

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Egzamin maturalny

Formuła 2023

Biologia



Próbna matura cz. I



Data: Listopad 2023 r.



Czas trwania: 60 minut



Liczba punktów do uzyskania: 20

Informacja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu**. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Jeżeli przekazano Ci właściwy arkusz – zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.

Instrukcja dla zdającego:

1. Upewnij się, że arkusz zawiera 13 stron (zadania 1–6).
2. W przypadku stwierdzenia braku jakiejkolwiek strony, niezwłocznie zgłoś to przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
3. Na pierwszej stronie wpisz swój numer PESEL i indywidualny kod.
4. Każdą odpowiedź i rozwiązanie zapisuj w miejscu na to przeznaczonym. W przypadku zadań rachunkowych, dokładnie przedstaw swój tok rozumowania, który prowadzi do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach.
5. Dbaj o czytelność swoich zapisów. Do pisania używaj jedynie długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, zapisy w brudnopisie nie będą brane pod uwagę przy ocenianiu.
7. Podczas egzaminu masz prawo korzystać z kalkulatora naukowego, linijki oraz *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.*

Życzymy powodzenia na egzaminie!

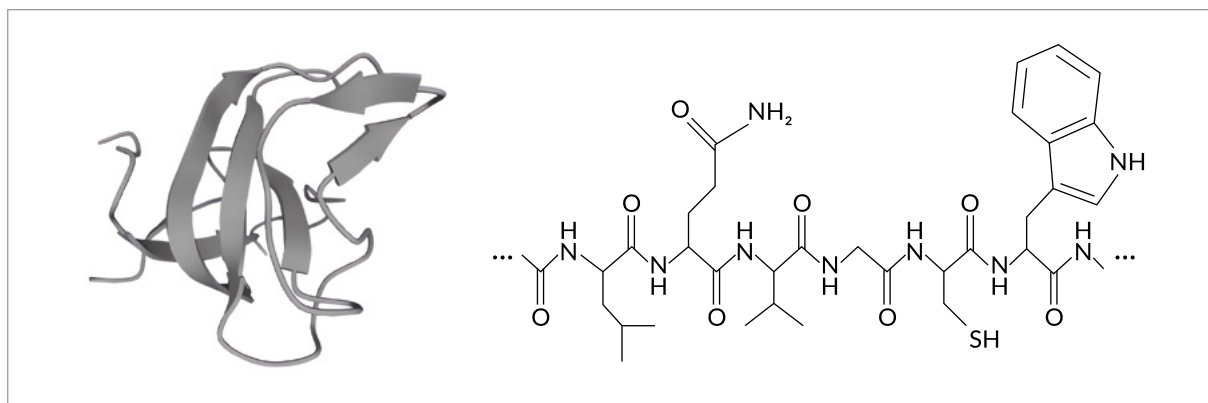
Zadanie 1.

Mikrotubule odgrywają decydującą rolę organizacyjną we wszystkich komórkach eukariotycznych. Są długimi i stosunkowo sztywnymi, wydrążonymi rurkami białkowymi, które mogą być szybko zdemontowane w jednym miejscu, a uformowane w innym. W typowej komórce zwierzęcej mikrotubule wyrastają z niewielkiej struktury znajdującej się w pobliżu środka komórki zwanej centrosomem. Są utworzone z wielu cząsteczek tubuliny, z których każda jest heterodimerem złożonym z dwóch bardzo podobnych białek globularnych, zwanych tubuliną α i tubuliną β , powiązanych razem wiązaniami niekowalencyjnymi.

Każdy heterodimer tubuliny ma trzy główne domeny funkcjonalne: domenę N-końcową, centralną oraz C-końcową. Domena N-końcowa tworzy strukturę zwaną motywem Rossmanna. Wraz z sześcioma równoległymi harmonijkami β (B1-B6) oraz helisami α (H1-H6) bierze ona udział w procesie łączenia się mikrotubuli z GTP lub GDP. Domenę centralną tworzą cztery różne harmonijki β (B7-B10) oraz cztery helisy α (H7-H10). Istotnym elementem domeny centralnej jest pętla M, łącząca harmonijkę B7 z helisą H9. Pętla M odrywa ważną rolę w stabilizacji heterodimeru oraz całego protofilamentu. Domena C-końcowa składa się z dwóch przeciwrównoległych helis (H11 i H12). Odgrywa ważną rolę w procesie przyłączania się białek MAPs (ang. *microtubule-associated proteins*), które występują na powierzchni mikrotubul i uczestniczą w procesie ich łączenia się między sobą.

Docetaksel jest nowym, półsyntetycznym taksoidem, otrzymywanym z 10-deacetylobakaty, naturalnej substancji, pozyskiwanej z igieł cisu pospolitego (*Taxus baccata*). Lek należy do grupy związków będących inhibitorami mitozy i jest szeroko stosowany zarówno w monoterapii, jak i w połączeniu z innymi lekami przeciwnowotworowymi, różnych typów nowotworów. Docetaksel łączy się z tubuliną β , przez co hamuje depolimeryzację mikrotubul i stabilizuje je. Naruszenie dynamicznej niestabilności mikrotubul powoduje zatrzymanie komórek w mitozie, na granicy metafazy i anafazy, co prowadzi do apoptozy lub innego typu śmierci komórkowej.

Poniżej przedstawiono model przestrzenny fragmentu łańcucha polipeptydowego tubuliny α oraz fragment struktury I-rzędowej tego fragmentu.



Na podstawie: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki – część 2*, Warszawa 2005 oraz S. Tabaczar i in.; *Molekularne mechanizmy aktywności przeciwnowotworowej taksonów. I. Oddziaływanie docetakselu na mikrotubule*, *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* 2010; www.uniprot.org/uniprotkb/P68363/entry#sequences

Zadanie 1.1 (0–1)

Na podstawie przedstawionych w tekście informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – tubuliny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do jednej cechy budowy tego białka.

Zadanie 1.2 (0–2)

Na podstawie przedstawionych informacji oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące tubuliny α są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Przedstawiony fragment struktury I-rzędowej tubuliny α zbudowany jest z pięciu reszt aminokwasowych, połączonych ze sobą wiązaniami peptydowymi.	P	F
2.	Dominującą strukturą II-rzędową występującą w przedstawionym fragmencie modelu przestrzennego tubuliny α jest struktura β harmonijki.	P	F
3.	Przedstawiony fragment struktury I-rzędowej tubuliny α może brać udział w utworzeniu mostka disiarczkowego, którego zadaniem jest stabilizowanie struktury II-rzędowej białka.	P	F

Zadanie 1.3 (0–1)

Rozstrzygnij, czy na podstawie przedstawionego fragmentu łańcucha peptydowego można określić faktyczną sekwencję nukleotydów w nici mRNA, która posłużyła do jego syntezy. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 1.4 (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego docetaksel może być wykorzystywany jako lek w terapiach przeciwnowotworowych.

Zadanie 2.

U większości gatunków roślin początkowa asymilacja węgla zachodzi za pośrednictwem rubisco, enzymu cyklu Calvina, który katalizuje reakcję wiązania CO_2 z rybulozo-1,5-bisfosforanem. Rośliny takie są określane mianem roślin C_3 , ponieważ pierwszym organicznym produktem asymilacji węgla jest dla nich związek trójwęglowy – 3-fosfoglicerynian. [...] Kiedy ich szparki zamykają się w czasie gorących i suchych dni, produkują one mniej cukrów, ponieważ obniżone stężenie CO_2 w liściach hamuje cykl Calvina. Co więcej, zamiast CO_2 rubisco może wiązać tlen. Gdy stężenie CO_2 w przestrzeniach powietrznych spada, zamiast niego rubisco zaczyna wprowadzać tlen w cykl Calvina. Produkt tej reakcji dzieli się i chloroplast opuszcza związek zaledwie dwuwęglowy. Peroksysomy i mitochondria reorganizują i rozkładają ten związek, uwalniając CO_2 . Proces ten nazywany jest fotooddychaniem, ponieważ zachodzi w świetle (“foto”) i zużywa O_2 , jednocześnie wydzielając CO_2 (“oddychanie”). Jednak w przeciwieństwie do normalnego oddychania komórkowego podczas fotooddychania nie zachodzi synteza ATP, a co więcej, proces ten raczej go zużywa. W przeciwieństwie do fotosyntezy podczas fotooddychania nie powstają cukry.

Rośliny C_4 są tak nazywane, ponieważ poprzedzają cykl Calvina alternatywnym sposobem asymilacji CO_2 , w którym jako pierwszy produkt powstaje związek czterowęglowy. Z mechanizmem fotosyntezy C_4 wiąże się wyjątkowa anatomia liścia. U roślin C_4 występują dwa różne rodzaje komórek fotosyntetycznych: komórki pochwy okołowiązkowej i komórki mezofilu. [...] Cykl Calvina jest ograniczony do chloroplastów komórek pochwy okołowiązkowej. Jednakże jest on poprzedzony wbudowaniem CO_2 do związków organicznych zachodzących w komórkach mezofilu. [...] Po tym jak rośliny C_4 zasymilują węgiel z CO_2 , komórki mezofilu eksportują swoje czterowęglowe produkty do komórek pochwy okołowiązkowej za pośrednictwem plazmodesm. W komórkach pochwy okołowiązkowej ze związków czterowęglowych uwalnia się CO_2 , który ulega powtórnej asymilacji do materii organicznej dzięki rubisco i cyklowi Calvina. Te same reakcje regenerują pirogronian, transportowany do komórek mezofilu. Tam, z wykorzystaniem ATP, pirogronian jest przekształcany w PEP, pozwalając na kontynuację cyklu reakcji. ATP może być rozumiany jako “cena” zwiększenia stężenia CO_2 w komórkach pochwy okołowiązkowej. W efekcie komórki mezofilu roślin C_4 pompują CO_2 do pochwy okołowiązkowej, utrzymując w niej jego stężenie na bardzo wysokim poziomie, aby to dwutlenek węgla był wiązany przez rubisco zamiast tlenu. W ten sposób fotosynteza C_4 minimalizuje fotooddychanie i stymuluje produkcję cukrów.

Na podstawie: Biologia Campbella, pod red. N.A. Campbell, Poznań 2017.

Zadanie 2.1 (0–1)

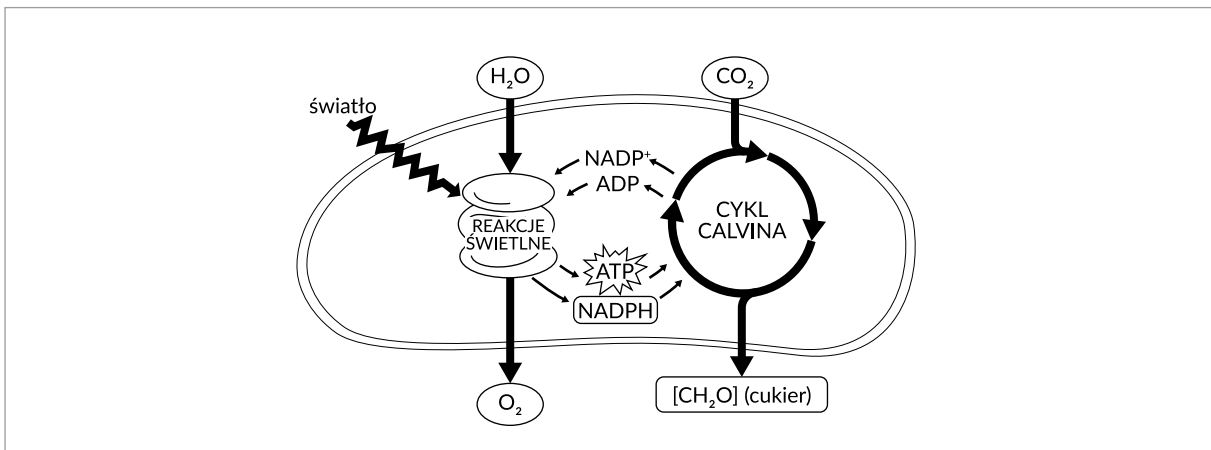
Wyjaśnij, dlaczego rośliny typu C_4 charakteryzują się szybszym tempem przyrostu biomasy w porównaniu z roślinami typu C_3 . W odpowiedzi uwzględnij wpływ fotooddychania na produkcję fotosyntetyczną roślin.

Zadanie 2.2 (0–1)

Wykaż, że fotosynteza u roślin typu C_4 jest bardziej kosztowna energetycznie niż u roślin typu C_3 .

Zadanie 2.3 (0–1)

Na poniższym schemacie przedstawiono przebieg fotosyntezy (fazy zależnej od światła i cyklu Calvina) u roślin typu C_3 .



Na podstawie: *Biologia Campbella*, pod red. N.A. Campbell, Poznań 2017.

Korzystając ze schematu i własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego zahamowanie aktywności enzymów katalizujących reakcje zachodzące w cyklu Calvina, spowoduje zatrzymanie fazy zależnej od światła.

Zadanie 3.

Z racji powodowanych przez stonkę ziemniaczaną (*Leptinotarsa decemlineata*) szkód w rolnictwie stosuje się przeciwko niej różne rodzaje pestycydów, w tym insektycydy fosforoorganiczne. Należą one do neurotoksyn będących silnymi inhibitorami acetylocholinoesterazy. Niestety, stonka wykazuje obecnie różnego rodzaju mechanizmy oporności przeciwko pestycydom, głównie związane z jej zmienioną fizjologią i behawiorem.

Postanowiono zbadać, czy jednym z jej mechanizmów fizjologicznych jest zwiększenie ekspresji tzw. białek szoku cieplnego (białek Hsp), które odpowiadają m.in. za ochronę materiału genetycznego komórki, cząsteczek RNA oraz białek jądrowych przed uszkodzeniami i degradacją.

W tym celu dorosłe osobniki stonki ziemniaczanej potraktowano insektycydem fosforoorganicznym – dimetoatem, a następnie po 24-godzinnej inkubacji wykonano z nich homogenat, który posłużył do oznaczenia ilości białek Hsp40, Hsp70 i Hsp90 za pomocą testów ELISA (test służący do wykrywania określonych białek w badanym materiale biologicznym przy użyciu przeciwciał skoniugowanych z odpowiednim enzymem). Równolegle wykonano również próbę kontrolną, gdzie zamiast dimetoatu aplikowano chrząszczom wodę. We wszystkich grupach eksperymentalnych śmiertelność badanych owadów była zerowa.

Wyniki ze wszystkich grup eksperymentalnych poddano analizie statystycznej mającej na celu wykazać, czy w obrębie poszczególnych grup istnieją różnice istotne pod względem statystycznym.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badań.

Próba	Średnia wartość absorbancji obrazująca stężenie białek Hsp40 w badanej próbce ± odchylenie standardowe	Średnia wartość absorbancji obrazująca stężenie białek Hsp70 w badanej próbce ± odchylenie standardowe	Średnia wartość absorbancji obrazująca stężenie białek Hsp90 w badanej próbce ± odchylenie standardowe
Próba kontrolna	0,201 ± 0,057 ^a	0,161 ± 0,012 ^a	0,443 ± 0,148 ^b
Próba badawcza	0,224 ± 0,053 ^a	0,161 ± 0,009 ^a	0,502 ± 0,086 ^b

Oznaczenia literowe a i b wskazują na wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej – obecność takiej samej litery wskazuje, że średnie z wyników nie wykazują różnic istotnie statystycznych względem siebie, a różnych, że takie różnice występują.

Na podstawie: K. Brom, Praca magisterska – Ekspresja białek stresu u stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) po zastosowaniu pestycydu w warunkach laboratoryjnych, Katowice 2012.

Zadanie 3.1 (0–2)

Skonstruuj wykres przedstawiający wyniki uzyskane w zaprezentowanym doświadczeniu. Nie uwzględniaj na nim wartości odchylenia standardowego.



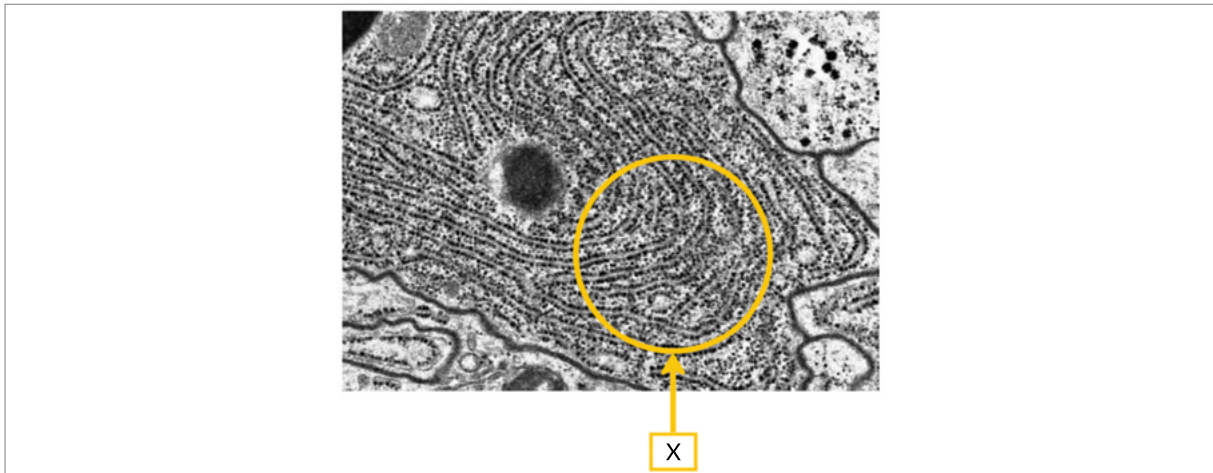
Zadanie 3.2 (0–1)

Wskaż trzy wnioski, które można wyciągnąć na podstawie wyników otrzymanych w zaprezentowanym doświadczeniu.

- A. U stonki ziemniaczanej zawartość białek Hsp90 w komórkach jest większa, niż zawartość pozostałych badanych grup białek szoku cieplnego.
- B. U stonki ziemniaczanej ekspresja badanych białek szoku cieplnego wzrasta pod wpływem działania pestycydu fosforoorganicznego – dimetoatu.
- C. Poziom biosyntezy białek Hsp70 u badanego organizmu nie wzrasta pod wpływem działania dimetoatu, przeciwnie niż w przypadku białek Hsp40 i Hsp90.
- D. Wysoki poziom ekspresji białek szoku cieplnego pozwala stonce ziemniaczanej na przeżycie, mimo regularnego stosowania wobec niej oprysków chemicznych.
- E. Badana populacja stonki ziemniaczanej najprawdopodobniej wykazuje oporność na zastosowany w badaniu pestycyd. Mechanizm tej oporności może być związany ze zmniejszeniem wrażliwości tkanki nerwowej na tego typu neurotoksyny.
- F. U badanego organizmu poziom biosyntezy białek Hsp40, Hsp70 i Hsp90 nie wzrasta pod wpływem działania dimetoatu.

Zadanie 4.

Na zdjęciu przedstawiającym fragment komórki jelita cienkiego (enterocyty), wykonanym za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego, widoczna jest struktura oznaczona literą X.



Zadanie 4.1 (0–1)

Podaj nazwę struktury oznaczonej literą X oraz określ jej funkcję w komórce.

Nazwa struktury X:

Funkcja w komórce:

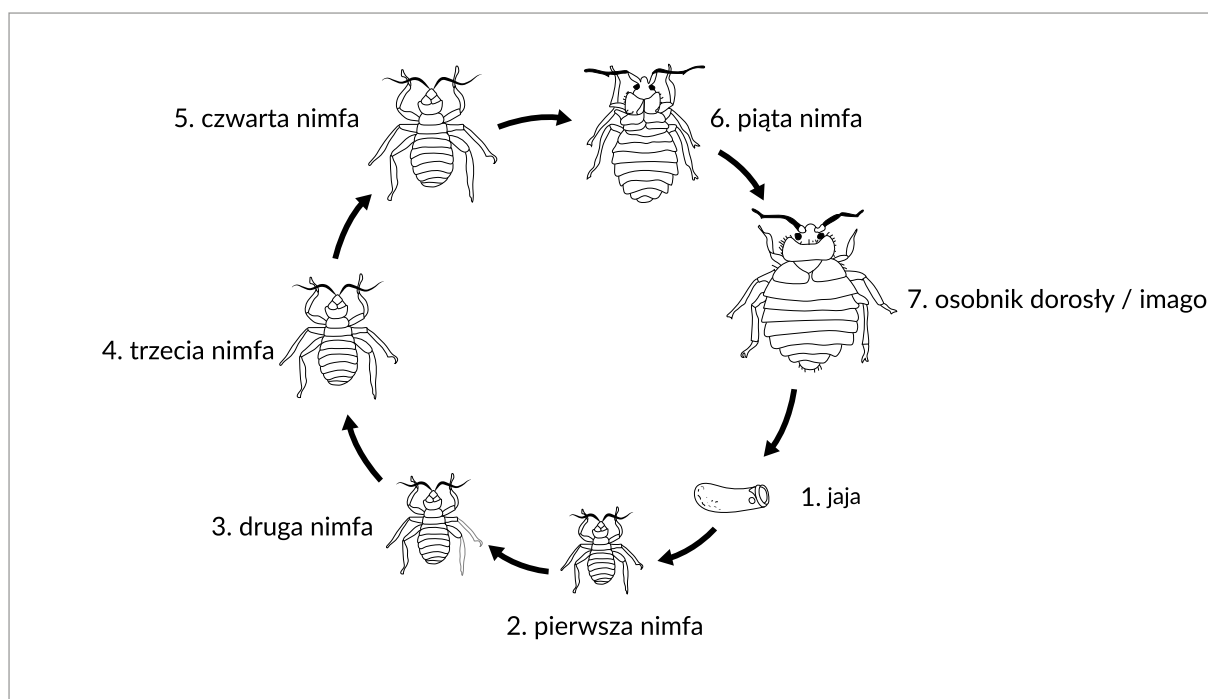
Zadanie 4.2 (0–1)

Wykaż związek między obecnością struktury oznaczonej literą X w enterocytach a funkcją pełnioną przez jelito cienkie.

Zadanie 5.

Pluskwa domowa (*Cimex lectularius*) zaliczana jest do rzędu pluskwiaków różnoskrzydłych. Jej czerwonobrunatne, mocno spłaszczone, owalne i zwężone z przodu ciało osiąga ok. 4–6 mm długości i ok. 3 mm szerokości, przy czym, w czasie pobierania pożywienia, odwłok się poszerza, dodatkowo zmieniając barwę na purpurową przez obecność krwi. Pluskwa charakteryzuje się obecnością kłująco-ssącego aparatu gębowego, który służy do przekłuwania tkanek i wysysania płynów. Aparat ten jest osłonięty bardzo twardą pokrywą i chowany pod jej ciało, gdy nie przekłuwana się przez skórę żywiciela. Posiada drobne oczy, które służą jej przede wszystkim do ocenienia, czy jest odpowiednio ciemno, aby móc rozpocząć poszukiwania swojego żywiciela. Żywi się krwią zwierząt ciepłokrwistych, w tym krwią człowieka. W poszukiwaniu swojej ofiary pomagają jej czułki. Są one bardzo wrażliwe, wykrywają zarówno zapach, jak i ciepłość ciała. Jaja składane są przez samice w marcu, maju i czerwcu. W typowych warunkach okres rozwoju od jaja do dorosłego osobnika trwa do dwóch miesięcy. Pluskwa domowa żyje nawet 2 lata, bez dostępu do żywiciela może przeżyć nawet kilka miesięcy, a jeśli okres ten przedłuży się, zapada w stan hibernacji.

Poniżej przedstawiono cykl rozwojowy pluskwy domowej (*Cimex lectularius*).



Na podstawie: Pluskwa domowa – zwalczanie pluskiew, www.carsekt.pl; www.cdc.gov/dpdx/bedbugs/index.html

Zadanie 5.1 (0–1)

Na podstawie przedstawionych materiałów źródłowych określ, do której gromady stawonogów zaliczana jest pluskwa domowa. Odpowiedź uzasadnij, podając dwie cechy budowy *Cimex lectularius* występujące wyłącznie u tej gromady.

Gromada: _____

Uzasadnienie: _____

Zadanie 5.2 (0–1)

Na podstawie przedstawionych informacji i własnej wiedzy uzupełnij tabelę tak, aby prawidłowo przedstawiała przynależność systematyczną pluskwy domowej (*Cimex lectularius*).

Typ	
Gromada	
Rząd	
Rodzina	pluskwowate / <i>Cimicidae</i>
Rodzaj	
Gatunek	

Zadanie 5.3 (0–1)

Określ typ przeobrażenia występujący u pluskwy domowej (*Cimex lectularius*). Odpowiedź uzasadnij.

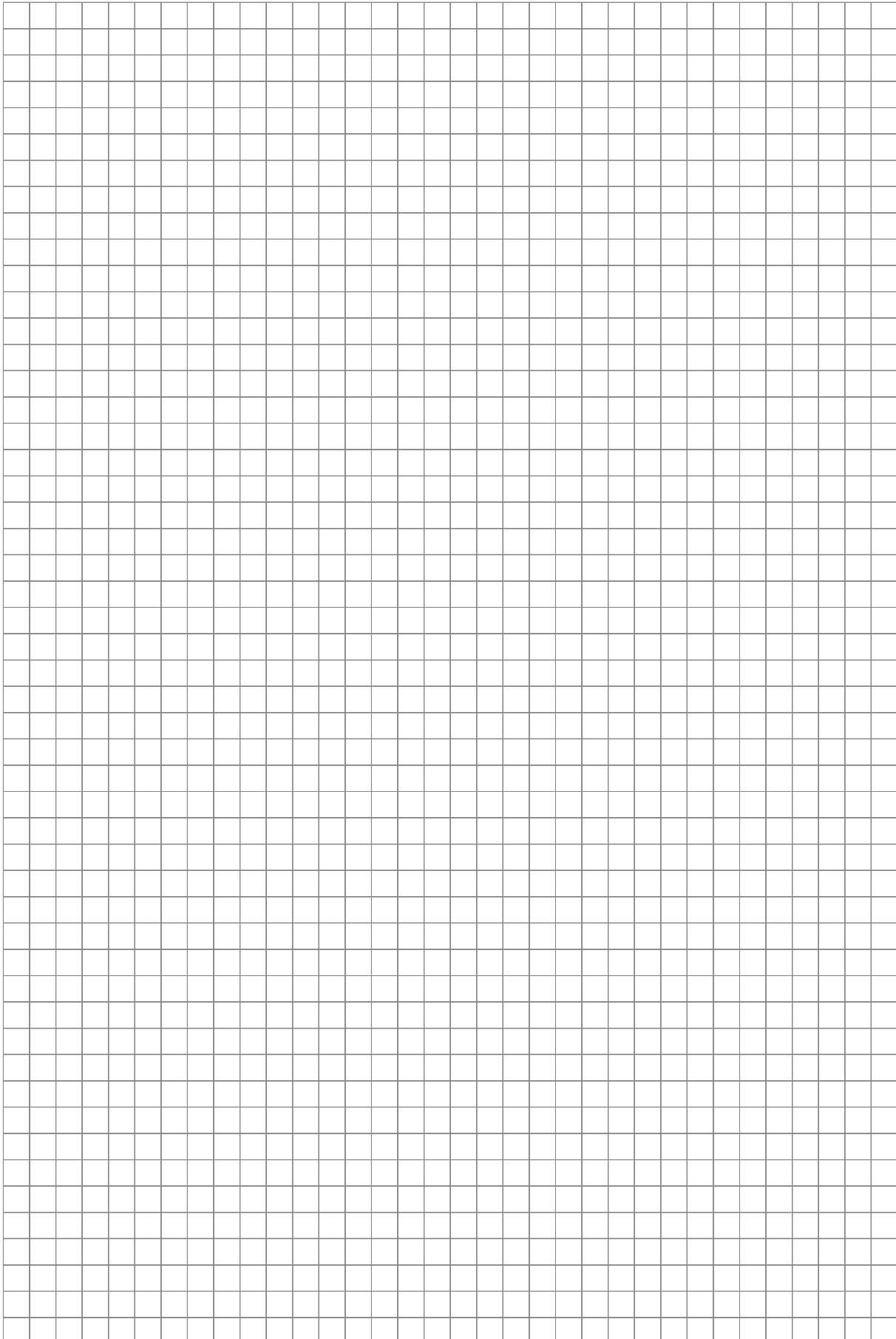
Typ przeobrażenia: _____

Uzasadnienie: _____

Zadanie 5.4 (0–1)

Na podstawie przedstawionych informacji podaj jedną cechę budowy pluskwy domowej stanowiącą przystosowanie do pasożytnictwa oraz określ, na czym to przystosowanie polega.

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)



Webinarium

Omówienie próbnego arkusza z biologii cz. I

Ogólnopolska Próbna Matura
z Biologii 2023/2024



czwartek
30.11.2023



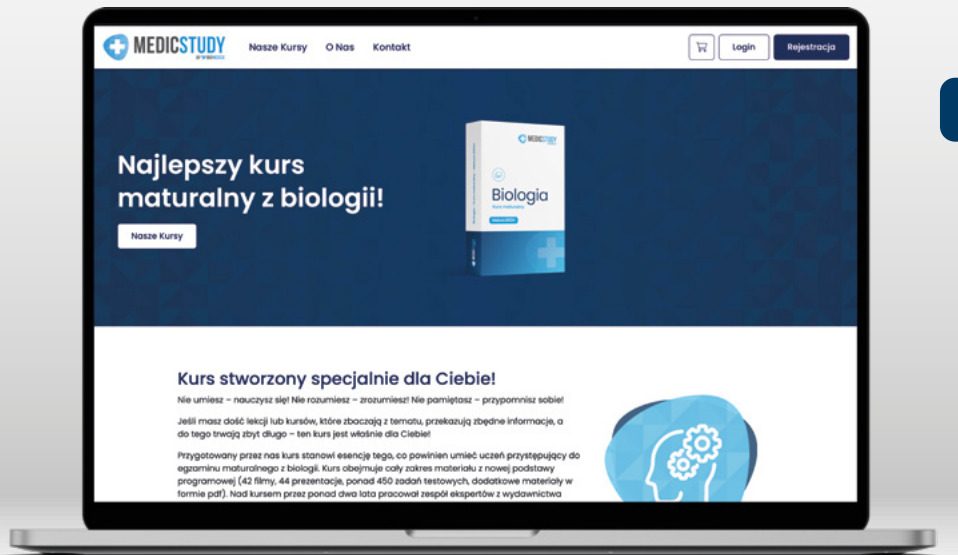
godzina
18:00

Dołącz do webinarium:



Kompleksowe przygotowanie do egzaminu maturalnego z biologii!

MedicStudy.pl



Zobacz darmową lekcję:



Do egzaminu maturalnego polecamy:



Nowa seria książek

Jak nie stracić punktów na maturze z biologii

Zobacz fragment książki:



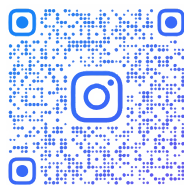
Nasze strony www:

- Wydawnictwo: biomedica.edu.pl
- Oficjalny sklep: biomedica.com.pl
- Platforma edu: medicstudy.pl
- Sklep: sklepmaturalny.pl

Dołącz do nas na IG i TikTok:



IG:



TikTok:

