

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

| KOD |  |  | PESEL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|     |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*miejsce  
na naklejkę*

## **EGZAMIN MATURALNY Z BIOLOGII**

### **POZIOM ROZSZERZONY**

DATA: **8 czerwca 2015 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

#### **Instrukcja dla zdającego**

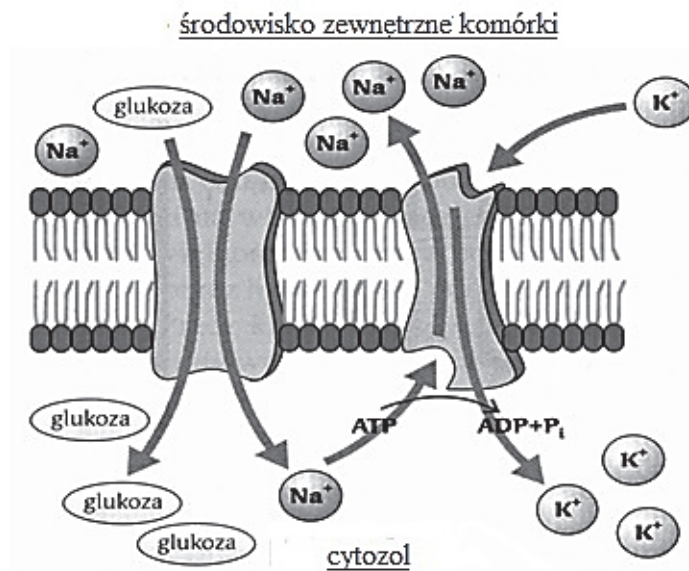
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 stron (zadania 1–22).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu albo pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
8. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.



MBI-R1\_1P-153

### Zadanie 1.

Na schemacie przedstawiono transport glukozy do wnętrza komórki. Glukoza pokonuje barierę w postaci błony komórkowej dzięki transportowi zintegrowanemu (sprzężonemu) z transportem jonów sodu. W błonie komórkowej, oprócz białka transportującego glukozę, znajduje się tzw. pompa sodowo-potasowa, której rolą jest usuwanie z komórki jonów sodu przy jednoczesnym pobieraniu jonów potasu. Na każde trzy jony sodu usunięte z komórki przypadają dwa pobrane jony potasu – powoduje to nierównomierny rozkład stężeń jonów po obu stronach błony komórkowej.



Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność*, pod red. M. Maćkowiak, A. Michalak, Warszawa 2008.

### Zadanie 1.1. (0–1)

Wyjaśnij, biorąc pod uwagę stężenia substancji po obydwu stronach błony komórkowej, na czym polega związek aktywnego transportu jonów sodu na zewnątrz komórki z transportem glukozy do wnętrza komórki.

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 1.2. (0–1)

Spośród wymienionych cząsteczek (A–D) zaznacz te, które są transportowane ze światła jelita do wnętrza komórek nabłonka jelita w sposób analogiczny do przedstawionego na schemacie.

- A. aminokwasy
- B. białka proste
- C. dwucukry
- D. kwasy tłuszczowe

## **Zadanie 2.**

Rybosomy są kompleksami złożonymi z rRNA i białek. Składają się one z dwóch podjednostek – dużej i małej, które łączą się podczas przeprowadzania translacji. Mechanizm działania niektórych antybiotyków polega na wiązaniu się z rybosomami. Przykładowo: gentamycyna wiąże się trwale do miejsca A w rybosomie – miejsca, gdzie zazwyczaj przyłączają się kolejne aminoacylo-tRNA transportujące do rybosomu kolejne aminokwasy. W komórkach prokariotycznych rybosomy powstają w cytoplazmie, a w komórkach eukariotycznych podjednostki rybosomów powstają na terenie jądra komórkowego.

Na podstawie: *Biologia*, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

### **Zadanie 2.1. (0–1)**

Wybierz spośród A–D i zaznacz te dwa etapy powstawania rybosomów, które zachodzą w jądrze komórkowym eukariontów.

- A. synteza rRNA
- B. synteza białek rybosomowych
- C. składanie białek i rRNA w duże i małe podjednostki rybosomów
- D. łączenie się małej i dużej jednostki rybosomu

### **Zadanie 2.2. (0–1)**

Na podstawie tekstu określ, jaki wpływ na proces translacji będzie miała gentamycyna.

.....

.....

.....

### **Zadanie 2.3. (0–1)**

Wyjaśnij, jaki wpływ na metabolizm bakterii będzie miało dodanie gentamycyny do pożywki, na której hodowane są bakterie.

.....

.....

.....

### **Zadanie 2.4. (0–1)**

Podaj przykład organelum komórki eukariotycznej, które zawiera rybosomy podobne do bakteryjnych.

.....

### Zadanie 3.

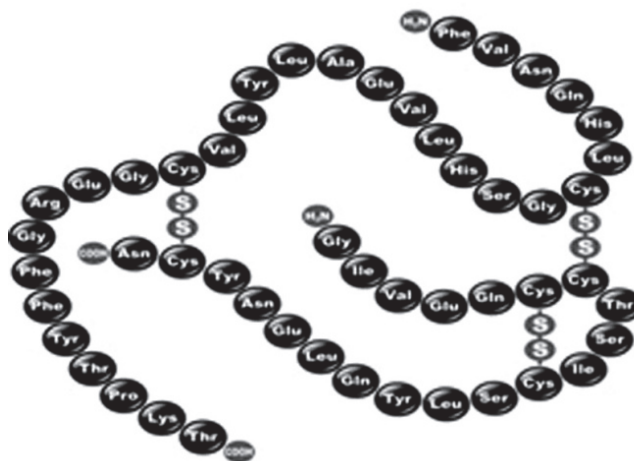
Insulina jest hormonem regulującym poziom glukozy we krwi kręgowców.

Połączenie się insuliny z receptorami błonowymi komórek wątroby i mięśni skutkuje zwiększeniem liczby białek transportujących glukozę do komórek. Ponadto insulina zwiększa wychwytywanie aminokwasów przez komórki oraz pobudza transkrypcję i translację. Insuliny różnych gatunków zwierząt i człowieka różnią się nieznacznie składem aminokwasów. Różnice te na ogół nie wpływają na ich aktywność biologiczną, gdy są one podawane człowiekowi. Jednak rezultatem dłuższego podawania człowiekowi obcej insuliny (np. wołowej) jest powstawanie przeciwciał hamujących jej działanie.

Insulina była pierwszym lekiem wytworzonym metodami inżynierii genetycznej. Obecnie do jej produkcji wykorzystuje się bakterie *Escherichia coli*, którym wszczepia się odpowiednio przygotowane geny ludzkie warunkujące wytwarzanie insuliny.

Na podstawie: W. Traczyk, A. Trzebski, *Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej*, Warszawa 2007.

Na rysunku przedstawiono budowę cząsteczki insuliny.



Źródło: <http://www.interactive-biology.com/3730/the-basics-of-protein-structure-and-function/>

### Zadanie 3.1. (0–1)

Uzasadnij, że insulina jest białkiem mającym strukturę IV-rzędową.

.....  
.....

### Zadanie 3.2. (0–1)

Przyporządkuj wszystkie wymienione poniżej informacje (1–4) do dwóch kategorii: I – czynniki stymulujące wydzielanie insuliny i II – skutki działania insuliny. Zapisz ich numery w odpowiednich kolumnach tabeli.

1. wysoki poziom glukozy we krwi
2. prawidłowy poziom glukozy we krwi
3. wzmożona synteza glikogenu w komórkach mięśni i wątroby
4. wzmożona synteza białek w komórkach mięśni i wątroby

| I. Czynniki stymulujące wydzielanie insuliny | II. Skutki działania insuliny |
|--|-------------------------------|
|  |                               |

### Zadanie 3.3. (0–1)

Określ, czy insulina jest hormonem pobudzającym w komórkach mięśni i wątroby reakcje anaboliczne, czy – kataboliczne. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

### Zadanie 3.4. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego gen człowieka, warunkujący wytwarzanie insuliny musi być przed wprowadzeniem do komórek bakterii odpowiednio przygotowany, aby uległ w nich prawidłowej ekspresji.

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 3.5. (0–1)

Określ, czy zmodyfikowane bakterie *Escherichia coli* wykorzystywane do wytwarzania insuliny ludzkiej są organizmami transgenicznymi. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 3.6. (0–1)

Wykaż, że podawanie człowiekowi choremu na cukrzycę insuliny typu ludzkiego produkowanej przez bakterie ma mniejsze skutki uboczne niż długotrwale podawanie insuliny zwierzęcej.

.....

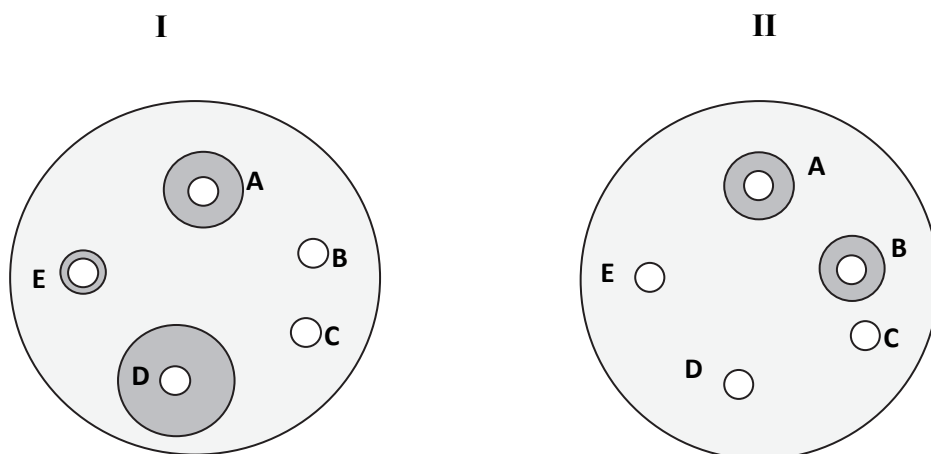
.....

.....

.....

#### Zadanie 4.

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było sprawdzenie oporności pewnego gatunku bakterii na penicyliny. Dwa szczepy tej bakterii (I i II) wysiano równomiernie na osobnych szalkach i następnie rozłożono na nie krążki bibuły nasączonej antybiotykami w jednakowych dawkach. Każdy ze szczepów inkubowano w tych samych optymalnych, dla tego gatunku bakterii, warunkach. Na poniższych rysunkach zaprezentowano wyniki hodowli obydwu szczepów bakterii po 48 godzinach, w obecności pięciu różnych antybiotyków (A–E). Zaciemnione pola wokół białych krążków z antybiotykami wskazują zahamowanie wzrostu bakterii.



#### Zadanie 4.1. (0–1)

Zaznacz hipotezę badawczą, którą potwierdzają wyniki powyższego doświadczenia.

- A. Oporność badanego gatunku bakterii na penicyliny zależy od szczepu bakterii.
- B. Oporność badanego gatunku bakterii na penicyliny zależy od dawki antybiotyku.
- C. Oporność badanego gatunku bakterii na penicyliny zależy od sposobu hodowli bakterii.
- D. Oporność badanego gatunku bakterii na penicyliny zależy od czasu kontaktu z antybiotykiem.

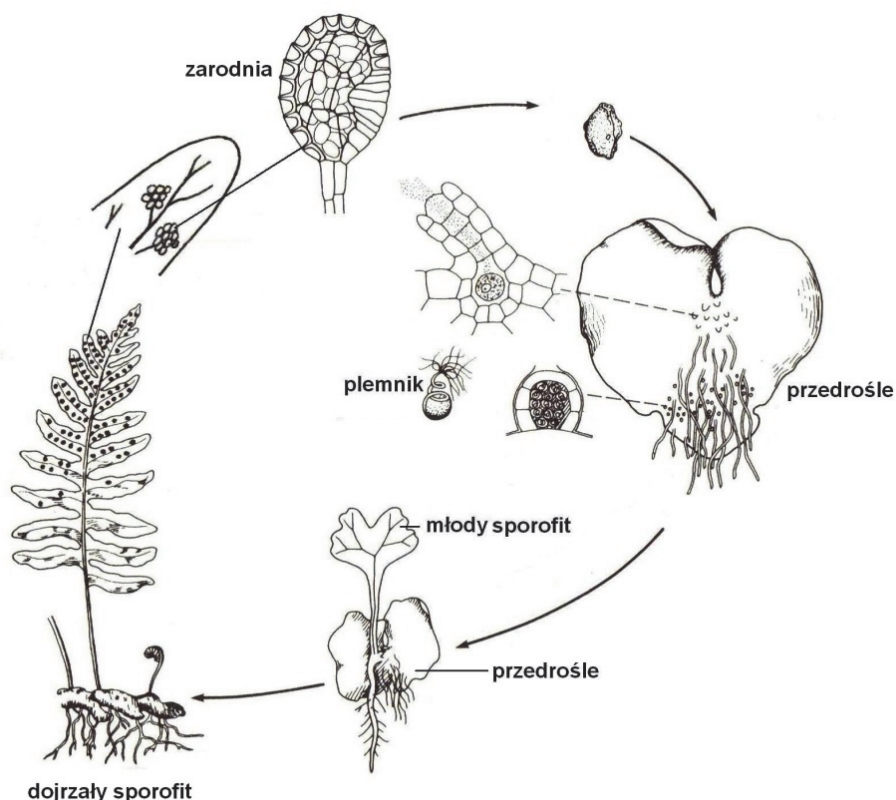
#### Zadanie 4.2. (0–2)

Podaj oznaczenie literowe antybiotyku,

1. który hamuje wzrost obydwu szczepów bakterii: .....
2. na który obydwie szczepy bakterii są odporne: .....

### Zadanie 5.

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy paprotki zwyczajnej (*Polypodium vulgare*).



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1992.

### Zadanie 5.1. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 1. | Dojrzały sporofit paprotki zwyczajnej żyje w połączeniu z przedroślem. | P | F |
| 2. | Gametofit paprotki zwyczajnej jest obupłciowy.                         | P | F |
| 3. | Gamety i zarodniki paprotki zwyczajnej powstają w wyniku mejozy.       | P | F |

### Zadanie 5.2. (0–1)

Uzasadnij, że stwierdzenie „Rozmnażanie się paprotki zwyczajnej przez zarodniki można określić jako klonowanie” jest nieprawdziwe.

.....

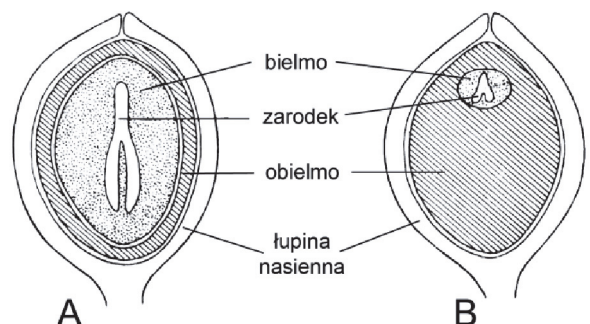
.....

.....

### Zadanie 6.

Nasiona większości roślin zawierają duże ilości substancji zapasowych, które w okresie kiełkowania umożliwiają zarodkowi wzrost i rozwój w siewkę, do czasu osiągnięcia zdolności samodzielnego wytwarzania asymilatów. Bielmo rozwija się z zapłodnionej komórki centralnej woreczka zalążkowego. Niekiedy zamiast bielma, lub obok niego, funkcję tkanki odżywczej pełni zachowany ośrodek zalążka – obielmo.

Na schematach przedstawiono budowę dwóch nasion: A i B.



Na podstawie: A. Szweykowska, J. Szweykowski, *Botanika. Morfologia, t. I*, Warszawa 2008.

### Zadanie 6.1. (0–2)

Który z opisanych na rysunku elementów budowy każdego z nasion zawiera największą ilość materiałów zapasowych. Podaj jego nazwę oraz wskaż jego ploidalność ( $1n$ ,  $2n$  lub  $3n$ ).

A. ....  $1n / 2n / 3n$

B. ....  $1n / 2n / 3n$

### Zadanie 6.2. (0–1)

Uzasadnij, że woda jest czynnikiem niezbędnym w procesie kiełkowania nasion.

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

### Zadanie 7.

Owadomorki są grzybami, które odbywają cały swój cykl rozwojowy w ciele owadów. Charakterystyczną cechą tych grzybów jest zdolność do wytwarzania aktywnie odrzucanych zarodników konidialnych, które są pokryte lepłą wydzieliną. Kiełkująca z zarodnika, który przykleił się do oskórka owada, strzępka infekcyjna wydziela enzym trawiący chitynę i dzięki temu przedostaje się do wnętrza owada, gdzie odżywia się jego tkankami i się rozrasta. Strzępki, które przerosły ciało ofiary, wyrzucają tysiące zarodników. W niesprzyjających warunkach owadomorki, po połączeniu fragmentów strzępek (gametangiów), wykształcają przetrwalne struktury – zygospory (zarodniki przetrwalne). Rozwój owadomorków jest w pełni zsynchronizowany z pojawianiem się poszczególnych pokoleń owadów żywicieli i poszczególnych form rozwojowych owadów. Większość tych grzybów atakuje wybrane gatunki owadów, często – tylko ich wybrane formy rozwojowe.

Na podstawie: [www.greenclean.pl/owadomorki](http://www.greenclean.pl/owadomorki)



**Zadanie 7.1. (0–1)**

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

|    |  |          |          |
|----|--|----------|----------|
| 1. | Owadomorki rozmnażają się bezpłciowo przez zarodniki konidialne.               | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 2. | Rozmnażanie płciowe owadomorków służy wytworzeniu ich form przetrwanych.       | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 3. | Większość owadomorków odznacza się wysoką specyficznnością względem żywiciela. | <b>P</b> | <b>F</b> |

**Zadanie 7.2. (0–1)**

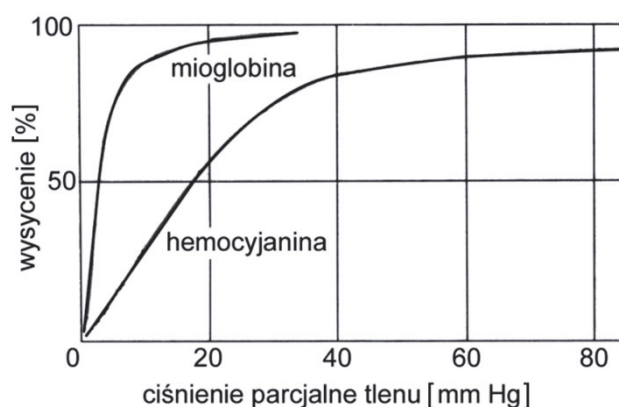
Odwołując się do cech owadomorków, przedstaw ich możliwe wykorzystanie w gospodarce człowieka.

.....

.....

**Zadanie 8.**

Na wykresach przedstawiono krzywe dysocjacji hemocyjaniny (w hemolimfie) i mioglobiny (w mięśniach tarki) mięczaka *Cryptochiton*.



Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska*, Warszawa 2008.

**Zadanie 8.1. (0–1)**

Na podstawie wykresów określ kierunek dyfuzji tlenu – A lub B – pomiędzy hemolimfą a pracującymi mięśniami tarki mięczaka. Odpowiedź uzasadnij.

A. hemolimfa → mięśnie tarki

B. mięśnie tarki → hemolimfa

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 8.2. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego u owadów nie ma barwników oddechowych w hemolimfie.

.....

.....

.....

**Zadanie 9.**

Insektycydy to substancje z grupy pestycydów używane do zwalczania szkodliwych owadów w uprawach rolnych, lasach, magazynach z żywnością, a także w mieszkaniach.

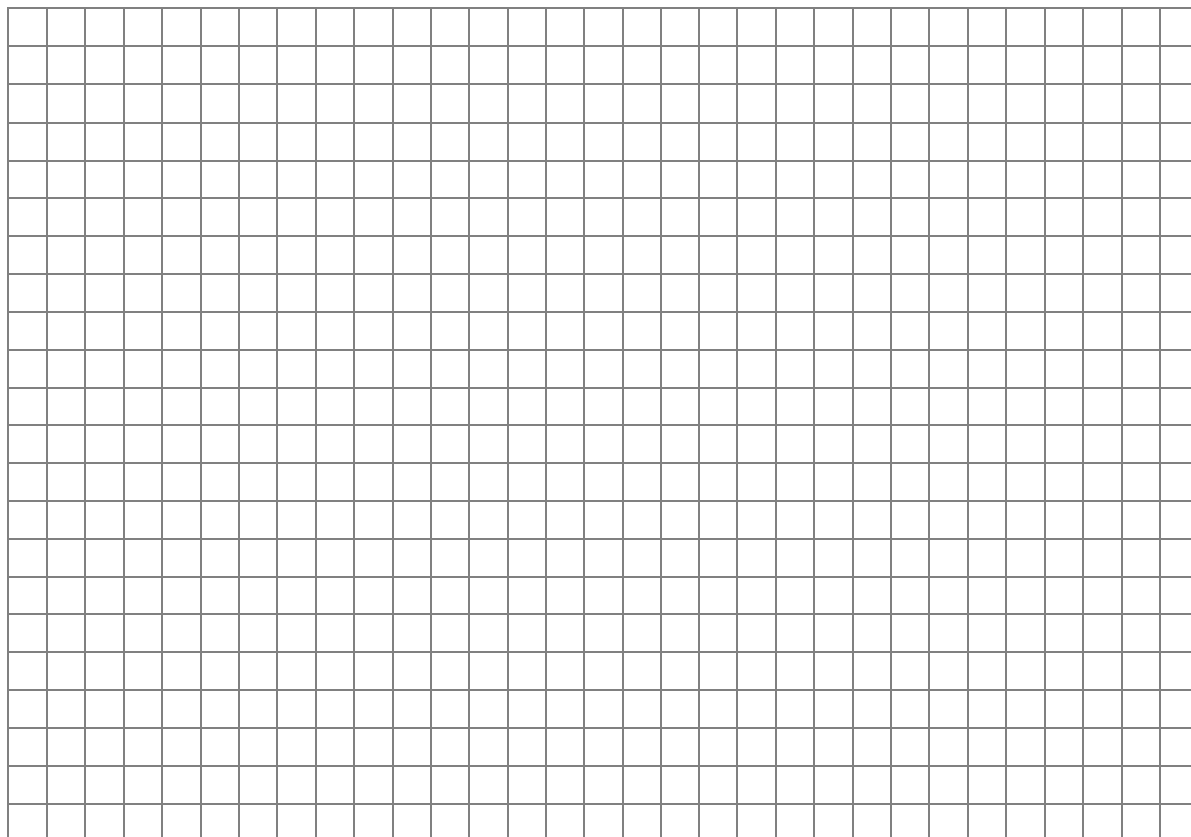
W tabeli przedstawiono zmiany na przestrzeni lat 1910–1990 liczby gatunków owadów odpornych na przynajmniej jeden insektycyd.

| Lata | Liczba gatunków<br>odpornych na przynajmniej<br>jeden insektycyd |
|------|--|
| 1910 | 0  |
| 1930 | 20   |
| 1950 | 25   |
| 1960 | 100  |
| 1970 | 200  |
| 1980 | 400  |
| 1990 | 490  |

Na podstawie: A. Mackenzie, A. Ball, S. Virdee, *Krótkie wykłady. Ekologia*, Warszawa 2003.

**Zadanie 9.1. (0–2)**

Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres liniowy, ilustrujący wzrost liczby gatunków odpornych na przynajmniej jeden insektycyd na przestrzeni lat 1910–1990.



**Zadanie 9.2. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego wielokrotne stosowanie danego insektycydu zwiększa szanse na upowszechnienie się wśród owadów odporności na ten insektycyd.

.....

.....

.....

**Zadanie 9.3. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego insektycydy mogą mieć szkodliwy wpływ na stan zdrowia organizmów zajmujących wyższe poziomy troficzne.

.....

.....

.....

**Zadanie 10.**

Postać dorosła niepylaka apollo odżywia się nektarem roślin łąkowych, a gąsienice żerują na światłożądnym rozchodniku wielkim. W Polsce niepylak apollo występuje tylko wyspowo na terenie Tatr i Pienin, gdzie wyginął na większości stanowisk w XX wieku. Jest to związane przede wszystkim z masowym zalesianiem halizn i nieużytków oraz z zaprzestaniem wypasu owiec, a także z rozwojem przemysłu i infrastruktury rejonów górskich.

Na podstawie: [http://apollo.natura2000.pl/Cykl\\_zyciowy\\_niepylaka\\_apollo](http://apollo.natura2000.pl/Cykl_zyciowy_niepylaka_apollo)

**Zadanie 10.1. (0–1)**

Wyjaśnij dlaczego zarastanie (zalesianie) łąk górskich zagraża występowaniu niepylaka apollo.

.....

.....

.....

**Zadanie 10.2. (0–1)**

Obecnie w Tatrzańskim Parku Narodowym na łąkach górskich znów pasą się owce. Wykaż znaczenie decyzji o wypasaniu owiec na tych łąkach dla stworzenia niepylakowi apollo odpowiednich warunków rozwoju.

.....

.....

.....

**Zadanie 10.3. (0–1)**

Podaj nazwę stadium rozwojowego owadów, które jest charakterystyczne wyłącznie dla przeobrażenia zupełnego, i określ jego rolę w rozwoju owada.

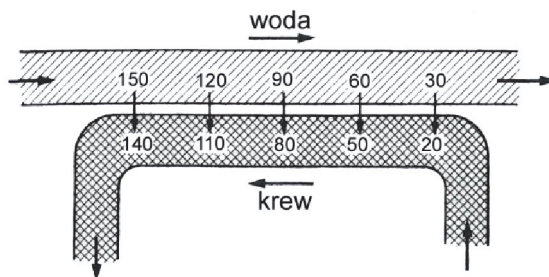
.....

.....

### Zadanie 11.

Na schemacie przedstawiono działanie przeciwpłądowego mechanizmu wymiany gazowej (zasady przeciwpłądu) w skrzelał ryb kostnoskrzelowych.

Liczby określają ciśnienie parcjalne tlenu (w mm Hg) w wodzie przepływającej przez skrzela i we krwi naczyń włosowatych.



Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska*, Warszawa 2008.

### Zadanie 11.1. (0–1)

Podaj nazwę procesu, dzięki któremu tlen z wody przepływającej przez skrzela przedostaje się do krwi.

### Zadanie 11.2. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 1. | Zasada przeciwpłądu polega na tym, że kierunek przepływu wody przez blaszki skrzelowe i kierunek przepływu krwi w naczyniach włosowatych skrzeli są przeciwne. | P | F |
| 2. | Dzięki zasadzie przeciwpłądu na całej powierzchni blaszki skrzelowej jest zachowana korzystna dla wymiany gazowej różnica ciśnień parcjalnych.                 | P | F |
| 3. | Gdy krew wpływa do naczynia włosowatego, kontaktuje się z wodą, która rozpoczyna opływanie skrzeli.  | P | F |

### Zadanie 12.

Żmija zygzakowata jest jednym z nielicznych gadów, którego zasięg występowania przekracza koło podbiegunowe. Środowisko życia żmii zygzakowatej to, przede wszystkim, podmokłe fragmenty lasów, torfowiska, wilgotne łąki, obrzeża bagien i moczarów. W siedliskach tych muszą się znajdować miejsca dobrze naświetlone, ponieważ żmija, tak jak większość zmiennocieplnych gadów, musi w ciągu dnia wygrzewać się na słońcu. Żmije są rozdzielnopłciowe i jajożyworodne. Jesienią przechodzą w stan hibernacji, polegający na znacznym spowolnieniu procesów życiowych i obniżeniu temperatury ciała, w którym trwają aż do wiosny.

Wytwarzany przez żmiję jad służy, przede wszystkim, do zabijania ofiar w celu zdobycia pokarmu, który stanowią ryjówki, krety, myszy i nornice. Jad żmii może być niebezpieczny dla człowieka i dlatego człowiekowi ukąszonemu przez żmiję podaje się surowicę odpornościową przeciw jadowi żmii.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Biologia*, pod red. A. Urbanka, Warszawa 1999.

**Zadanie 12.1. (0–2)**

Na podstawie tekstu podaj dwie cechy żmii zygzakowatej, które umożliwiają jej zamieszkiwanie w chłodnych strefach klimatycznych. Uzasadnij znaczenie adaptacyjne każdej z tych cech.

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

**Zadanie 12.2. (0–1)**

Wyjaśnij, w jaki sposób działa w organizmie surowica odpornościowa podana osobie ukąszonej przez żmiję.

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

**Zadanie 12.3. (0–1)**

Określ, jaką odporność uzyskuje człowiek po podaniu surowicy odpornościowej – z poniższych par wypisz po jednym właściwym określeniu.

bierna/czynna      nabyta/wrodzona      naturalna/sztuczna      nieswoista/swoista

.....

**Zadanie 13.**

Pierzenie się ptaków to inaczej wymiana piór. Pingwin białooki (*Pygoscelis adeliae*) z Antarktydy przed pierzeniem gromadzi białko przez zwiększenie masy mięśniowej, a także zwiększa zapasy tłuszczu podskórnego. Jego pokarmem są ryby, głowonogi i skorupiaki morskie. Po zrzuceniu upierzenia, które spełnia rolę izolującą, przez dwa tygodnie nie może pływać i przebywa na lądzie do czasu powstania nowego upierzenia.

Na podstawie: *Biologia*, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

**Zadanie 13.1. (0–1)**

Podaj główny powód gromadzenia białka u pingwina przed jego pierzeniem się.

.....  
.....

**Zadanie 13.2. (0–1)**

Wykaż związek gromadzenia większej ilości tłuszczu u tego pingwina z okresem jego pierzenia się.

.....  
.....

#### Zadanie 14.

Karibu to wspólna nazwa północnoamerykańskich podgatunków renifera, zamieszkujących przede wszystkim tundrę. Ich podstawowym pokarmem są mchy, porosty, trawy, karłowate brzozy i płożące wierzby. Niekiedy renifery ogryzają zasobne w związki wapnia i fosforu poroże, zrzucone przez innego osobnika. Takie zachowanie karibu występuje często na terenach, na których gleby są ubogie w niektóre składniki mineralne.

#### Zadanie 14.1. (0–1)

Spośród przykładów podstawowego pokarmu karibu podanych w tekście wybierz ten, który nie jest pokarmem roślinnym. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

#### Zadanie 14.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego renifery żyjące na niektórych obszarach włączają do swojej podstawowej diety także poroża innych osobników.

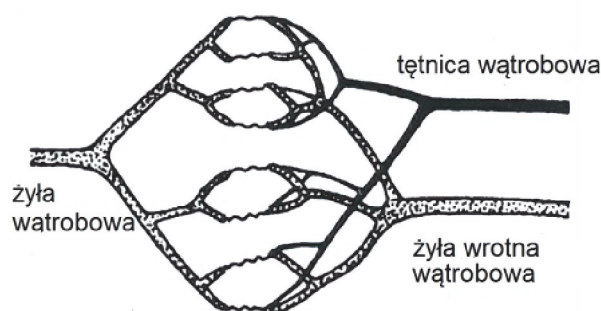
.....

.....

.....

#### Zadanie 15. (0–2)

Na schemacie przedstawiono w sposób uproszczony układ naczyń krwionośnych wątroby.



Na podstawie: *Biologia*, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

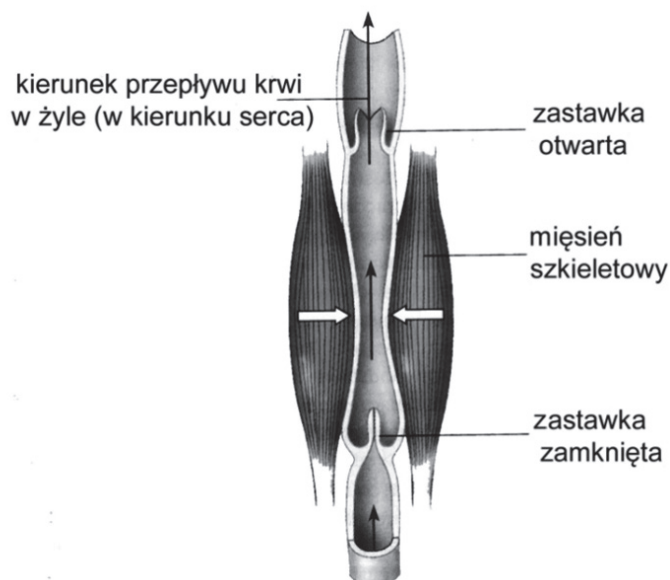
Oznacz za pomocą strzałek kierunek przepływu krwi w każdym z trzech naczyń krwionośnych opisanych na schemacie, a także zapisz poniżej nazwę naczynia krwionośnego dostarczającego tlen do wątroby.

.....

### Zadanie 16.

Żylaki kończyn dolnych to trwałe poszerzenia żył powierzchownych z ich jednoczesnym wydłużeniem i poskręcaniem. Jest to związane z nieprawidłowym przepływem krwi w tych naczyniach.

Na schemacie przedstawiono mechanizm przepływu krwi w naczyniach żylnych kończyn dolnych człowieka.



Na podstawie: *Biologia*, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

### Zadanie 16.1. (0–1)

Wyjaśnij, jaką funkcję w przepływie krwi przez naczynia żyłne pełnią znajdujące się w nich zastawki.

.....

.....

.....

### Zadanie 16.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego długotrwała praca, której towarzyszy stałe napięcie mięśni kończyn dolnych, np. wielogodzinne stanie w jednym miejscu, może być przyczyną powstawania żylaków.

.....

.....

.....

### **Zadanie 17.**

Badania epidemiologiczne wykazują, że stężenie witaminy D<sub>3</sub> lub jej metabolitów u większości dorosłych ludzi jest poniżej prawidłowego poziomu. Witamina ta powstaje w skórze z prowitaminy D pod wpływem promienia ultrafioletowego (UV). Niedobór witaminy D<sub>3</sub> lub zaburzenia jej przemian, mogą być przyczyną wielu chorób, takich jak: choroby nowotworowe, sercowo-naczyniowe, krzywica u dzieci, czy osteoporoza polegająca na postępującym ubytku masy kostnej. Przy odpowiedniej ilości tej witaminy w organizmie pula wchłanianych z pokarmów jonów wapniowych wynosi od 30% do 80%, natomiast przy niskim poziomie witaminy D<sub>3</sub> jest to jedynie 10–15%, co prowadzi do niedoboru tego pierwiastka w organizmie. Poziom jonów wapniowych we krwi jest regulowany przez hormony – kalcytoninę i parathormon.

#### **Zadanie 17.1. (0–1)**

**Uzupełnij zdania opisujące regulację poziomu jonów wapnia we krwi. Podkreśl właściwe określenia wybrane spośród zapisanych w nawiasach tak, aby otrzymać poprawną informację.**

Spadek poziomu jonów wapniowych we krwi powoduje (*kalcytonina / parathormon*). Jeżeli poziom jonów wapniowych we krwi jest niski, to (*kalcytonina / parathormon*) powoduje ich uwalnianie z (*kości / krwi*). Opisana regulacja odbywa się dzięki (*współdziałaniu / przeciwnastawnemu działaniu*) tych hormonów.

#### **Zadanie 17.2. (0–1)**

**Wyjaśnij związek między niedoborem witaminy D<sub>3</sub> w organizmie człowieka a podwyższonym ryzykiem wystąpienia osteoporozy.**

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

#### **Zadanie 17.3. (0–1)**

**Wykaż związek między niedoborem witaminy D<sub>3</sub> w organizmie człowieka a coraz powszechniejszym używaniem kremów z filtrem UV.**

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

### **Zadanie 18.**

Najczęstszą przyczyną rodzinnej hipercholesterolemii (FH) jest uszkodzenie zlokalizowanego na chromosomie 19 genu kodującego receptor dla lipoproteiny niskiej gęstości (LDL). Receptor ten znajduje się na powierzchni komórek wątroby i wychwytuje ze krwi cząsteczki LDL, z których odbiera transportowany przez nie cholesterol. Wynikiem mutacji jest podwyższony poziom cholesterolu we krwi, co może być przyczyną wczesnej miażdżycy (nawet w wieku dziecięcym), choroby wieńcowej i zawału serca. Na FH chorują mężczyźni i kobiety – niezależnie, czy są homo- czy heterozygotami pod względem zmutowanego genu.

Na podstawie: [pl.wikipedia.org/wiki/Hipercholesterolemia\\_rodzinna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Hipercholesterolemia_rodzinna)



**Zadanie 18.1. (0–1)**

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

|    |   |          |          |
|----|---|----------|----------|
| 1. | Hipercholesterolemia jest chorobą genetyczną uwarunkowaną przez allel dominujący. | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 2. | Przyczyną hipercholesterolemii jest mutacja genowa.                               | <b>P</b> | <b>F</b> |
| 3. | Hipercholesterolemia jest chorobą sprzężoną z płcią.                              | <b>P</b> | <b>F</b> |

**Zadanie 18.2. (0–2)**

Chora na FH kobieta, która jest w ciąży, ma zdrowego ojca i zdrowego męża. Oblicz prawdopodobieństwo, że dziecko urodzone przez nią będzie zdrowym chłopcem. Zaproponuj oznaczenia zmutowanego i prawidłowego allelu, podaj genotypy rodziców i zapisz krzyżówkę genetyczną.

Allel zmutowany: ..... Allel prawidłowy: .....

Genotyp matki: ..... Genotyp ojca: .....

Krzyżówka:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Prawdopodobieństwo: ..... (%)

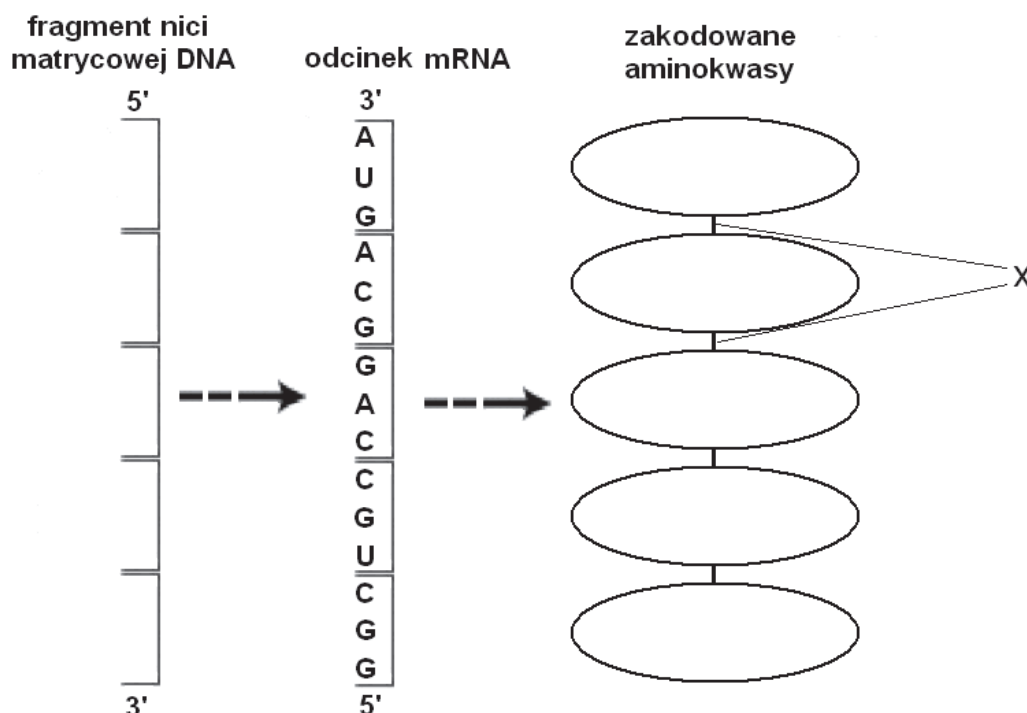
**Zadanie 18.3. (0–1)**

Wykaż związek między wysokim poziomem cholesterolu we krwi a zwiększonym ryzykiem wystąpienia zawału serca.

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

**Zadanie 19.**

Na schemacie przedstawiono kodony występujące we fragmencie cząsteczki mRNA, która powstała po transkrypcji odcinka eksonu pewnego genu.

**Zadanie 19.1. (0–1)**

Uzupełnij schemat – zapisz sekwencję nukleotydów na fragmencie nici DNA, który był matrycą do transkrypcji przedstawionego fragmentu mRNA.

**Zadanie 19.2. (0–1)**

Korzystając z tabeli kodu genetycznego, wpisz w zaznaczone pola na schemacie nazwy aminokwasów zakodowanych w przedstawionym fragmencie.

**Zadanie 19.3. (0–1)**

Podaj nazwę wiązania oznaczonego na schemacie literą X. ....

**Zadanie 20.**

Szczepionki DNA zawierają najczęściej koliste cząsteczki plazmidów, na których kodowane są antygeny organizmów, przeciwko którym skierowana jest szczepionka. Dzięki promotorom wirusowym informacja genetyczna zawarta na plazmidzie ulega ekspresji w komórkach ludzkich i organizm może wytworzyć pamięć immunologiczną. Szczepionki DNA nie są skuteczne, jeżeli zostaną zaprojektowane dla antygenów naturalnie zawierających reszty cukrowe.

Na podstawie : J. Stojak, *Ze szczepionką za pan brat*, „Biologia w Szkole” nr 3., Warszawa 2013.

**Zadanie 20.1. (0–1)**

**Określ, która z informacji przedstawia kolejne etapy prowadzące do wytworzenia odporności u człowieka przez szczepionki DNA.**

- A. DNA kodujące antygen → translacja → transkrypcja → antygen → różnicowanie limfocytów T i B → komórki pamięci
- B. DNA kodujące antygen → translacja → transkrypcja → przeciwciało → różnicowanie limfocytów T i B → antygen
- C. DNA kodujące antygen → transkrypcja → translacja → przeciwciało → wytwarzanie limfocytów Th → antygen → komórki pamięci.
- D. DNA kodujące antygen → transkrypcja → translacja → antygen → różnicowanie limfocytów T i B → komórki pamięci.

**Zadanie 20.2. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego szczepionki DNA nie są skuteczne, jeżeli są zaprojektowane dla antygenów naturalnie zawierających reszty cukrowe.**

.....

.....

.....

**Zadanie 21.**

W zależności od wpływu na rozkład cechy w populacji wyróżniamy trzy rodzaje doboru naturalnego:

- I. dobór stabilizujący
- II. dobór kierunkowy
- III. dobór różnicujący.

**Zadanie 21.1. (0–1)**

**Przyporządkuj zamieszczone poniżej opisy rozkładów cech w populacjach (A–C) do rodzajów doboru (I–III), pod których presją były te populacje.**

- A. W populacji zięb zamieszkujących te same wyspy Galapagos, dotkniętych suszą, pojawiły się zięby cienkodziobe i zięby grubodziobe odżywiające się odmiennym pokarmem.
- B. Populacja trawy mietlicy rozłogowej staje się coraz bardziej odporna na szkodliwe działanie miedzi wraz z upływem czasu, jaki upłynął od momentu skażenia środowiska.
- C. Dane kopalne wskazują, że średnie rozmiary niedźwiedzia jaskiniowego w Europie powiększały się w okresach zlodowaceń, a zmniejszały się w czasie cieplejszych okresów.

A. .... B. .... C. ....

**Zadanie 21.2. (0–1)**

**Na podstawie opisu C, wykaż związek między zwiększeniem rozmiarów ciała niedźwiedzia jaskiniowych a ich adaptacją do niskiej temperatury otoczenia w okresach zlodowaceń.**

.....

.....

.....

**Zadanie 22. (0–1)**

Celem modyfikacji prowadzonych na roślinach użytkowych jest uzyskanie dzięki nim jak największych korzyści, np. ekonomicznych. Niektóre nowo wytworzone odmiany roślin transgenicznych są już odporne na niekorzystne warunki środowiska, np. mróz czy wysokie temperatury, susza czy zasolenie gleby, które do tej pory stanowiły dla zwykłych roślin czynniki ograniczające. Wytworzono też rośliny potrafiące akumulować pierwiastki metali ciężkich z gleby, co daje możliwość ich usuwania ze środowiska.

Na podstawie: <http://www.aptekaźsercem.pl/artykuly/18-roliny-transgeniczne-html>

**Wybierz jedną z podanych w tekście cech roślin transgenicznych i określ, jakie korzyści dla gospodarki człowieka może przynieść uprawa roślin mających tę cechę.**

.....

.....

.....

.....

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**

**EGZAMIN MATURALNY  
OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015**

**BIOLOGIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

**ROZWIĄZANIA ZADAŃ I SCHEMATY PUNKTOWANIA  
(A1, A2, A3)**

**CZERWIEC 2015**

**Zadanie 1. (0–2)**

| <b>Wymagania ogólne</b>   | <b>Wymagania szczegółowe</b>   |
|---|--|
| <p>II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.</p> <p>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.</p> <p>Zdający odczytuje [...], przetwarza informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.</p> <p>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> | <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki.</p> <p>Zdający:</p> <p>2) opisuje błony komórki, wskazując na związki między budową a funkcją pełnioną przez błony.</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>3) przedstawia [...] proces [...] wchłaniania i transportu [...] cukrów i tłuszczów.</p> |

**1.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

- Aktywny transport jonów sodu poza komórkę powoduje powstawanie gradientu ich stężenia. Dla jego wyrównania jony sodu wnikają do wnętrza komórki (z pomocą przenośników), umożliwiając jednocześnie transport glukozy.
- Transport cząsteczek glukozy do komórki wbrew gradientowi stężeń umożliwiają przenoszone wraz z glukozą jony  $\text{Na}^+$ , przemieszczające się zgodnie z malejącym gradientem stężeń (do wnętrza komórki). Gradient stężeń jonów  $\text{Na}^+$  jest utrzymywany przez pompę sodowo – potasową (która działa wykorzystując energię uwalnianą podczas rozkładu ATP/pochodzącą z ATP).

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające związek między transportem jonów sodu a transportem glukozy
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**1.2. (0–1)****Rozwiązanie:**

A.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za wybór odpowiedzi A
- 0 pkt – za wybór odpowiedzi niepoprawnej, wybór więcej niż jednej odpowiedzi, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 2. (0–4)**

| <b>Wymagania ogólne</b>  | <b>Wymagania szczegółowe</b>   |
|--|--|
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br/> Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/> Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> | <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br/> Zdający:<br/> 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie [...]<br/> 4) opisuje budowę [...] mitochondriów i chloroplastów [...]<br/> 5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów [...].</p> <p>III. Metabolizm.<br/> 1. Enzymy. Zdający:<br/> 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej.</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.<br/> 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br/> Zdający:<br/> 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka [...].</p> |

**2.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

A., C.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za wybór obydwu właściwych etapów powstawania rybosomów zachodzących w jądrze komórkowym
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. wybór tylko jednego etapu, lub odpowiedź niepoprawną, lub wybór więcej niż dwóch etapów, lub brak odpowiedzi

**2.2. (0–1)****Rozwiązanie:**

Przyłączenie gentamycyny do miejsca A w rybosomie spowoduje zablokowanie translacji/biosyntezy białka/nie będą do powstającego białka dołączane nowe aminokwasy /nastąpi przedwczesne zakończenie translacji.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne określenie wpływu przyłączenia gentamycyny do miejsca A w rybosomie odnoszące się do blokowania/hamowania translacji
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną, która nie odnosi się do blokowania/hamowania translacji lub za brak odpowiedzi

**2.3. (0–1)****Rozwiązanie:**

Antybiotyk spowoduje zahamowanie procesów metabolicznych, ponieważ nie będą wytwarzane enzymy/białka konieczne do prawidłowego przebiegu procesów metabolicznych/procesów życiowych bakterii.



**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za wyjaśnienie odnoszące się do zahamowaniu metabolizmu na skutek zahamowania wytwarzania enzymów/białek
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. odnoszącą się wyłącznie do zahamowania procesów metabolicznych bez podania przyczyny lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**2.4. (0–1)****Rozwiązanie:**

mitochondrium/chloroplast

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za podanie właściwego przykładu organellum
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 3. (0–6)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] dobiera racjonalne argumenty [...].</p> | <p>I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.</p> <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując związki między budową a funkcją pełnioną przez błony.</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną [...].</p> <p>12. Układ dokrewny. Zdający: 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie.</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu) 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii [...].</p> |

### 3.1. (0–1)

#### Rozwiązanie:

Jest to struktura IV-rzędowa, ponieważ insulina składa się z dwóch łańcuchów polipeptydowych połączonych mostkami dwusiarczkowymi/z dwóch łańcuchów polipeptydowych

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawne uzasadnienie struktury insuliny uwzględniające widoczną na schemacie liczbę łańcuchów polipeptydowych i obecność mostków dwusiarczkowych łączących łańcuchy polipeptydowe lub tylko liczbę łańcuchów polipeptydowych

0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

### 3.2. (0–1)

#### Rozwiązanie

|  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Czynniki stymulujące wydzielanie insuliny | 2. Skutki działania insuliny |
| 1,   | 2, 3, 4                      |

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawnie przyporządkowanie wszystkich czynników stymulujących wydzielanie insuliny i skutków jej działania

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. poprawne przyporządkowanie tylko czynników stymulujących lub tylko skutków działania insuliny, lub odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

### 3.3. (0-1)

#### Rozwiązanie:

Jest to hormon anaboliczny, ponieważ stymuluje syntezę białek/glikogenu/ transkrypcję/ translację.

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawne określenie kierunku przemian metabolicznych, w których uczestniczy insulina wraz z uzasadnieniem

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. określenie tylko kierunku przemian metabolicznych zachodzących z udziałem insuliny bez uzasadnienia lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### 3.4. (0-1)

#### Rozwiązanie:

Gen człowieka przed wprowadzeniem go do komórki bakterii musi być odpowiednio przygotowany ponieważ:

- geny ludzkie to geny nieciągłe/zawierające introny natomiast geny organizmów prokariotycznych nie zawierają intronów i organizmy prokariotyczne nie mają mechanizmów/możliwości ekspresji takich genów.
- organizmy prokariotyczne nie mają możliwości wycięcia/enzymów wycinających introny z (nieciągłych) genów eukariontów, dlatego nie może zajść ekspresja tych genów w komórce prokariotycznej.
- promotory ludzkich genów nie są rozpoznawane przez aparat transkrypcyjny bakterii.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź, uwzględniającą nieciągłość genów człowieka i konieczność usunięcia z nich intronów
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. odnoszącą się tylko do obecności intronów w genach eukariotycznych bez uwzględnienia braku mechanizmu ich wycinania w komórkach prokariotycznych lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**3.5. (0-1)****Rozwiązanie:**

Są to organizmy transgeniczne, ponieważ do materiału genetycznego tych bakterii został wprowadzony materiał genetyczny człowieka/wprowadzono obce/innego gatunku geny.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą wprowadzenie genów obcego gatunku
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. bez uzasadnienia lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**3.6. (0-1)****Rozwiązanie:**

Dzięki temu, że podawana insulina jest typu ludzkiego nie występuje reakcja antygenowa/immunologiczna na insulinę rozpoznawaną jako obce białko/nie są produkowane przeciwciała zmniejszające aktywność insuliny.

**Schemat punktowania**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą brak reakcji antygenowej
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. nieuwzględniającej reakcji immunologicznej lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 4. (0–3)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.</p> <p>Zdający [...] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń [...].</p> <p>Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.</p> <p>V. Zdający [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].</p> | <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>3. Bakterie. Zdający:</p> <p>3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną [...]</p> <p>5) [...] przedstawia drogi zakażenia bakteriami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych.</p> |

**4.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

A.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za zaznaczenie prawidłowej hipotezy

0 pkt – za zaznaczenie hipotezy nieprawidłowej lub zaznaczenie więcej niż jednej odpowiedzi, lub brak odpowiedzi

**4.2. (0–2)****Rozwiązanie:**

1. antybiotyk, który hamuje wzrost obu szczepów: A.

2. antybiotyk, na który oba szczepy bakterii są odporne: C.

**Schemat punktowania:**

2 pkt – za poprawny wybór obu prawidłowych antybiotyków

1 pkt – za poprawny wybór jednego antybiotyku

0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub wybór więcej niż po jednym antybiotyku, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 5. (0-3)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br/>Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br/>Zdający odczytuje [...] informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] formułuje [...] opinie [...].</p> | <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br/>5. Rośliny lądowe. Zdający:<br/>2) wskazuje cechy charakterystyczne [...] paproci [...], opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje.</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.<br/>6. Zmienność genetyczna. Zdający:<br/>1) określa źródła zmienności genetycznej ([...] rekombinacje).</p> <p>8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna.<br/>Zdający:<br/>5) przedstawia procedury [...] klonowania organizmów [...].</p> |

**5.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

1. – F, 2. – P, 3. – F

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji

0 pkt – za poprawną ocenę mniej niż trzech informacji lub odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

## 5.2. (0–1)

### Rozwiązanie:

Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ zarodniki paprotki zwyczajnej powstają w wyniku mejozy i mają zrekombinowany materiał genetyczny, a więc osobniki/gametofity/przedrośla, które się z nich rozwiną będą zróżnicowane genetycznie – nie będą klonami.

### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą rekombinację materiału genetycznego w procesie powstawania zarodników

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. odnoszącą się tylko do mejozy bez wskazania na rekombinację materiału genetycznego lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

## Zadanie 6. (0–3)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia [...] rozwój i kiełkowanie nasienia rośliny okrytonasiennej. |

## 6.1. (0-2)

### Rozwiązanie:

A. bielmo  $1n / 2n / \underline{3n}$

B. obielmo  $1n / \underline{2n} / 3n$

### Schemat punktowania:

2 pkt – za wypisanie dwóch właściwych elementów budowy nasienia i poprawne przyporządkowanie ploidalności ich tkanek

1 pkt – za wypisanie jednego właściwego elementu budowy nasienia i poprawne przyporządkowanie jego ploidalności

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. wypisanie tylko nazw elementów budowy nasienia bez określenia ploidalności lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

## 6.2. (0–1)

### Rozwiązanie:

- Woda wnika do wnętrza nasienia umożliwia rozpoczęcie procesów metabolicznych w nasieniu.
- Dzięki wodzie następuje pęcznienie nasienia, a następnie pęknięcie łupiny nasiennej i wydostanie się zawiązka korzenia,
- Woda wnika do wnętrza nasienia umożliwia działanie enzymów regulujących metabolizm w nasieniu

- Woda umożliwia przerwanie spoczynku nasienia, gdyż bez wody nie byłoby możliwe zintensyfikowanie metabolizmu/działanie wielu enzymów/hydroliza związków zapasowych.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne przedstawienie roli wody w procesie kiełkowania nasion odnoszące się do przerwania spoczynku nasion i uruchomienia procesów metabolicznych
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, która odnosi się tylko do przerwania spoczynku bez wskazania na procesy/proces zachodzące podczas kiełkowania nasion lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 7. (0-2)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje [...] informacje [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>10. Grzyby. Zdający:<br>2) wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym<br>6) określa rolę grzybów w przyrodzie [...]. |

**7.1. (0–1)**

**Rozwiązanie:**

1 – P, 2 – P, 3 – P

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji
- 0 pkt – za poprawną ocenę mniej niż trzech informacji, lub odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

**7.2. (0–1)**

**Rozwiązanie:**

Owadomorki, mogą być wykorzystane do zwalczania owadów szkodników, gdyż:

- cały cykl rozwojowy odbywają w ciele owadów, żywiąc się jego tkankami, przez co przyczyniają się do zmniejszenia liczebności tych owadów, co w konsekwencji zmniejsza straty powodowane przez te owady.
- atakują wybrane gatunki owadów lub wybrane formy rozwojowe, mogą więc być wykorzystane do zwalczania określonych gatunków owadów szkodników.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne podanie możliwości wykorzystania owadomorków w gospodarce człowieka uwzględniającego ich cechy, takie jak: rozwój owadomorków w ciele owada i specyficzność względem form rozwojowych owadów
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, która nie odnosi się do ich cech lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 8. (0–2)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>12) wykazuje znaczenie barwników oddechowych [...]. |

**8.1. (0-1)****Rozwiązanie:**

A.

Występująca w mięśniach tarki mioglobina, (przy ciśnieniu parcjalnym tlenu 20 mm Hg) ma większe powinowactwo do tlenu w porównaniu do hemocyjaniny (która występuje w hemolimfie), dlatego tlen będzie dyfundował/przechodził z hemolimfy do mięśni (tarki).

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za wskazanie kierunku dyfuzji tlenu (A) i poprawne uzasadnienie odnoszące się do różnic w powinowactwie do tlenu wymienionych barwników oddechowych  
 0 pkt – za wskazanie tylko kierunku dyfuzji (A) bez uzasadnienia, lub z błędnym uzasadnieniem, lub nawet poprawne uzasadnienie bez wyboru A albo z wyborem B, lub brak odpowiedzi

**8.2. (0–1)****Rozwiązanie:**

- U owadów tlen jest transportowany bezpośrednio do komórek przez tchawki i dlatego barwniki oddechowe nie są tu potrzebne do transportu tlenu.
- Układ oddechowy owadów jest zbudowany z tchawek, które doprowadzają tlen bezpośrednio do komórek, dlatego barwniki oddechowe transportujące gazy oddechowe nie są potrzebne/układ krążenia nie bierze udziału w ich rozprowadzaniu.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do budowy układu oddechowego u owadów i jego roli w rozprowadzaniu tlenu w organizmie  
 0 pkt – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia roli tchawek lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

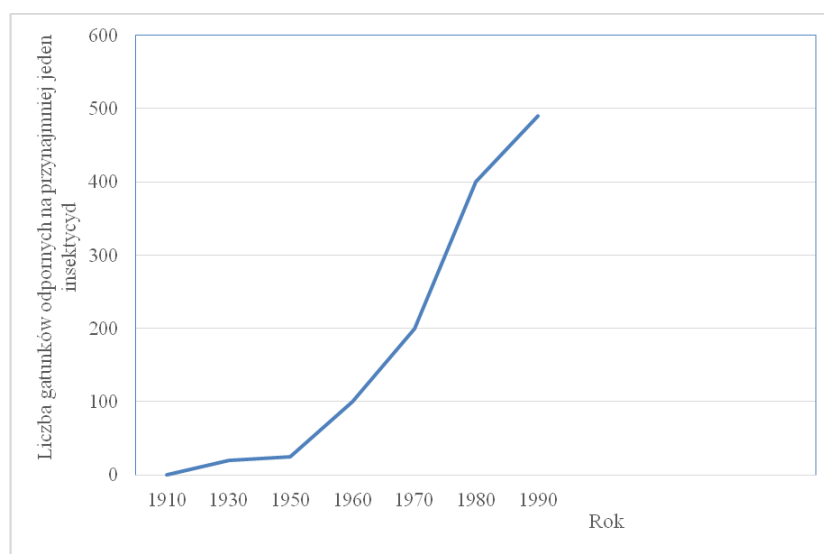
**Zadanie 9. (0–4)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe                           |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. | VII. Ekologia.<br>4. Struktura i funkcjonowanie |

|  |  |
|--|--|
| <p>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.</p> <p>Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.</p> <p>Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.</p> <p>Zdający komentuje i objaśnia informacje [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...] dobiera racjonalne argumenty [...].</p> | <p>ekosystemu. Zdający:</p> <p>3) określa zależności pokarmowe w ekosystemie [...].</p> <p>VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu.</p> <p>IX. Ewolucja.</p> <p>1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający:</p> <p>2) podaje przykłady działania doboru naturalnego [...].</p> <p>2. Dobór naturalny. Zdający:</p> <p>2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.</p> |
|--|--|

### 9.1. (0–2)

#### Rozwiązanie:



#### Schemat punktowania:

2 pkt – za w całości poprawne wykonanie wykresu, tj.:

- prawidłowe opisanie osi współrzędnych oś X – rok/lata oraz oś Y – liczba gatunków odpornych (na przynajmniej jeden insektycyd) oraz
- prawidłowe wyskalowanie osi Y, naniesienie punktów na wykresie (i narysowanie krzywej)

1 pkt – a prawidłowe opisanie osi lub niepełny opis osi, ale poprawne naniesienie punktów i narysowanie krzywej

0 pkt – za w całości błędne skonstruowanie wykresu



### 9.2. (0–1)

#### Rozwiązanie:

- W wyniku wielokrotnego stosowania insektycydów giną osobniki nieodporne na insektycydy, a przeżywają osobniki odporne, które rozmnażają się, przekazując gen odporności potomstwu, dzięki czemu gen ten upowszechnia się w populacji.
- Wielokrotne stosowanie tych samych insektycydów stwarza warunki faworyzujące osobniki odporne, które mają większą szansę na przeżycie i rozród/wydanie potomstwa odpornego na insektycydy – dlatego każde następne pokolenie zawiera większy procent osobników odpornych.

#### Schemat punktowania:

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą przeżywanie i rozród/zwiększanie liczebności osobników odpornych/upowszechnienie genu odporności w populacji owadów
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. odnoszącą się tylko do przeżywania osobników odpornych lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### 9.3. (0–1)

#### Rozwiązanie:

Insektycydy mogą kumulować się w tkankach organizmów/nie są rozkładane przez organizmy i ich stężenie wzrasta w kolejnych poziomach troficznych do poziomu szkodliwego dla zdrowia niektórych organizmów/ doprowadza do wyginięcia/zmniejszenia liczebności organizmów w kolejnych poziomach troficznych.

#### Schemat punktowania:

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą kumulowanie się substancji szkodliwych w organizmach i wzrost ich stężenia w kolejnych poziomach troficznych
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. uwzględniającą tylko kumulowanie się substancji szkodliwych bez odniesienia się do wzrostu ich stężenia na kolejnych poziomach troficznych lub brak odpowiedzi

### Zadanie 10. (0–3)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| I. Poznawanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje [...] i rozpoznaje organizmy [...] wyjaśnia zależności między organizmem i środowiskiem [...].<br>V. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] dobiera racjonalne argumenty [...].<br>VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.<br>Zdający rozumie znaczenie ochrony | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.<br>VII. Ekologia.<br>2. Populacja. Zdający:<br>2) przewiduje zmiany liczebności populacji dysponując danymi o jej aktualnej liczebności[...].<br>VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi.<br>Zdający:<br>4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu [...]<br>6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony |

|   |   |
|---|---|
| przyrody i środowiska [...].<br>PP<br>III. Postawa wobec przyrody i środowiska.<br>Zdający rozumie znaczenie i konieczność ochrony przyrody [...] | czynnej dla zachowania wybranych gatunków [...].<br>PP<br>2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia.<br>Zdający:<br>6) [...] przedstawia formy ochrony przyrody [...]. |
|---|---|

### 10.1. (0–1)

#### Rozwiązanie

- Zarastanie/zalesianie łąk górskich powoduje wypieranie rozchodnika (wielkiego) z jego stanowisk, co skutkuje brakiem pożywienia dla gąsienic.
- Zarastanie/zalesianie łąk górskich powoduje wypieranie roślin łąkowych, co skutkuje brakiem nektaru dla imago.
- Rozchodnik, który jest rośliną będącą pokarmem dla larw wymaga dobrze naświetlonych stanowisk, a te zanikły na skutek zalesiania/zarastania.

#### Schemat punktowania

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą zanikanie roślin będących pokarmem dla motyla

0 pkt – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia któregoś z elementów zależności: „zarastanie łąk górskich – wypieranie rozchodnika/roślin łąkowych – brak pożywienia dla gąsienic/imago” lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### 10.2. (0–1)

#### Rozwiązanie:

Owce zgryzają/zjadają młode sadzonki drzew i krzewów/eliminują drzewa i krzewy zarastające łąki, przez co wstrzymany zostaje proces zarastania łąk (górskich), co skutkuje:

- rozwojem roślin łąkowych i rozchodnika będących pokarmem niepylaka
- pojawią się właściwe warunki do rozwoju (i życia) niepylaka (apollo), czyli rośliny łąkowe, których nektarem żywią się postaci dorosłe oraz rozchodnik, którym żywią się larwy niepylaka.

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą ograniczenie zarastania łąk górskich i dostępność pokarmu dla niepylaka

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. dotyczącą tylko ograniczenia zarastania łąk bez wskazania znaczenia tego zjawiska dla motyla lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### 10.3. (0–1)

#### Rozwiązanie:

- stadium rozwojowe: poczwarka.
- W stadium poczwarki/tym stadium zachodzą procesy metaboliczne, w wyniku których kształtują się nowe narządy (z płytek imaginalnych) charakterystyczne dla postaci dojrzałych płciowo/imago.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawnie podanie stadium rozwojowego i określenie jego roli w rozwoju motyla
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. podanie tylko stadium rozwojowego bez określenia jego roli albo z błędnie określoną rolą, lub odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 11. (0-2)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych.<br>Zdający:<br>13) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej [...]. |

**11.1. (0-1)****Rozwiązanie:**

dyfuzja

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za podanie poprawnej nazwy procesu
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**11.2. (0-1)****Rozwiązanie**

1. – P, 2 – P, 3 – F

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną ocenę trzech informacji
- 0 pkt – za poprawną ocenę mniej niż trzech informacji lub za odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 12. (0–4)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowce. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne [...] gadów [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.<br>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>7. Układ odpornościowy. Zdający:<br>2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną (człowieka) [...]. |

|  |  |
|--|--|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] formułuje opinie [...]. |  |
|--|--|

### 12.1. (0–2)

#### Rozwiązanie:

- Jajożyworodność, ponieważ umożliwia rozwój jaj (w ciele samicy) niezależnie od czynników atmosferycznych/warunków pogodowych.
- Zdolność do hibernacji, ponieważ zwiększona jest tolerancja na niskie temperatury, co pozwala uniknąć (energochłonnego) wysokiego tempa metabolizmu niezbędnego do utrzymania właściwej temperatury ciała (w okresie chłódów).

#### Schemat punktowania:

2 pkt – za poprawne podanie dwóch cech wraz z poprawnymi uzasadnieniami

1 pkt – za poprawne podanie jednej cechy wraz z poprawnym uzasadnieniem

0 pkt – za odpowiedzi niepoprawne, niepełne, np. podanie tylko cechy bez uzasadnienia lub brak odpowiedzi

### 12.2. (0–1)

#### Rozwiązanie:

Surowica zawiera gotowe przeciwciała, które w krótkim czasie neutralizują/ unieszkodliwiają toksyny/antygeny zawarte w jadzie żmii.

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające obecność przeciwciał w surowicy i neutralizację toksyn

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. podanie tylko obecności przeciwciał bez odniesienia się do ich działania lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### 12.3. (0–1)

#### Rozwiązanie:

bierna, nabyta, sztuczna, swoista

#### Schemat punktowania:

1 pkt – za wypisanie czterech poprawnych określeń charakteryzujących odporność po podaniu surowicy

0 pkt – za poprawne wypisanie mniej niż czterech określeń odporności lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 13. (0–2)

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowce. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne [...], ptaków [...] w powiązaniu |

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| zależności między organizmem a środowiskiem[...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji. | ze środowiskiem i trybem życia. |
|--|---------------------------------|

### 13.1. (0–1)

#### Rozwiązanie:

Głównym powodem gromadzenia białka przez pingwiny przed ich pierzeniem się jest przygotowanie zapasów białka do budowy piór/nagromadzone białko pingwiny zużywają do budowy piór.

#### Schemat punktowania:

- 1 pkt – za prawidłowe określenie znaczenia gromadzenia białka w mięśniach uwzględniające wykorzystanie białka do budowy piór  
 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną, która nie uwzględnia wykorzystania białka do budowy piór lub brak odpowiedzi.

### 13.2. (0–1)

#### Rozwiązanie:

- Podczas pierzenia pingwin ten nie może pływać, więc nie zdobywa pożywienia i nagromadzony tłuszcz pozwala mu przetrwać czas głodówki.
- Nagromadzony tłuszcz stanowi warstwę termoizolacyjną niezbędną przy braku upierzenia/która chroni przed nadmierną utratą ciepła spowodowaną brakiem upierzenia.

#### Schemat punktowania:

- 1 pkt – za prawidłowe określenie znaczenia gromadzenia tłuszczu odnoszące się do wykorzystania tłuszczu jako materiału zapasowego wykorzystywanego podczas głodówki lub do termoizolacyjnej funkcji tłuszczu  
 0 pkt – za odpowiedź, która nie odnosi się do jednej z powyższych funkcji tłuszczu lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 14. (0–2)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje [...] i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>1. Zagadnienia ogólne. Zdający: i omawia pierwiastki biogenne ([...] PP) i ich znaczenie [...].<br>IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>10. Grzyby. Zdający:<br>5) przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych [...]. |

#### 14.1. (0–1)

##### Rozwiązanie:

Przykładem głównego pokarmu karibu, który nie jest pokarmem roślinnym są porosty, ponieważ:

- ich plechy zbudowane są ze strzępek grzybów.
- istnieją dzięki symbiozie grzybów i jednokomórkowych glonów/ sinic.

##### Schemat punktowania:

1 pkt – za wybór porostów i poprawne uzasadnienie uwzględniające budowę plechy porostów lub symbiozę organizmów

0 pkt – za odpowiedź niepełną np. nie zawierającą uzasadnienia lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

#### 14.2. (0–1)

##### Rozwiązanie:

W ten sposób renifery:

- uzupełniają niedobory składników pokarmowych, gdyż odżywiają się pokarmem ubogim w składniki pokarmowe
- uzupełniają w ten sposób braki składników pokarmowych w pokarmie zjadanym na tych obszarach.

##### Schemat punktowania:

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające brak/niedobór związków mineralnych w glebie i w związku z tym, ich brak/niedobór w pokarmie roślinnym karibu

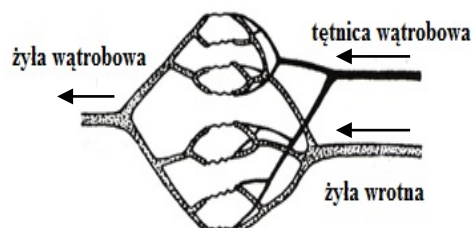
0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. odnoszącą się tylko do braku/niedoboru związków mineralnych w glebie lub tylko braku/niedoboru związków mineralnych w pokarmie, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

#### Zadanie 15. (0–2)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>3) przedstawia [...] proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.<br>6. Układ krwionośny. Zdający:<br>2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami ([...] pokarmowym [...])<br>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu [...] ustrojowym [...]. |

**Rozwiązanie:**

- kierunek przepływu krwi:



- nazwa naczynia: tętnica wątrobowa/żyła wrotna

**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – za poprawne zaznaczenie kierunku przepływu krwi we wszystkich trzech naczyniach krwionośnych i zapisanie nazwy tętnicy wątrobowej
- 1 pkt – za poprawne wpisanie strzałek bez podania/lub podanie błędnej nazwy naczynia krwionośnego lub podanie tylko nazwy naczynia krwionośnego przy błędnym zaznaczeniu kierunków strzałek
- 0 pkt – za niepoprawne zaznaczenie przepływu krwi w dwóch, w jednym naczyniu krwionośnym lub brak odpowiedzi oraz błędną nazwę albo brak nazwy naczynia krwionośnego, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 16. (0–2)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| <p>II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br/>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>1) charakteryzuje budowę [...] naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji</p> <p>6) analizuje związek między [...] trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego ([...] żyłaki).</p> |

**16.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

Zastawki powodują, że krew przepływa w jednym kierunku (do serca) i zapobiegają cofaniu się krwi/jej (zgodnie z grawitacją/z powodu działania grawitacji).

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie funkcji zastawek w jednokierunkowym przepływie krwi
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**16.2. (0-1)****Rozwiązanie:**

- Dobremu przepływowi krwi w naczyniach sprzyjają regularne skurcze i rozkurcze mięśni, a stałe napięcie mięśni kończyn dolnych podczas długotrwałej pracy ogranicza/utrudnia regularną pracę mięśni, co prowadzi do powstawania żylaków.

- Długotrwała praca, której towarzyszy napięcie mięśni ogranicza/utrudnia skurcze i rozkurcze mięśni wspomagających przepływ krwi w naczyniach, czego efektem jest powstawanie żylaków/nadmierne wypełnienie żył krwią i rozszerzenie ich światła.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź odnoszącą się do wpływu stałego napięcia mięśni na przepływ krwi w naczyniach kończyn dolnych
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. opisującą tylko sposób powstawania żylaków bez określenia wpływu mięśni na przepływ krwi lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 17. (0–3)**

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br/>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br/>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] dobiera racjonalne argumenty [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>2. Homeostaza organizmu człowieka.<br/>Zdający:</p> <p>1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie [...].</p> <p>12. Układ dokrewny. Zdający:</p> <p>3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie.</p> |

**17.1. (0–1)**

**Rozwiązanie:**

Spadek poziomu jonów wapniowych we krwi powoduje (kalcytonina / parathormon). Jeżeli poziom jonów wapniowych we krwi jest niski, to (kalcytonina / parathormon) powoduje ich uwalnianie z (kości / krwi). Opisana regulacja odbywa się dzięki (współdziałaniu/przeciwstawnemu działaniu) tych hormonów.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawny wybór wszystkich czterech określeń uzupełniających tekst
- 0 pkt – za wybór mniej niż czterech określeń lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

**17.2. (0–1)**

**Rozwiązanie**

- Efektem niedoboru witaminy D<sub>3</sub> jest zmniejszenie wchłaniania soli/jonów wapnia (i fosforu) z przewodu pokarmowego, co powoduje mniejszą mineralizację kości i może prowadzić do osteoporozy.
- Niski poziom wapnia we krwi jest sygnałem do wydzielania parathormonu, który zwiększa uwalnianie wapnia z kości i spadek masy kostnej co jest/może być przyczyną osteoporozy.



**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie związku między niedoborem witaminy D<sub>3</sub> a zwiększonym ryzykiem wystąpienia osteoporozy uwzględniające wpływ tej witaminy na poziom wapnia w organizmie
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**17.3. (0-1)****Rozwiązanie**

Kremy z filtrem UV zapobiegają wnikaniu do skóry promieniowania UV, które jest niezbędne do syntezy w skórze (naskórku) witaminy D<sub>3</sub> (ze znajdujące się tam prowitaminy).

**Schemat punktowania**

- 1 pkt – za odpowiedź poprawną uwzględniającą produkcję witaminy D<sub>3</sub> w skórze (naskórku) pod wpływem promieniowania UV
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 18. (0–5)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| <p>II. Poglębianie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br/>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br/>Zdający odczytuje [...] przetwarza informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] dobiera racjonalne argumenty [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br/>2. Homeostaza organizmu człowieka.<br/>Zdający:<br/>3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów [...].<br/>6. Układ krwionośny. Zdający:<br/>6) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego (miażdżyca, zawał serca [...]).</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.<br/>5. Genetyka mendlowska. Zdający:<br/>3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] ([...] posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.<br/>6. Zmienność genetyczna. Zdający:<br/>5) rozróżnia mutacje genowe [...] i określa ich możliwe skutki.</p> |

**18.1. (0–1)****Rozwiązanie:**

1 – P, 2 – P, 3 – F.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji
- 0 pkt – za poprawną oceną mniej niż trzech informacji lub odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

**18.2. (0–2)****Rozwiązanie:**Allel zmutowany: **F**Allel prawidłowy: **f**Genotyp matki: **Ff / FfXX**Genotyp ojca: **ff / ffXY**

|               |               |                  |
|---------------|---------------|------------------|
| ♀<br>♂        | <b>F / FX</b> | <b>f / fX</b>    |
| <b>f / fX</b> | Ff / FfXX     | ff / ffXX        |
| <b>f / fY</b> | Ff / FfXY     | <u>ff / ffXY</u> |

Prawdopodobieństwo urodzenia zdrowego syna wynosi – 25% (50% zdrowego potomstwa /50% synów)

**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – za poprawne zapisanie oznaczeń alleli i genotypów rodziców oraz zapisanie krzyżówki (np. szachownicy Punnetta) i na jej podstawie określenie prawdopodobieństwa urodzenia zdrowego syna
- 1 pkt – za poprawne zapisanie oznaczeń alleli i genotypów rodziców oraz zapisanie krzyżówki (np. szachownicy Punnetta) bez określenia lub z niepoprawnym określeniem prawdopodobieństwa urodzenia zdrowego syna
- 0 pkt – za niepoprawne zapisanie alleli i genotypów rodziców oraz niepoprawne zapisanie krzyżówki, chociaż poprawne określenie prawdopodobieństwa urodzenia syna, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**18.3. (0–1)****Rozwiązanie:**

Wysoki poziom cholesterolu może być przyczyną powstawania blaszek miażdżycowych w ścianach naczyń krwionośnych, co powoduje postępujące zwężenie (światła) tętnic, szczególnie wieńcowych. Prowadzi to do zmniejszenia przepływu krwi i niedotlenienia komórek serca, a w konsekwencji martwicy części serca – zawał.

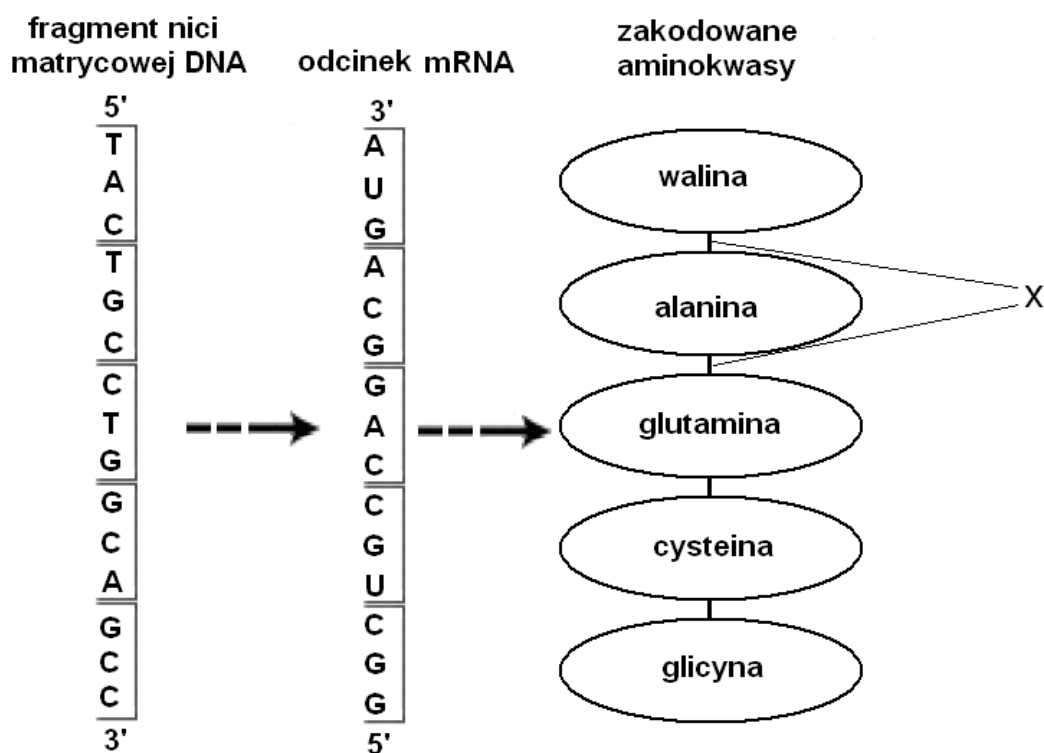
**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą powstawanie blaszek miażdżycowych i niedotlenienie serca – martwicę i zawał
- 0 pkt – za odpowiedź niepełną, np., dotyczącą tylko powstawania blaszek miażdżycowych bez uwzględnienia niedotlenienia mięśnia sercowego lub odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

### Zadanie 19. (0-3)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| <p>I Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br/>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br/>Zdający odczytuje [...] przetwarza informacje [...].</p> <p>V Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] dobiera racjonalne argumenty [...].</p> | <p>I. Budowa chemiczna organizmów.<br/>4. Białka. Zdający:<br/>2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia<br/>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający:<br/>1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego<br/>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA [...].</p> |

### Rozwiązanie: (do zadania 19.1. i 19.2.)



### 19.1. (0-1)

#### Schemat punktowania:

- 1 pkt – za poprawny zapis sekwencji wszystkich nukleotydów we fragmencie nici DNA, który był matrycą do transkrypcji przedstawionego fragmentu mRNA
- 0 pkt – za odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, np. brak nawet jednego nukleotydu albo błędny zapis nukleotydu, lub brak odpowiedzi

**19.2. (0-1)****Schemat punktowania:**

1 pkt – za poprawny zapis wszystkich nazw aminokwasów zakodowanych w przedstawionym fragmencie mRNA

0 pkt – za odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, np. brak nawet jednego aminokwasu albo błędny zapis aminokwasu, lub brak odpowiedzi

**19.3. (0-1)****Rozwiązanie:**

(wiązanie) peptydowe

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za poprawne podanie nazwy wiązania, które łączy aminokwasy

0 pkt – za podanie niewłaściwej nazwy lub brak odpowiedzi

**Zadanie 20 (0–2)**

| <b>Wymagania ogólne</b>  | <b>Wymagania szczegółowe</b>  |
|--|---|
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br/>Zdający opisuje [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br/>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br/>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje [...] informacje [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja.<br/>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...].</p> | <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br/>Zdający:<br/>5) wyjaśnia rolę [...] siateczki śródplazmatycznej [...], aparatu Golgiego [...].</p> <p>V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br/>7. Układ odpornościowy. Zdający:<br/>2) opisuje reakcję odpornościową [...].</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.<br/>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br/>Zdający:<br/>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja) [...].<br/>4) przedstawia potranslacyjne modyfikacje białek ([...] glikozylacja).</p> |

**20.1. (0-1)****Rozwiązanie:**

D.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi D.

0 pkt – za wybór odpowiedzi niepoprawnej, wybór więcej niż jednej odpowiedzi lub brak odpowiedzi

## 20.2. (0–1)

### Rozwiązanie:

Szczepionki DNA nie dają pożądaných efektów w przypadku patogenów, których antygeny zawierają reszty cukrowe, ponieważ w DNA szczepionek zawarte są tylko informacje dotyczące kolejności aminokwasów w białku, ale nie zawierają informacji dotyczącej modyfikacji potranslacyjnej białka/białka zawierającego reszty cukrowe dołączone podczas obróbki potranslacyjnej.

### Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą brak możliwości odtworzenia opisanego patogenu tylko na podstawie informacji zawartej w DNA

0 pkt – za odpowiedź niepełną, np. dotyczącą tylko informacji w DNA o kolejności aminokwasów bez wskazania na modyfikację potranslacyjną białek lub odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

## Zadanie 21 (0–2)

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe [...] dobiera racjonalne argumenty [...]. | III. Metabolizm.<br>2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający:<br>1) wyjaśnia [...] ogólne zasady metabolizmu [...].<br>IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący) omawia skutki doboru w postaci powstania adaptacji u organizmów. |

## 21.1. (0-1)

### Rozwiązanie:

A. – III, B. – II, C. – II

### Schemat punktowania:

1 pkt – za trzy poprawne przyporządkowania rodzaju doboru do opisu zmian adaptacyjnych

0 pkt – za mniej niż trzy poprawne przyporządkowania, odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

## 21.2. (0–1)

### Rozwiązanie:

- Większe niedźwiedzie, u których stosunek powierzchni ciała do jego objętości był mniejszy, lepiej utrzymywały ciepło w okresach zlodowaceń/niskich temperatur.
- Im dłuższy był okres hibernacji, tym większe musiało być zwierzę i tym więcej zapasów musiało zebrać.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za poprawną odpowiedź uwzględniającą korzystny stosunek powierzchni ciała do jego objętości

0 pkt – za niepoprawną odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 22 (0–1)**

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe   |
|--|---|
| V. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...] | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna.<br>Zdający:<br>4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania organizmów transgeniczných<br>7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych |

**Rozwiązanie:**

Przykładowe odpowiedzi:

- Na terenach suchych i pustynnych będzie można uprawiać odporne na takie warunki środowiska co pozwoli na wyżywienie głodujących ludzi/pozwoli na wzrost gospodarczy tych krajów.
- Odporność roślin transgeniczných na niekorzystne warunki środowiska umożliwia ich uprawę terenach, na których nie można uprawiać odmian naturalnych, dzięki czemu takie rejony mogą się rozwijać rolniczo/gospodarczo.
- Na terenach skażonych metalami ciężkimi zastosowanie takich roślin, które akumulują te pierwiastki pozwoli na oczyszczenie/rekultywację/remediację gleb.
- Odporność na wysokie/niskie temperatury/suszę/zasolenie gleby umożliwia uprawy roślin na obszarach, gdzie nie było to do tej pory możliwe.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – za podanie poprawnego argumentu uwzględniającego rodzaj modyfikacji rośliny i skutek uprawy dla gospodarki człowieka

0 pkt – za niepoprawny argument lub brak odpowiedzi