

INFORMATOR
o egzaminie
eksternistycznym
z biologii
z zakresu 4-letniego liceum
ogólnokształcącego
od sesji jesiennej 2024 r.



Centralna Komisja Egzaminacyjna
Warszawa 2024

Zespół redakcyjny:

dr Inga Bator (OKE Kraków)
Grzegorz Zagulski (OKE Gdańsk)
Alicja Kwiecień (CKE)
dr Takao Ishikawa (CKE)
dr Wioletta Kozak (CKE)

Recenzenci:

dr Magdalena Kaliszewska
dr hab. Piotr Bębas
dr Tomasz Karpowicz (recenzja językowa)

Informator został opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi.

Centralna Komisja Egzaminacyjna
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa
tel. 22 536 65 00
sekretariat@cke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku
ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk
tel. 58 320 55 90
komisja@oke.gda.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie
ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
tel. 32 784 16 00
sekretariat@oke.jaworzno.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie
os. Szkolne 37, 31-978 Kraków
tel. 12 683 21 01
oke@oke.krakow.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży
al. Legionów 9, 18-400 Łomża
tel. 86 473 71 20
sekretariat@oke.lomza.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi
ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź
tel. 42 664 80 60
sekretariat@lodz.oke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań
tel. 61 854 01 60
sekretariat@oke.poznan.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
ul. Józefa Bema 87, 01-233 Warszawa
tel. 22 457 03 35
info@oke.waw.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu
ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław
tel. 71 785 18 94
sekretariat@oke.wroc.pl

Spis treści

1.	Opis egzaminu eksternistycznego z biologii	5
	Wstęp	5
	Zadania na egzaminie	5
	Opis arkusza egzaminacyjnego	7
	Zasady oceniania	7
2.	Przykładowy arkusz egzaminacyjny z zasadami oceniania rozwiązań zadań	9

- 4** *Informator o egzaminie eksternistycznym z biologii z zakresu 4-letniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych od sesji jesiennej 2024 r.*

1.

Opis egzaminu eksternistycznego z biologii z zakresu 4-letniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych

WSTĘP

Biologia jest jednym z przedmiotów do wyboru na egzaminie eksternistycznym z zakresu czteroletniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych.

Egzamin eksternistyczny z biologii z zakresu czteroletniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych sprawdza, w jakim stopniu zdający spełnia wymagania określone w [podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły ponadpodstawowej¹](#).

Informator prezentuje przykładowy arkusz egzaminacyjny wraz z zasadami oceniania.

Stanowi przy tym jedynie ogólną, kierunkową pomoc w planowaniu procesu samokształcenia. Zadania w *Informatorze* nie ilustrują bowiem wszystkich wymagań z zakresu biologii określonych w podstawie programowej, nie wyczerpują również wszystkich typów zadań, które mogą wystąpić w arkuszu egzaminacyjnym. Tylko realizacja wszystkich wymagań z podstawy programowej, zarówno ogólnych, jak i szczegółowych, może zapewnić właściwe przygotowanie zdającego do egzaminu eksternistycznego.

Na egzaminie eksternistycznym obowiązują **wymagania w zakresie podstawowym**.

ZADANIA NA EGZAMINIE

W arkuszu egzaminacyjnym znajdują się zarówno zadania zamknięte, jak i otwarte.

Zadania zamknięte to takie, w których zdający wybiera właściwą odpowiedź, wybraną spośród podanych. Mogą to być:

- zadania wyboru wielokrotnego,
- zadania typu prawda-fałsz,
- zadania na dobieranie.

Zadania otwarte to takie, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedź. Wśród zadań otwartych na egzaminie eksternistycznym z biologii znajdują się m.in.:

- zadania z luką, wymagające uzupełnienia zdania bądź krótkiego tekstu (np. podania nazwy lub cechy) jednym lub kilkoma wyrazami,
- zadania krótkiej odpowiedzi, wymagające stworzenia krótkiego tekstu, np. określenia problemu badawczego, sformułowania argumentu, hipotezy lub wniosku, wyjaśnienia związków przyczynowo-skutkowych, przedstawienia opinii na wskazany temat.

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Zadania egzaminacyjne będą sprawdzały poziom opanowania umiejętności opisanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla 4-letniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych i obejmowały następujące treści

Wymagania ogólne

- Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.
- Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka.
- Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania na podstawie wyników badań.
- Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.
- Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.
- Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska.

Zadania egzaminacyjne będą dotyczyły poniższych obszarów tematycznych biologii

- Chemizm życia.
- Komórka.
- Energia i metabolizm.
- Podziały komórkowe.
- Budowa i fizjologia człowieka.
- Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka.
- Genetyka klasyczna.
- Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej.
- Ewolucja.
- Ekologia.
- Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona.

OPIS ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO

Egzamin eksternistyczny z biologii z zakresu liceum ogólnokształcącego trwa 120 minut².

Zadania są zróżnicowane pod względem sprawdzanych umiejętności, a także poziomu trudności i sposobu udzielania odpowiedzi. Sprawdzają przede wszystkim umiejętności złożone, takie jak: analiza, porównywanie, wnioskowanie, uogólnianie. Mogą występować pojedynczo lub w wiązkach tematycznych. Odwołują się do różnych obszarów i różnorodnej tematyki, a także – do zróżnicowanych materiałów źródłowych, w tym: tekstów, tabel, wykresów, materiału ilustracyjnego, schematów i danych statystycznych.

Liczbę zadań oraz liczbę punktów możliwych do uzyskania za poszczególne rodzaje zadań przedstawiono w poniższej tabeli.

Rodzaj zadań	Liczba zadań	Łączna liczba punktów	Udział w wyniku sumarycznym
zamknięte	8–10	ok. 16	ok. 40%
otwarte	16–22	ok. 24	ok. 60%
RAZEM	24–32	40	100%

ZASADY OCENIANIA

Zadania zamknięte

Zadania zamknięte są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami:

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

ALBO

2 pkt – odpowiedź poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

² Czas trwania egzaminu może zostać wydłużony w przypadku zdających ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym niepełnosprawnych. Szczegóły są określone w Komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu eksternistycznego dla danej sesji egzaminacyjnej.

Zadania otwarte

Za poprawne rozwiązanie zadania otwartego będzie można otrzymać maksymalnie 1, 2 lub 3 punkty. Za każde rozwiązanie poprawne, ale inne niż opisane w zasadach oceniania, można przyznać maksymalną liczbę punktów, o ile rozwiązanie jest merytorycznie poprawne, zgodne z poleceniem i warunkami zadania.

Zadania otwarte z luką

Za poprawne rozwiązanie zadania otwartego zdający może otrzymać, zależnie od złożoności tego zadania, 1 punkt lub 2 punkty, np.

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

ALBO

2 pkt – odpowiedź poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna lub odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Zadania otwarte krótkiej odpowiedzi

Maksymalna liczba punktów, które można przyznać za zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi, nie przekracza 3 punktów. Zasady oceniania będą opracowywane odrębnie dla każdego zadania.

2.

Przykładowy arkusz egzaminacyjny z zasadami oceniania rozwiązań zadań

W Informatorze zamieszczono *Przykładowy arkusz egzaminacyjny* oraz *Zasady oceniania rozwiązań zadań*. Przy każdym zadaniu w arkuszu podano liczbę punktów możliwych do uzyskania za jego rozwiązanie (po numerze zadania). W *Zasadach oceniania rozwiązań zadań* dla każdego zadania podano:

- wymagania ogólne i szczegółowe, które są sprawdzane w tym zadaniu
- zasady oceniania
- poprawne rozwiązanie każdego zadania zamkniętego oraz przykładowe rozwiązania każdego zadania otwartego.

- 10** *Informator o egzaminie eksternistycznym z biologii z zakresu 4-letniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych od sesji jesiennej 2024 r.*



Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

PESEL (wypełnia zdający) <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											LBIP-100-24XX

EGZAMIN EKSTERNISTYCZNY Z BIOLOGII

LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

DATA: [dzień miesiąc rok]

CZAS PRACY: **120 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **40**

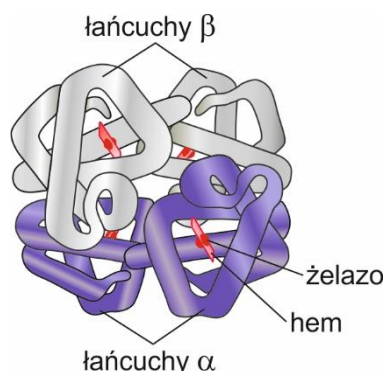
Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1–22). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
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 będą oceniane.
6. Na tej stronie i na karcie punktowania wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
7. Pamiętaj, że w razie stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań egzaminacyjnych lub zakłócenia prawidłowego przebiegu egzaminu w sposób, który utrudnia pracę pozostałym osobom zdającym, przewodniczący zespołu nadzorującego egzamin przerywa i unieważnia egzamin eksternistyczny.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1.

Na schemacie przedstawiono budowę białka zaangażowanego w wymianę gazową – hemoglobiny.



Na podstawie: N.A. Campbell, *Biologia*, Poznań 2013.

Zadanie 1.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie, wybrane spośród 1., 2. albo 3.

Hemoglobina jest białkiem

A.	prostym,	ponieważ	1.	pierwszorzędową strukturę zapewnia kolejność aminokwasów w łańcuchach polipeptydowych.
			2.	w cząsteczce obecne są dwa rodzaje łańcuchów polipeptydowych tworzących białko zbudowane z czterech podjednostek.
B.	złożonym,		3.	w cząsteczce obecne są łańcuchy polipeptydowe i niepeptydowa jednostka w postaci hemu.

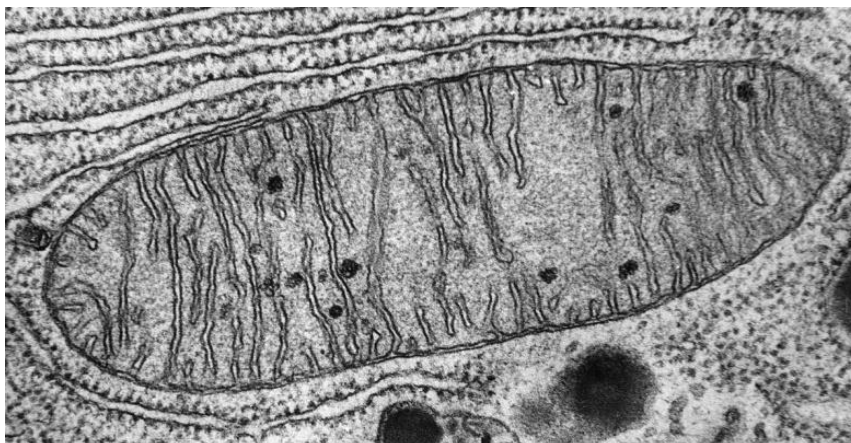
Zadanie 1.2. (0–2)

Uzupełnij podane zdania tak, aby poprawnie opisywały biologiczne znaczenie hemoglobiny. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

W organizmie człowieka hemoglobina występuje w (*erytrocytach / leukocytach*). To białko łączy się z (*tlenem i azotem / tlenem lub dwutlenkiem węgla*) w sposób nietrwały, dzięki czemu pełni funkcję (*magazynującą / transportową*).

Zadanie 2.

Na fotografii mikroskopowej przedstawiono organellum, które szczególnie licznie występuje w komórkach o wysokiej aktywności metabolicznej, np. w komórkach tkanki nerwowej lub mięśniowej.



Na podstawie: McQuibban Lab, Department of Biochemistry, University of Toronto
<http://biochemistry.utoronto.ca/person/g-angus-mcquibban/>

Zadanie 2.1. (0–1)

Podaj nazwę organellum przedstawionego na fotografii.

.....

Zadanie 2.2. (0–2)

Uzupełnij podane zdania tak, aby poprawnie opisywały funkcję pełnioną przez organellum przedstawione na fotografii. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Organellum przedstawione na powyższej fotografii odpowiada za proces oddychania (*tlenowego / beztlenowego*). Substratami tego procesu są (*glukoza i tlen / dwutlenek węgla i woda*). W procesach przeprowadzanych przez to organellum powstają wysokoenergetyczny związek ATP i (*tlen / dwutlenek węgla*).

Zadanie 3.

Osmoza polega na przenikaniu cząsteczek wody przez błony lipidowo-białkowe, takie jak błona komórkowa i tonoplast (błona otaczająca wakuolę), z roztworu o niższym stężeniu do roztworu o wyższym stężeniu rozpuszczonych substancji.

Zadanie 3.1. (0–2)

Zaplanuj doświadczenie wykorzystujące zjawisko osmozy, w którym wykażesz, jaki wpływ na kształt erytrocytów mają roztwory o różnym stężeniu (hipotoniczny i hipertoniczny). Podaj próbę kontrolną i próbę badawczą oraz sposób prowadzenia obserwacji.

Próba kontrolna:

.....

Próba badawcza:

.....

.....

Sposób prowadzenia obserwacji:

.....

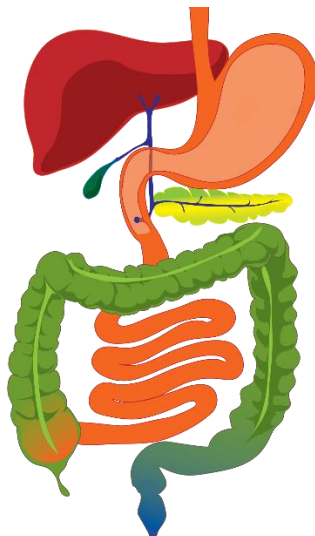
Zadanie 3.2. (0–1)

Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące wyników doświadczenia polegającego na umieszczaniu erytrocytów w roztworach o różnym stężeniu są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Większość erytrocytów umieszczona w roztworze hipertonicznym zwiększyła swoją objętość, a niektóre z nich pękły.	P	F
2.	Erytrocyty umieszczone w roztworze hipotonicznym skurczyły się w wyniku utraty wody.	P	F

Zadanie 4. (0–1)

Na schemacie układu pokarmowego człowieka zaznacz strzałką narząd, do którego wydzielane są trzustkowe enzymy trawienne. Podaj jego nazwę.



Na podstawie: <https://uh.edu/engines/epi3057.htm>

Nazwa narządu:

Zadanie 5.

Do czterech probówek dodano po 5 ml zawiesiny skrobi i umieszczono je w łaźni wodnej – każdą probówkę w innej temperaturze: 18 °C, 37 °C, 45 °C, 80 °C. Następnie do każdej z probówek dodano po 1 ml roztworu śliny zawierającej amylazę ślinową. Po 30 minutach do każdej z probówek dodano brązowy płyn Lugola (roztwór jodu w wodnym roztworze jodku potasu), który w obecności skrobi zmienia barwę na granatową.

Na zdjęciach przedstawiono zmianę barwy płynu w probówkach po zakończeniu eksperymentu.



18 °C



37 °C



45 °C



80 °C

Zadanie 5.1. (0–1)

Określ problem badawczy opisanego doświadczenia.

.....

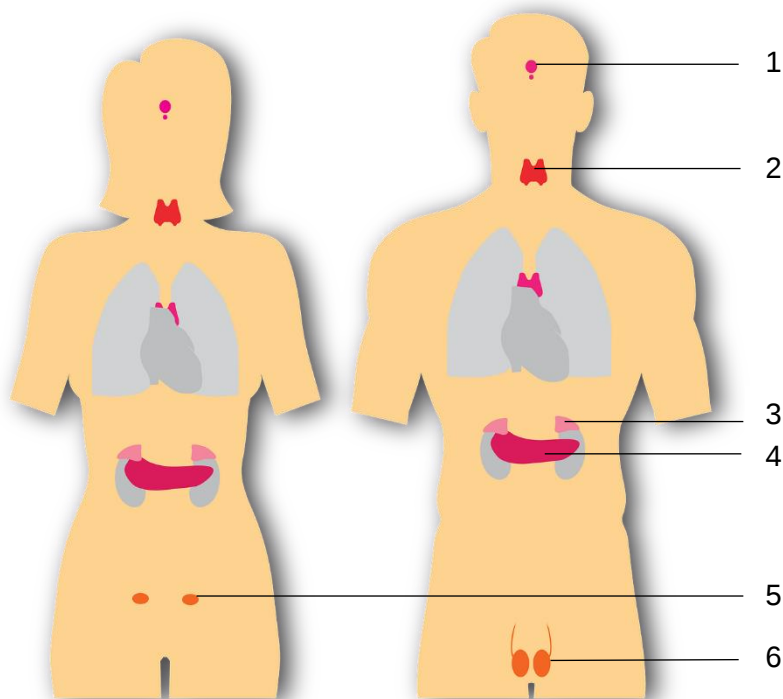
Zadanie 5.2. (0–1)

Sformułuj wniosek na podstawie zaprezentowanych wyników doświadczenia.

.....

Zadanie 6.

Na rysunku numerami 1–6 zaznaczono lokalizację wybranych gruczołów dokrewnych.



Źródło: <https://pixabay.com/illustrations/endocrine-system-endocrine-anatomy-5921997/>

Zadanie 6.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Wpisz właściwe nazwy gruczołów dokrewnych oznaczonych numerami 2–4.

Numer gruczołu na schemacie	Nazwa gruczołu
2	
3	
4	

Zadanie 6.2. (0–1)

Uzupełnij zdania. Wpisz numer, którym oznaczono na schemacie gruczoł będący miejscem wytwarzania opisanych hormonów.

Za rozwój męskich cech płciowych odpowiada testosteron wytwarzany przede wszystkim w gruczole dokrewnym oznaczonym numerem Analogiczną rolę u kobiet odgrywa gruczoł oznaczony numerem

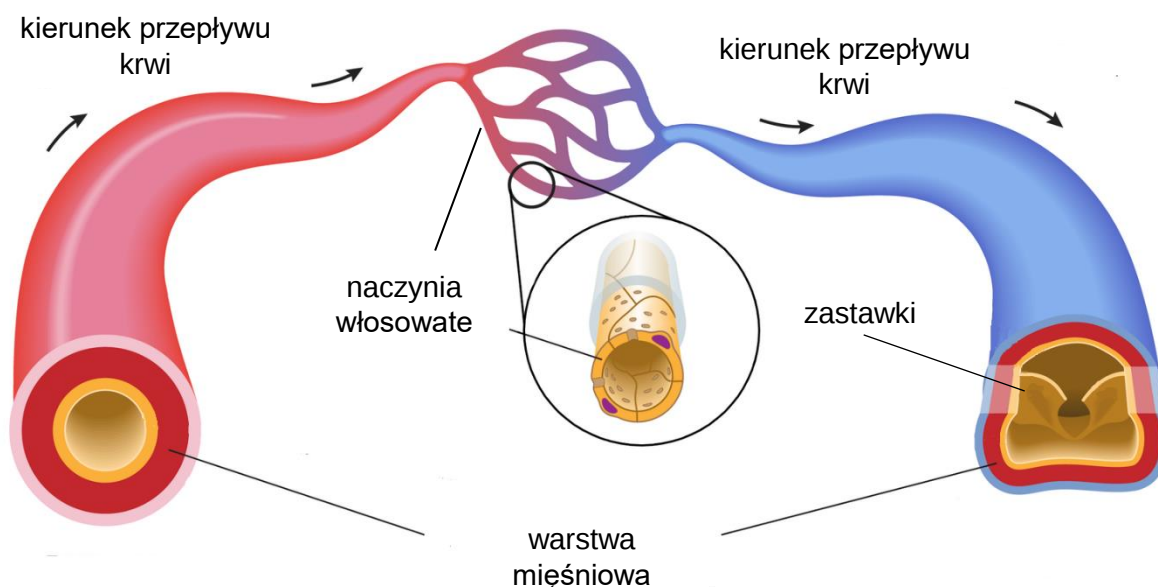
Zadanie 6.3. (0–1)

Który z podanych hormonów pobudza czynność serca w sytuacji nagłego zagrożenia? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. adrenalina
- B. histamina
- C. insulina
- D. tyroksyna

Zadanie 7.

Krew jest rozprawdzana po całym organizmie za pomocą tętnic, żył oraz naczyń włosowatych. Ściany tętnic i żył zbudowane są z trzech warstw tkanek. Ściany naczyń włosowatych zbudowane są z nabłonka jednowarstwowego.



Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/uklad-krazenia/D1GRqQdQw>

Zadanie 7.1. (0–2)

Rozstrzygnij, które naczynia – tętnice czy żyły – mają grubszą warstwę mięśni gładkich. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do kierunku przepływu krwi w tych naczyniach.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

.....

Zadanie 7.2. (0–1)

Określ, dlaczego naczynia włosowate muszą mieć cienkie, jednowarstwowe ściany. W odpowiedzi odnieś się do funkcji tych naczyń.

.....

.....

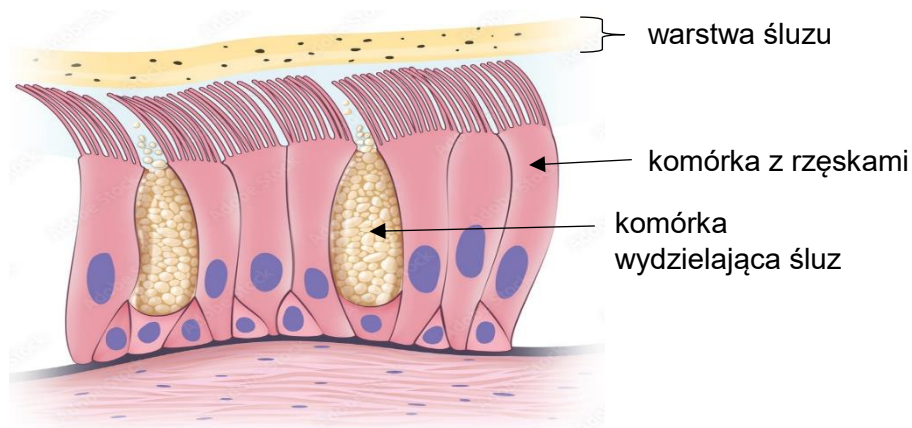
Zadanie 8. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Podczas wdechu mięśnie międzyżebrowe (*kurczą się / rozluźniają się*). Natomiast przepona w czasie nabierania powietrza do płuc (*kurczy się i obniża / rozluźnia się i podnosi*). Objętość klatki piersiowej (*zwiększa się / zmniejsza się*).

Zadanie 9. (0–1)

Na rysunku przedstawiono wewnętrzną wyściółkę górnych dróg oddechowych.



Źródło: <https://stock.adobe.com/images/pseudostratified-columnar-epithelium-of-nasal-mucosa/481346183>

Wykaż, że budowa wyściółki dróg oddechowych ma wpływ na jakość powietrza docierającego do płuc.

.....

.....

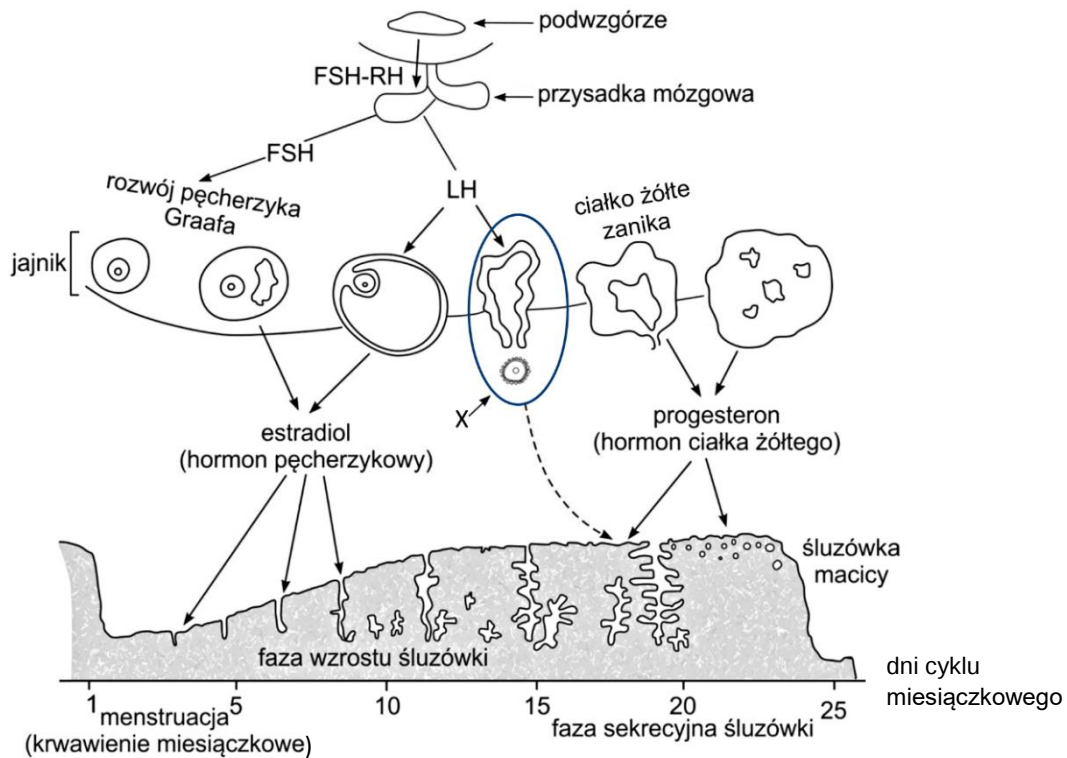
Zadanie 10. (0–1)

Które badanie dotyczące układu oddechowego zwykle zaleca lekarz w celu zdiagnozowania przedłużającej się duszności, o niejasnej przyczynie, połączonej z kaszlem? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. USG
- B. gastroskopię
- C. spirometrię
- D. kolonoskopię

Zadanie 11.

Cykl menstruacyjny występuje u kobiet dojrzałych płciowo, a jego długość wynosi przeciętnie 28 dni. Zmiany zachodzące w tym czasie w organizmie mają na celu przygotowanie go do możliwej ciąży. Poniżej przedstawiono schemat zmian zachodzących w organizmie kobiety podczas cyklu miesięczkowego zakończonego krwawieniem miesięczkowym.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1999.

Zadanie 11.1. (0–2)

Przyporządkuj hormonom oznaczonym literami A–C właściwą funkcję, wybraną spośród oznaczonych cyframi 1–4. Wpisz odpowiednią cyfrę w wyznaczonym miejscu.

- | | |
|--------------|---|
| A. FSH | 1. utrzymuje ukrwienie i rozpulchnienie śluzówki macicy |
| B. LH | 2. stymuluje pęknięcie dojrzałego pęcherzyka Graafa |
| C. estradiol | 3. pobudza rozrost błony śluzowej macicy |
| | 4. wpływa na dojrzewanie pęcherzyków jajnikowych |

A.

B.

C.

Zadanie 11.2. (0–1)

Podaj nazwę procesu oznaczonego na schemacie literą X, który zachodzi w połowie cyklu menstruacyjnego, i określ jego znaczenie w rozmnażaniu człowieka.

.....
.....

Zadanie 12.

Zgodnie z klasyczną genetyką opartą na doświadczeniach Grzegorza Mendla geny oznacza się literami alfabetu, przy czym każdy gen opisuje się dwoma allelami. Allel dominujący oznacza się wielką literą alfabetu, a allel recesywny – małą. W celu określenia liczby typów gamet (komórek jajowych lub plemników) produkowanych przez organizm wykorzystuje się wzór: 2^n , gdzie „n” to liczba genów niesprzężonych znajdujących się w układzie heterozygotycznym.

Pewna cecha organizmu jest uwarunkowana współdziałaniem czterech genów położonych na różnych chromosomach. Geny znajdują się w różnych układach alleli: gen A i D w układzie heterozygotycznym, gen B w układzie homozygotycznym dominującym, a gen C w układzie homozygotycznym recesywnym.

Zadanie 12.1. (0–1)

Podaj literowy zapis genotypu opisanego we wstępie, z uwzględnieniem cechy warunkowanej współdziałaniem czterech genów.

.....

Zadanie 12.2. (0–1)

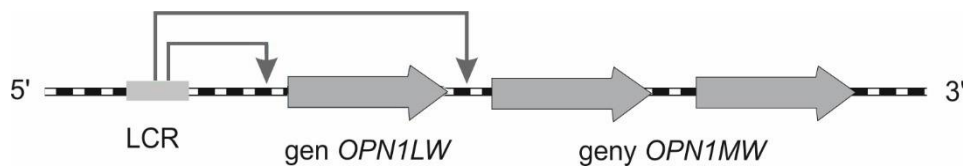
Jakie kombinacje alleli mogą się znaleźć w gametach wytwarzanych przez przedstawiony organizm? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. ABcD, ABcd, aBcD, aBCd.
- B. ABcD, ABcd, aBcD.
- C. ABcD, ABcd, aBcD, aBcd.
- D. ABcd, aBcD, aBcd.

Zadanie 13.

Prawidłowe widzenie barw u człowieka jest uwarunkowane trzema rodzajami fotoreceptorów w oku, które zawierają białka światłoczułe zwane opsynami. Opsyny kodowane są przez różne geny położone na różnych chromosomach. Gen *OPN1SW* położony na chromosomie 7 koduje opsynę wrażliwą na kolor niebieski. Natomiast geny *OPN1LW* i *OPN1MW* kodujące opsyny wrażliwe, odpowiednio, na kolor czerwony i zielony, są położone na chromosomie X, a ich prawidłowa ekspresja jest warunkowana sekwencją regulacyjną LCR. Zaburzenia widzenia barw czerwonej i zielonej są zwane ogólnie daltonizmem.

Na schemacie przedstawiono ułożenie genów *OPN1LW* i *OPN1MW*, poprzedzonych sekwencją regulacyjną LCR, w sytuacji, w której występuje prawidłowy odbiór barw.



Na podstawie: G. Drewa, T. Ferenc, *Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów*, Wrocław 2011.

Zadanie 13.1. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia: „Prawidłowe widzenie i rozróżnianie każdej z trzech barw: niebieskiej, czerwonej i zielonej, jest cechą dziedziczną w sposób sprzężony z płcią”. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

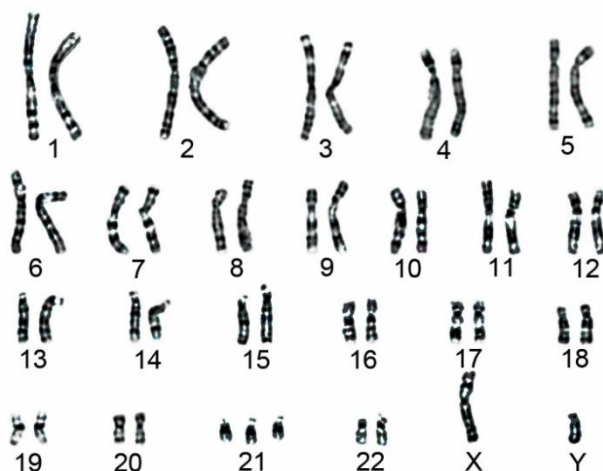
Zadanie 13.2. (0–1)

Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące ekspresji genów odpowiedzialnych za rozróżnianie barw czerwonej i zielonej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Do prawidłowego widzenia barwy czerwonej i zielonej wystarczy ekspresja jednego z dwóch genów.	P	F
2.	Skutkiem utraty sekwencji regulacyjnej LCR jest brak zdolności rozróżniania barwy czerwonej i barwy zielonej.	P	F

Informacje do zadań 14., 15. i 16.

Na schemacie przedstawiono karyotyp dziecka obciążonego pewną chorobą genetyczną, której częstość występowania u ludzi jest związana z wiekiem matki.



Na podstawie: M. Gartika, A. Chang Tian Ai, E. Chemiawan, W. Soewondo, *Karyotype Analyses of [...] Children in East Priangan Indonesia*, Journal of International Dental and Medical Research, 2018.

Zadanie 14. (0–1)

Po uwzględnieniu karyotypu określ najbardziej prawdopodobną płęć biologiczną dziecka. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do informacji widocznych na schemacie.

.....

.....

Zadanie 15. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź, wybraną spośród podanych.

Na schemacie przedstawiono karyotyp dziecka z

- A. hemofilią.
- B. mukowiscydozą.
- C. daltonizmem.
- D. zespołem Downa.

Zadanie 16. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie, wybrane spośród 1., 2. albo 3.

Przyczyną wystąpienia zmian w przedstawionym kariotypie jest mutacja chromosomowa

A.	strukturalna,	ponieważ	1.	zmianie ulega łączna liczba chromosomów, która jest większa niż w prawidłowym kariotypie człowieka.
			2.	zmianie ulega kształt jednej z par chromosomów autosomalnych.
B.	liczbowa,		3.	zmianie ulega łączna liczba chromosomów, która jest mniejsza niż w prawidłowym kariotypie człowieka.

Zadanie 17. (0–1)

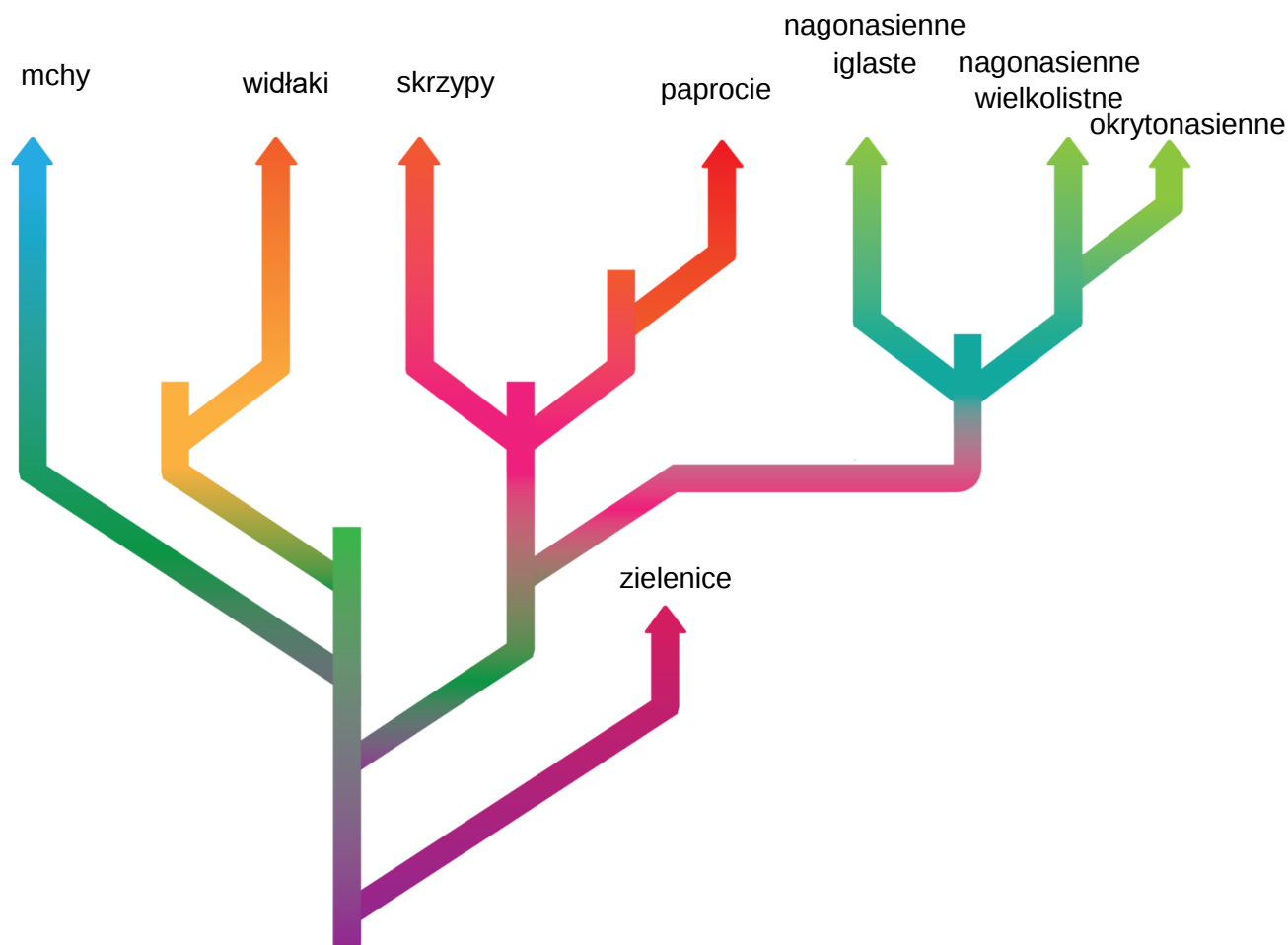
Mukowiscydoza to choroba genetyczna wywołana mutacjami genu kodującego białko błonowe transportujące jony chlorkowe (CFTR). Allel dominujący (A) koduje prawidłową wersję białka CFTR, a allel recesywny (a) koduje wersję nieprawidłową. Choroba nie jest sprzężona z płcią. Do poradni genetycznej zgłosiło się małżeństwo oczekujące narodzin drugiego dziecka. Pierwsze dziecko pary choruje na mukowiscydozę, chociaż rodzice nie wykazują objawów choroby. Z przeprowadzonego wywiadu lekarskiego oraz wyników badań genetycznych ustalono, że kobieta i mężczyzna są nosicielami wadliwego allelu.

Podaj dwa powody będące wskazaniem do wizyty w poradni genetycznej inne niż choroba genetyczna starszego dziecka.

1.
.....
2.
.....

Zadanie 18.

Na rysunku przedstawiono drzewo rodowe, które ilustruje przebieg ewolucji roślin.



Na podstawie: <https://zpe.gov.pl/a/ewolucja-i-jej-dowody/D12tUQRtk>

Zadanie 18.1. (0–1)

Podaj wniosek dotyczący pochodzenia wszystkich przedstawionych na schemacie grup roślin.

.....

.....

Zadanie 18.2. (0–1)

Określ, czy nagonasienne wielkolistne są bliżej spokrewnione z nagonasiennymi iglastymi, czy z okrytonasiennymi. Odpowiedź uzasadnij.

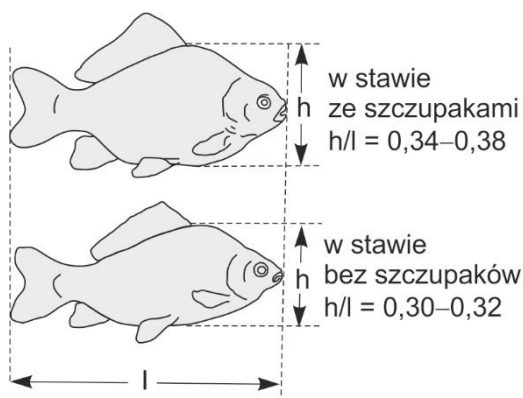
.....

.....

Zadanie 19. (0–1)

Karase są słodkowodnymi rybami, które pospolicie występują w polskich wodach. Charakteryzują się dużą zmiennością kształtu ciała. Zwiększenie wysokości w stosunku do długości ciała karasi obserwuje się w populacjach żyjących w zbiornikach wodnych, w których żyją także szczupaki. Karase stanowią pożywienie dla szczupaków. Głowa szczupaków jest wydłużona, ze zwężającymi się szczękami i bardzo szerokim spłaszczonym pyskiem.

Na rysunku przedstawiono zmiany w proporcji wysokości i długości ciała w populacji karasi.



Na podstawie: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery*, Warszawa 2005.

Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące populacji karasi są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Karase i szczupaki łączy oddziaływanie antagonistyczne, którym jest drapieżnictwo.	P	F
2.	Zmiana proporcji ciała karasi może utrudniać szczupakom polowanie na karase we wspólnych zbiornikach wodnych.	P	F

Zadanie 20. (0–1)

Uzupełnij tabelę – wpisz znak „+”, jeśli czynnik wymieniony w tabeli ma dodatni wpływ na liczebność populacji, lub znak „–”, jeśli czynnik ma wpływ ujemny.

Czynnik	Wpływ na liczebność populacji
emigracje	
imigracje	
rozrodczość	
śmiertelność	

Zadanie 21. (0–1)

Pewne gatunki akacji występujące w Ameryce Południowej mają ostre, puste ciernie, które są mieszkaniem dla mrówek rodzaju *Pseudomyrmex*. Mrówki żywią się nektarem produkowanym przez drzewa oraz usuwają małych roślinożerców, zarodniki grzybów, a także drobną roślinność, która rośnie zbyt blisko akacji.

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie, wybrane spośród 1., 2. albo 3.

Oddziaływanie łączące opisane powyżej mrówki z rodzaju *Pseudomyrmex* oraz akacje to

A.	komensalizm,	ponieważ	1.	mrówki i akacje czerpią korzyści: mrówki otrzymują pożywienie, a akacje – ochronę.
			2.	tylko mrówki czerpią korzyści: otrzymują łatwy dostęp do nektaru.
B.	mutualizm,		3.	tylko akacje czerpią korzyści – mają zapewnioną ochronę przed pasożytniczymi grzybami.

Zadanie 22. (0–1)

Stacja Morska im. Profesora Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu prowadzi ośrodek rehabilitacji fok szarych (*Halichoerus grypus*). Pacjenci ośrodka to głównie focze szczenięta. Foki szare przychodzą na świat na przełomie lutego i marca. Pierwsze tygodnie życia młode powinny spędzić pod opieką matek, ale niektóre młode tracą kontakt z matkami – wtedy życie foczych szczeniąt jest niezwykle trudne. W tak wczesnym okresie powinny być karmione wyłącznie matczynym mlekiem, ponieważ nie potrafią jeszcze polować na ryby. Gdy trafiają do ośrodka rehabilitacji, są wygłodzone i odwodnione, a często – także chore. Po wyleczeniu, odkarmieniu i upewnieniu się, że młode są przygotowane do podjęcia życia na wolności, pracownicy stacji morskiej wypuszczają foki z powrotem do Morza Bałtyckiego.

Na podstawie: <https://hel.ug.edu.pl/rehabilitacja/>

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź, wybraną spośród podanych.

Ośrodek rehabilitacji fok w stacji morskiej w Helu prowadzi

- A. ochronę bierną fok i odpowiada za restytucję gatunku.
- B. ochronę czynną fok i odpowiada za reintrodukcję gatunku.
- C. ochronę pomników przyrody, rezerwatów i siedlisk związanych z foką.
- D. introdukcję nowych gatunków ssaków morskich na wybrzeżu bałtyckim.

Brudnopis

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	1. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) rozróżnia białka proste i złożone [...].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B3

Zadanie 1.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami [...].	1. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) [...] określa biologiczne znaczenie białek ([...] hemoglobina [...]) [...].

Zasady oceniania

2 pkt – podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W organizmie człowieka hemoglobina występuje w (erytrocytach / leukocytach). To białko łączy się z (tlenem i azotem / tlenem lub dwutlenkiem węgla) w sposób nietrwały, dzięki czemu pełni funkcję (magazynującą / transportową).

Zadanie 2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...].	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej [...] na mikrofotografii [...].

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej nazwy organellum komórkowego.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Mitochondrium

Zadanie 2.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poglębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka.	II. Komórka. Zdający: 5) [...] przedstawia funkcję [...] mitochondriów.

Zasady oceniania

2 pkt – podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Organellum przedstawione na powyżej fotografii odpowiada za proces oddychania (tlenowego / beztlenowego). Substratami tego procesu są (glukoza i tlen / dwutlenek węgla i woda). W procesach przeprowadzanych przez to organellum powstają wysokoenergetyczny związek ATP i (tlen / dwutlenek węgla).

Zadanie 3.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń	II. Komórka. Zdający:

oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) [...] planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji.	4) [...] planuje [...] doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy.
--	--

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne podanie próby kontrolnej, w której erytrocyty umieszczono w roztworze izotonicznym, oraz próby badawczej, w której erytrocyty umieszczono w dwóch roztworach: hipotonicznym i hipertonicznym, a także sposobu prowadzenia obserwacji pod mikroskopem.

1 pkt – poprawne podanie próby kontrolnej, w której erytrocyty umieszczono w roztworze izotonicznym.

lub

poprawne podanie próby badawczej, w której erytrocyty umieszczono w dwóch roztworach: hipotonicznym i hipertonicznym.

lub

poprawne podanie sposobu prowadzenia obserwacji pod mikroskopem.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Próba kontrolna: erytrocyty umieszczone w roztworze izotonicznym (w roztworze o takim samym stężeniu, jakie panuje wewnątrz erytrocytów).

Próba badawcza: erytrocyty umieszczono w dwóch roztworach: hipotonicznym i hipertonicznym / w dwóch różnych roztworach / umieszczono w dwóch probówkach w roztworach.

Sposób prowadzenia obserwacji: obserwacja mikroskopowa erytrocytów np. po 5 minutach od umieszczenia w odpowiednim roztworze / obserwacja z użyciem mikroskopu / obserwacja mikroskopowa.

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 4) [...] formułuje wnioski.	II. Komórka. Zdający: 4) [...] planuje [...] doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena dwóch stwierdzeń.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. F

2. F

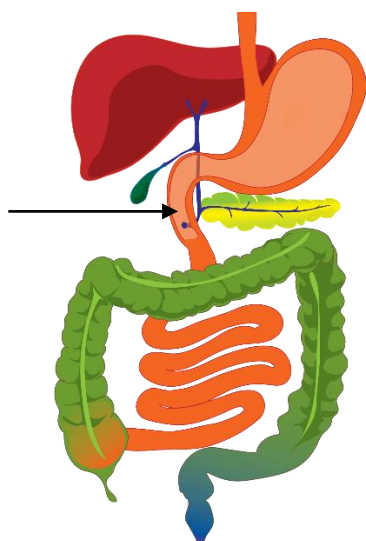
Zadanie 4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) [...] analizuje, [...] i przetwarza informacje [...] graficzne [...].	V. Budowa i fizjologia człowieka. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 4) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu.

Zasady oceniania

1 pkt – zaznaczenie właściwego narządu i podanie jego nazwy (dwunastnica).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa narządu: dwunastnica / jelito cienkie

Zadanie 5.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) określa problem badawczy [...].	III. Energia i metabolizm. 2. Enzymy. Zdający: 2) wyjaśnia istotę katalizy enzymatycznej.

Zasady oceniania

1 pkt – określenie poprawnego problemu badawczego, odnoszącego się do wpływu temperatury na aktywność amylazy ślinowej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury na aktywność amylazy ślinowej.
- Czy temperatura może ograniczać aktywność amylazy ślinowej?
- Wpływ temperatury na zdolność amylazy ślinowej do trawienia skrobi.

Zadanie 5.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 4) [...] formułuje wnioski.	III. Energia i metabolizm. 2. Enzymy. Zdający: 2) wyjaśnia istotę katalizy enzymatycznej.

Zasady oceniania

1 pkt – sformułowanie poprawnego wniosku odnoszącego się do wpływu temperatury na aktywność amylazy ślinowej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Amylaza ślinowa nie działa w zbyt wysokiej temperaturze.
- Zbyt wysoka temperatura ogranicza aktywność amylazy ślinowej.
- W temperaturze powyżej 45 °C skrobia nie jest trawiona przez amylazę ślinową.

Zadanie 6.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka;	V. Budowa i fizjologia człowieka. 6. Regulacja hormonalna. Zdający: 1) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych [...].

2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	
---	--

Zasady oceniania

2 pkt – podanie poprawnych nazw trzech gruczołów.

1 pkt – podanie poprawnych nazw dwóch gruczołów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Numer gruczołu na schemacie	Nazwa gruczołu
2	tarczyca
3	nadnercza
4	trzustka

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 6. Regulacja hormonalna. Zdający: 1) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych i wymienia nazwy hormonów przez nie produkowanych.

Zasady oceniania

1 pkt – podanie dwóch poprawnych numerów, którymi oznaczono gruczoły.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Za rozwój męskich cech płciowych odpowiada testosteron wytwarzany w gruczole dokrewnym oznaczonym numerem...**6**... . Analogiczną rolę u kobiet odgrywa gruczoł ...**5**... .

Zadanie 6.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka; 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 6. Regulacja hormonalna. Zdający: 1) [...] wymienia nazwy hormonów [...]; 4) wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

Zadanie 7.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka; 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 4. Wymiana gazowa i krążenie. Uczeń: 7) wykazuje związek między budową a funkcją naczyń krwionośnych.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie odnoszące się do kierunku płynięcia krwi i panującego w tych naczyniach ciśnienia.

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie ale niepoprawne uzasadnienie odnoszące się do kierunku płynięcia krwi i panującego w tych naczyniach ciśnienia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: tętnice

Uzasadnienie:

- w tętnicach krew płynie pod dużym ciśnieniem / jest tłoczona przez serce / krew płynie od serca.
- mięśnie występujące w ścianach tętnic mogą się kurczyć i rozszerzać, poddając zmiennemu ciśnieniu krwi panującemu w tych naczyniach podczas skurczów i rozkurczów serca.

Zadanie 7.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 4. Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: 7) wykazuje związek między budową a funkcją naczyń krwionośnych.

Zasady oceniania

1 pkt – wykazanie związku pomiędzy cienkimi ścianami naczyń włosowatych a koniecznością wymiany substancji pomiędzy krwią a komórkami.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Przez cienkie ściany naczyń włosowatych możliwe jest przenikanie substancji odżywczych / tlenu / produktów przemiany materii pomiędzy krwią a komórkami.
- Naczynia włosowate zaopatrują komórki w substancje odżywcze i tlen. Ich ściany są przepuszczalne dzięki temu, że są zbudowane z jednowarstwowego nabłonka.

Zadanie 8. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 4. Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: 2) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc.

Zasady oceniania

2 pkt – podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Podczas wdechu mięśnie międzyżebrowe kurczą się / rozluźniają się. Natomiast przepona w czasie nabierania powietrza kurczy się i obniża / rozluźnia się i podnosi. Objętość klatki piersiowej (zwiększa się / zmniejsza się).

Zadanie 9. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 1) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka; 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu.	V. Budowa i fizjologia człowieka. 4. Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: 1) wykazuje związek między budową a funkcją elementów układu oddechowego człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że śluz i rzęski komórek dróg oddechowych uczestniczą w oczyszczaniu powietrza.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Lepka wydzielina komórek śluzowych zatrzymuje pyły, a rzęski usuwają je w stronę gardła.

- Do śluzu pokrywającego nabłonek przylegają drobiny kurzu i zostają sklejone. Następnie ruch rzęsek przesuwają je do gardła, skąd zanieczyszczenia zostają wykrztuszone, lub po połknięciu trafiają do przewodu pokarmowego.

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumienie znaczenia badań profilaktycznych [...].	V. Budowa i fizjologia człowieka 4. Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: 5) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego ([...] spirometria).

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 11.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający: 2) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) [...] interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...].	V. Budowa i fizjologia człowieka. 10. Rozmnażanie i rozwój. Zdający: 2) analizuje na podstawie schematu przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne przyporządkowanie trzech funkcji do podanych hormonów.

1 pkt – poprawne przyporządkowanie dwóch funkcji do podanych hormonów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A. – 4, B. – 2, C. – 3.

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. Zdający:	V. Budowa i fizjologia człowieka. 10. Rozmnażanie i rozwój. Zdający: 2) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem

1) wyjaśnia zjawiska i procesy zachodzące w organizmie człowieka. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną.	działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji.
---	--

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne nazwanie procesu i określenie jego znaczenia jako procesu uwalniania gamety żeńskiej uczestniczącej w zapłodnieniu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Jajeczkowanie to proces uwolnienia oocytu II rzędu, który może uczestniczyć w zapłodnieniu.
- Owulacja – uwolnienie (nieodojrzałej) komórki jajowej, która może ulegać zapłodnieniu.

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje [...]. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji.	VII. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie [...] wielogenowe [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zapisanie opisanego genotypu organizmu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

AaBBccDd

Zadanie 12.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje [...]. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji.	VII. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie [...] wielogenowe [...].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 13.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje [...]; 2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	VII. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 4) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

Zasady oceniania

1 pkt – określenie fałszywości stwierdzenia i uzasadnienie odnoszące się do autosomalnego dziedziczenia widzenia barwy niebieskiej lub allosomalnego dziedziczenia widzenia barwy czerwonej i barwy zielonej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ gen odpowiedzialny za zdolność widzenia barwy niebieskiej znajduje się na chromosomie 7.
- Stwierdzenie jest fałszywe, ponieważ tylko geny odpowiedzialne za zdolność widzenia barwy czerwonej i barwy zielonej znajdują się na chromosomie płci.

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami [...], formułuje wnioski.	VII. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 4) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawna ocena dwóch stwierdzeń.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. F
2. P

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje [...]; 2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].	VII. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 3) przedstawia [...] dziedziczenie płci u człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – określenie płci męskiej i uzasadnienie odnoszące się do obecności dwóch różnych chromosomów płci.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Dziecko prawdopodobnie jest płci męskiej, ponieważ w karyotypie są widoczne chromosomy X i Y.

- Jest to prawdopodobnie chłopiec, ponieważ ma różne chromosomy płci.

Uwaga: nie uznaje się odpowiedzi odnoszącej się tylko do obecności chromosomu Y, ponieważ do urodzenia się dziecka płci męskiej konieczna jest obecność obu chromosomów płci, a brak chromosomu X przy obecnym chromosomie Y jest mutacją letalną.

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) [...] rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje [...].	VII. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 6) określa, na podstawie analizy [...] kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka ([...] zespół Downa).

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

Zadanie 16. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami [...], formułuje wnioski.	VII. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) rozróżnia rodzaje aberracji chromosomowych ([...] liczbowych) oraz określa ich skutki.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Zadanie 17. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) [...] rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej; 3) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego [...].	VIII. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 7) przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego.

Zasady oceniania

- 1 pkt – podanie dwóch powodów wizyty w poradni genetycznej związanych z mutacjami lub planowaniem ciąży lub z chorobami genetycznymi występującymi w rodzinie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Narażenie na działanie czynników mutagennych (wirusy, protisty zwierzęce, leki, narkotyki, różne rodzaje promieniowania np. rentgenowskie, jonizujące) przed lub w czasie ciąży.
- Nieudane próby posiadania potomstwa (trudności w zajściu w ciążę, samoistne poronienie, przedwczesne zakończenie ciąży, urodzenie martwego dziecka).
- Obecność wrodzonych wad rozwojowych u wcześniejszego potomstwa.
- Niepełnosprawność intelektualna u wcześniejszego potomstwa.
- Planowane zapłodnienie metodą *in vitro*.
- Bliskie pokrewieństwo pary starającej się o dziecko.
- Wiek kobiety powyżej 35 lat.
- Występowanie choroby genetycznej wśród dalszych krewnych.

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, [...].	IX. Ewolucja. Zdający: 2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.

Zasady oceniania

- 1 pkt – prawidłowe podanie wniosku odnoszącego się do wspólnego pochodzenia wszystkich grup roślin.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wszystkie grupy roślin wywodzą się od wspólnego przodka.

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, [...].	IX. Ewolucja. Zdający: 2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.

Zasady oceniania

- 1 pkt – prawidłowe podanie, że nagonasienne wielkolistne są bliżej spokrewnione z okrytonasiennymi i uzasadnienie odnoszące się do późniejszego rozejścia się linii rozwojowych.
- 0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- Nagonasienne wielkolistne są bliżej spokrewnione z okrytonasiennymi niż z nagonasiennymi iglastymi, ponieważ wspólny przodek nagonasiennych wielkolistnych i okrytonasiennych jest bliższy niż wspólny przodek nagonasiennych wielkolistnych i nagonasiennych iglastych.
- Nagonasienne wielkolistne są bliżej spokrewnione z okrytonasiennymi niż z nagonasiennymi iglastymi, ponieważ wspólny przodek nagonasiennych wielkolistnych i okrytonasiennych nie był przodkiem nagonasiennych iglastych.
- Nagonasienne wielkolistne są bliżej spokrewnione z okrytonasiennymi niż z nagonasiennymi iglastymi ponieważ, później nastąpiło rozejście się linii rozwojowej do okrytonasiennych niż do nagonasiennych iglastych.

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) analizuje [...] i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 3) wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem.	X. Ekologia. Zdający: 10) przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników [...].

Zasady oceniania

- 1 pkt – poprawna ocena dwóch stwierdzeń.
- 0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- P
- P

Zadanie 20. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami [...], formułuje wnioski.	X. Ekologia. Zdający: 8) wyjaśnia zmiany liczebności populacji [...].

Zasady oceniania

1 pkt – wpisanie znaków „+” i „–” we właściwe miejsca w tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Czynnik	Wpływ na liczebność populacji
emigracje	–
imigracje	+
rozrodczość	+
śmiertelność	–

Zadanie 21. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) analizuje [...] i przetwarza informacje tekstowe [...]. V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 3) wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem.	X. Ekologia. Zdający: 6) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody; 2) prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich istot żywych oraz odpowiedzialnego i świadomego korzystania z dóbr przyrody.	XI. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań za 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B