

Egzamin maturalny

Formuła 2023

# Biologia



Próbna matura cz. III

**Data:** Marzec 2026 r.**Czas trwania:** 60 minut**Liczba punktów do uzyskania:** 20

## Zasady oceniania zadania 1.1 (0–1)

### Polecenie:

- Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące przedstawionych roślin 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 za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

1.	Rośliny przedstawione na fotografiach A. i B. mają drewno zbudowane z naczyń, natomiast rośliny przedstawione na fotografiach C. i D. mają drewno zbudowane z cewek.	P	F
2.	U roślin przedstawionych na fotografiach A. i B. w cyklu życiowym dominuje sporofit, natomiast u roślin przedstawionych na fotografiach C. i D. dominuje gametofit.	P	F

### Komentarz Biomedica:

- Pierwsze zdanie jest fałszywe, ponieważ drewno zbudowane z naczyń występuje tylko u roślin okrytonasiennych (np. wiśnia piłkowana), natomiast u nago-nasiennych (np. sosna pospolita) oraz u naczyniowych roślin zarodnikowych (np. pióropusznik strusi) elementy przewodzące drewna występują w postaci cewek. Dodatkowo mchy (np. płonnik włosisty) nie wykształcają właściwej tkanki przewodzącej – wodę i sole mineralne przewodzą za pomocą komórek przewodzących, tzw. hydroidów.
- Drugie zdanie jest fałszywe, ponieważ w cyklu życiowym naczyniowych roślin zarodnikowych dominuje sporofit (np. pióropusznik strusi), a gametofit dominuje jedynie u mchów (np. płonnik włosisty). Informacja na temat roślin nasiennych (wiśnia piłkowana i sosna pospolita) jest prawidłowa.

## Zasady oceniania zadania 1.2 (0–1)

### Polecenie:

- Rozstrzygnij, czy listki płonnika włosistego i liście pióropusznika strusiego są względem siebie strukturami analogicznymi, czy homologicznymi. Odpowiedź uzasadnij.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że listki płonnika włosistego i liście pióropusznika strusiego są strukturami analogicznymi, oraz uzasadnienie wskazujące, że pełnią tę samą funkcję (fotosynteza), lecz mają różne pochodzenie rozwojowe lub należą do różnych pokoleń (listki płonnika do gametofitu, a liście pióropusznika do sporofitu),
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

– Rozstrzygnięcie:

∞ Listki płonnika włosistego i liście pióropusznika strusiego są względem siebie strukturami analogicznymi.

– Uzasadnienie:

∞ Listki płonnika włosistego należą do gametofitu, a liście pióropusznika strusiego do sporofitu, ale pełnią tę samą funkcję.

∞ Listki płonnika włosistego są elementem gametofitu mchu, a liście pióropusznika strusiego są organami sporofitu paproci, ale oba odpowiadają za przeprowadzanie fotosyntezy.

∞ Pełnią tę samą funkcję (fotosyntezę), ale mają różne pochodzenie rozwojowe – listki płonnika są częścią gametofitu, a liście pióropusznika sporofitu.

∞ Wywodzą się z różnych pokoleń – listki płonnika z gametofitu, a liście pióropusznika ze sporofitu – ale oba przeprowadzają fotosyntezę.

∞ Mają podobną funkcję (asymilacyjną), lecz wywodzą się z różnych pokoleń u mchów i paprotników.

∞ Pełnią tę samą funkcję – przeprowadzają fotosyntezę – lecz nie mają wspólnego pochodzenia.

∞ Przeprowadzają fotosyntezę, mimo że mają różne pochodzenie rozwojowe.

### Uwagi:

✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, w których zdający podaje jedynie definicję struktur analogicznych, np. *Pełnią tę samą funkcję, ale nie mają wspólnego pochodzenia.*

✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający stwierdza jedynie, że są to struktury analogiczne, ponieważ pełnią taką samą funkcję.

✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający określa listki jako organy, ponieważ mchy nie należą do organowców, np. *Są organami asymilacyjnymi, jednak ich pochodzenie rozwojowe jest różne.*

### Komentarz Biomedica:

– Mchy nie należą do organowców, dlatego nie wytwarzają właściwych organów (liści, łodyg i korzeni). Struktury przypominające liście u mchów są jedynie listkami gametofitu i nie powinny być określane mianem organów.

– Naczyniowe rośliny zarodnikowe (w tym pióropusznik strusi) należą do organowców, dlatego wykształcają właściwe organy, w tym liście.

– Struktury te pełnią podobną funkcję (przeprowadzają fotosyntezę), lecz mają różne pochodzenie rozwojowe oraz należą do różnych pokoleń w cyklu życiowym roślin. Listki płonnika są elementem gametofitu mchu, natomiast liście pióropusznika są organami sporofitu paproci.

## Zasady oceniania zadania 1.3 (0–1)

### Polecenie:

- Określ, czy kwiaty wiśni piłkowanej są wiatropylne czy owadopylne. Odpowiedź uzasadnij.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za określenie, że kwiaty wiśni piłkowanej są owadopylne, oraz uzasadnienie wskazujące, że mają duże / barwne płatki korony / okazały, barwny okwiat przyciągające / przyciągający owady zapylające,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Kwiaty wiśni piłkowanej są owadopylne, ponieważ mają duże, barwne płatki korony, które przyciągają owady zapylające.
- Kwiaty wiśni piłkowanej są owadopylne, gdyż posiadają okazały okwiat, widoczny z daleka dla zwierząt zapylających.
- Są owadopylne, o czym świadczy okazały, barwny okwiat pełniący funkcję powabni, która przyciąga owady zapylające odżywiające się nektarem i pyłkiem.
- Są owadopylne, ponieważ ich płatki korony biało-różowe, dzięki czemu są widoczne z daleka dla zapylaczy.
- Kwiaty wiśni piłkowanej są owadopylne, ponieważ są duże i barwne, co umożliwia przyciąganie owadów zapylających.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, w których zdający nie wskazuje, jaką funkcję pełni barwny okwiat kwiatów wiśni piłkowanej, np. *Są owadopylne, o czym świadczy okazały, barwny okwiat.*
- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do przywabiania zwierząt / owadów, zamiast do zwierząt / owadów zapylających / zapylaczy, np. *Są owadopylne, ponieważ ich płatki korony biało-różowe, dzięki czemu są widoczne z daleka dla owadów / zwierząt.*

## Zasady oceniania zadania 2.1 (0–2)

### Polecenie:

- Uzpełnij tabelę – na podstawie materiału źródłowego podaj po jednej cesze budowy wspólnej dla pratchawców i pierścienic oraz po jednej cesze budowy wspólnej dla pratchawców i stawonogów.

### Zasady oceniania:

- 2 pkt – za podanie po jednej poprawnej cesze budowy wspólnej dla pratchawców i pierścienic oraz dla pratchawców i stawonogów,
- 1 pkt – za podanie jednej cechy budowy wspólnej dla pratchawców i pierścienic lub jednej cechy budowy wspólnej dla pratchawców i stawonogów,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

Typy bezkręgowców	Wspólna cecha budowy
pratchawce i pierścienice	<ul style="list-style-type: none"><li>⌘ ciało wykazuje segmentację homonomiczną / homonomiczna segmentacja ciała</li><li>⌘ słabo wyodrębniony odcinek głowowy</li><li>⌘ funkcję narządów wydalniczych pełnią metanefrydia / obecność metanefrydiów / metanefrydialny układ wydalniczy</li><li>⌘ wór powłokowo-mięśniowy</li></ul>
pratchawce i stawonogi	<ul style="list-style-type: none"><li>⌘ obecność chitynowej kutykuli / pokrycie ciała chityną</li><li>⌘ obecność czułków na głowie / para czułków na głowie (cecha występująca tylko u części stawonogów!)</li><li>⌘ układ oddechowy typu tchawkowego / obecność tchawek (cecha występująca tylko u części stawonogów!)</li><li>⌘ otwarty układ krwionośny</li><li>⌘ grzbietowo położone serce z ostiami / dorsalnie położone serce z ostiami</li><li>⌘ jama ciała w postaci miksocelu</li></ul>

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający nie podaje cech budowy, lecz przedstawia cechy dotyczące funkcjonowania lub wzrostu i rozwoju rozpatrywanych typów zwierząt, np. *pratchawce i stawonogi* – występuje linienie.
- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający podaje cechy budowy rozpatrywanych typów zwierząt, które nie zostały przedstawione w materiale źródłowym.

## Zasady oceniania zadania 2.2 (0–1)

### Polecenie:

- Wyjaśnij, na czym polega różnica między wzrostem pratchawców a wzrostem stawonogów. W odpowiedzi odnieś się do właściwości kutykuli obu grup.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wyjaśnienie wskazujące, że u pratchawców kutykula jest cienka i elastyczna / rozciągliwa, dlatego nie ogranicza wzrostu ciała, natomiast u stawonogów kutykula jest nierozciągliwa, dlatego wzrost jest możliwy tylko po linieniu,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- U pratchawców kutykula jest cienka i elastyczna, dlatego może się rozciągać podczas wzrostu ciała. Natomiast u stawonogów kutykula jest twarda i nierozciągliwa, dlatego wzrost jest możliwy tylko po linieniu.
- Ciągły wzrost pratchawców jest możliwy, ponieważ ich kutykula jest cienka i elastyczna, dzięki czemu może się rozciągać wraz ze wzrostem ciała. Natomiast u stawonogów kutykula jest twarda i nierozciągliwa, dlatego wzrost tych zwierząt jest możliwy tylko po linieniu.
- Pancerz stawonogów jest gruby i nierozciągliwy, dlatego ogranicza wzrost ich ciała. Zwierzęta te mogą rosnąć dopiero po jego zrzuceniu. Natomiast u pratchawców kutykula jest miękka, cienka i elastyczna, dzięki czemu może się rozciągać, pozwalając na wzrost ciała.
- Kutykula pratchawców jest elastyczna, dlatego może zwiększać swoje rozmiary wraz ze wzrostem zwierzęcia. U stawonogów kutykula jest twarda i sztywna, więc nie może się rozciągać, a wzrost zachodzi skokowo, tylko po linieniach.
- Pratchawce mogą ciągle rosnąć, ponieważ ich kutykula jest cienka i rozciągliwa. U stawonogów kutykula tworzy sztywny, chitynowy oskórek, który nie ulega rozciąganiu, dlatego zwierzęta te zwiększają rozmiary ciała tylko po okresowym linieniu.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, z których wynika, że linienie u stawonogów zachodzi w wyniku wzrostu, np. *Nierozciągliwy pancerz stawonogów podczas wzrostu staje się za mały, dlatego konieczne jest linienie.*

### **Komentarz Biomedica:**

- Ciało pratchawców pokryte jest cienką, miękką kutykulą zawierającą chitynę, która jest elastyczna i może się rozciągać – nie tworzy sztywnego pancerza, dlatego nie ogranicza wzrostu ciała.
- Ciało stawonogów pokrywa gruba, wielowarstwowa, chitynowa kutykula, która tworzy sztywny, nierozciągliwy oskórek (egzoszkielet), dlatego ogranicza wzrost ciała. Z tego powodu wzrost u stawonogów zachodzi skokowo (tzw. wzrost skokowy) i jest możliwy tylko po linieniu, zanim dojdzie do wytworzenia nowego, utwardzonego pancerza.

### **Zasady oceniania zadania 2.3 (0–1)**

#### **Polecenie:**

- Rozstrzygnij, czy rozwój pratchawców jest prosty, czy złożony. Odpowiedź uzasadnij.

#### **Zasady oceniania:**

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że rozwój pratchawców jest prosty, oraz uzasadnienie wskazujące, że w ich rozwoju nie występuje stadium larwalne,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### **Przykładowe rozwiązania:**

- Rozstrzygnięcie:
  - ☞ Rozwój pratchawców jest prosty.
- Uzasadnienie:
  - ☞ U pratchawców nie występuje stadium larwalne.
  - ☞ Brak larwy w rozwoju / w cyklu życiowym.

### **Komentarz Biomedica:**

- Rozwój prosty – rozwój, w którym osobnik młodociany jest bardzo podobny do osobnika dorosłego, różni się głównie wielkością oraz niewykształceniem narządów rozrodczych, a w cyklu życiowym nie występuje stadium larwalne ani przeobrażenie.
- Rozwój złożony – rozwój, w którym z jaja wykluwa się larwa różniąca się budową (w mniejszym bądź większym stopniu) od postaci dorosłej, a często także i trybem życia, w cyklu życiowym występuje przeobrażenie.

### Zasady oceniania zadania 3.1 (0–1)

#### Polecenie:

- Podaj nazwę oddziaływań stabilizujących trzeciorzędową i czwartorzędową strukturę białek, w których uczestniczą aminokwasy o rozgałęzionym łańcuchu bocznym R (leucyna, izoleucyna, walina).

#### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za podanie nazwy oddziaływań stabilizujących strukturę trzeciorzędową i czwartorzędową białek,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie:

- Oddziaływania hydrofobowe.
- Siły van der Waalsa.
- Oddziaływania hydrofobowe i siły van der Waalsa.

### Zasady oceniania zadania 3.2 (0–2)

#### Polecenie:

- Określ prawdopodobieństwo, że kolejne dziecko tej pary będzie zdrowe (nie będzie chorować na MSUD). Uzasadnij odpowiedź, zapisując odpowiednią krzyżówkę genetyczną. Przyjmij następujące oznaczenia alleli:
  - ε A – prawidłowy allel warunkujący w pełni funkcjonalny kompleks BCKDH,
  - ε a – allel zmutowany warunkujący kompleks BCKDH o obniżonej aktywności.

#### Zasady oceniania:

- 2 pkt – za poprawne obliczenie prawdopodobieństwa wynikającego z prawidłowo zapisanej krzyżówki genetycznej,
- 1 pkt – za poprawnie zapisanie krzyżówki genetycznej przy niewłaściwie obliczonym prawdopodobieństwie,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

## Rozwiązanie:

	A	a
A	AA (zdrowe)	Aa (zdrowe)
a	Aa (zdrowe)	aa (chore)

Prawdopodobieństwo, że następane dziecko tej pary będzie zdrowe (nie będzie chorować na MSUD) wynosi 75 %.

## Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi, w których zdający podał, że prawdopodobieństwo, iż następane dziecko tej pary będzie zdrowe, wynosi  $\frac{3}{4}$  lub 0,75, pod warunkiem wyraźnego przekreślenia znaku %.
- Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający podał jedynie wynik końcowy, bez przedstawienia prawidłowej krzyżówki genetycznej.

## Zasady oceniania zadania 3.3 (0–2)

### Polecenie:

- Korzystając z prawa Hardy’ego-Weinberga, oblicz prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba jest nosicielem allelu warunkującego chorobę syropu klonowego (MSUD).

### Zasady oceniania:

- 2 pkt – za poprawne obliczenie prawdopodobieństwa na podstawie wzoru Hardy’ego-Weinberga,
- 1 pkt – za właściwą metodę, wynikającą ze wzoru Hardy’ego-Weinberga (określenie częstości allelu warunkującego chorobę syropu klonowego oraz zapis częstości heterozygot), ale błąd rachunkowy w obliczeniach lub niepoprawny zapis matematyczny,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:

$$q^2 = \frac{1}{185\,000}$$

$$q = \sqrt{\frac{1}{185\,000}} \approx \sqrt{0,0000054} \approx 0,0023$$

$$p = 1 - 0,0023 = 0,9977$$

$$2pq = 2 \times 0,9977 \times 0,0023 \approx 0,0046$$

$$2pq = 0,0046 \times 100 \% = 0,46 \%$$

Prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba jest nosicielem allelu warunkującego chorobę syropu klonowego (MSUD) wynosi 0,46 %.

### Uwagi:

- Uznaje się za w pełni poprawne odpowiedzi, w których zdający podał, że prawdopodobieństwo, iż losowo wybrana osoba jest nosicielem allelu warunkującego chorobę syropu klonowego (MSUD), wynosi (w przybliżeniu) 0,0046 lub 0,005, pod warunkiem wyraźnego przekreślenia znaku %.
- Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający podał jedynie wynik końcowy, bez przedstawienia obliczeń wynikających z zastosowania wzoru Hardy'ego-Weinberga.

## Zasady oceniania zadania 3.4 (0–1)

### Polecenie:

- Wyjaśnij, dlaczego u osób chorujących na chorobę syropu klonowego (MSUD) nie można zastosować diety całkowicie eliminującej aminokwasy o rozgałęzionym łańcuchu bocznym (leucynę, izoleucynę i walinę).

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wyjaśnienie, że leucyna, izoleucyna i walina są aminokwasami egzogennymi / nie są syntetyzowane przez organizm człowieka oraz że są niezbędne do syntezy / budowy białek / są to aminokwasy białkowe,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Nie można zastosować diety całkowicie eliminującej leucynę, izoleucynę i walinę, ponieważ są to aminokwasy egzogenne, muszą więc być dostarczane z pożywieniem, gdyż są niezbędne do syntezy białek.
- Nie można całkowicie wyeliminować leucyny, izoleucyny i waliny z diety, ponieważ są to aminokwasy egzogenne, których organizm człowieka nie potrafi sam syntetyzować, a są niezbędne do syntezy białek.

- Całkowita eliminacja leucyny, izoleucyny i waliny z diety nie jest możliwa, ponieważ są to aminokwasy egzogenne niezbędne do syntezy białek, a organizm człowieka nie wytwarza ich samodzielnie.
- Ciało człowieka nie jest w stanie ich wyprodukować, a potrzebuje ich, ponieważ są to aminokwasy białkowe.
- Nie są produkowane przez człowieka, a są konieczne do syntezy białek w komórkach.
- Są to aminokwasy egzogenne niezbędne do budowy białek.

#### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający jedynie przytacza definicję pojęcia *aminokwasy egzogenne*, bez wskazania, dlaczego leucyna, izoleucyna i walina są niezbędne dla komórek (np. że wchodzi w skład białek / są aminokwasami białkowymi), np. *Są to aminokwasy egzogenne, których organizm człowieka nie potrafi sam syntetyzować, dlatego muszą być dostarczane wraz z pożywieniem.*

### Zasady oceniania zadania 4.1 (0–1)

#### Polecenie:

- Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące systematyki kotowatych 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 za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie:

1.	Takson złożony ze wszystkich gatunków należących do rodzaju <i>Panthera</i> to takson monofiletyczny.	P	F
2.	Niezależnie od rodzaju analizowanego materiału genetycznego pantera śnieżna ( <i>P. uncia</i> ) wykazuje najbliższe pokrewieństwo z jaguarem ( <i>P. onca</i> ).	P	F

#### Komentarz Biomedica:

- Takson obejmujący wszystkie gatunki należące do rodzaju *Panthera* jest taksonem monofiletycznym, ponieważ obejmuje wspólnego przodka tych gatunków oraz wszystkie wywodzące się od niego linie ewolucyjne.
- Drugie stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ pokrewieństwo pantery śnieżnej z innymi gatunkami należącymi do rodzaju *Panthera* zależy od rodzaju analizowanego DNA, co widać na dwóch przedstawionych drzewach filogenetycznych. Na drzewie A., gdzie analizowano DNA jądrowe, pantera śnieżna jest najbliższym spokrewnionym z tygrysem, a na drzewie B., gdzie analizowano DNA mitochondrialne, pantera śnieżna jest bliżej spokrewniona z lampartem i lwem.

## Zasady oceniania zadania 4.2 (0–1)

### Polecenie:

- Wybierz i zaznacz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.

### Zasady oceniania:

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

### Rozwiązanie:

Różnice w pozycji pantery śnieżnej (*P. uncia*) w drzewach filogenetycznych opracowanych na podstawie DNA jądrowego i mitochondrialnego najprawdopodobniej świadczą o tym, że

- A. u przodka pantery śnieżnej dochodziło do licznych mutacji w mtDNA, które doprowadziły do jego upodobnienia do mtDNA lwów (*P. leo*) i lampartów (*P. pardus*).
- B. przodkowie pantery śnieżnej krzyżowali się z przodkami lwa (*P. leo*) i lamparta (*P. pardus*), co doprowadziło do przepływu genów między tymi liniami ewolucyjnymi.
- C. pantera śnieżna jest płodnym mieszańcem międzygatunkowym samicy lamparta (*P. pardus*) i samca tygrysa (*P. tigris*).
- D. DNA mitochondrialne nie nadaje się do analizy pokrewieństwa ewolucyjnego.

### Komentarz Biomedica:

- Mutacje w mtDNA mogłyby zmieniać sekwencję DNA, ale nie powodują upodobnienia DNA jednego gatunku do DNA innych gatunków w taki sposób, aby zmienić jego pozycję w drzewie filogenetycznym.
- Pantera śnieżna jest samodzielny gatunkiem, a nie mieszańcem międzygatunkowym. Gdyby była mieszańcem lamparta i tygrysa, nie tworzyłaby odrębnej, stabilnej linii rozwojowej.
- Różnice między drzewami filogenetycznymi nie wynikają z tego, że mtDNA nie nadaje się do analiz pokrewieństwa, lecz z odmiennego sposobu dziedziczenia DNA mitochondrialnego (w linii matczynej) i DNA jądrowego.

## Zasady oceniania zadania 4.3 (0–1)

### Polecenie:

- Wyjaśnij, jakie znaczenie adaptacyjne – w świetle reguły Allena i reguły Bergmanna – mają większe rozmiary ciała oraz mniejsze rozmiary wystających części ciała u pantery śnieżnej w porównaniu z lwem i jaguarem żyjącymi w cieplejszych strefach klimatycznych.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wyjaśnienie, że większe rozmiary ciała oraz mniejsze rozmiary wystających części ciała zmniejszają stosunek powierzchni ciała do objętości (lub zwiększają stosunek objętości do powierzchni), co ogranicza utratę ciepła w chłodnym środowisku,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Większe rozmiary ciała oraz mniejsze rozmiary wystających części ciała u pantery śnieżnej powodują, że stosunek powierzchni jej ciała do objętości jest mniejszy, przez co traci ona mniej ciepła przez powłoki ciała.
- Obie opisane adaptacje zmniejszają stosunek powierzchni ciała do objętości, dzięki czemu pantery śnieżne tracą mniej ciepła przez powłoki ciała.
- Pantery śnieżne żyjące w chłodniejszym klimacie mają mniejsze rozmiary wystających części ciała niż blisko spokrewnione z nimi gatunki żyjące w cieplejszym klimacie, ponieważ zmniejsza to stosunek powierzchni ciała do objętości i w konsekwencji ogranicza ilość wypromieniowywanego ciepła.
- Pantery śnieżne żyjące w chłodnym klimacie wysokogórskim mają większe rozmiary ciała, ponieważ zwiększa to stosunek objętości ciała do jego powierzchni, co ogranicza utratę ciepła.
- Większe rozmiary ciała pantery śnieżnej zmniejszają stosunek powierzchni ciała do jego objętości, co ogranicza utratę ciepła do otoczenia. Natomiast mniejsze rozmiary wystających części ciała (np. uszu) zmniejszają powierzchnię oddawania ciepła, co również ogranicza jego utratę.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający wskazuje jedynie na korzystny stosunek powierzchni ciała do objętości, bez określenia, że chodzi o jego zmniejszenie (lub odpowiednio zwiększenie stosunku objętości do powierzchni), np. *Dzięki tym adaptacjom stosunek powierzchni ciała do objętości jest korzystny, dzięki czemu pantery śnieżne tracą mniej ciepła przez powłoki ciała.*

## Zasady oceniania zadania 5.1 (0–1)

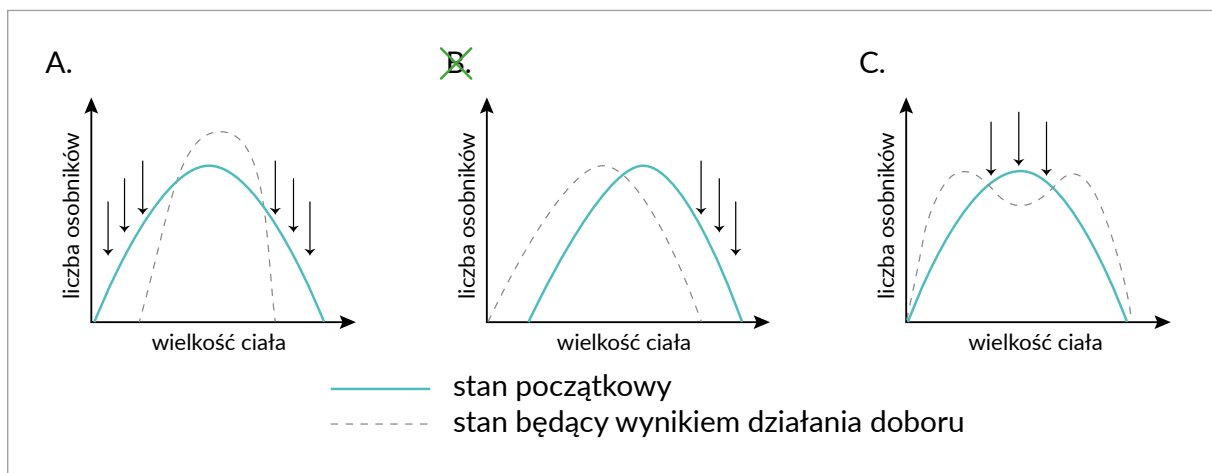
### Polecenie:

- Spośród przedstawionych poniżej wykresów obrazujących różne rodzaje doboru naturalnego wybierz i zaznacz ten, który ilustruje karłowacenie taksonów o stosunkowo dużych rozmiarach ciała, a następnie podaj nazwę tego rodzaju doboru.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wskazanie wykresu B. oraz podanie prawidłowej nazwy rodzaju doboru,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie:



Nazwa rodzaju doboru naturalnego: dobór kierunkowy / selekcja kierunkowa / kierunkowa selekcja naturalna.

### Komentarz Biomedica:

- Karłowacenie taksonów o stosunkowo dużych rozmiarach ciała jest wynikiem doboru kierunkowego, który faworyzuje osobniki o mniejszych rozmiarach ciała. W wyniku działania takiego doboru rozkład cechy w populacji przesuwają się w jednym kierunku – w tym przypadku w stronę mniejszych rozmiarów ciała, co odpowiada wykresowi B.
- Taki typ selekcji prowadzi do zmniejszenia średnich rozmiarów ciała w populacji w kolejnych pokoleniach, co obserwuje się m.in. w zapisie kopalnym po okresach masowych wymierań.

## Zasady oceniania zadania 5.2 (0–1)

### Polecenie:

- Wyjaśnij, w jaki sposób dochodzi do utrwalenia mniejszych rozmiarów ciała u osobników danego gatunku. W odpowiedzi odnieś się do mechanizmu działania doboru naturalnego.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wyjaśnienie odnoszące się do mechanizmu doboru naturalnego, uwzględniające, że osobniki o mniejszych rozmiarach ciała mają większe szanse przeżycia i rozmnażania, przez co częściej przekazują potomstwu allele warunkujące tę cechę,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Mniejsze osobniki mają większe szanse przeżycia i rozmnażania, dlatego częściej przekazują potomstwu allele warunkujące mniejsze rozmiary ciała.
- Mniejsze osobniki przeżywają i rozmnażają się, dlatego w kolejnych pokoleniach zwiększa się częstość alleli warunkujących mniejsze rozmiary ciała.
- Dobór naturalny faworyzuje osobniki o mniejszych rozmiarach ciała, które mają większe szanse przeżycia i rozmnażania, czyli przekazania odpowiednich genów warunkujących mniejszy rozmiar ciała. W wyniku tego w populacji zwiększa się częstość alleli warunkujących mniejsze rozmiary ciała.
- Dobór naturalny faworyzuje osobniki o mniejszych rozmiarach ciała, które częściej przeżywają i rozmnażają się, przekazując potomstwu allele warunkujące tę cechę, co prowadzi do jej utrwalenia w populacji.
- Mniejsze osobniki, częściej przeżywają i rozmnażają się, przez co w populacji zwiększa się częstość alleli warunkujących mniejsze rozmiary ciała.
- Mniejsze osobniki częściej przeżywają i rozmnażają się, dlatego w populacji rośnie częstość alleli warunkujących mniejsze rozmiary ciała.
- Największe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa miały mniejsze osobniki danego gatunku, dlatego z pokolenia na pokolenie wzrastała częstość alleli warunkujących mniejsze rozmiary ciała.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający wskazuje jedynie na większe szanse przeżycia mniejszych osobników, bez odniesienia do przekazywania alleli warunkujących tę cechę potomstwu, np. *Mniejsze osobniki mają większe szanse przeżycia, co prowadzi do utrwalenia mniejszych rozmiarów ciała w danej populacji.*
- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odwołuje się jedynie do definicji doboru naturalnego, np. *Mniejsze osobniki mają korzystne cechy, które zwiększają ich prawdopodobieństwo przetrwania w danych warunkach środowiska – rozmnażając się przekazują allele warunkujące te cechy potomstwu.*

## Zasady oceniania zadania 5.3 (0–1)

### Polecenie:

- Wyjaśnij, dlaczego w przypadku występowania niekorzystnych warunków środowiskowych mniejszy rozmiar ciała może zwiększać szanse przeżycia osobników danego gatunku.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za wskazanie, że osobniki o mniejszych rozmiarach ciała mają mniejsze zapotrzebowanie na energię / pokarm (zużywają mniej zasobów środowiska), dzięki czemu w niekorzystnych warunkach środowiskowych lub przy ograniczonej dostępności zasobów mają większe szanse przeżycia,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Mniejszy rozmiar ciała powoduje, że organizm potrzebuje mniej pokarmu do utrzymania funkcji życiowych, dlatego w niekorzystnych warunkach środowiskowych, gdzie trudno o pokarm, ma większe szanse przeżycia.
- Osobniki o mniejszych rozmiarach ciała mają niższe zapotrzebowanie energetyczne, dzięki czemu mogą przetrwać przy ograniczonej dostępności zasobów środowiska, np. pokarmu.
- Mniejsze osobniki zużywają mniej zasobów środowiska, dlatego w warunkach niedoboru pokarmu mają większe szanse przeżycia niż osobniki większe.
- W niekorzystnych warunkach środowiskowych mniejszy rozmiar ciała zwiększa szanse przeżycia, ponieważ organizm o mniejszych rozmiarach potrzebuje mniejszej ilości pokarmu do utrzymania metabolizmu.
- Mniejszy rozmiar ciała zmniejsza zapotrzebowanie na pokarm, co zwiększa szanse przeżycia w środowisku, w którym zasoby są ograniczone.
- Mniejsze osobniki mają mniejsze zapotrzebowanie energetyczne, dlatego częściej przeżywają w warunkach ograniczonej dostępności zasobów środowiska.

## Zasady oceniania zadania 6. (0–1)

### Polecenie:

- Rozstrzygnij, czy hodowla wikunii andyjskiej (*Lama vicugna*) prowadzona w ogrodach zoologicznych w Polsce jest przykładem ochrony *in situ* czy *ex situ*. Odpowiedź uzasadnij.

### Zasady oceniania:

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że jest to ochrona *ex situ*, oraz uzasadnienie wskazujące, że ochrona prowadzona jest poza naturalnym środowiskiem występowania gatunku, czyli poza obszarem Andów,
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania:

- Rozstrzygnięcie:
  - ☒ Hodowla wikunii andyjskiej prowadzona w ogrodach zoologicznych w Polsce jest przykładem ochrony *ex situ*.
  - ☒ *Ex situ*.
- Uzasadnienie:
  - ☒ Ochrona ta prowadzona jest poza naturalnym środowiskiem występowania wikunii, czyli poza obszarami wysokogórkimi Andów.
  - ☒ Wikunie są utrzymywane w ogrodach zoologicznych, a nie w swoim naturalnym środowisku występowania, co wskazuje na ochronę realizowaną poza miejscem naturalnego występowania gatunku.
  - ☒ Odbywa się poza obszarami wysokogórkimi Andów.
  - ☒ Odbywa się w ogrodach zoologicznych, m.in. w Łodzi, Gdańsku i Warszawie, poza obszarami wysokogórkimi Andów.

### Uwagi:

- ✗ Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający w uzasadnieniu odwołuje się jedynie do definicji ochrony *ex situ*, np. *Jest to ochrona poza miejscem naturalnego występowania gatunku*.

### Komentarz Biomedica:

- Ochrona *in situ* – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów, a także elementów przyrody nieożywionej, w miejscach ich naturalnego występowania.
- Ochrona *ex situ* – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów poza miejscem ich naturalnego występowania oraz ochronę skał, skamieniałości i minerałów w miejscach ich przechowywania.

**WEBINARIUM**

# Top zagadnienia matura Biologia 2026 cz. III

Ogólnopolska Próbna Matura  
z Biologii 2025/2026



wtorek  
**17.03.2026**



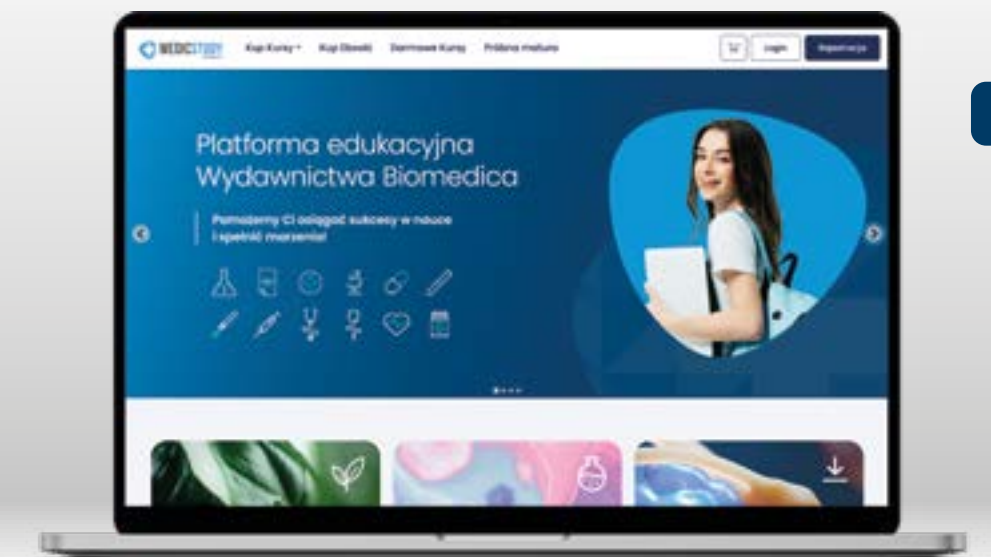
godzina  
**17:00**

**Dołącz do webinarium:**



Kompleksowe przygotowanie do egzaminu maturalnego z biologii i chemii!

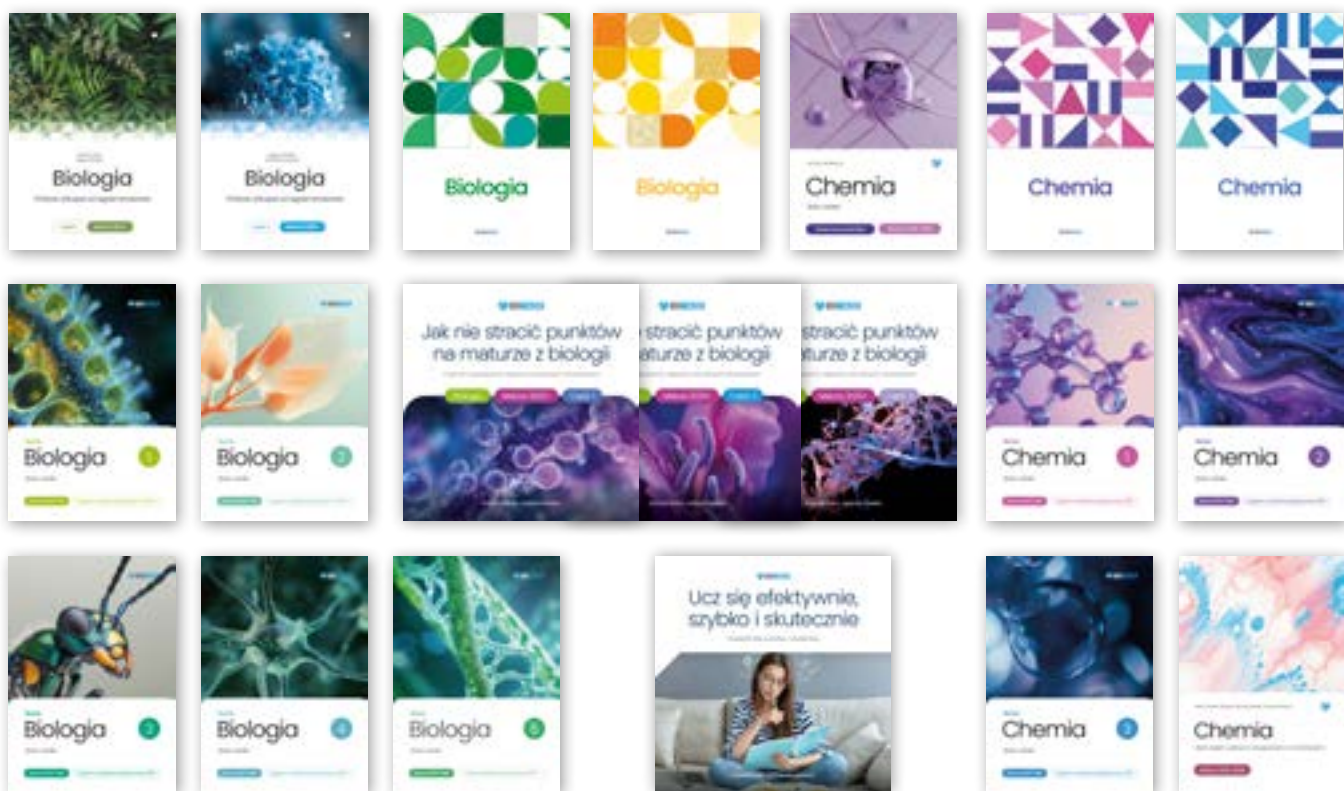
# MedicStudy.pl



Zobacz darmowe lekcje:



Do egzaminu maturalnego polecamy:



Nowa seria książek

# Jak nie stracić punktów na maturze z biologii

Zobacz fragment książki:



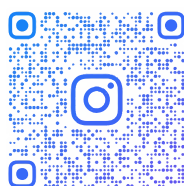
## Nasze strony www:

- Wydawnictwo: [biomedica.edu.pl](http://biomedica.edu.pl)
- Oficjalny sklep: [biomedica.com.pl](http://biomedica.com.pl)
- Platforma edu: [medicstudy.pl](http://medicstudy.pl)
- Sklep: [sklepnaturalny.pl](http://sklepnaturalny.pl)
- Arkusze: [arkusznaturalny.pl](http://arkusznaturalny.pl)

## Dołącz do nas na IG i TikTok:



IG:



TikTok:

