

Egzamin maturalny

Formuła 2023

# Biologia



Próbna matura cz. III

**Data:** Marzec 2025 r.**Czas trwania:** 60 minut**Liczba punktów do uzyskania:** 20

## Zasady oceniania zadania 1.1 (0–2)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Uczeń: 2) przedstawia dziedziczenie [...] dwugenowe [...] ([...] współdziałanie dwóch [...] genów), 3) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana, 4) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych [...], 7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.  XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Uczeń: a) rozróżnia odporność [...] nabytą (swoistą) oraz [...] humoralną.

### Polecenie:

- Uzupełnij poniższe zdania dotyczące fenotypu bombajskiego tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

### Zasady oceniania:

- 2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach,
- 1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

- Zmutowany allel warunkujący fenotyp bombajski jest allelem (recesywnym / dominującym), który (jest / nie jest) sprzężony z płcią. Osoby o fenotypie bombajskim (mogą / nie mogą) otrzymywać KKCz (koncentrat krwinek czerwonych) od osób z grupą krwi 0.

### Wyjaśnienie:

- Allel warunkujący fenotyp bombajski jest allelem recesywnym, ponieważ wymaga dwóch zmutowanych kopii genu FUT1. Nie jest sprzężony z płcią, ponieważ gen FUT1 znajduje się na chromosomie autosomalnym (19).
- Osoby z fenotypem bombajskim nie mogą otrzymać krwi od osób z grupą 0, ponieważ ich układ odpornościowy produkuje przeciwciała anti-H, które powodują aglutynację i hemolizę erytrocytów tej grupy krwi. Erytrocyty grupy krwi 0 zawierają antygen H.

## Zasady oceniania zadania 1.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, [...] liczbowe.	XVI. Ewolucja. Zdający: 9) stosuje równanie Hardy’ego-Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji.

### Polecenie:

- Oblicz częstość występowania nosicieli allelu warunkującego fenotyp bombajski w populacji zamieszkującej Bombaj (obecnie Mumbai).

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za poprawne obliczenie częstości występowania heterozygot,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

- Obliczenia:

$$p + q = 1$$
$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$q^2 = \frac{1}{10\,000}$$

$$q = \sqrt{\frac{1}{10\,000}}$$

$$q = \sqrt{0,0001}$$

$$q = 0,01$$

$$p = 1 - q$$

$$p = 1 - 0,01$$

$$p = 0,99$$

$$2pq = 2 \cdot 0,99 \cdot 0,01$$

$$2pq = 0,0198$$

Częstość występowania osób będących nosicielami allelu warunkującego fenotyp bombajski: 0,0198 / 0,02 / 1,98 % / 2 %.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się za poprawne odpowiedzi, w których podana jest prawidłowa wartość częstości występowania osób będących nosicielami allelu warunkującego fenotyp bombajski, ale brak jest obliczeń potwierdzających tę wartość lub zapisane obliczenia sugerują brak umiejętności prawidłowego stosowania równania Hardy'ego-Weinberga, np. poprzez mylenie wartości  $p$  i  $q$ .

## Zasady oceniania zadania 2.1 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	IV. Podziały komórkowe. Uczeń: 7) wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i> i niezależnej segregacji chromosomów jako źródeł zmienności rekombinacyjnej i różnorodności biologicznej.  XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Uczeń: 2) przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna [...]), 4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej.

### Polecenie:

- Podaj nazwę procesu zachodzącego podczas tworzenia gamet, który doprowadził do pojawienia się rekombinantów w potomstwie krzyżowanych muszek.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za podanie nazwy procesu zachodzącego podczas tworzenia gamet, który prowadzi do pojawienia się rekombinantów w potomstwie krzyżowanych muszek, tj. *crossing-over*,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

- Proces *crossing-over*.
- *Crossing-over* i losowe rozchodzenie się chromosomów (potomnych) do gamet.
- *Crossing-over* i niezależna segregacja chromosomów (potomnych) do gamet.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. *mejoza, profaza I mejozy, gametogeneza, oogeneza i spermatogeneza*.
- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odwołuje się tylko do losowego rozchodzenia się chromosomów potomnych do powstających gamet.

### Wyjaśnienie:

- *Crossing-over* to proces zachodzący w profazie I mejozy, który prowadzi do wymiany fragmentów chromatyd między chromosomami homologicznymi, co skutkuje powstawaniem nowych kombinacji alleli na chromosomach, a tym samym pojawieniem się osobników zrekombinowanych w potomstwie.
- Losowe rozchodzenie się chromosomów homologicznych do komórek potomnych podczas anafazy I mejozy również warunkuje zmienność rekombinacyjną, ale nie prowadzi do powstawania nowych kombinacji alleli w obrębie pojedynczych chromosomów, a jedynie do losowego zestawienia chromosomów w powstających gametach.

## Zasady oceniania zadania 2.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Uczeń: 2) przedstawia dziedziczenie [...] dwugenowe [...] ([...] współdziałanie dwóch [...] genów), 3) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana, 4) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych [...].

### Polecenie:

- Podaj, stosując oznaczenia alleli zawarte w materiale źródłowym, genotypy krzyżowanych osobników.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za podanie prawidłowych genotypów krzyżowanych osobników,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Genotyp samicy: bbgg.
- Genotyp samca: BbGg.
- Genotyp samicy:  $bg/bg$  lub  $\frac{bg}{bg}$ .
- Genotyp samca:  $BG/bg$  lub  $bg/BG$  lub  $\frac{bg}{BG}$  lub  $\frac{BG}{bg}$ .

### Uwagi:

- ✓ Dopuszcza się odpowiedzi, w których zdający podaje w pierwszej kolejności oznaczenia alleli genu G/g zamiast B/b, np. *ggbb* lub *gb/gb*. Jednak, zgodnie z przyjętą konwencją, oznaczenia genów najlepiej podawać w kolejności alfabetycznej.
- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi *BGbg* oraz *bgbg*.

### Wyjaśnienie:

- Allele jednego genu zapisuje się obok siebie, np. *Bb* dla genu B/b i *Gg* dla genu G/g. W przypadku genów sprzężonych zaleca się grupowanie alleli zgodnie z ich faktycznym położeniem na chromosomie, oddzielając je kreską ułamkową, np. *BG/bg*. Zapisy typu *BGbg* lub *bgbg* są błędne.

## Zasady ceniania zadania 2.3 (0–2)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, [...] liczbowe.	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Uczeń: 3) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana, 4) [...] oblicza odległość między genami [...].

### Polecenie:

- Oblicz odległość między genami warunkującymi kolor ciała i kształt skrzydeł muszki owocowej. Zapisz obliczenia.

### Zasady oceniania:

- 2 pkt – za podanie poprawnej odległości między genami warunkującymi kolor ciała i kształt skrzydeł muszki owocowej, wraz z prawidłowymi obliczeniami (uwzględniającymi całkowitą liczbę osobników potomnych, liczbę rekombinantów i poprawne wyliczenie odległości pomiędzy rozpatrywanymi genami),
- 1 pkt – za odpowiedź wskazującą na znajomość zasad obliczania odległości między genami, ale zawierającą błędy obliczeniowe,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

– Obliczenia:

Całkowita liczba osobników potomnych:  $361 + 369 + 98 + 101 = 929$

Liczba rekombinantów:  $98 + 101 = 199$

Obliczenie odległości między genami:  $\left(\frac{199}{929}\right) \times 100 = 21,42 \text{ cM}$

Obliczona odległość: 21,42 cM / 21 cM.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się za poprawne odpowiedzi, w których podana jest prawidłowa odległość pomiędzy rozpatrywanymi genami, ale brak jest obliczeń potwierdzających tę wartość.

## Zasady oceniania zadania 3.1 (0-1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Uczeń: 3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: [...] enzymy restrykcyjne) [...].

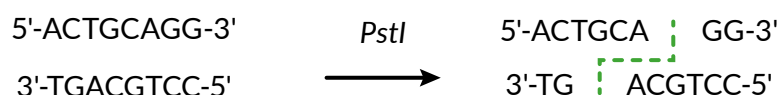
### Polecenie:

- Zapisz sekwencję nukleotydową przedstawionego poniżej odcinka DNA po cięciu enzymem *Pst*I.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za podanie prawidłowej sekwencji nukleotydowej przedstawionego w poleceniu odcinka DNA po cięciu enzymem *Pst*I,  
– 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:



## Zasady oceniania zadania 3.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].</p> <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:</p> <p>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p>	<p>XII. Wirusy. Uczeń:</p> <p>4) porównuje cykle infekcyjne wirusów [...].</p> <p>XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Uczeń:</p> <p>3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: [...] enzymy restrykcyjne) [...].</p>

### Polecenie:

- Wykaż, że metylacja materiału genetycznego w obrębie sekwencji rozpoznawczej jest niezbędna dla przeżycia bakterii *Providencia stuartii*.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wykazanie, że metylacja materiału genetycznego w obrębie sekwencji rozpoznawczej jest niezbędna dla przeżycia bakterii *Providencia stuartii*, ponieważ w przypadku jej braku dochodziłoby do degradacji (fragmentacji, niszczenia) genomu bakteryjnego (co skutkowałoby śmiercią komórki),
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Metylacja DNA w obrębie rozpoznawanych sekwencji chroni własny genom bakterii przed degradacją przez enzym restrykcyjny *PstI*, który inaczej przecinałby jej własne DNA.
- Proces metylacji zabezpiecza materiał genetyczny bakterii przed fragmentacją spowodowaną aktywnością *PstI*, która nie rozpoznaje zmetylowanych miejsc jako docelowych do cięcia.
- Bez metylacji genom bakterii *Providencia stuartii* byłby podatny na fragmentację przez własne enzymy restrykcyjne, co prowadziłoby do utraty integralności chromosomu bakteryjnego i śmierci komórki.
- Metylacja pozwala bakterii na selektywne niszczenie obcego DNA, np. wirusowego, przy jednoczesnym zachowaniu własnego genomu w stanie nienaruszonym.



## Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. *Metylacja DNA w obrębie rozpoznawanych sekwencji zabezpiecza materiał genetyczny komórki bakteryjnej*, w których nie wskazano, że dzięki temu DNA nie ulega degradacji przez enzymy restrykcyjne (co pozwala komórce bakteryjnej na prawidłowe funkcjonowanie).

## Zasady oceniania zadania 3.3 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Uczeń: 3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: [...] enzymy restrykcyjne) [...].

## Polecenie:

- Wyjaśnij, dlaczego wykorzystywanie w technikach inżynierii genetycznej enzymów restrykcyjnych, po zastosowaniu których powstają lepkie końce, jest bardziej korzystne niż enzymów tworzących tępe końce.

## Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające wyższe prawdopodobieństwo, efektywność lub wydajność łączenia przeciętych fragmentów DNA z lepkimi końcami (za pomocą ligazy DNA), wynikające z obecności niesparowanych nukleotydów lub komplementarnych sekwencji na ich końcach,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

## Przykładowe rozwiązania:

- Enzymy restrykcyjne tworzące lepkie końce ułatwiają późniejsze połączenie powstałych fragmentów DNA, ponieważ komplementarne końce mogą się spontanicznie parować przed działaniem ligazy.
- Lepkie końce zwiększają efektywność łączenia fragmentów DNA, ponieważ ich komplementarne sekwencje ułatwiają prawidłowe dopasowanie przed działaniem ligazy.
- Fragmenty DNA z lepkimi końcami łatwiej łączą się wydajniej ze sobą dzięki spontanicznemu tworzeniu wiązań wodorowych między komplementarnymi sekwencjami.
- Niesparowane nukleotydy na końcach fragmentów DNA wykazują tendencję do tworzenia wiązań wodorowych z innymi niesparowanymi nukleotydami, dzięki czemu ich późniejsze łączenie za pomocą ligazy jest wydajniejsze.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, w których zdający nie odwołuje się do obecności niesparowanych nukleotydów lub komplementarnych sekwencji na końcach poprzecinanych fragmentów DNA, np. *Enzymy restrykcyjne tworzące lepkie końce ułatwiają połączenie powstałych po trawieniu restryktazami fragmentów DNA.*

## Zasady oceniania zadania 4.1 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) [...] porządkuje [...] organizmy,</li><li>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</li></ol> <p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</li><li>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</li></ol>	<p>V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów.</li></ol> <p>XVI. Ewolucja. Zdający:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.</li></ol>

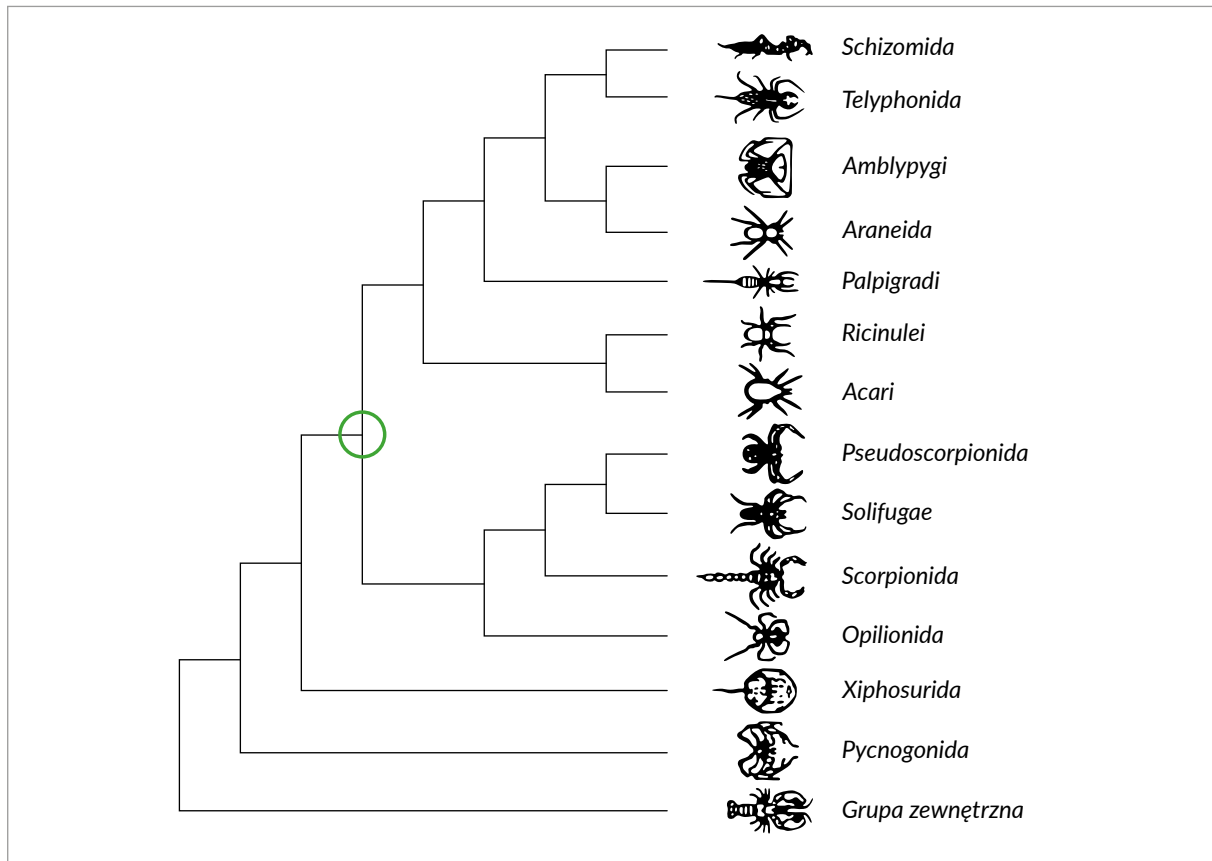
### Polecenie:

- Zaznacz na powyższym drzewie filogenetycznym ostatniego wspólnego przodka gatunków należących do *Palpigradi* i *Opilionida* – otocz kółkiem odpowiedni węzeł.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za otoczenie kółkiem węzła, oznaczającego ostatniego wspólnego przodka gatunków należących do *Palpigradi* i *Opilionida*,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

## Rozwiązanie:



## Zasady oceniania zadania 4.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <p>1) [...] porządkuje [...] organizmy,</p> <p>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</p> <p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:</p> <p>2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne [...].</p>

## Polecenie:

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

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

1.	<i>Solifugae</i> , <i>Scorpionida</i> i <i>Opiliona</i> stanowią wspólnie grupę monofiletyczną.	P	F
2.	<i>Xiphosurida</i> i <i>Pycnogonida</i> stanowią wspólnie grupę parafiletyczną.	P	F

### Wyjaśnienie:

- *Solifugae*, *Scorpionida* i *Opiliona* stanowią wspólnie grupę parafiletyczną. Aby uznać grupę za monofiletyczną, musi obejmować ona zarówno ostatniego wspólnego przodka oraz wszystkich jego potomków. W przedstawionym stwierdzeniu brakuje więc grupy *Pseudoscorpionida*.

## Zasady oceniania zadania 4.3 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <p>1) [...] porządkuje [...] organizmy,</p> <p>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</p> <p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:</p> <p>1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów.</p> <p>XVI. Ewolucja. Zdający:</p> <p>2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.</p>

### Polecenie:

- Na podstawie przedstawionego drzewa filogenetycznego rozstrzygnij, czy *Pseudoscorpionida* są bliżej spokrewnione z *Opiliona* czy *Acari*. Odpowiedź uzasadnij.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że *Pseudoscorpionida* są bliżej spokrewnione z *Opiliona*, wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odwołującym się do porównania czasu życia ostatnich wspólnych przodków rozpatrywanych taksonów lub czasu rozdzielenia ich linii ewolucyjnych,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Rozstrzygnięcie:
  - *Pseudoscorpionida* są bliżej spokrewnione z *Opiliona*.
- Uzasadnienie:
  - *Pseudoscorpionida* są bliżej spokrewnione z *Opiliona*, ponieważ ich wspólny przodek żył później, niż wspólny przodek *Pseudoscorpionida* i *Acari*.
  - *Pseudoscorpionida* są bliżej spokrewnione z *Opiliona*, ponieważ do rozdzielenia ich wspólnej linii ewolucyjnej doszło później, niż do rozdzielenia linii *Pseudoscorpionida* i *Acari*.

### Uwagi:

- Uznaje się uzasadnienie odnoszące się do faktu, że wspólny przodek *Pseudoscorpionida* i *Acari* żył wcześniej (tj. bliżej początków życia na Ziemi) niż wspólny przodek *Pseudoscorpionida* i *Opiliona*.
- Uznaje się również uzasadnienie wskazujące, że rozdzielenie wspólnej linii ewolucyjnej *Pseudoscorpionida* i *Acari* nastąpiło wcześniej (tj. bliżej początków życia na Ziemi) niż rozdzielenie linii ewolucyjnej *Pseudoscorpionida* i *Opiliona*.

### Wyjaśnienie:

- W proponowanych odpowiedziach pojawia się określenie, że do rozdzielenia wspólnej linii ewolucyjnej rozpatrywanych grup organizmów doszło *później* oraz że ich wspólny przodek żył *później* w porównaniu do innej pary analizowanych grup. Należy to rozumieć w odniesieniu do całej historii życia na Ziemi. Punktem odniesienia jest czas pojawienia się życia, dlatego *późniejsze* rozdzielenie oznacza, że wspólny przodek żył w *późniejszym* okresie geologicznym, czyli bliżej współczesności.

## Zasady oceniania zadania 4.4 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	XVI. Ewolucja. Zdający: 1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji.

### Polecenie:

- Określ, czy skamieniałości przedstawicieli *Cheliceromorpha* z okresu kambru i syluru stanowią dowód pośredni czy bezpośredni na ewolucję. Uzasadnij swoją odpowiedź.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za stwierdzenie, że skamieniałości stanowią dowód bezpośredni na ewolucję, wraz z poprawnym uzasadnieniem odwołującym się do faktu, że dostarczają informacji o tym, że dawne formy życia różniły się od organizmów współczesnych,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Skamieniałości przedstawicieli *Cheliceromorpha* z okresu kambru i syluru stanowią dowód bezpośredni na ewolucję, ponieważ pozwalają na zaobserwowanie zmian, jakie zaszły u poszczególnych grup organizmów na przestrzeni różnych okresów życia na Ziemi.
- Stanowią bezpośredni dowód na ewolucję, ponieważ są fizycznym zapisem dawnych form życia, pozwalającym na ich bezpośrednią analizę oraz porównanie ze współczesnymi organizmami.
- Stanowią bezpośredni dowód na ewolucję, ponieważ dzięki nim można prześledzić zmiany w budowie tej grupy organizmów na przestrzeni milionów lat.
- Stanowią bezpośredni dowód na ewolucję, ponieważ ukazują, że życie na Ziemi w przeszłości wyglądało inaczej.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego się wyłącznie do definicji skamieniałości (tautologia), np. *Skamieniałości przedstawicieli Cheliceromorpha stanowią bezpośredni dowód na ewolucję, ponieważ są to zachowane szczątki organizmów, które uległy procesowi fosylizacji.*

## Zasady oceniania zadania 5.1 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami [...].</p> <p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:</p> <p>1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm [...] fakultatywny [...]) w ekosystemie i podaje ich przykłady.</p>

### Polecenie:

- Podaj nazwę zależności międzygatunkowej występującej pomiędzy dzbanecznikiem *Nepenthes hemsleyana* a nietoperzem z gatunku *Kerivoula hardwickii*.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za podanie poprawnej nazwy zależności międzygatunkowej występującej pomiędzy dzbanecznikiem *Nepenthes hemsleyana* a nietoperzem z gatunku *Kerivoula hardwickii*, tj. mutualizm (fakultatywny / nieobowiązkowy) lub protokooperacja,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Mutualizm (fakultatywny / nieobowiązkowy).
- Protokooperacja.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. *sybioza*, *zależność nieantagonistyczna*.

### Wyjaśnienie:

- Relacja między dzbanecznikiem *Nepenthes hemsleyana* a nietoperzem *Kerivoula hardwickii* to mutualizm fakultatywny (protokooperacja), ponieważ oba organizmy czerpią z niej korzyści, ale nie są od siebie całkowicie zależne. Dzbanecznik korzysta z odchodów nietoperzy jako źródła azotu, ale może także pozyskiwać składniki mineralne z rozkładającej się materii organicznej. Z kolei nietoperze mogą znaleźć inne miejsca do odpoczynku, co oznacza, że ich przetrwanie nie jest bezpośrednio uzależnione od obecności liści-dzbanków.

## Zasady oceniania zadania 5.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami [...],</p> <p>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</p> <p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>3. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Uczeń:</p> <p>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania [...] soli mineralnych.</p> <p>XVI. Ewolucja. Zdający:</p> <p>1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji.</p> <p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:</p> <p>1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm [...] fakultatywny [...]) w ekosystemie i podaje ich przykłady.</p>

### Polecenie:

- Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.  
Między nietoperzem *Kerivoula hardwickii* a dzbanecznikiem *Nepenthes hemsleyana* zachodzi proces
- A. doboru naturalnego.
- B. efektu szyjki od butelki.
- C. dywergencji.
- D. konwergencji.
- E. koewolucji.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za poprawne dokończenie zdania (E.),
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

- E. koewolucji.



### Wyjaśnienie:

- Koewolucja to proces ewolucyjny, w którym dwa gatunki oddziałują na siebie w taki sposób, że ich zmiany adaptacyjne zachodzą wspólnie. Relacja ta może przybierać różne formy, zarówno antagonistyczne, jak i nieantagonistyczne, i jest wynikiem długotrwałej presji selekcyjnej wywieranej przez oba organizmy na siebie nawzajem.
- Relacja między dzbanecznikiem *Nepenthes hemsleyana* a nietoperzem *Kerivoula hardwickii* jest przykładem koewolucji. Dzbanecznik wykształcił specyficzny kształt i właściwości akustyczne swoich liści-dzbanków, które umożliwiają nietoperzom łatwe odnalezienie go za pomocą echolokacji. W zamian nietoperze nocują w jego dzbankach, dostarczając roślinie składników mineralnych z odchodów.

### Zasady oceniania zadania 5.3 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń:</p> <p>2) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia,</p> <p>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</p> <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Uczeń:</p> <p>7) uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych roślin są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji.</p> <p>XVI. Ewolucja. Uczeń:</p> <p>1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji,</p> <p>13) rozpoznaje, na podstawie opisu [...], dywergencję.</p>

### Polecenie:

- Określ, względem którego narządu wegetatywnego roślin naczyniowych dzbanki *Nepenthes hemsleyana* są homologiczne. Odpowiedź uzasadnij.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za stwierdzenie, że dzbanki *Nepenthes hemsleyana* są homologiczne względem liści, wraz z uzasadnieniem odwołującym się do ich powstawania z tych samych struktur zarodkowych co liście lub do faktu, że dzbanki stanowią modyfikacje liści,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Względem liści, ponieważ dzbanki *Nepenthes hemsleyana* i liście rozwijają się z tych samych struktur zarodkowych.
- Względem liści, ponieważ dzbanki *Nepenthes hemsleyana* to liście pułapkowe, które stanowią modyfikację typowych liści.
- Dzbanki *Nepenthes hemsleyana* to struktury homologiczne względem liści, ponieważ stanowią ich modyfikację.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający uzasadnia homologię pułapek względem liści, twierdząc, że powstają one na skutek dywergencji (ewolucji rozbieżnej), ponieważ jest to tautologia. Samo stwierdzenie, że dzbanki są homologiczne względem liści, oznacza, że wywodzą się z tej samej struktury, która była obecna u ich wspólnego przodka, a ich zróżnicowanie jest efektem dywergencji.

## Zasady oceniania zadania 6.1 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].	XVI. Ewolucja. Uczeń: 10) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową, 11) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej.

### Polecenie:

- Uzupełnij tabelę – określ rodzaj izolacji rozrodczej, która występuje pomiędzy przedstawionymi w materiale źródłowym gatunkami.

### Przykładowe rozwiązania:

Gatunki	Rodzaj izolacji rozrodczej
świerszcze <i>Gryllus pensilvanicus</i> i <i>G. veletis</i>	izolacja sezonowa / czasowa / fenologiczna
biedronki <i>Henosepilachna nipponica</i> i <i>H. yasutomii</i>	izolacja siedliskowa / przestrzenna

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. *izolacja rozrodcza*, *izolacja prezygotyczna*, *izolacja ekologiczna*.

## Zasady oceniania zadania 6.2 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe [...].	XVI. Ewolucja. Uczeń: 10) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową, 11) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej.

### Polecenie:

- Rozstrzygnij, czy przedstawione w materiale źródłowym przykłady izolacji należą do grupy izolacji prezygotycznych czy postzygotycznych. Uzasadnij swoją odpowiedź.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za prawidłowe rozstrzygnięcie (izolacja prezygotyczna) odnoszące się do braku możliwości wystąpienia procesu zapłodnienia pomiędzy gametami różnych gatunków,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Rozstrzygnięcie:
  - Przedstawione w materiale źródłowym przykłady należą do izolacji prezygotycznych.
- Uzasadnienie:
  - Uniemożliwiają one zajście procesu zapłodnienia pomiędzy gametami różnych gatunków.
  - Uniemożliwiają one powstanie zygoty pomiędzy różnymi gatunkami.
  - Nie pozwalają na połączenie się gamet pochodzących od przedstawicieli różnych gatunków.
  - Zapobiegają kojarzeniu się osobników należących do różnych gatunków.

## Zasady oceniania zadania 6.3 (0–1)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2024 r.	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Uczeń: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Uczeń: 2) przedstawia typy zmienności genetycznej ([...] mutacyjna), 6) przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych ([...] liczbowych) oraz określa ich skutki.  XVI. Ewolucja. Uczeń: 10) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową.

### Polecenie:

- Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.  
Hybrydyzacja blisko spokrewnionych gatunków o tej samej liczbie chromosomów  
A. zawsze prowadzi do powstawania bezpłodnych mieszańców międzygatunkowych.  
B. może prowadzić do powstawania płodnych mieszańców.  
C. może prowadzić do powstawania organizmów o nieparzystej liczbie chromosomów.  
D. zawsze skutkuje powstawaniem organizmów o znacznie obniżonej żywotności.  
E. prowadzi do powstania autopoliploidów.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za poprawne dokończenie zdania (B.),
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

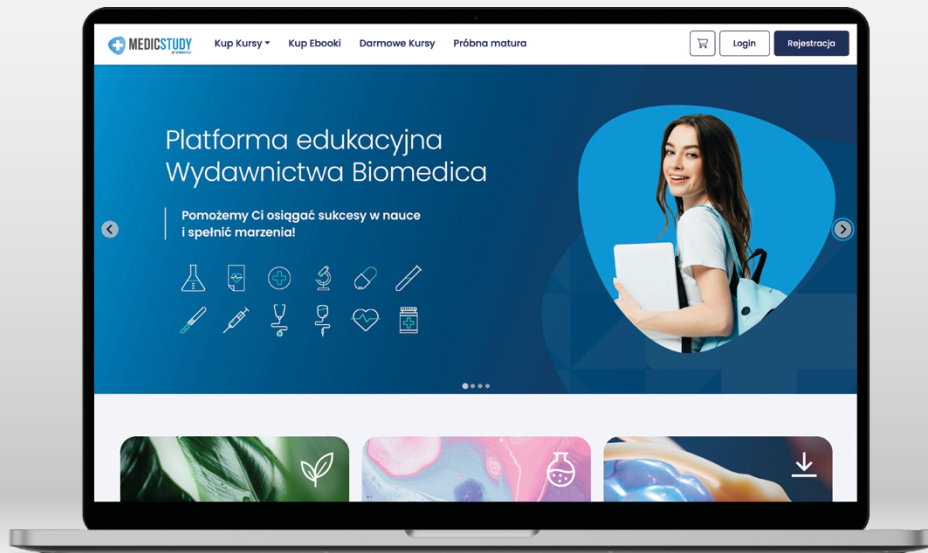
- B. może prowadzić do powstawania płodnych mieszańców.

### Wyjaśnienie:

- Hybrydyzacja blisko spokrewnionych gatunków o tej samej liczbie chromosomów może prowadzić do powstawania płodnych mieszańców, ponieważ istnieje możliwość, że ich chromosomy będą prawidłowo segregować podczas mejozy.

Kompleksowe przygotowanie do egzaminu maturalnego z biologii i chemii!

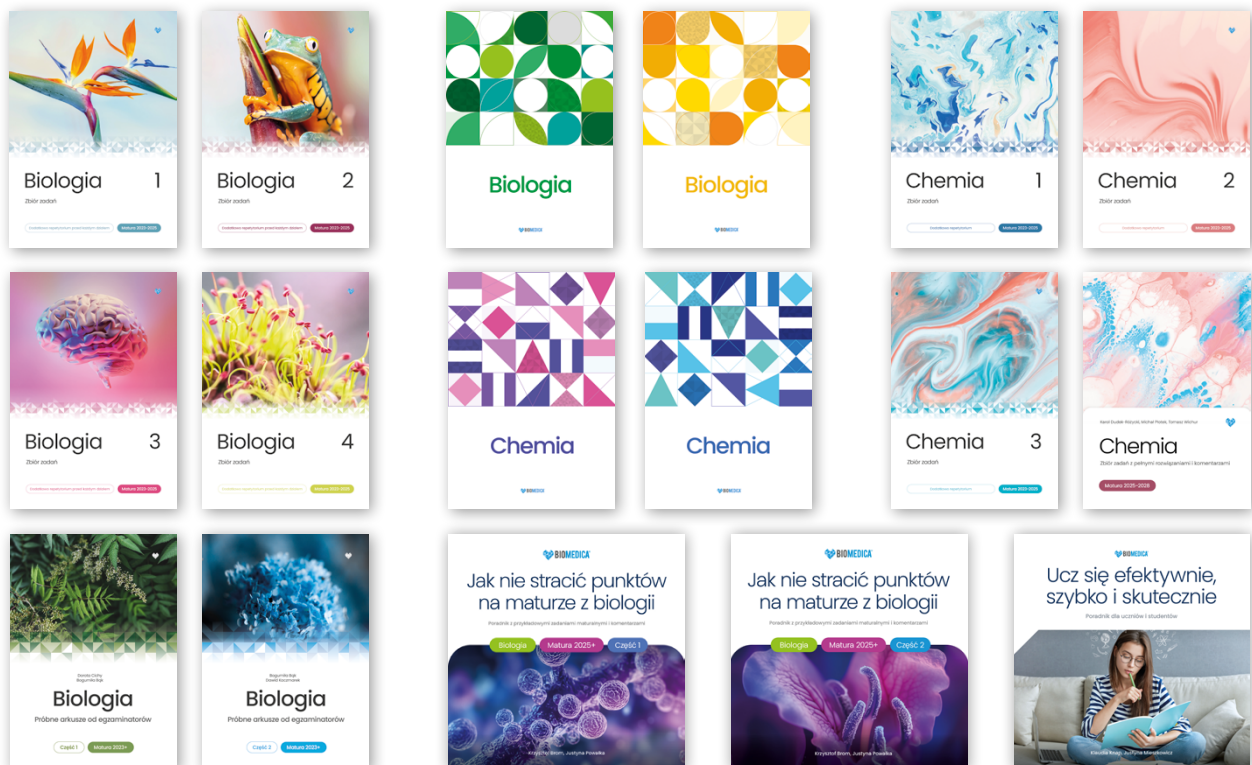
# MedicStudy.pl



Zobacz darmowe lekcje:



Do egzaminu maturalnego polecamy:



Nowa seria książek

# Jak nie stracić punktów na maturze z biologii

Zobacz fragment książki:



 BIOMEDICA®

## Jak nie stracić punktów na maturze z biologii

Poradnik z przykładowymi zadaniami maturalnymi i komentarzami

Biologia

Matura 2025+

Część 1

Krzysztof Brom, Justyna Powalka

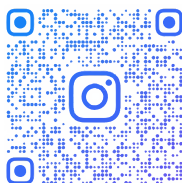
## Nasze strony www:

- Wydawnictwo: [biomedica.edu.pl](https://biomedica.edu.pl)
- Oficjalny sklep: [biomedica.com.pl](https://biomedica.com.pl)
- Platforma edu: [medicstudy.pl](https://medicstudy.pl)
- Sklep: [sklepmaturalny.pl](https://sklepmaturalny.pl)
- Arkusze: [arkuszmaturalny.pl](https://arkuszmaturalny.pl)

## Dołącz do nas na IG i TikTok:



IG:



TikTok:

