpowiedź spośród kilku podanych propozycji;

- zadania typu „prawda/fałsz” – zdający stwierdza prawdziwość lub fałsz informacji, danych, sformułowań itp. zawartych w zadaniu;
- zadania na dobieranie – zdający łączy ze sobą (przyporządkowuje do siebie) odpowiednie elementy (np. definicje, fragmenty tekstu, informacje, wyjaśnienia).

Wśród zadań otwartych mogą wystąpić:

- zadania z luką – zdający wstawia odpowiednie słowo, wyrażenie, zdanie, oznaczenie itp., np. jako uzupełnienie zdania, fragmentu tekstu;
- zadania krótkiej odpowiedzi – zdający formułuje odpowiedź w formie jednego lub kilku wyrazów bądź zdań.

W arkuszu egzaminacyjnym obok numeru każdego zadania podano maksymalną liczbę punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.

III.4. Zasady rozwiązywania i zapisu rozwiązań

Zdający rozwiązuje zadania bezpośrednio w arkuszu egzaminacyjnym.

Ostatnia strona arkusza egzaminacyjnego jest przeznaczona na brudnopis.

III.5. Zasady sprawdzania i oceniania arkusza egzaminacyjnego

Za organizację procesu sprawdzania i oceniania arkuszy egzaminacyjnych odpowiadają okręgowe komisje egzaminacyjne. Rozwiązania zadań przez zdających sprawdzają i oceniają zewnątrzni egzaminatorzy powoływani przez dyrektora właściwej okręgowej komisji egzaminacyjnej.

Rozwiązania zadań oceniane są przez egzaminatorów na podstawie szczegółowych kryteriów jednolitych w całym kraju.

Ocenie podlegają tylko te fragmenty pracy, które dotyczą pytań/poleceń. Komentarze, nawet poprawne, wykraczające poza zakres pytań/poleceń, nie podlegają ocenie.

W zadaniach krótkiej odpowiedzi, za które można przyznać tylko jeden punkt, przyznaje się go wyłącznie za odpowiedź w pełni poprawną; jeśli podano więcej odpowiedzi (argumentów, cech, danych itp.), niż wynika to z polecenia w zadaniu, to ocenie podlega tyle kolejnych odpowiedzi (liczonych od pierwszej), o ilu mówi polecenie. Jeśli w zadaniu krótkiej odpowiedzi, oprócz poprawnej odpowiedzi, dodatkowo podano odpowiedź (informację) błędną, sprzeczną z odpowiedzią poprawną, za rozwiązanie zadania nie przyznaje się punktów.

Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.

Zadania egzaminacyjne ujęte w arkuszach egzaminacyjnych są oceniane w skali punktowej. Wyniki egzaminów eksternistycznych z poszczególnych przedmiotów są wyrażane w stopniach według skali stopni szkolnych – od 1 do 6. Przeliczenia liczby punktów uzyskanych na egzaminie eksternistycznym z danego przedmiotu na stopień szkolny dokonuje się w następujący sposób:

- stopień celujący (6) – od 93% do 100% punktów,
- stopień bardzo dobry (5) – od 78% do 92% punktów,
- stopień dobry (4) – od 62% do 77% punktów,
- stopień dostateczny (3) – od 46% do 61% punktów,
- stopień dopuszczający (2) – od 30% do 45% punktów,
- stopień niedostateczny (1) – poniżej 30% punktów.

Wyniki egzaminów eksternistycznych z poszczególnych zajęć edukacyjnych ustala komisja okręgowa na podstawie liczby punktów przyznanych przez egzaminatorów sprawdzających i oceniających dany arkusz egzaminacyjny.

Zdający zdał egzamin eksternistyczny z danego przedmiotu, jeżeli uzyskał z tego egzaminu ocenę wyższą od niedostatecznej.

Wynik egzaminu – wyrażony w skali stopni szkolnych – odnotowuje się na świadectwie ukończenia szkoły wydawanym przez właściwą okręgową komisję egzaminacyjną.

IV PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY

W tym rozdziale prezentujemy przykładowy arkusz egzaminacyjny. Zawiera on instrukcję dla zdającego oraz zestaw zadań egzaminacyjnych.

W rozdziale V informatora zamieszczono przykładowe odpowiedzi zdających, kryteria oceniania zadań oraz komentarze.

Arkuszy zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

PESEL (wpisuje zdający)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



LBI-A1-153

EGZAMIN EKSTERNISTYCZNY Z BIOLOGII

LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

Czas pracy: 120 minut

Instrukcja dla zdającego

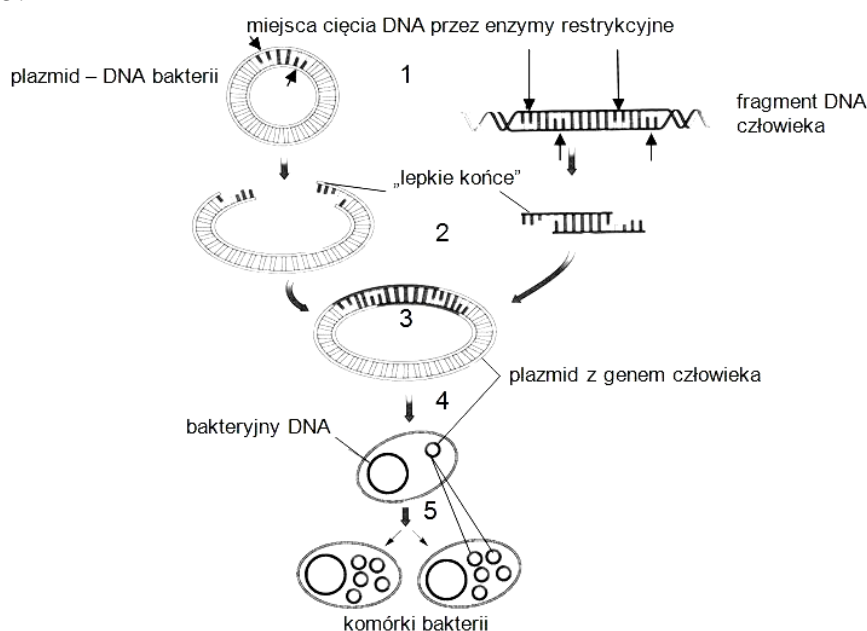
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1–20). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
6. Na karcie punktowania wpisz swój PESEL. Zamaluj  pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
7. Pamiętaj, że w wypadku stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań egzaminacyjnych lub zakłócania prawidłowego przebiegu egzaminu w sposób, który utrudnia pracę pozostałym osobom zdającym, przewodniczący zespołu nadzorującego przerywa i unieważnia egzamin eksternistyczny.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1. (3 pkt)

Wykorzystywane w inżynierii genetycznej enzymy restrykcyjne przecinają DNA w taki sposób, że w miejscu przecięcia powstają krótkie jednoniciowe odcinki zwane „lepki końcami”. Odcinki te, komplementarne względem siebie, umożliwiają połączenie się dwóch fragmentów DNA pochodzących z różnych organizmów, w wyniku czego powstaje DNA zrekombinowane. Umożliwiło to namnażanie określonych genów, np. genów człowieka w komórkach bakteryjnych.

Na schemacie przedstawiono kolejne etapy techniki inżynierii genetycznej, które oznaczono numerami 1–5.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

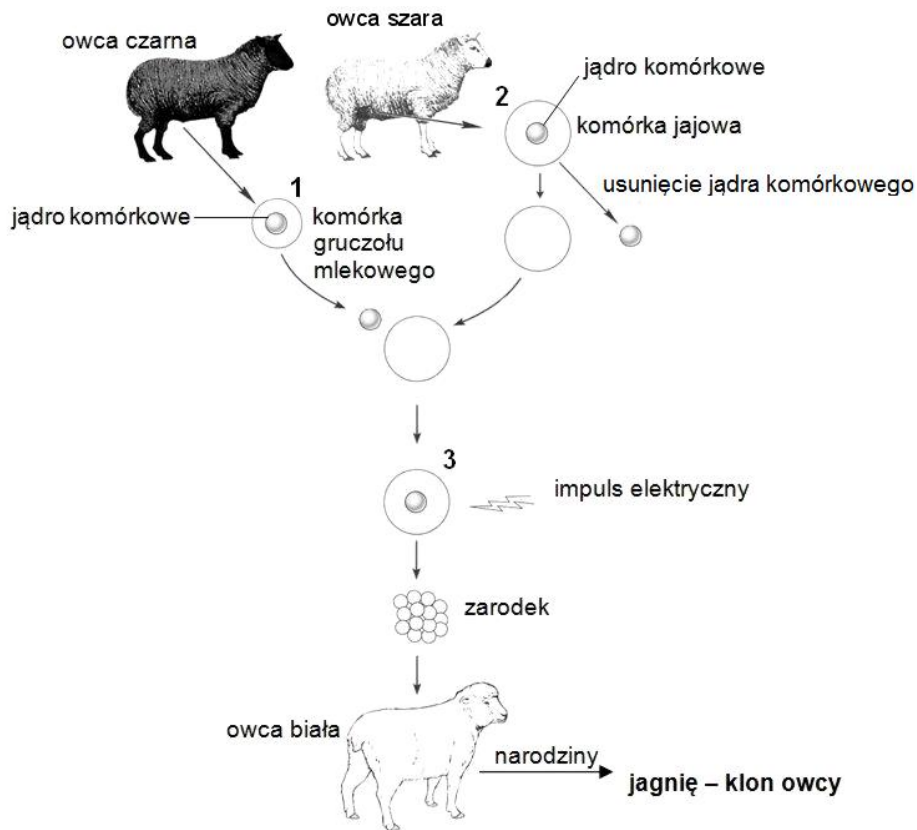
1.1. Na podstawie analizy schematu ulóż opisy etapów techniki inżynierii genetycznej w kolejności ich zachodzenia – wpisz do kolumny tabeli numery od 1. do 5.

Numer	Opis etapu
	Namnażanie zrekombinowanego DNA.
	Powstanie zrekombinowanego DNA.
	Wymieszanie fragmentów DNA bakteryjnego i DNA człowieka mających „lepkie końce”.
	Wprowadzenie zrekombinowanego DNA do komórki bakteryjnej.
	Cięcie enzymami restrykcyjnymi plazmidu bakteryjnego i fragmentu DNA człowieka.

1.2. Uzupełnij fragment DNA człowieka, wpisując w wyznaczone miejsca (– – – –) symbole literowe czterech komplementarnych zasad, tak by powstał w nim „lepki koniec”, umożliwiający powstanie zrekombinowanego DNA człowieka z DNA bakteryjnym.

Zadanie 4. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono proces klonowania owcy, w którym uczestniczyły owce: czarna, szara i biała. Numerami 1, 2 i 3 oznaczono rodzaje wykorzystanych komórek.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

4.1. Podaj różnicę między komórkami jajowymi oznaczonymi numerami 2 i 3.

.....

.....

4.2. Określ barwę sierści urodzonego jagnięcia (biała/szara/czarna). Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

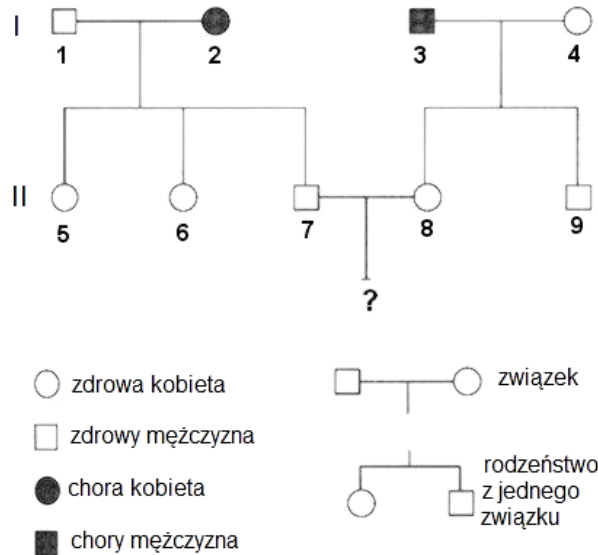
4.3. Wyjaśnij, dlaczego sklonowane jagnię może być wyłącznie płci żeńskiej.

.....

.....

Zadanie 5. (4 pkt)

Pary, które niepokoją się, że ich dziecko może być obciążone wadą genetyczną, mogą skorzystać z poradnictwa genetycznego. Specjaliści poradnictwa czerpią wiedzę między innymi z analizy drzewa rodowego ze strony zarówno przyszłego ojca, jak i matki. Na schemacie przedstawiono drzewo rodowe rodziny, w której występowała mukowiscydoza – choroba jednogenowa, uwarunkowana allelem recesywnym (a), leżącym na autosomie.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

5.1. Zapisz genotyp kobiety chorej na mukowiscydozę.

5.2. Podaj, czy istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia mukowiscydozy u dzieci pary zdrowych rodziców, oznaczonych na schemacie jako 7 i 8 w II pokoleniu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

5.3. Wyjaśnij, dlaczego badanie kariotypu płodu nie pozwoli na zdiagnozowanie mukowiscydozy.

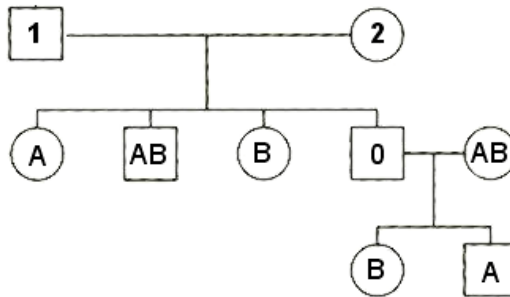
.....

5.4. Podaj przykład badania prenatalnego umożliwiającego wykrycie mutacji genowych i chromosomowych w DNA płodu.

.....

Zadanie 6. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono rodowód pewnej rodziny obrazujący dziedziczenie grup krwi uwarunkowane allelami wielokrotnymi: I^A , I^B , i .

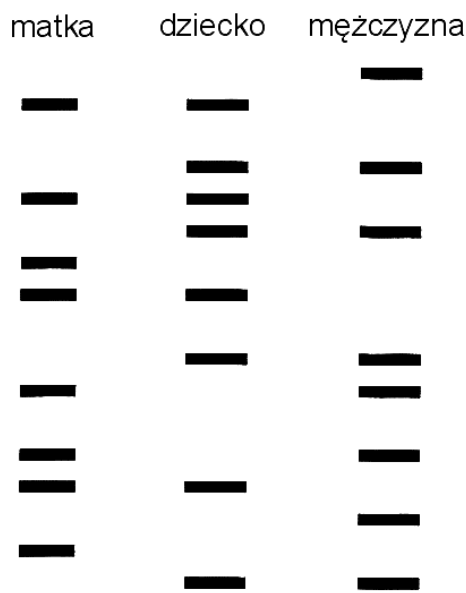


Podaj grupy krwi osób oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2.

1. 2.

Zadanie 7. (1 pkt)

Analiza podobieństwa DNA jest stosowana do ustalenia ojcostwa. Na schemacie przedstawiono układ prążków (profil genetyczny) matki, dziecka i mężczyzny – przypuszczalnego ojca.



Na podstawie: E. Pyłka-Gutowska, E. Jastrzębska, *Biologia* cz. 3, Kielce 2003.

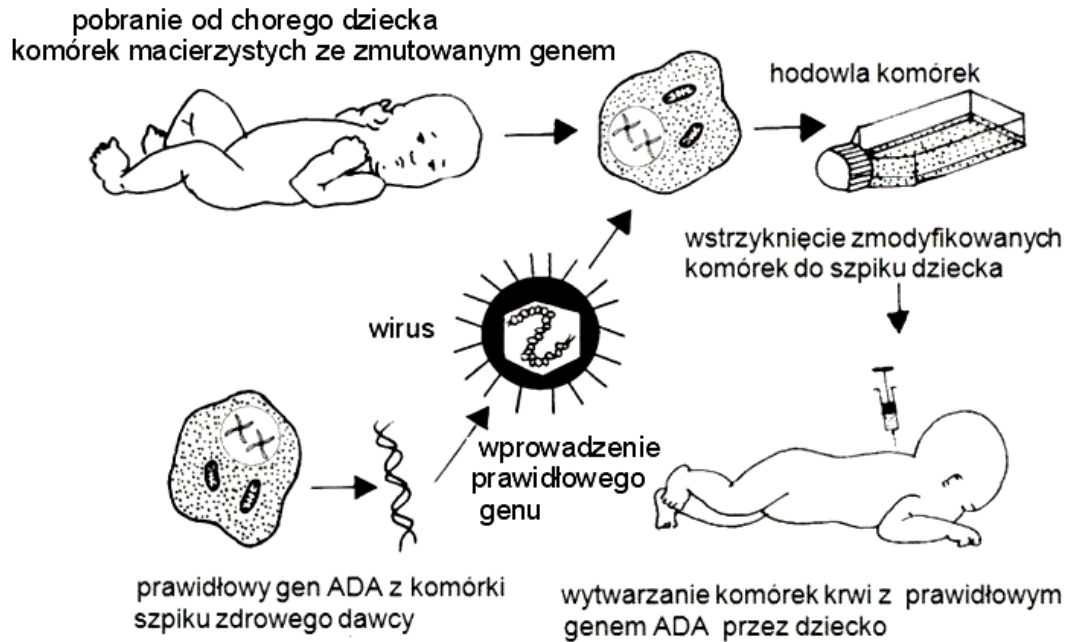
Na podstawie analizy schematu oceń (tak/nie), czy badany mężczyzna może być ojcem tego dziecka. Odpowiedź uzasadnij.

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

W przebiegu choroby SCID w wyniku mutacji genu ADA występuje niedobór enzymu (deaminazy adenozynowej). Skutkiem niedoboru tego enzymu jest powstawanie związku, który jest toksyczny dla prekursorów limfocytów T w szpiku, w wyniku czego nie powstają limfocyty T odpowiedzialne za odporność organizmu.

Na schemacie przedstawiono sposób postępowania w terapii genowej leczenia niedoboru odporności (SCID).



Na podstawie: M. Kraszewska, J. Stawarz, *Biologia w liceum cz. 2*, Kraków 2002.

8.1. Wyjaśnij, dlaczego wytwarzanie przez dziecko zmodyfikowanych komórek krwi z prawidłowym genem ADA przełoży się u niego na złagodzenie objawów choroby SCID.

.....

.....

.....

8.2. Na podstawie schematu wyjaśnij, na czym polega rola wirusa w zastosowanej metodzie leczenia.

.....

.....

Zadanie 9. (1 pkt)

Oceń prawdziwość zdań dotyczących zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, płynących z upraw roślin transgenicznych odpornych na szkodniki przez wytwarzanie toksyn owadobójczych. Wpisz w odpowiednie miejsce tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

Zdanie	P / F
Rośliny zdolne do wytwarzania toksyn mogą krzyżować się z dziko rosnącymi odmianami, czego skutkiem może być przenoszenie obcych genów do naturalnego ekosystemu.	
Uprawa roślin wytwarzających toksyny może spowodować zmniejszenie liczebności owadów zapylających ich kwiaty.	
Toksyny wytwarzane przez rośliny transgeniczne są – podobnie jak owadobójcze środki chemiczne – szkodliwe dla owadów drapieżnych.	

Zadanie 10. (2 pkt)

Biotechnologia zajmuje się wykorzystaniem przez człowieka organizmów i wirusów lub ich składników do celów praktycznych na skalę przemysłową. Biotechnologia tradycyjna stosuje naturalne enzymy lub organizmy niezawierające obcego materiału genetycznego, natomiast biotechnologia nowoczesna wykorzystuje organizmy zmodyfikowane genetycznie.

Przyporządkuj do każdego z wymienionych rodzajów biotechnologii I i II po dwa ich przykłady wybrane spośród A–E.

- A. Tworzenie odmian roślin odpornych na szkodniki.
 - B. Oddzielenie włókien lnu i konopi od zdrewniałych części łodyg.
 - C. Produkowanie białek leczniczych dla człowieka z wykorzystaniem bakterii.
 - D. Uzyskanie w wyniku doboru sztucznego roślin o nietypowej barwie kwiatów.
 - E. Kiszenie kapusty i ogórków w gospodarstwie domowym.
- I. Biotechnologia tradycyjna
- II. Biotechnologia nowoczesna

Zadanie 11. (1 pkt)

Przyporządkuj każdemu rodzajowi różnorodności biologicznej I i II właściwy jego opis wybrany spośród A–C.

- I. różnorodność genetyczna
- II. różnorodność ekosystemów
- A. Zmienność osobników w obrębie gatunków
- B. Zróżnicowanie gatunków w obrębie biocenozy
- C. Zróżnicowanie siedlisk i zamieszkujących je organizmów

I II

Zadanie 12. (1 pkt)

Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt jest jedną z form ochrony różnorodności biologicznej. Składają się na nią dwa sposoby: ochrona *in situ* i *ex situ*. W ochronie *in situ*, w odróżnieniu od *ex situ*, chronione gatunki funkcjonują samodzielnie w środowisku naturalnym.

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących ochrony gatunkowej roślin i zwierząt. Wpisz w odpowiednie miejsce tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

Zdanie	P / F
Ochrona <i>in situ</i> polega m.in. na dokarmianiu zwierząt chronionych przez turystów w naturalnym środowisku tych zwierząt.	
Ochrona <i>in situ</i> to ochrona naturalnych siedlisk gatunków w ich środowisku.	
Ochrona <i>ex situ</i> to ochrona gatunków w ogrodach botanicznych i zoologicznych.	

Zadanie 13. (1 pkt)

Tą formą ochrony przyrody objęte są niewielkie obszary naturalnych lub nieznacznie zmienionych ekosystemów albo stanowiska określonych gatunków roślin i zwierząt, a także elementów przyrody nieożywionej, które mają istotną wartość ze względów przyrodniczych, naukowych, kulturowych i turystyczno-krajobrazowych.

Zaznacz formę ochrony przyrody, której opis przedstawiono powyżej.

- A. rezerwat
- B. park narodowy
- C. park krajobrazowy
- D. obszar chronionego krajobrazu

Zadanie 14. (1 pkt)

Oceń, które z działań człowieka dotyczących rolnictwa sprzyja zachowaniu różnorodności biologicznej, a które nie sprzyja i przyczynia się do jej spadku. Wstaw znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

Działanie człowieka	Wpływ na różnorodność biologiczną	
	sprzyjający	niesprzyjający
Utrzymanie torfowisk i drobnych zbiorników – oczek wodnych w krajobrazie rolniczym.		
Powszechne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, zwłaszcza owadobójczych.		
Wykorzystywanie materiału siewnego regionalnych odmian roślin przez rolników.		

Zadanie 15. (3 pkt)

Wigierski Park Narodowy o unikatowych walorach przyrodniczych chroni krajobraz morenowy, w którym podziwiać można mozaikę lasów, jezior, łąk, pól uprawnych i zadrzewień w otwartym, pofałdowanym terenie. Na terenie parku realizowane są między innymi poniższe sposoby ochrony:

- ochrona ścisła, której celem jest utrzymanie przebiegu naturalnych procesów przyrodniczych z zaniechaniem bezpośredniej ingerencji człowieka;
- ochrona częściowa, w której możliwa jest ingerencja człowieka w celu uzyskanego pożądanego efektu.

Ścisłej ochronie obszarowej podlega między innymi rezerwat Pietrowizna – bór łochyniowy ze starym drzewostanem sosnowym i rzadko spotykaną owłosioną odmianą wrzosu w runie. Na niektórych terenach parku podejmuje się takie działania, jak: odławianie szkodników w pułapki feromonowe, usuwanie świerków i sosen zasiedlonych przez kornika drukarza i inne owady, wycinanie krzewów przeszkadzających odnowieniu drzewostanu, sadzenie gatunków drzew i krzewów zgodnych z siedliskiem. W parku znajdują się też obszary specjalnej ochrony ptaków i ich siedlisk zwane Ostoją Wigierską, które zostały utworzone w ramach ochrony bioróżnorodności Europy. Na nich wykonuje się cięcia zbędnych zarośli.

Na podstawie: www.wigry.win.pl

15.1. Na podstawie analizy tekstu podaj przykład ochrony biernej realizowanej na terenie Wigierskiego Parku Narodowego.

.....

.....

15.2. Uzasadnij, że jednym z motywów ochrony przyrody w Wigierskim Parku Narodowym jest motyw estetyczny.

.....

.....

15.3. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Europejskim projektem ochrony przyrody, w ramach którego utworzono Ostoję Wigierską, jest

- A. CITES.
- B. Agenda 21.
- C. Natura 2000.

Zadanie 16. (3 pkt)

Współczesne wymieranie gatunków rozpoczęło się około 2,5 mln lat temu, a nasiliło się kilkanaście tysięcy lat temu. Jego główną przyczyną jest działalność człowieka.

16.1. Wśród wymienionych gatunków zwierząt podkreśl trzy, które w Polsce zostały całkowicie wytepione przez człowieka.

tur, żbik, okapi, drop, orzeł przedni, tarpan, wilk workowaty

16.2. Podaj dwa przykłady działalności człowieka, które przyczyniają się do wymierania gatunków.

.....

.....

Zadanie 17. (4 pkt)

Szrotówek kasztanowcowiaczek to motyl, który pojawił się 20 lat temu w Macedonii i tam od razu zaatakował masowo całą populację kasztanowców białych. Obecnie zasięg występowania szrotówka obejmuje niemal całą Europę. Szrotówek rozprzestrzenia się na krótkie odległości przy pomocy wiatru, a na dłuższy dystans – dzięki środkom transportu. Gąsienice szrotówka żerują na liściach kasztanowców, przez co doprowadzają do ich usychania. Jego poczwarki potrafią przetrwać w warunkach zimowych w martwych opadłych liściach, aż do wiosny. Przed niskimi temperaturami chroni je włochaty kokon.

Z kolei w lecie wysokie temperatury oraz susza sprzyjają rozmnażaniu się tego szkodnika, który w takich warunkach jest w stanie wytworzyć pięć nowych pokoleń w ciągu jednego roku. Ponadto stwierdzono niski stopień zapasożycenia jego stadiów rozwojowych przez europejskie gatunki pasożytujące na larwach i poczwarkach owadzi.

Również ptaki zjadają szrotówka dość przypadkowo. Przyrosty jego liczebności spowalniają i ograniczają jedynie bardzo ostre zimy. Szrotówek może też żerować na kasztanowcu czerwonym i żółtym. Rozwija się z powodzeniem na jaworze oraz klonie pospolitym. Atakuje również lipy, ale obecnie nie uzyskuje na nich pełnego rozwoju.

Na podstawie: drzewapolski.pl/Wstep/szrotówek_kasztanowcowiaczek

17.1. Na podstawie analizy tekstu wymień dwie przyczyny szybkiego rozprzestrzeniania się szrotówka na nowych terenach w ostatnich latach.

.....

.....

17.2. Uzasadnij, że szrotówek stanowi zagrożenie dla różnorodności biologicznej Europy.

.....

.....

17.3. Na podstawie analizy tekstu i własnej wiedzy zaproponuj jeden sposób zwalczania szrotówka bez wykorzystywania środków chemicznych.

.....

.....

Zadanie 18. (2 pkt)

Reintrodukcja to ponowne wprowadzenie do ekosystemu gatunku, który został z niego usunięty. Osobniki podlegające reintrodukcji mogą zostać przeniesione z innych naturalnych siedlisk w kraju, a nawet spoza jego granic. Niekiedy pochodzą też ze specjalnie założonych hodowli i upraw.

18.1. Wśród wymienionych gatunków, podkreśl dwa, które z sukcesem wprowadzono w Polsce na obszary, na których wyginęły.

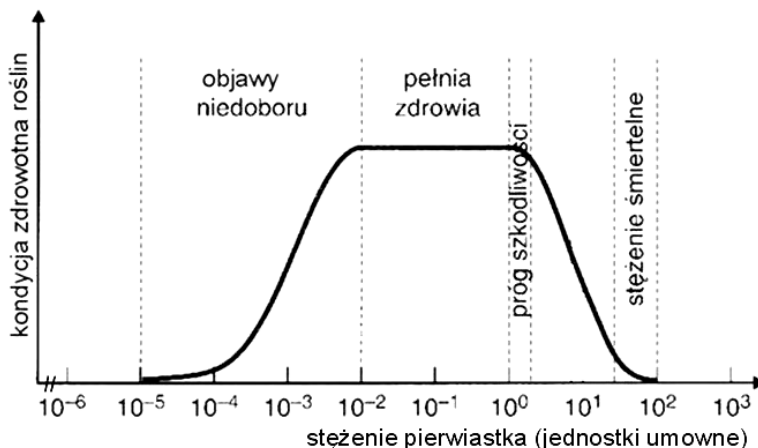
zubr, lis, bóbr, wilk, skójką perlorodna

18.2. Podkreśl nazwę procesu polegającego na odbudowie gatunku, którego populacja została wyniszczona na skutek działalności człowieka.

- A. restytucja
- B. rekultywacja
- C. transformacja
- D. renaturyzacja

Zadanie 19. (2 pkt)

Jest wiele pierwiastków, które są niezbędne organizmom do życia, jednak w wysokich stężeniach są dla nich szkodliwe. Dotyczy to również azotu – podstawowego pierwiastka biogenego niezbędnego roślinom do syntezy białek. Na wykresie przedstawiono zależność kondycji zdrowotnej roślin od stężenia jednego z pierwiastków. Przebieg krzywej ilustrującej tę zależność jest podobny dla wielu pierwiastków, w tym azotu, choć ich stężenia mogą być różne.



Na podstawie: T. Umiński, *Ekologia, środowisko, przyroda*, Warszawa 1995.

19.1. Korzystając z informacji przedstawionych na wykresie, wyjaśnij, dlaczego dookoła zakładów produkujących nawozy azotowe giną drzewa.

.....

.....

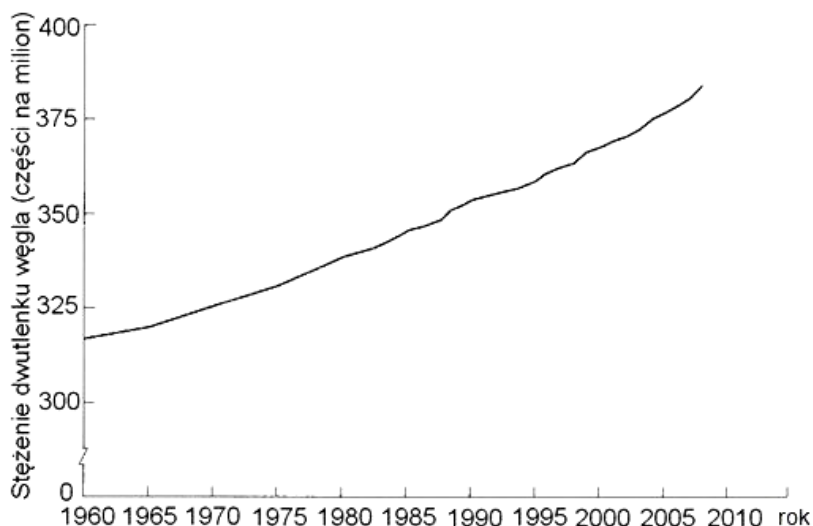
.....

19.2. Podaj przedział wartości stężeń pierwiastka w glebie, w którym możliwy jest optymalny rozwój roślin.

.....

Zadanie 20. (2 pkt)

Na wykresie przedstawiono zmiany stężenia CO₂ w atmosferze w latach 1960–2010.



Na podstawie: E.P Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

20.1. Na podstawie analizy wykresu określ tendencję zmian stężenia CO₂ w atmosferze w latach 1960–2010.

.....

20.2. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Globalnym skutkiem tendencji zmian stężenia CO₂ w atmosferze jest

- A. smog.
- B. dziura ozonowa.
- C. kwaśne deszcze.
- D. efekt cieplarniany.

BRUDNOPIS

V PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU EGZAMINACYJNYM I ICH OCENA

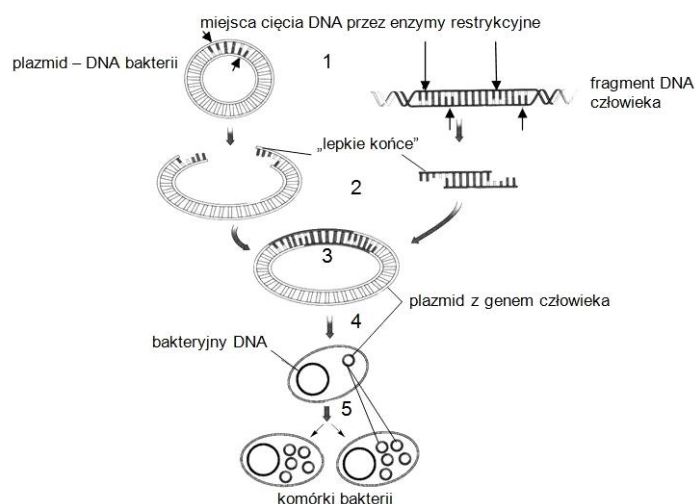
Uwaga!

Przykładowe wypowiedzi zdających są cytatami z arkuszy egzaminacyjnych i mogą zawierać błędy.

Zadanie 1. (3 pkt)

Wykorzystywane w inżynierii genetycznej enzymy restrykcyjne przecinają DNA w taki sposób, że w miejscu przecięcia powstają krótkie jednoniciowe odcinki zwane „lepki końcami”. Odcinki te, komplementarne względem siebie, umożliwiają połączenie się dwóch fragmentów DNA pochodzących z różnych organizmów, w wyniku czego powstaje DNA zrekombinowane. Umożliwiło to namnażanie określonych genów, np. genów człowieka w komórkach bakteryjnych.

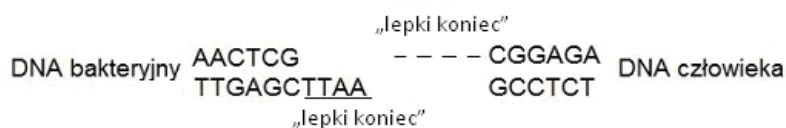
Na schemacie przedstawiono kolejne etapy techniki inżynierii genetycznej, które oznaczono numerami 1–5.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

1.1. Na podstawie analizy schematu ułóż opisy etapów techniki inżynierii genetycznej w kolejności ich zachodzenia – wpisz do kolumny tabeli numery od 1. do 5.

1.2. Uzupełnij fragment DNA człowieka, wpisując w wyznaczone miejsca (---) symbole literowe czterech komplementarnych zasad, tak by powstał w nim „lepki koniec”, umożliwiający powstanie zrekombinowanego DNA człowieka z DNA bakteryjnym.



W treści zadania wyjaśniono pojęcie „lepkiego końca”, więc do rozwiązania zadania konieczna jest tylko znajomość reguły komplementarności, którą można też odczytać z przedstawionych w zadaniu fragmentów DNA.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	AACTCG AATTCGGAGA TTGAGCTTAA GCCTCT	Zdający zapisał poprawne symbole zasad, tworzących „lepki koniec” fragmentu DNA człowieka, które są komplementarne do lepkiego końca DNA bakterii. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	AACTCG TTAACGGAGA TTGAGCTTAA GCCTCT	Zdający popełnił błąd, przepisując symbole zasad „lepkiego końca” DNA bakterii. W ten sposób nie będzie możliwe powstanie zrekombinowanego DNA, ponieważ zasady nie są komplementarne; T (tyminie) odpowiada komplementarna A (adenina), a nie – tymina, jak wpisał zdający, który za takie rozwiązanie otrzymuje 0 punktów.

1.3. Spośród podanych przykładów białek człowieka (A–D) zaznacz to, które jest wytwarzane przez transgeniczne bakterie.

- A. miozyna
- B. kolagen
- C. hemoglobina
- D. somatotropina (hormon wzrostu)

Poprawna odpowiedź	Komentarz do zadania. Ocena rozwiązania
D. somatotropina (hormon wzrostu)	Zdający wie, że transgeniczne organizmy, w tym bakterie, wykorzystuje się do wytwarzania ludzkich białek niezbędnych w leczeniu, a trudnych do uzyskania w inny sposób. Za wybór hormonu wzrostu zdający otrzymuje 1 punkt.

Zadanie 2. (2 pkt)

Hodowla transgenicznych krów, owiec i kóz wytwarzających mleko z obcymi, leczniczymi białkami, np. ludzką erytropoetyną, jest znana w terminologii międzynarodowej pod nieformalną nazwą *pharming*. W *pharmingu* obce geny warunkujące wytwarzanie tych białek są aktywowane w komórkach gruczołu mlekowego, wydzielających mleko.

2.1. Wyjaśnij, korzystając z tekstu, dlaczego mleko z obcymi białkami jest produktem GMO.

Zdający, jeśli zna definicję produktu GMO, powinien skorzystać z tekstu, by udzielić w pełni poprawnej odpowiedzi.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Jest to produkt GMO, ponieważ do komórki zwierzęcia wprowadzono obce geny, warunkujące wytwarzanie przez te zwierzęta obcych białek, które znajdują się w tym mleku.</i>	Zdający wie, że produktem GMO jest produkt zawierający obce białka, ale wytworzone przez zwierzę mające obcy gen, w którym zakodowana jest informacja o tym białku. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Mleko takie jest produktem GMO, bo zawiera obce białko.</i>	Nie jest to wystarczające wyjaśnienie; brak w nim informacji, że to obce białko powstało w organizmie zwierzęcia według informacji genetycznej zapisanej w genie, który został jako obcy wprowadzony do jego komórek. Zdający otrzymuje 0 punktów.
C	<i>Ponieważ zwierzęta te mają zrekombinowane geny, które są aktywne w komórkach gruczołu mlekowego.</i>	Odpowiedź nie jest pełna, ponieważ brak w niej informacji, że obce białka w mleku powstały w komórkach zwierzęcia po wprowadzeniu do nich obcych genów, które warunkują powstawanie tych białek w tych komórkach. Zdający otrzymuje 0 punktów.

2.2. Na podstawie tekstu podaj przykład korzyści dla człowieka wynikającej z hodowli transgenicznych zwierząt.

W tekście jest bardzo czytelny przykład korzyści, który zdający powinien łatwo odczytać.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Korzyść polega na uzyskiwaniu substancji, które można wykorzystać w walce z chorobami człowieka.</i>	Zdający udzielił poprawnej odpowiedzi wynikającej z tekstu. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Można uzyskać większe zyski, ponieważ produkują więcej mleka.</i>	Zdający nie może na podstawie tekstu wskazać takiej korzyści, ponieważ w tekście nie ma takiej informacji. Zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 3. (1 pkt)

Ludzka insulina wytwarzana przez bakterie *Escherichia coli* należała do pierwszych białek dopuszczonych do stosowania u ludzi. Wcześniej do leczenia cukrzycy pozyskiwano insulinę wyłącznie z trzustek zwierząt hodowlanych. Insulina pochodzenia zwierzęcego ma nieco inny skład aminokwasowy niż insulina ludzka, przez co działa jak antygen na organizm człowieka.

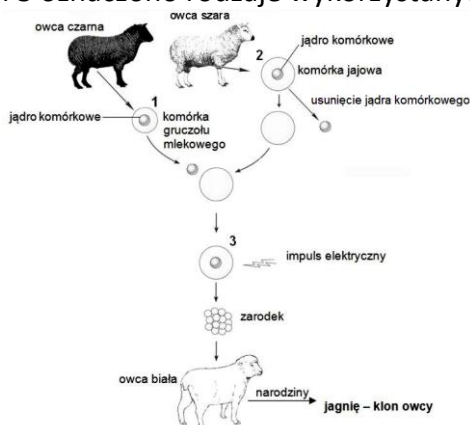
Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego stosowanie ludzkiej insuliny w leczeniu cukrzycy jest korzystniejsze dla pacjenta niż podawanie insuliny zwierzęcej.

Zdający powinien wiedzieć, dlaczego wykorzystuje się transgeniczne bakterie do wytwarzania leczniczych ludzkich białek. Wskazówki w tekście to informacja o różnicach w budowie insuliny zwierzęcej i ludzkiej oraz pojęcie antygeny.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Ludzka insulina nie działa jak antygen na organizm człowieka, przez co nie wywołuje reakcji odpornościowej, która mogłaby być szkodliwa dla człowieka.</i>	Zdający rozumie, że korzyść z insuliny wytwarzanej przez bakterie wynika z faktu, że nie wywołuje ona w organizmie reakcji odpornościowej, niekorzystnej dla człowieka. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Bo insulina zwierzęca ma inny skład aminokwasowy niż ludzka.</i>	W odpowiedzi brak skutku dla organizmu człowieka wynikającego z innego składu insuliny zwierzęcej niż insulina ludzka. Zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 4. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono proces klonowania owcy, w którym uczestniczyły owce: czarna, szara i biała. Numerami 1, 2 i 3 oznaczono rodzaje wykorzystanych komórek.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

4.1. Podaj różnicę między komórkami jajowymi oznaczonymi numerami 2 i 3.

Zdający powinien skorzystać ze schematu, na którym widać wyraźnie, że komórka oznaczona numerem 3 różni się jądrem komórkowym od komórki jajowej oznaczonej numerem 2. Może jednak odpowiedzieć bardziej szczegółowo, jeśli odniesie się np. do różnej informacji genetycznej tych komórek, co wynika z posiadania różnych jąder komórkowych przy zachowaniu tej samej cytoplazmy.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Komórki jajowe 2 i 3 zawierają inną informację genetyczną warunkującą barwę sierści.</i>	Zdający określa trafnie, choć bardzo szczegółowo, różnicę między komórkami nr 2 i nr 3. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Komórka 2 jest naturalna, a komórka 3 została wytworzona z dwóch różnych komórek jajowych.</i>	W odpowiedzi zdający popełnił błąd, pisząc, że komórka nr 3 powstała z dwóch komórek jajowych, podczas gdy zawiera ona jądro komórkowe komórki gruczołu mlekowego (somatycznej), a nie z innej komórki jajowej. Zdający otrzymuje 0 punktów.

4.2. Określ barwę sierści urodzonego jagnięcia (biała/szara/czarna). Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź zdającego powinna zawierać wybór barwy sierści jagnięcia oraz jego uzasadnienie wykorzystujące odniesienie do pochodzenia jądra komórkowego w komórce, z której rozwinęło się jagnię.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Jagnię ma barwę czarną, ponieważ ma jądro komórkowe owcy czarnej a to jądro zawiera informację o organizmie – jego wyglądzie i funkcjonowaniu.</i>	Odpowiedź jest w pełni poprawna. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Owca będzie szara, ponieważ komórka jajowa pochodzi od owcy szarej.</i>	Odpowiedź jest błędna; zdający nie dostrzegł, że komórka, z której rozwinęło się jagnię, ma jądro komórkowe zawierające informację genetyczną owcy czarnej, a nie – szarej. Zdający otrzymuje 0 punktów.

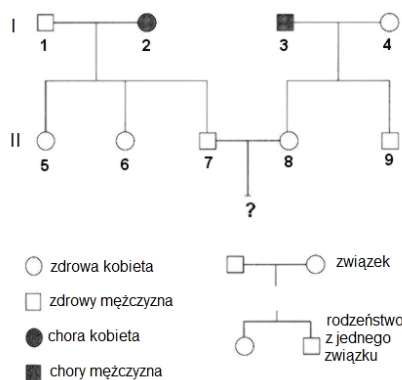
4.3. Wyjaśnij, dlaczego sklonowane jagnię może być wyłącznie płci żeńskiej.

Wyjaśnienie powinno odnosić się do chromosomów determinujących płeć lub do płci owcy, będącej dawcą jądra komórkowego.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Komórka ta nie została zapłodniona, a więc nie było możliwości wprowadzenia do komórki chromosomu Y, który determinuje płeć męską.</i>	Istotne w odpowiedzi jest stwierdzenie, że w jądrze komórkowym jagnięcia brak chromosomu Y, co wynika z braku zapłodnienia. Zdający za odpowiedź otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Owca szara jest dawcą DNA, to, że jest płci żeńskiej, decyduje o płci kłona. To w plemnikach jest uwarunkowane, jakiej płci będzie dziecko. Tutaj nie dochodzi do naturalnego zapłodnienia.</i>	Odpowiedź jest błędna w części pierwszej. Dawcą DNA jest owca czarna, która jest samicą. Mimo że w dalszej części odpowiedź jest poprawna, zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 5. (4 pkt)

Pary, które niepokoją się, że ich dziecko może być obciążone wadą genetyczną, mogą skorzystać z poradnictwa genetycznego. Specjaliści poradnictwa czerpią wiedzę między innymi z analizy drzewa rodowego ze strony zarówno przysłego ojca, jak i matki. Na schemacie przedstawiono drzewo rodowe rodziny, w której występowała mukowiscydoza – choroba jednogenowa, uwarunkowana allelem recesywnym (a), leżącym na autosomie.



Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

5.1. Zapisz genotyp kobiety chorej na mukowiscydozę.

5.2. Podaj, czy istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia mukowiscydozy u dzieci pary zdrowych rodziców oznaczonych na schemacie jako 7 i 8 w II pokoleniu. Odpowiedź uzasadnij.

Zdający po kształceniu w gimnazjum powinien wiedzieć, że genotyp osobnika można zapisać za pomocą dwóch liter oznaczających dwa allele jednego genu, w tym przypadku zlokalizowane są w autosomach. Powinien również umieć rozwiązywać proste jednogenowe krzyżówki genetyczne i określać na ich podstawie prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy w potomstwie.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	5.1. genotyp chorej kobiety: aa 5.2. Tak, ponieważ rodzice są heterozygotami, nosicielami wadliwego genu.	Genotyp chorej kobiety określony jest poprawnie, za co zdający otrzymuje 1 punkt. Również poprawnie zdający określił, że możliwe jest wystąpienie choroby u dziecka tej pary, i poprawnie uzasadnił odpowiedź, za co otrzymuje 1 punkt.
B	5.1. genotyp chorej kobiety: X^aX^a 5.2. Tak, ponieważ matka może być nosicielką choroby i urodzić chorego syna.	5.1. Genotyp zapisany jest błędnie, ponieważ cecha nie jest sprzężona z płcią, co wynika z podanej informacji, że allel (a) zlokalizowany jest w auto-somie. 5.2. Chociaż zdający poprawnie ocenił możliwość wystąpienia choroby, to nie może za odpowiedź otrzymać punktu, ponieważ uzasadnienie odpowiedzi nie jest poprawne – wynika z błędnego założenia, że choroba jest sprzężona z płcią. Za obie odpowiedzi zdający otrzymuje 0 punktów.

5.3. Wyjasnij, dlaczego badanie kariotypu płodu nie pozwoli na zdiagnozowanie mukowiscydozy.

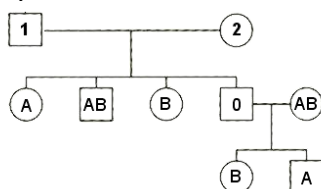
5.4. Podaj przykład badania prenatalnego umożliwiającego wykrycie mutacji genowych i chromosomowych w DNA płodu.

Do poprawnego rozwiązania zadania 5.3. zdający powinien znać pojęcie kariotypu i zestawić je z informacją, że mukowiscydoza jest chorobą jednogenną.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	5.3. Kariotyp, czyli zestaw chromosomów, nie pozwoli na zdiagnozowanie mukowiscydozy, która nie jest chorobą spowodowaną zmianą liczby chromosomów, lecz chorobą genową. 5.4. biopsja kosmówki	5.3. Zdający znał pojęcie kariotypu, więc poprawnie uzasadnił, że jego badanie nie pozwoli na zdiagnozowanie mukowiscydozy, będącej chorobą genową. Otrzymuje 1 punkt. 5.4. Za podanie poprawnego przykładu badania prenatalnego zdający otrzymuje 1 punkt.
B	5.3. Badanie kariotypu to uzewnętrznienie cech, do zdiagnozowania powinno badać się genotyp. 5.4. Badanie krwi	5.3. Zdający błędnie określił kariotyp, dlatego za odpowiedź otrzymuje 0 punktów. 5.4. Badanie krwi nie jest badaniem prenatalnym służącym do wykrywania nieprawidłowości chromosomów. Zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 6. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono rodowód pewnej rodziny obrazujący dziedziczenie grup krwi uwarunkowane allelami wielokrotnymi: I^A , I^B , i .



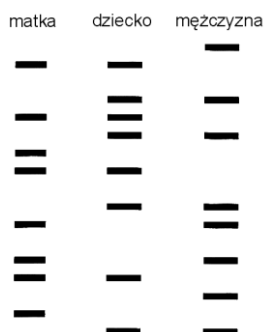
Podaj grupy krwi osób oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2.

Zdający powinien wykorzystać wiedzę o dziedziczeniu cech u człowieka, w tym grup krwi, zdobytą w gimnazjum.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	1. B 2. A	Odpowiedź w pełni poprawna. Zdający podał odpowiednie grupy krwi i otrzymuje 1 punkt.
B	1. $I^A i$, 2. $I^B i$	Zdający określił poprawnie genotypy grup krwi i chociaż nie zapisał ich w formie fenotypów (czego wymaga polecenie), to za pokonanie istotnej trudności w zadaniu można przyznać za odpowiedź 1 punkt.

Zadanie 7. (1 pkt)

Analiza podobieństwa DNA jest stosowana do ustalenia ojcostwa. Na schemacie przedstawiono układ prążków (profil genetyczny) matki, dziecka i mężczyzny – przypuszczalnego ojca.



Na podstawie: E. Pyłka-Gutowska, E. Jastrzębska, *Biologia* cz. 3, Kielce 2003.

Na podstawie analizy schematu oceń (tak/nie), czy badany mężczyzna może być ojcem tego dziecka. Odpowiedź uzasadnij.

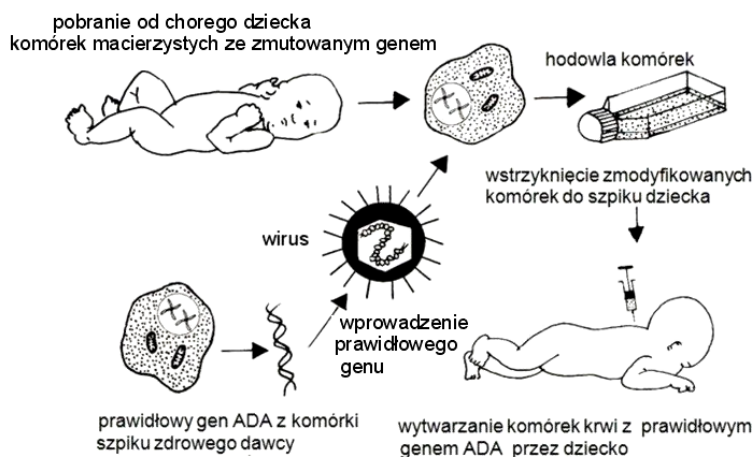
Zdający powinien porównać układ prążków fragmentów DNA badanych osób, a zwłaszcza dziecka oraz mężczyzny, i na tej podstawie ustalić, czy badany mężczyzna może być ojcem tego dziecka. Obecność tych samych prążków u badanych osób może świadczyć o ich pokrewieństwie.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<i>Tak, ponieważ ułożenie prążków mężczyzny w czterech miejscach jest identyczne z ułożeniem prążków dziecka.</i>	Odpowiedź jest poprawna. Zdający otrzymuje 1 punkt.
B	<i>Tak, ponieważ u dziecka są prążki, które są w profilu mężczyzny, a nie ma ich u matki.</i>	Odpowiedź jest poprawna. Zdający otrzymuje 1 punkt.
C	<i>Tak, może być ojcem tego dziecka ze względu na ustawienie profilu genetycznego.</i>	Ocena zdającego jest poprawna, ale uzasadnienie nie jest wystarczające, ponieważ nie zawiera informacji o obecności tych samych prążków u mężczyzny i dziecka. Za odpowiedź zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 8. (2 pkt)

W przebiegu choroby SCID w wyniku mutacji genu ADA występuje niedobór enzymu (deaminazy adenozykowej). Skutkiem niedoboru tego enzymu jest powstawanie związku, który jest toksyczny dla prekursorów limfocytów T w szpiku, w wyniku czego nie powstają limfocyty T odpowiedzialne za odporność organizmu.

Na schemacie przedstawiono sposób postępowania w terapii genowej leczenia niedoboru odporności (SCID).



Na podstawie: M. Kraszewska, J. Stawarz, *Biologia w liceum cz. 2*, Kraków 2002.

8.1. Wyjaśnij, dlaczego wytwarzanie przez dziecko zmodyfikowanych komórek krwi z prawidłowym genem ADA przełoży się u niego na złagodzenie objawów choroby SCID.

8.2. Na podstawie schematu wyjaśnij, na czym polega rola wirusa w zastosowanej metodzie leczenia.

Informacja podana w zadaniu jest w pełni wystarczająca do udzielenia poprawnych odpowiedzi przez zdającego, którego zadaniem jest przeanalizowanie tej informacji ze zrozumieniem. Na tej podstawie zdający powinien w pierwszej części zadania skonstruować odpowiedź zawierającą pełny związek przyczynowo-skutkowy między wprowadzeniem prawidłowego genu ADA a złagodzeniem objawów choroby, czyli wzrostem odporności, natomiast w drugiej części zadania powinien odczytać informację ze schematu o roli wirusa w terapii genowej.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<p>8.1. Prawidłowy gen ADA pozwoli na wytworzenie enzymu, który uniemożliwi gromadzenie toksyn, dzięki czemu powstanie wystarczająca ilość limfocytów T do obrony organizmu przed zarazkami.</p> <p>8.2. Wirus dostaje się do komórki i modyfikuje ją.</p>	<p>8.1. Odpowiedź jest w pełni poprawna. Zdający otrzymuje 1 punkt.</p> <p>8.2. Odpowiedź nie zawiera informacji o dostarczeniu przez wirusa prawidłowego genu do komórek szpiku chorego dziecka. Zdający otrzymuje za odpowiedź 0 punktów.</p>
B	<p>8.1. Zmodyfikowane komórki krwi z prawidłowym genem ADA spowodują zwiększenie odporności, gdyż będą wytwarzać enzym deaminazę i złagodzi to objawy choroby SCID.</p> <p>8.2. Wirus służy do przeniesienia prawidłowego genu ADA do komórek szpiku chorego dziecka.</p>	<p>Wyjaśnienie nie zawiera pełnego związku przyczynowo-skutkowego; brak w nim informacji o roli enzymu w uzyskaniu przez organizm odpowiedniego poziomu odporności. Odpowiedź nie jest wystarczająca. Zdający otrzymuje 0 punktów.</p> <p>8.2. Odpowiedź jest w pełni poprawna; zdający otrzymuje 1 punkt.</p>

Zadanie 9. (1 pkt)

Oceń prawdziwość zdań dotyczących zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, płynących z upraw roślin transgenicznych odpornych na szkodniki przez wytwarzanie toksyn owadobójczych. Wpisz w odpowiednie miejsce tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

Za poprawną ocenę trzech stwierdzeń zdający otrzymuje 1 punkt.

Prawidłowe odpowiedzi		Komentarz do zadania
Rośliny zdolne do wytwarzania toksyn mogą krzyżować się z dziko rosnącymi odmianami, czego skutkiem może być przenoszenie obcych genów do naturalnego ekosystemu.	P	Komórki ziarna pyłku transgenicznej rośliny zawierają gen odpowiedzialny za produkcję toksyny owadobójczej. Nie ma kontroli nad rozprzestrzenianiem się pyłku roślin uprawnych, więc istnieje prawdopodobieństwo zapylenia dzikich pokrewnych roślin takim pyłkiem i powstania hybryd z genem owadobójczej toksyny. W ten sposób gen może przedostać się do naturalnego ekosystemu.
Uprawa roślin wytwarzających toksyny może spowodować zmniejszenie liczebności owadów zapylających ich kwiaty.	P	Owady zapylające rośliny transgeniczne zbierają pyłek, którym odżywiają się ich larwy. Komórki pyłku zawierają toksynę, która powoduje śmierć larw, czego konsekwencją jest zmniejszenie liczebności form dorosłych owadów zapylających.
Toksyny wytwarzane przez rośliny transgeniczne – podobnie jak owadobójcze środki chemiczne – są szkodliwe dla owadów drapieżnych.	F	Owady drapieżne nie są roślinożerne, więc nie zjadają też transgenicznych roślin wytwarzających toksynę, dlatego ta toksyna owadobójcza nie jest dla nich niebezpieczna tak, jak niebezpieczne są dla nich chemiczne środki owadobójcze, które są toksyczne jednakowo dla wszystkich owadów.

Zadanie 10. (2 pkt)

Biotechnologia zajmuje się wykorzystaniem przez człowieka organizmów i wirusów lub ich składników do celów praktycznych na skalę przemysłową. Biotechnologia tradycyjna stosuje naturalne enzymy lub organizmy niezawierające obcego materiału genetycznego, natomiast biotechnologia nowoczesna wykorzystuje organizmy zmodyfikowane genetycznie.

Przyporządkuj do każdego z wymienionych rodzajów biotechnologii I i II po dwa ich przykłady wybrane spośród A–E.

- Tworzenie odmian roślin odpornych na szkodniki.
- Oddzielenie włókien lnu i konopi od zdrewniałych części łądyg.
- Produkcowanie białek leczniczych dla człowieka z wykorzystaniem bakterii.
- Uzyskanie w wyniku doboru sztucznych roślin o nietypowej barwie kwiatów.
- Kiszenie kapusty i ogórków w gospodarstwie domowym.

I. Biotechnologia tradycyjna

II. Biotechnologia nowoczesna

Do udzielenia poprawnych odpowiedzi zdający powinien wykorzystać charakterystykę biotechnologii tradycyjnej i nowoczesnej podaną w zadaniu. Zadanie zdającego to ocena – w tym zakresie – przykładów procesów biotechnologicznych przedstawionych w zadaniu oraz przyporządkowanie ich po dwa do każdego z rodzajów biotechnologii. Za poprawne przyporządkowanie zdający może otrzymać 2 punkty.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	I. B, D, E II. A, C	Zdający poprawnie przyporządkował wszystkie podane przykłady do dwóch rodzajów biotechnologii, dlatego otrzymuje 2 punkty.
B	I. B, E II. A, D	Zdający poprawnie przyporządkował dwa przykłady biotechnologii tradycyjnej, za co otrzymuje 1 punkt. Natomiast w przyporządkowaniu przykładów do biotechnologii nowoczesnej popełnił błąd: zaklasyfikował tu przykład D, który jest przykładem biotechnologii tradycyjnej. Uzyskiwanie nowych odmian roślin w wyniku doboru sztucznego odbywa się z wykorzystaniem naturalnych okazów, a nie – zmodyfikowanych genetycznie. Za tę część odpowiedzi zdający otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 11. (1 pkt)

Przyporządkuj każdemu rodzajowi różnorodności biologicznej I i II właściwy jego opis wybrany spośród A–C.

- | | |
|------------------------------|---|
| I. różnorodność genetyczna | A. Zmienność osobników w obrębie gatunków |
| II. różnorodność ekosystemów | B. Zróżnicowanie gatunków w obrębie biocenozy |
| | C. Zróżnicowanie siedlisk i zamieszkujących je organizmów |
| | I II |

Do poprawnego przyporządkowania opisu różnorodności do odpowiedniego jej rodzaju zdający powinien znać pojęcia gatunku, biocenozy i ekosystemu. Za poprawne przyporządkowanie zdający otrzymuje 1 punkt.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	I. A II. C	Zdający poprawnie przyporządkował opisy do dwóch rodzajów różnorodności biologicznej, za co otrzymuje 1 punkt.
B	I. B II. C	Zdający poprawnie przyporządkował opis do różnorodności ekosystemów, natomiast błędnie przyporządkował opis różnorodności gatunkowej do różnorodności genetycznej – dlatego za odpowiedź otrzymuje 0 punktów.

Zadanie 12. (1 pkt)

Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt jest jedną z form ochrony różnorodności biologicznej. Składają się na nią dwa sposoby: ochrona *in situ* i *ex situ*. W ochronie *in situ* w odróżnieniu od *ex situ* chronione gatunki funkcjonują samodzielnie w środowisku naturalnym.

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących ochrony gatunkowej roślin i zwierząt. Wpisz w odpowiednie miejsce tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

Za poprawną ocenę trzech zdań zdający otrzymuje 1 punkt.

Poprawna odpowiedź		Komentarz do zadania
Ochrona <i>in situ</i> polega m.in. na dokarmianiu zwierząt chronionych przez turystów w naturalnym środowisku tych zwierząt.	F	Ochrona <i>in situ</i> oznacza działania służące samodzielnemu funkcjonowaniu danego składnika przyrody, np. gatunku, zbiorowiska, ekosystemu w jego naturalnych warunkach, a dokarmianie zwierząt nie oznacza ich samodzielności w funkcjonowaniu.
Ochrona <i>in situ</i> to ochrona naturalnych siedlisk gatunków w ich środowisku.	P	Ochrona siedlisk gatunków w naturalnym środowisku ich występowania jest ochroną <i>in situ</i> , ponieważ odbywa się w miejscach naturalnego ich występowania, a nie – poza nimi.
Ochrona <i>ex situ</i> to ochrona gatunków w ogrodach botanicznych i zoologicznych.	P	Ochrona <i>ex situ</i> wybranego gatunku zwierząt zapewnia bezpieczne miejsce poza jego środowiskiem naturalnym, a takim jest np. ogród zoologiczny, gdzie nie funkcjonuje samodzielnie.
Zdający poprawnie ocenił trzy informacje i otrzymuje 1 punkt.		

Zadanie 13. (1 pkt)

Tą formą ochrony przyrody objęte są niewielkie obszary naturalnych lub nieznacznie zmienionych ekosystemów albo stanowiska określonych gatunków roślin i zwierząt, a także elementów przyrody nieożywionej, które mają istotną wartość ze względów przyrodniczych, naukowych, kulturowych i turystyczno-krajobrazowych.

Zaznacz formę ochrony przyrody, której opis przedstawiono powyżej.

- A. rezerwat
- B. park narodowy
- C. park krajobrazowy
- D. obszar chronionego krajobrazu

Poprawna odpowiedź	Komentarz do zadania. Ocena rozwiązania
A. rezerwat	Tylko ochroną rezerwatową objęte są niewielkie obszary lub stanowiska pojedynczych gatunków czy elementów przyrody nieożywionej, np. skał. Pozostałe formy ochrony przyrody obejmują duże obszary środowiska przyrodniczego i nie są tworzone ze względu na stanowiska pojedynczych obiektów przyrodniczych. Za wybór rezerwatu, czyli odpowiedzi A, zdający otrzymuje 1 punkt.

Zadanie 14. (1 pkt)

Oceń, które z działań człowieka dotyczących rolnictwa sprzyja zachowaniu różnorodności biologicznej, a które nie sprzyja i przyczynia się do jej spadku. Wstaw znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

Działanie człowieka	Wpływ na różnorodność biologiczną	
	sprzyjający	niesprzyjający
Utrzymanie torfowisk i drobnych zbiorników – oczek wodnych w krajobrazie rolniczym.		
Powszechne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, zwłaszcza owadobójczych.		
Wykorzystywanie materiału siewnego regionalnych odmian roślin przez rolników.		

Za poprawną ocenę trzech zdań zdający otrzymuje 1 punkt.

Poprawna odpowiedź		Komentarz do zadania.
1. Utrzymanie torfowisk i drobnych zbiorników – oczek wodnych w krajobrazie rolniczym.	sprzyjające	Utrzymanie torfowisk i drobnych zbiorników chroni przed spadkiem różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich, ponieważ zachowuje odpowiedni mikroklimat, warunki glebowe oraz stanowi naturalne siedlisko wielu organizmów.
2. Powszechne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, zwłaszcza owadobójczych.	niesprzyjające	Niesprzyjające różnorodności, ponieważ stosowane chemiczne środki ochrony roślin niszczą organizmy nie tylko niepożądane w uprawach, jak szkodniki, lecz także inne pożyteczne dla danego środowiska.
3. Wykorzystywanie materiału siewnego regionalnych odmian roślin przez rolników.	sprzyjające	Wykorzystanie materiału siewnego regionalnych odmian roślin przez rolników sprzyja różnorodności, ponieważ w ten sposób zachowuje się miejscowe odmiany przystosowane do lokalnych warunków środowiska. Zakup materiału siewnego odmian z innego regionu może skutkować wyparciem miejscowych odmian.
Zdający właściwie ocenił trzy informacje i otrzymuje 1 punkt.		

Zadanie 15. (3 pkt)

Wigierski Park Narodowy o unikatowych walorach przyrodniczych chroni krajobraz morenowy, w którym podziwiać można mozaikę lasów, jezior, łąk, pól uprawnych i zadrzewień w otwartym, pofałdowanym terenie. Na terenie parku realizowane są między innymi poniższe sposoby ochrony:

- ochrona ścisła, której celem jest utrzymanie przebiegu naturalnych procesów przyrodniczych z zaniechaniem bezpośredniej ingerencji człowieka;
- ochrona częściowa, w której możliwa jest ingerencja człowieka w celu uzyskanego pożądanego efektu.

Ścisłej ochronie obszarowej podlega między innymi rezerwat Pietrowizna – bór łochyniowy ze starym drzewostanem sosnowym i rzadko spotykaną owłosioną odmianą wrzosu w runie. Na niektórych terenach parku podejmuje się takie działania, jak: odławianie szkodników w pułapki feromonowe, usuwanie świerków i sosen zasiedlonych przez kornika drukarza i inne owady, wycinanie krzewów przeszkadzających odnowieniu drzewostanu, sadzenie gatunków drzew i krzewów zgodnych z siedliskiem. W parku znajdują się też obszary specjalnej ochrony ptaków i ich siedlisk zwane Ostoją Wigierską, które zostały utworzone w ramach ochrony bioróżnorodności Europy. Na nich wykonuje się cięcia zbędnych zarośli.

Na podstawie: www.wigry.win.pl

15.1. Na podstawie analizy tekstu podaj przykład ochrony biernej realizowanej na terenie Wigierskiego Parku Narodowego.

15.2. Uzasadnij, że jednym z motywów ochrony przyrody w Wigierskim Parku Narodowym jest motyw estetyczny.

15.3. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Europejskim projektem ochrony przyrody, w ramach którego utworzono Ostoję Wigierską, jest

- A. CITES. B. Agenda 21. C. Natura 2000.

Jeżeli zdający wie, że ochrona bierna nie wymaga ingerencji człowieka, oraz zna motywy ochrony przyrody i zadania międzynarodowych projektów ochrony przyrody, potrafi udzielić poprawnych odpowiedzi na podstawie uważnie przeczytanego tekstu.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	15.1. <i>ochrona ścisła</i> 15.2. <i>motyw estetyczny, ponieważ w parku można podziwiać piękne krajobrazy</i> 15.3. <i>Natura 2000</i>	15.1. Zdający poprawnie skojarzył ochronę ścisłą z ochroną bierną, ale nie podał jej przykładu z tekstu, dlatego za tę część odpowiedzi otrzymuje 0 punktów. 15.2. Zdający rozumie, na czym polega motyw estetyczny ochrony przyrody, i w odpowiedzi wykorzystuje tekst, za co otrzymuje 1 punkt. 15.3. Zdający wie, że z wymienionych jedynym międzynarodowym projektem dotyczącym ochrony przyrody wyłącznie w Europie jest Natura 2000 – dlatego za poprawną odpowiedź otrzymuje 1 punkt.
B	15.1. <i>rezerwat Pietrowizna</i> 15.2. <i>ponieważ posiada</i>	Zdający podał poprawny przykład ochrony ścisłej, czyli biernej i otrzymuje 1 punkt. 15.2. Zdający rozumie, na czym polega motyw

	<p><i>unikatowe walory przyrodnicze, które można podziwiać, np. mozaikę krajobrazów</i> 15.3. Agenda 21</p>	<p>estetyczny ochrony przyrody, i w odpowiedzi wykorzystuje tekst, za co otrzymuje 1 punkt. 15.3. Jest to międzynarodowy projekt ochrony przyrody, ale obejmuje nie tylko Europę – dlatego zdający otrzymuje 0 punktów.</p>
--	---	---

Zadanie 16. (3 pkt)

Współczesne wymieranie gatunków rozpoczęło się około 2,5 mln lat temu, a nasiliło się kilkanaście tysięcy lat temu. Jego główną przyczyną jest działalność człowieka.

16.1. Wśród wymienionych gatunków zwierząt podkreśl trzy, które w Polsce zostały całkowicie wytępione przez człowieka.

tur, żbik, okapi, drop, orzeł przedni, tarpan, wilk workowaty

16.2. Podaj dwa przykłady działalności człowieka, które przyczyniają się do wymierania gatunków.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<p>16.1. <u>tur</u>, żbik, okapi, <u>drop</u>, orzeł przedni, <u>tarpan</u>, wilk workowaty 16.2. – polowania na gatunki zagrożone wyginięciem, zanieczyszczenie środowiska toksycznymi substancjami z zakładów przemysłowych</p>	<p>16.1. Zdający poprawnie podkreślił nazwy trzech zwierząt, które wyginęły w Polsce, i otrzymuje 1 punkt. 16.2. Zdający podał poprawne dwie przyczyny wymierania gatunków wynikające z działalności człowieka i otrzymuje 2 punkty.</p>
B	<p>16.1. <u>tur</u>, żbik, okapi, drop, <u>orzeł przedni</u>, <u>tarpan</u>, wilk workowaty 16.2. – wycinka lasów – naturalnego środowiska zwierząt</p>	<p>16.1. Zdający podkreślił nazwę orła, który nie wyginął w Polsce – otrzymuje 0 punktów. 16.2. Zdający podał jedną przyczynę wymierania gatunków wynikającą z działalności człowieka i otrzymuje 1 punkt.</p>

Zadanie 17. (4 pkt)

Szrotówek kasztanowcowiaczek to motyl, który pojawił się 20 lat temu w Macedonii i tam od razu zaatakował masowo całą populację kasztanowców białych. Obecnie zasięg występowania szrotówka obejmuje niemal całą Europę. Szrotówek rozprzestrzenia się na krótkie odległości przy pomocy wiatru, a na dłuższy dystans – dzięki środkom transportu. Gąsienice szrotówka żerują na liściach kasztanowców, a przez co doprowadzają do ich usychania. Jego poczwarki potrafią przetrwać w warunkach zimowych w martwych opadłych liściach, aż do wiosny. Przed niskimi temperaturami chroni je włochaty kokon. Z kolei w lecie wysokie temperatury oraz susza sprzyjają rozmnażaniu się tego szkodnika, który w takich warunkach jest w stanie wytworzyć pięć nowych pokoleń w ciągu jednego roku. Ponadto stwierdzono niski stopień zapasożycenia jego stadiów rozwojowych przez europejskie gatunki pasożytujące na larwach i poczwarkach owadzi. Również ptaki zjadają szrotówka dość przypadkowo. Przyrosty jego liczebności spowalniają i ograniczają jedynie bardzo ostre zimy. Szrotówek może też żerować na kasztanowcu czerwonym i żółtym. Rozwija się z powodzeniem na jaworze oraz klonie pospolitym. Atakuje również lipy, ale obecnie nie uzyskuje na nich pełnego rozwoju.

Na podstawie: drzewapolski.pl/Wstep/szrotowek_kasztanowcowiaczek

17.1. Na podstawie analizy tekstu wymień dwie przyczyny szybkiego rozprzestrzenienia się szrotówka na nowych terenach w ostatnich latach.

17.2. Uzasadnij, że szrotówek stanowi zagrożenie dla różnorodności biologicznej Europy.

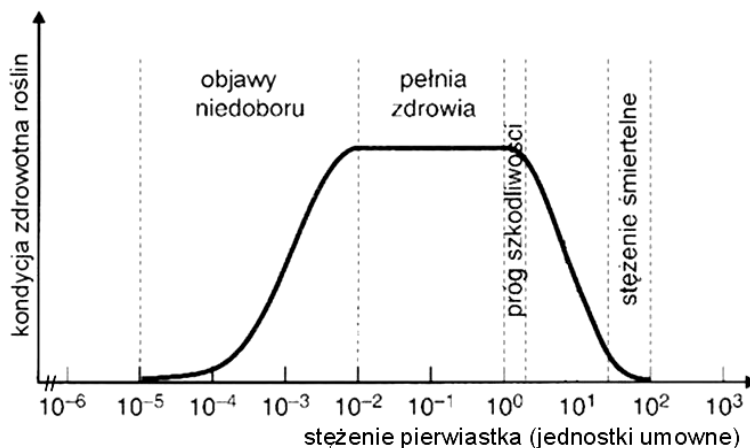
17.3. Na podstawie analizy tekstu i własnej wiedzy zaproponuj jeden sposób zwalczania szrotówka bez wykorzystywania środków chemicznych.

Należy przeanalizować informacje zawarte w tekście i na tej podstawie sformułować odpowiedzi zgodne z poleceniami. Zdający powinien zwrócić uwagę, że przyczyn rozprzestrzenienia się szrotówka należy poszukiwać w opisanych zdarzeniach z ostatnich lat.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	<p>17.1. – na nowych terenach szkodnik ten nie stanowi pożywienia dla innych zwierząt, wzmożony transport samochodowy</p> <p>17.2. szrotówek rozwija się na innych gatunkach drzew do tej pory nieatakowanych</p> <p>17.3. należy jesienią zagrabić liście kasztanowca i je zutylizować np. spalić</p>	<p>17.1. Zdający otrzymuje 2 punkty za podanie dwóch poprawnie określonych przyczyn.</p> <p>17.2. Zdający poprawnie uzasadnia niekorzystny wpływ szrotówka na różnorodność i otrzymuje 1 punkt.</p> <p>17.3. Podany sposób jest poprawny, niszczone są zimujące w liściach poczwarki szkodnika. Zdający otrzymuje 1 punkt.</p>
B	<p>17.1. – wiatr, który go przenosi, wzrost temperatur w okresie zimowym, łagodniejsze zimy</p> <p>17.2. stanowi zagrożenie, ponieważ niszczy ekosystemy</p>	<p>17.1. Rozprzestrzenianie przez wiatr, który zawsze występował, nie jest poprawnie określoną przyczyną – dlatego zdający otrzymuje 1 punkt za poprawnie podaną drugą przyczynę.</p>

Zadanie 19. (2 pkt)

Jest wiele pierwiastków, które są niezbędne organizmom do życia, jednak w wysokich stężeniach są dla nich szkodliwe. Dotyczy to również azotu – podstawowego pierwiastka biogenego niezbędnego roślinom do syntezy białek. Na wykresie przedstawiono zależność kondycji zdrowotnej roślin od stężenia jednego z pierwiastków. Przebieg krzywej ilustrującej tę zależność jest podobny dla wielu pierwiastków, w tym azotu, choć ich stężenia mogą być różne.



Na podstawie: T. Umiński, *Ekologia, środowisko, przyroda*, Warszawa 1995.

19.1. Korzystając z informacji przedstawionych na wykresie, wyjaśnij, dlaczego dookoła zakładów produkujących nawozy azotowe giną drzewa.

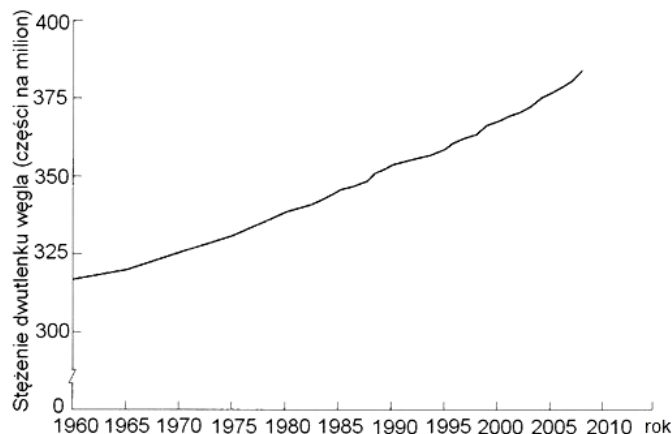
19.2. Podaj przedział wartości stężeń pierwiastka, w którym możliwy jest optymalny rozwój roślin.

Zdający, gdy przeanalizuje tekst oraz wykres, powinien zauważyć, że azot jest pierwiastkiem niezbędnym w rozwoju roślin, a szkodliwym tylko wtedy, gdy występuje w nadmiarze w ich otoczeniu w postaci związków chemicznych (w glebie, w powietrzu).

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	19.1. <i>Ponieważ w otoczeniu tych zakładów jest duże stężenie związków azotowych, dla roślin pochłaniających te związki jest to stężenie śmiertelne.</i> 19.2. $10^{-2} - 10^0$	19.1. Za poprawną odpowiedź zdający otrzymuje 1 punkt. 19.2. Zdający otrzymuje 1 punkt za poprawną odpowiedź.
B	19.1. <i>Pierwiastek ten jest bardzo szkodliwy dla roślin i wraz z jego nadmiernym wzrostem kondycja zdrowotna roślin maleje, rośliny chorują i umierają.</i> 19.2. $10^{-2} - 10^0$	19.1. Zdający popełnił błąd w odpowiedzi – napisał, że azot jest szkodliwy dla roślin. Dlatego otrzymuje 0 punktów. 19.2. Za poprawne odczytanie zakresu stężeń pierwiastka warunkującego pełną kondycję roślin zdający otrzymuje 1 punkt.

Zadanie 20. (2 pkt)

Na wykresie przedstawiono zmiany stężenia CO₂ w atmosferze w latach 1960–2010.



Na podstawie: E.P Solomon, L.R. Berg, D. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

20.1. Na podstawie analizy wykresu określ tendencję zmian stężenia CO₂ w atmosferze w latach 1960–2010.

20.2. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Globalnym skutkiem tendencji zmian stężenia CO₂ w atmosferze jest

- A. smog.
- B. dziura ozonowa.
- C. kwaśne deszcze.
- D. efekt cieplarniany.

Zadaniem zdającego jest określenie kierunku zmian stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, czyli tendencji, która może być rosnąca (wzrostowa) lub malejąca (spadkowa) w danym okresie.

Zdający	Przykładowe odpowiedzi zdających	Komentarz do odpowiedzi udzielonych przez zdających. Ocena rozwiązania
A	20.1. tendencja wzrostowa 20.2. D. Efekt cieplarniany	20.1. Zdający poprawnie określił tendencję zmian stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, za co otrzymuje 1 punkt. 20.2. Zdający zaznaczył poprawny skutek wzrostu w atmosferze stężenia dwutlenku węgla, który jest gazem cieplarnianym.
B	20.1. Stężenie CO ₂ z roku na rok rośnie 20.2. B. Dziura ozonowa	20.1. Za odpowiedź zdający otrzymuje 0 punktów, ponieważ nie określił tendencji zmian. Odpowiedź jest nieprawdziwym opisem zmian stężenia CO ₂ , ponieważ w niektórych latach następuje spadek jego stężenia. 20.2. Zdający otrzymuje 0 punktów, ponieważ CO ₂ nie przyczynia się do powstania dziury ozonowej.