

Miejsce na identyfikację szkoły

# ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

LISTOPAD  
2017

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1.–22.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych tablic, linijki oraz kalkulatora.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

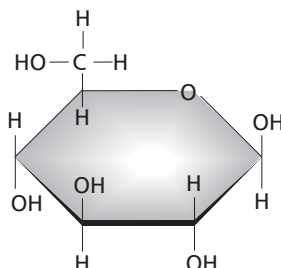
**PESEL ZDAJĄCEGO**

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

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

### Zadanie 1. (0–3)

Na schemacie przedstawiono pierścieniową formę glukozy, która jest monomerem takich polisacharydów jak celuloza, skrobia i glikogen.



#### Zadanie 1.1. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego glukoza jest zaliczana do heksoz.

.....

.....

#### Zadanie 1.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego skrobia i celuloza, mimo że obie są polimerami glukozy, mają bardzo odmienne właściwości.

.....

.....

.....

#### Zadanie 1.3. (0–1)

Podaj nazwy dwóch królestw organizmów eukariotycznych, których przedstawiciele gromadzą glikogen w komórkach.

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

### Zadanie 2. (0–4)

Poniżej wymieniono nazwy niektórych struktur występujących w komórkach organizmów żywych.

- A. lizosom
- B. peroksysom
- C. siateczka śródplazmatyczna szorstka

 Książki do matury: [SklepMaturalny.pl](http://SklepMaturalny.pl)

1. .... umożliwia wytwarzanie insuliny w komórkach wydzielniczych trzustki, ponieważ

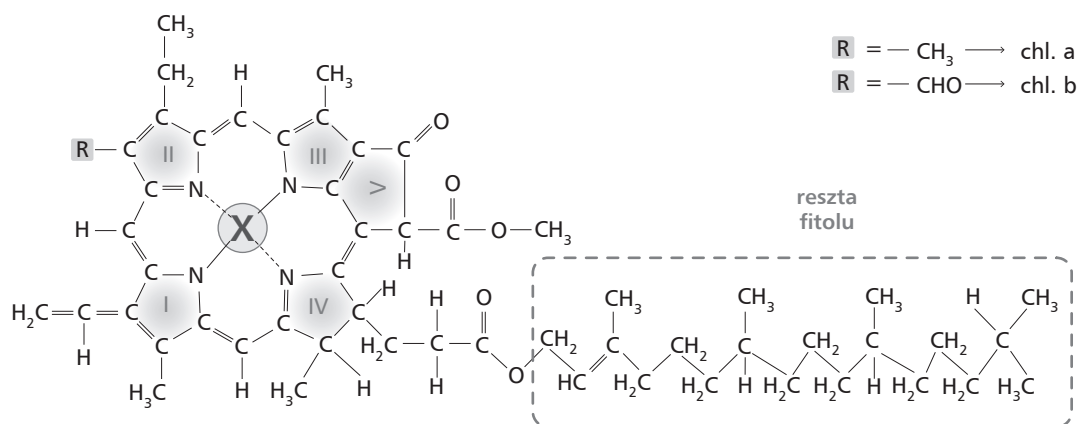
2. .... umożliwia niszczenie patogenów przez neutrofile, ponieważ .....

3. .... umożliwia detoksykację etanolu w komórkach wątroby, ponieważ .....

**Podkreśl nazwy dwóch organizmów, w których komórkach mogą występować wszystkie trzy wymienione w zadaniu struktury.**

### Zadanie 3. (0–2)

Poniżej przedstawiono wzór chemiczny chlorofilu.



Podaj nazwę pierwiastka oznaczonego we wzorze chlorofilu literą X oraz określ, czy należy on do makroelementów czy mikroelementów.

### Zadanie 3.2. (0–1)

Określ rolę chlorofilu w procesie fotosyntezy. W odpowiedzi uwzględnij nazwę fazy fotosyntezy, w której jego obecność jest niezbędna.

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 4. (0–1)

Przekrojone na pół jabłka pozostawione na pewien czas na talerzu brązowieją w kontakcie z powietrzem. Jest to efekt utleniania katalizowanego przez oksydazę zawartą w jabłkach. Jeśli natomiast po przekrojeniu zostaną one skropione sokiem z cytryny, ich kolor pozostaje bez zmian. Uwzględniając właściwości enzymów oraz soku z cytryny, wyjaśnij, dlaczego przekrojone jabłko skropione sokiem z cytryny nie brązowieje w kontakcie z powietrzem.

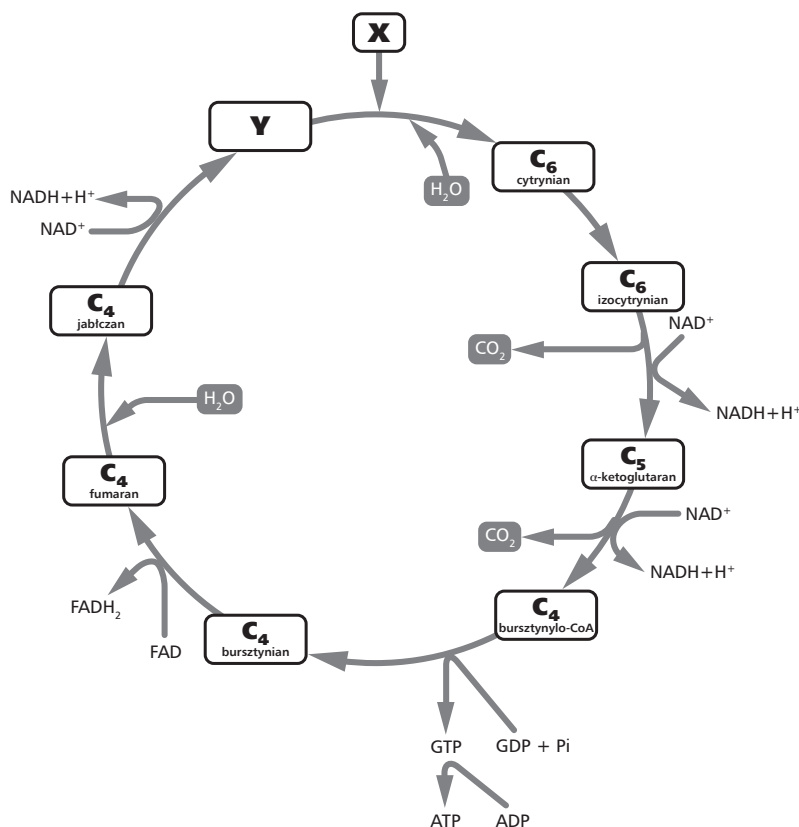
.....

.....

.....

### Zadanie 5. (0–4)

Na schemacie przedstawiono przebieg cyklu Krebsa.



### Zadanie 5.1. (0–1)

Podaj nazwy związków oznaczonych literami X i Y oraz określ liczbę atomów węgla w każdym z tych związków.

nazwa związku X: .....

liczba atomów w związku X: .....

nazwa związku Y: .....

liczba atomów w związku Y: .....

### Zadanie 5.2. (0–1)

Określ, czy reakcja prowadząca do powstania bursztynylo-CoA z  $\alpha$ -ketoglutaranu to reakcja kataboliczna czy anaboliczna. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

.....

.....

### Zadanie 5.3. (0–1)

Podaj, które ze związków powstających w cyklu Krebsa są wykorzystywane w utlenianiu w łańcuchu oddechowym.

.....

### Zadanie 5.4. (0–1)

Podaj, w której części mitochondrium zachodzi cykl Krebsa.

.....

### Zadanie 6. (0–1)

Wirusowe zapalenie wątroby to choroba wywoływana przez szereg różnych wirusów, między innymi przez wirusy zapalenia wątroby typu A, typu B i typu C. Przed wyjazdem do krajów o niskim standardzie sanitarnym zaleca się szczepienia przeciwko wirusowi zapalenia wątroby typu A.

Wyjaśnij, dlaczego przed wyjazdem do krajów o niskim standardzie sanitarnym zaleca się szczepienia przeciwko wirusowi zapalenia wątroby typu A. W odpowiedzi uwzględnij drogę jego szerzenia się.

.....

.....

.....

.....

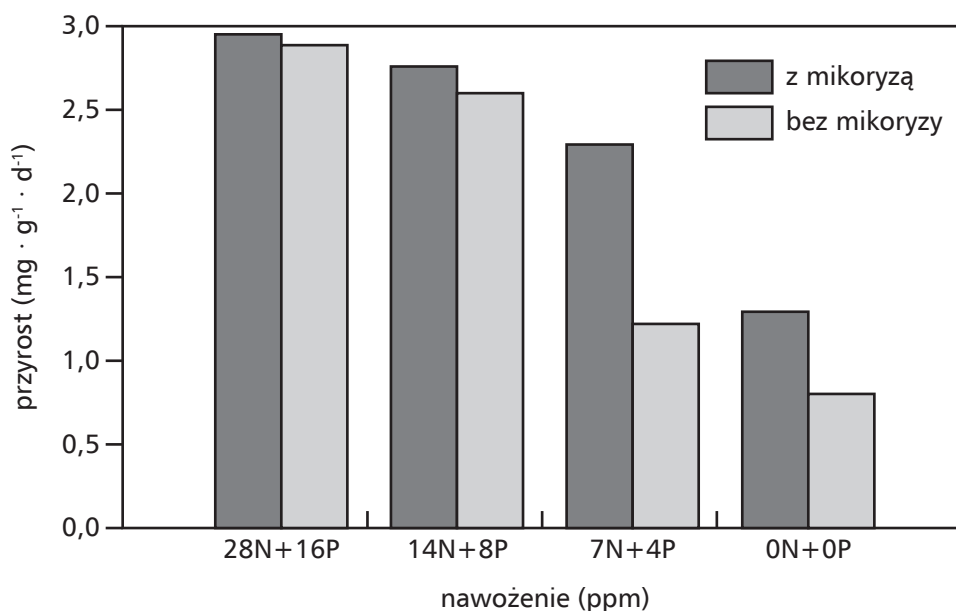
.....

.....

### Zadanie 7. (0–5)

Przeprowadzono doświadczenie badające wpływ mikoryzy na wzrost siewek kostrzewy owczej – pospolitego gatunku trawy, przy różnym poziomie nawożenia azotowo-fosforowego. W doświadczeniu wykorzystano siewki kostrzewy z mikoryzą i bez mikoryzy oraz różne stężenia nawozów azotowo-fosforowych.

Wyniki tego doświadczenia przedstawiono na wykresie.



Na podstawie: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery*, Warszawa 2012, s. 381.

#### Zadanie 7.1. (0–1)

Oceń, czy na podstawie wyników tego doświadczenia można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tego doświadczenia, albo N (nie) – jeśli z niego nie wynika.

|    |                                                                                                                                             |   |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1. | Mikoryza ma równie duży wpływ na wzrost siewek kostrzewy zarówno przy niskiej, jak i wysokiej zawartości pierwiastków odżywczych w glebie.  | T | N |
| 2. | Zwiększanie poziomu nawożenia azotowo-fosforowego prowadzi do zwiększenia przyrostu siewek kostrzewy.                                       | T | N |
| 3. | Podlewanie siewek kostrzewy tylko nawozem azotowym spowoduje, że ich przyrost będzie niższy niż przy podlewaniu nawozem azotowo-fosforowym. | T | N |

#### Zadanie 7.2. (0–2)

Spśród podanych niżej propozycji wybierz dwa poprawnie sformułowane problemy badawcze i dwie poprawnie sformułowane hipotezy. Wpisz odpowiednie numery w wyznaczone miejsca.

- Nawożenie azotowo-fosforowe nie wpływa na wzrost siewek kostrzewy.
- Czy mikoryza wpływa na wielkość przyrostu siewek kostrzewy owczej?
- Badania nad wpływem mikoryzy na wzrost siewek kostrzewy owczej.
- Wpływ nawożenia azotowo-fosforowego na wzrost siewek kostrzewy owczej.
- Mikoryza zwiększa przyrost siewek kostrzewy owczej.

Poprawnie sformułowane problemy badawcze: .....

Poprawnie sformułowane hipotezy: .....

### Zadanie 7.3. (0–1)

Podaj dwie korzyści płynące z mikoryzy, które pozwalają siewkom kostrzewy na większy przyrost w porównaniu do siewek bez mikoryzy.

1. ....

.....

2. ....

.....

### Zadanie 7.4. (0–1)

Określ, które z poniższych stwierdzeń dotyczą azotu, a które – fosforu. Wstaw znak X w odpowiednim polu tabeli.

Uwaga: niektóre stwierdzenia mogą dotyczyć obu pierwiastków.

|    |                                                                                | Azot | Fosfor |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| 1. | W ATP między resztami tego pierwiastka występują wiązania wysoko-energetyczne. |      |        |
| 2. | Jest pierwiastkiem biogennym.                                                  |      |        |
| 3. | Jest składnikiem wszystkich białek.                                            |      |        |

### Zadanie 8. (0–2)

Uczniowie zaprojektowali na lekcji biologii doświadczenie badające wpływ auksyn na ukorzenianie się pędów berberysu. W tym celu przygotowali zlewkę i napełnili ją wodnym roztworem auksyn. Następnie do naczynia włożyli fragment pędu berberysu i zaplanowali, że będą sprawdzać wyniki doświadczenia na każdej kolejnej lekcji biologii. Nauczyciel poinformował jednak uczniów, że zaprojektowane przez nich doświadczenie nie jest kompletne – przygotowana przez nich zlewka stanowi jedynie próbę badawczą. Konieczne jest zatem przygotowanie także próby kontrolnej.

#### Zadanie 8.1. (0–1)

Określ, jak powinna wyglądać próba kontrolna w opisanym doświadczeniu.

.....

.....

.....

#### Zadanie 8.2. (0–1)

Sformułuj wniosek na podstawie spodziewanych wyników opisanego doświadczenia.

.....

.....

### Zadanie 9. (0–4)

Poniżej wymieniono pięć gatunków roślin nasiennych oraz zawarto pewne informacje dotyczące ich systematyki.

- A. klon polny – gatunek należący do roślin okrytonasiennych, dwuliściennych z rodziny mydleńcowatych
- B. sosna zwyczajna – gatunek należący do roślin nagonasiennych z rodziny sosnowatych
- C. jaskier rozłogowy – gatunek należący do roślin okrytonasiennych, dwuliściennych z rodziny jaskrowatych
- D. pszenica zwyczajna – gatunek należący do roślin okrytonasiennych, jednoliściennych z rodziny wiechlinowatych
- E. jaskier ostry – gatunek należący do roślin okrytonasiennych, dwuliściennych z rodziny jaskrowatych

### Zadanie 9.1. (0–2)

Na podstawie przedstawionych w zadaniu informacji skonstruuj drzewo filogenetyczne pięciu wymienionych gatunków roślin.

### Zadanie 9.2. (0–2)

Wybierz i zapisz poniżej oznaczenia literowe (A–E) wszystkich wymienionych w zadaniu gatunków roślin, u których występują wymienione niżej cechy.

wiązki przewodzące otwarte: .....

mięszysko asymilacyjny wieloramienny: .....

merystem interkalarny (wstawowy): .....

kwiaty trójkratne: .....

## Zadanie 10. (0–3)

Płazy są zwierzętami dwuśrodowiskowymi, które wykształciły szereg przystosowań zarówno do życia w wodzie, jak i do życia na lądzie. Od pierwotnych płazów ogoniastych pochodzą gady, które jako pierwsza grupa kręgowców w pełni przystosowała się do warunków panujących na lądzie.

### Zadanie 10.1. (0–1)

Uzasadnij, że pokryta śluzem skóra płazów stanowi przystosowanie do życia w dwóch środowiskach. W odpowiedzi podaj dwa argumenty: jeden świadczący o przystosowaniu skóry do życia w środowisku wodnym i jeden świadczący o jej przystosowaniu do życia na lądzie.

.....

.....

.....

### Zadanie 10.2. (0–2)

Zapisz w tabeli odpowiednie oznaczenie literowe wybrane spośród A–G określające cechę, która występuje u współczesnych płazów, ale nie występuje u gadów (1.) oraz cechę, która występuje u gadów, ale nie występuje u płazów (2.).

- A. linienie
- B. rozdzielnopłciowość
- C. jedna kosteczka słuchowa w uchu środkowym
- D. umięśniony język
- E. obecność kloaki
- F. brak żeber
- G. dwa obiegi krwi

|    |       | Oznaczenie literowe |
|----|-------|---------------------|
| 1. | płazy |                     |
| 2. | gady  |                     |

## Zadanie 11. (0–2)

Tkanka kostna należy do tkanek łącznych. Jest twarda i odporna na rozciąganie. Zbudowana jest z przesyconej solami mineralnymi substancji organicznej zawierającej między innymi włókna kolagenowe oraz z osadzonych w jamkach komórek kostnych – osteocytów, osteoblastów i osteoklastów.

### Zadanie 11.1. (0–1)

Uzasadnij, że tkanka kostna jest tkanką łączną. W odpowiedzi podaj jeden argument odnoszący się do budowy tkanki.

.....

.....

.....

### Zadanie 11.2. (0–1)

Określ, które komórki kostne biorą udział w regeneracji kości po złamaniu, i wyjaśnij ich rolę w tym procesie.

.....

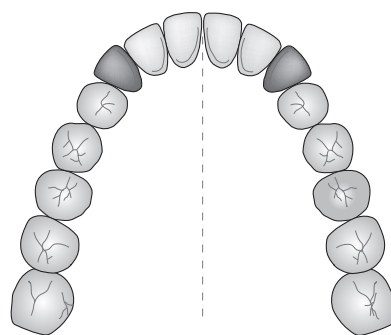
.....

.....

.....

### Zadanie 12. (0–2)

Na rysunku przedstawiono schemat uzębienia stałego człowieka.



#### Zadanie 12.1. (0–1)

Uzasadnij, że na rysunku przedstawiono schemat uzębienia stałego. W odpowiedzi uwzględnij dwie widoczne na schemacie cechy tego uzębienia.

.....

.....

.....

.....

#### Zadanie 12.2. (0–1)

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

Rolą (*siekaczy/klów*) jest odcinanie kawałków jedzenia. Zęby trzonowe i przedtrzonowe służą natomiast do miażdżenia i rozcierania pokarmu, dzięki czemu przygotowują go na enzymatyczne działanie zawartej w ślinie (*amylazy/pepsyny*), która rozpoczyna trawienie (*białek/cukrów*).

### Zadanie 13. (0–4)

Pył zawieszony to mieszanina cząstek o bardzo małych rozmiarach. W przypadku pyłu PM<sub>10</sub> są one mniejsze niż 10  $\mu\text{m}$ , natomiast w przypadku PM<sub>2,5</sub> są mniejsze niż 2,5  $\mu\text{m}$ . Cząstki te mogą mieć pochodzenie naturalne lub antropogeniczne. Zdolne są do adsorpcji na swojej powierzchni innych, bardzo szkodliwych zanieczyszczeń, między innymi benzo(a)pirenu, dioksyn i metali ciężkich. Pyły zawieszone mają bardzo negatywny wpływ na zdrowie człowieka.

W tabeli przedstawiono średnie stężenie pyłów zawieszonych w poszczególnych miesiącach 2016 roku badane na jednej ze stacji pomiarowych na terenie Krakowa. Dla PM<sub>10</sub> poziomem dopuszczalnym jest 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast dla PM<sub>2,5</sub> jest to 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

| Miesiąc | Pył zawieszony PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Pył zawieszony PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|---------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| I       | 109                                                          | 74                                                            |
| II      | 60                                                           | 39                                                            |
| III     | 61                                                           | 42                                                            |

| Miesiąc | Pył zawieszony PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Pył zawieszony PM2,5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|---------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| IV      | 58                                               | 39                                                |
| V       | 47                                               | 30                                                |
| VI      | 34                                               | 22                                                |
| VII     | 30                                               | 21                                                |
| VIII    | 36                                               | 21                                                |
| IX      | 52                                               | 33                                                |
| X       | 49                                               | 31                                                |
| XI      | 68                                               | 47                                                |
| XII     | 77                                               | 55                                                |

Na podstawie: <http://monitoring.krakow.pios.gov.pl> (dostęp: 25.04.2017).

### Zadanie 13.1. (0–1)

Na podstawie tabeli sformułuj wniosek dotyczący optymalnego okresu w 2016 roku do aktywnego spędzania czasu na zewnątrz.

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 13.2. (0–2)

Na podstawie danych zawartych w tabeli narysuj wykres liniowy ilustrujący zmiany stężenia PM10 i PM2,5 w pierwszym półroczu 2016 roku w Krakowie.

### Zadanie 13.3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego pył zawieszony o bardzo małych rozmiarach jest groźniejszy dla układu oddechowego niż większe cząstki, które także unoszą się w powietrzu. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w górnych drogach oddechowych.

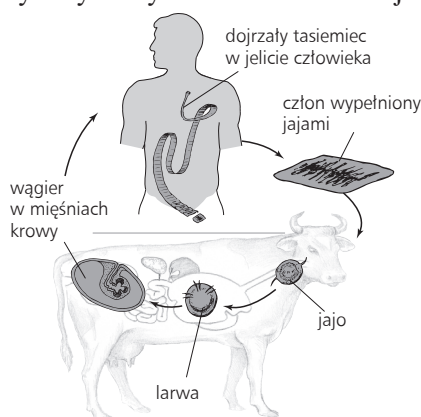
.....

.....

.....

### Zadanie 14. (0–2)

Na schemacie przedstawiono cykl życiowy tasiemca nieuzbrojonego.



#### Zadanie 14.1. (0–1)

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

Tasiemiec nieuzbrojony przechodzi rozwój (*prosty/złożony*). W jego cyklu życiowym bytło stanowi żywiciela (*pośredniego/ostatecznego*). Dojrzały tasiemiec jest (*obojnakiem/rozdzielnopłciowy*). Produkuje miliony jaj, które wydostają się na zewnątrz organizmu ludzkiego w dojrzałych członach razem z kałem. Do profilaktyki zakażenia człowieka tasiemcem nieuzbrojonym należy (*unikanie picia wody zanieczyszczonej fekaliami/obróbka termiczna mięsa*).

#### Zadanie 14.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób tasiemce nieuzbrojone utrzymują się w jelicie człowieka, nie ulegając przesunięciom i wydaleniu w wyniku ruchów perystaltycznych przewodu pokarmowego.

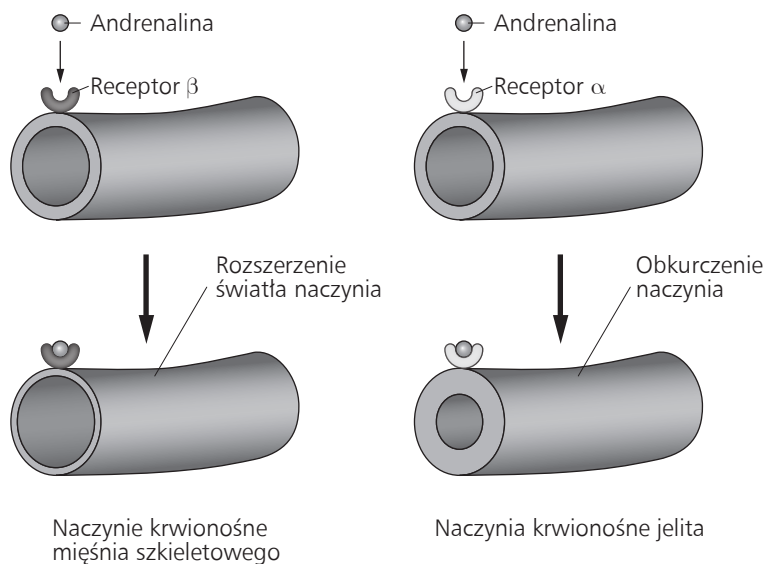
.....

.....

.....

### Zadanie 15. (0–3)

Na schemacie przedstawiono reakcję naczyń krwionośnych mięśni szkieletowych i jelit na adrenalinę wydzieloną w reakcji na stres.



#### Zadanie 15.1. (0–1)

Na podstawie schematu wyjaśnij, dlaczego adrenalina może wywoływać w tym samym czasie różną odpowiedź dwóch naczyń krwionośnych.

.....

.....

#### Zadanie 15.2. (0–1)

Wyjaśnij znaczenie rozszerzenia naczyń krwionośnych mięśnia szkieletowego w reakcji na stres.

.....

.....

.....

#### Zadanie 15.3. (0–1)

Określ, w jaki sposób adrenalina działa na wymienione niżej elementy anatomii człowieka.

żrenica oka: .....

oskrzela: .....

naczynia krwionośne skóry: .....

## Zadanie 16. (0–2)

Niedokrwistość sierpowata jest skutkiem mutacji genu kodującego hemoglobinę. W zmutowanej nici matrycowej DNA występuje sekwencja nukleotydów CAT zamiast sekwencji CTT.

|   |                              | druga litera |                  |                 |              |     |
|---|------------------------------|--------------|------------------|-----------------|--------------|-----|
|   |                              | U            | C                | A               | G            |     |
| U | UUU fenyloalanina            | UCU          | UAC seryna       | UAU tyrozyna    | UGU cysteina | U   |
|   | UUC                          | UCC          |                  | UAC             | UGC          | C   |
|   | UUA leucyna                  | UCA          | UAA <b>STOP</b>  | UGA <b>STOP</b> | A            |     |
|   | UUG                          | UCG          | UAG              | UGG tryptofan   | G            |     |
| C | CUU                          | CCU          | CAC histydyna    | CAU             | CGU          | U   |
|   | CUC leucyna                  | CCC prolina  |                  | CAC             | CGC arginina | C   |
|   | CUA                          | CCA          | CAA glutamina    | CGA             | A            |     |
|   | CUG                          | CCG          | CAG              | CGG             | G            |     |
| A | AUU                          | ACU          | AAC asparagina   | AAU             | AGU seryna   | U   |
|   | AUC izoleucyna               | ACC treonina |                  | AAC             | AGC          | C   |
|   | AUA                          | ACA          | AAA lizyna       | AGA arginina    | A            |     |
|   | AUG <b>metionina – START</b> | ACG          | AAG              | AGG             | G            |     |
| G | GUU                          | GCU          | GAC asparaginian | GAU             | GGC glicyna  | U   |
|   | GUC walina                   | GCC alanina  |                  | GAC             |              | GGC |
|   | GUA                          | GCA          | GAA glutaminian  | GGA             |              | A   |
|   | GUG                          | GCG          | GAG              | GGG             |              | G   |

### Zadanie 16.1. (0–1)

Uzupełnij schemat ilustrujący mutację w hemoglobinie prowadzącą do niedokrwistości sierpowatej. Wpisz w pola 1.–2. odpowiednie sekwencje mRNA, a w pola 3.–4. odpowiednie nazwy aminokwasów.

| DNA prawidłowej hemoglobiny |  |         |    | DNA zmutowanej hemoglobiny |  |         |    |
|-----------------------------|--|---------|----|----------------------------|--|---------|----|
| 3'                          |  | CTT     | 5' | 3'                         |  | CAT     | 5' |
| 5'                          |  | GAA     | 3' | 5'                         |  | GTA     | 3' |
| mRNA                        |  |         |    | mRNA                       |  |         |    |
| 5'                          |  | 1. .... | 3' | 5'                         |  | 2. .... | 3' |
| prawidłowa hemoglobina      |  |         |    | zmutowana hemoglobina      |  |         |    |
|                             |  | 3. .... |    |                            |  | 4. .... |    |

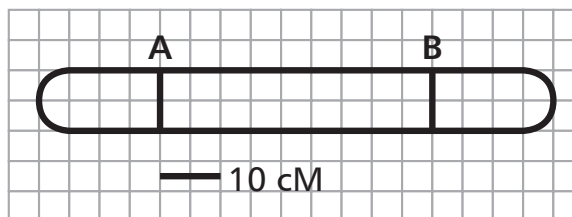
### Zadanie 16.2. (0–1)

Podaj nazwę przedstawionej w zadaniu mutacji punktowej, która zaszła w hemoglobinie.

.....

### Zadanie 17. (0–1)

W pewnym chromosomie występują geny A, B, C i D. Odległość między genami A i B wynosi 45 centymorganów (cM). Wiadomo również, że pomiędzy poszczególnymi genami zachodzi proces crossing-over. Pomiędzy genami A i C jego częstość wynosi 10%, C i B – 35%, D i B – 20% oraz C i D – 15%. Na podstawie informacji przedstawionych w tekście zaznacz na schemacie chromosomu lokalizację genów C i D.



### Zadanie 18. (0–5)

Barwa sierści u królików zależy od czterech alleli jednego genu C:  $C^a$  – aguti,  $C^{ch}$  – szynszyla,  $C^h$  – himalajski, c – albinos.

W układach homozygotycznych każdy z tych alleli powoduje wystąpienie odmiennej barwy sierści. W heterozygotach natomiast zasady dominacji są następujące: aguti dominuje nad trzema pozostałymi allelami, szynszyla dominuje nad himalajskim i albinosem, himalajski dominuje tylko nad albinosem, natomiast albinos to allel recesywny w stosunku do pozostałych alleli.

Na podstawie: P.C. Winter i in., *Krótkie wykłady. Genetyka*, Warszawa 2002, s. 145.

#### Zadanie 18.1. (0–2)

Podaj wszystkie możliwe genotypy królików o umaszczeniu aguti oraz podkreśl wśród nich dwa, których skrzyżowanie ze sobą może doprowadzić do uzyskania królików himalajskich.

#### Zadanie 18.2. (0–2)

Wykonaj krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta) i na jej podstawie określ fenotypy potomstwa powstałego po skrzyżowaniu królików o genotypie  $C^{ch}c$  z heterozygotycznymi królikami o umaszczeniu himalajskim. Podaj, w jakim stosunku liczbowym występują fenotypy potomstwa.

Fenotypy potomstwa i ich stosunek: .....

.....

### Zadanie 18.3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

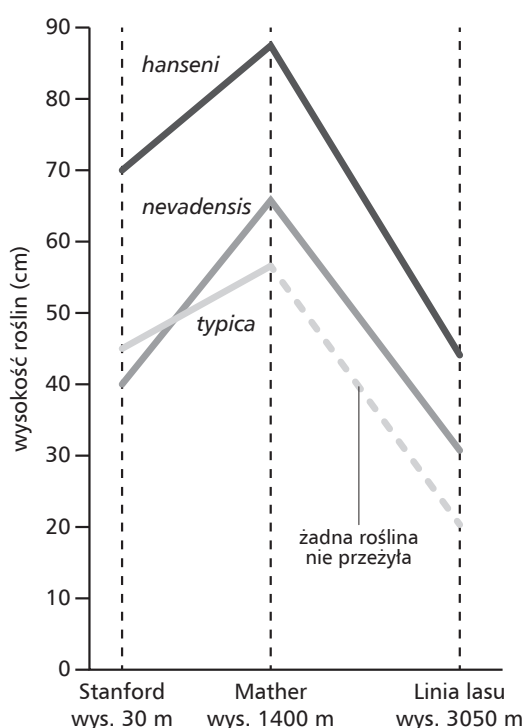
U człowieka przykładem alleli wielokrotnych są allele warunkujące

- A. hemofilii.
- B. grupy krwi w układzie AB0.
- C. kolor oczu.
- D. płęć.

### Zadanie 19. (0–3)

*Potentilla glandulosa* to gatunek rośliny występujący w zachodniej części Ameryki Północnej, od poziomu morza do granicy lasu w górach. Liczne jego cechy, m.in. rozmiar osobników, barwa kwiatów i czas kwitnienia różnią się między populacjami i skorelowane są z wysokością nad poziomem morza.

Przeprowadzone zostało doświadczenie, aby sprawdzić, czy różnice te są efektem zmienności genetycznej czy środowiskowej. W doświadczeniu wykorzystano rośliny z nadbrzeżnego ekotypu *P. g. typica*, pochodzącego ze średnich wysokości ekotypu *P. g. hanseni* oraz ekotypu wysokogórskiego *P. g. nevadensis*. Posadzono je w tych samych miejscach na trzech różnych wysokościach w Kalifornii – 30, 1400 i 3050 m n.p.m. Doświadczenie wykazało, że różnice między poszczególnymi ekotypami pod względem niektórych cech, takich jak barwy kwiatów, pozostały niezmiennione, niezależnie od wysokości n.p.m. Inne cechy różniły się między trzema miejscami, w których posadzono rośliny z trzech ekotypów. Do cech tych należy wysokość roślin. Jej zmienność w zależności od wysokości, na jakiej posadzono różne ekotypy, pokazano na poniższym wykresie.



Na podstawie: D.J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008, s. 216–217.

### Zadanie 19.1. (0–1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące wyników doświadczenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

|    |                                                                                |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1. | Im większa wysokość n.p.m., tym większy wzrost ekotypów <i>P. glandulosa</i> . | P | F |
| 2. | Wszystkie ekotypy maksymalny wzrost osiągają na wysokości 1400 m. n.p.m.       | P | F |
| 3. | Najmniejszy zakres tolerancji ekologicznej ma <i>P.g. typica</i> .             | P | F |

### Zadanie 19.2. (0–1)

Zaznacz rodzaj zmienności, z której wynikają różnice wysokości między trzema ekotypami posadzonymi na tej samej wysokości n.p.m. Odpowiedź uzasadnij.

A. zmienność genetyczna

B. zmienność środowiskowa

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

### Zadanie 19.3. (0–1)

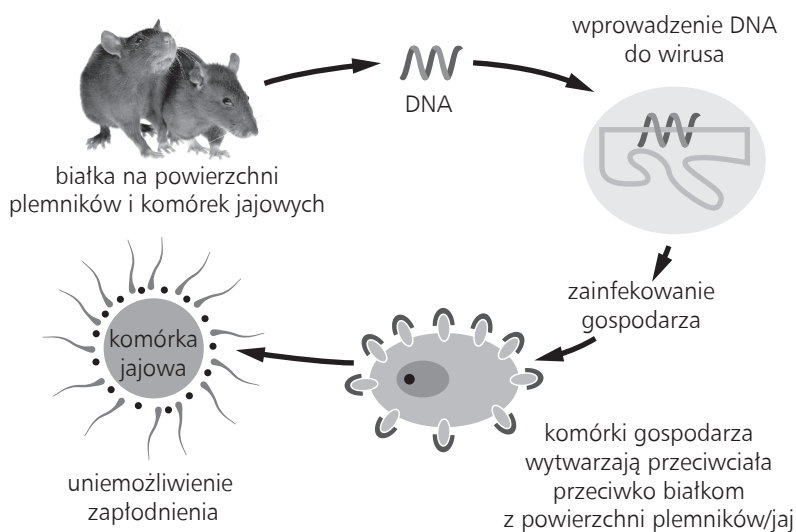
Wymień dwa źródła genetycznej zmienności rekombinacyjnej u roślin.

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

### Zadanie 20. (0–3)

Jedną z biologicznych metod walki z kręgowcami, opartą na osiągnięciach biotechnologii, jest immunoantykoncepcja. Metoda ta pozwala na ograniczenie rozrodczości szkodników, np. myszy. Takie „szczepionki” immunoantykonceptyjne podawane są w przynęcie lub poprzez wektory, np. wirusy, które rozprzestrzeniają się w sposób naturalny w populacji szkodnika. Stosuje się w nich geny kodujące białka, które występują na powierzchni plemników lub komórek jajowych. Jednymi z najczęściej używanych białek są glikoproteiny osłonki przejrystej, która występuje na zewnątrz komórki jajowej i ułatwia plemnikom wnikanie do niej.

Na schemacie przedstawiono działanie metody immunoantykonceptyjnej u ssaków na przykładzie myszy domowej.



Na podstawie: Ch.J. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 2011, s. 317.

### Zadanie 20.1. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób opisana metoda zapobiegnie zapłodnieniu u myszy domowej, jeśli użyte zostaną geny kodujące białka osłonki przejrzystej. W odpowiedzi uwzględnij nazwę komórek, które są odpowiedzialne za wytwarzanie przeciwciał.

.....

.....

.....

### Zadanie 20.2. (0–1)

Podaj nazwy dwóch typów enzymów niezbędnych do wprowadzenia fragmentu DNA do materiału genetycznego wirusa.

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

### Zadanie 20.3. (0–1)

Określ, czy w wyniku użycia metody opisanej w zadaniu mysz stała się organizmem modyfikowanym genetycznie. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

### Zadanie 21. (0–2)

W Afryce Południowej i Wschodniej żyją miodowody – ptaki z rzędu dzięciołowych. Żywią się między innymi woskiem pszczelim, który trawią dzięki symbiotycznej florze bakteryjnej. Ptaki te nie potrafią same dostać się do podziemnych gniazd pszczelich. Wyszukują je jednak i przywabiają do nich specyficznym zachowaniem i głosem ratele – ssaki z rodziny łasicowatych. Ssaki te są drapieżnikami, ale chętnie jedzą miód. Po dojściu do wskazanego przez miodowody gniazda pszczoł rozkopują je w celu zdobycia miodu.

Na podstawie: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery*, Warszawa 2012, s. 390.

### Zadanie 21.1. (0–1)

Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie spośród 1.–4.

Oddziaływanie między miodowodami i ratelami jest przykładem

|    |                             |          |    |                                                                                                      |
|----|-----------------------------|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. | mutualizmu obligatoryjnego, | ponieważ | 1. | jeśli jeden z gatunków zniknie ze środowiska, drugi nie znajdzie pożywienia i wyginie.               |
| B. | mutualizmu fakultatywnego,  |          | 2. | ponieważ umożliwia obu gatunkom zdobycie pożywienia, ale wosk i miód nie są jedynym ich pożywieniem. |
|    |                             |          | 3. | związek jest korzystny, bardzo ścisły i trwały.                                                      |

### Zadanie 21.2. (0–1)

Określ, czy opisane w tekście oddziaływanie powoduje zawężenie czy poszerzenie niszy ekologicznej miodowoda. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

### Zadanie 22. (0–2)

Częstym typem rozmieszczenia organizmów jest rozmieszczenie skupiskowe. Jest ono efektem zróżnicowanych warunków środowiska – osobniki danego gatunku gromadzą się tam, gdzie warunki te są najdogodniejsze, a także biologii gatunku, m.in. sposobu jego rozmnażania się. Zaletami takiego rozmieszczenia jest łatwiejsza obrona przed innymi organizmami, łatwiejsze zdobywanie pożywienia oraz łatwiejsze znalezienie partnera do rozmnażania.

#### Zadanie 22.1. (0–1)

Podaj dwie wady rozmieszczenia skupiskowego.

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

#### Zadanie 22.2. (0–1)

Zaznacz sposób rozmnażania się roślin, który będzie skutkował ich rozmieszczeniem skupiskowym. Odpowiedź uzasadnij.

- A. rozmnażanie wegetatywne przez kłącza  
B. rozsiewanie nasion przez wiatr

Uzasadnienie: .....

.....

.....

## BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Arkusze do pobrania: [Arkuszmaturalny.pl](http://Arkuszmaturalny.pl)

Książki do matury: [Sklepymaturalny.pl](http://Sklepymaturalny.pl)

