ROZDZIAŁ 6

Zwierzęta – różnorodność, tkanki i odżywianie

Zbiór zadań maturalnych z biologii · poziom rozszerzony · matura 2027

W tym rozdziale

Zakres	X. Różnorodność zwierząt; XI.1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego; XI.2.1. Odżywianie się (podstawa programowa, zakres rozszerzony)
R. Repetytorium	Różnorodność bezkręgowców; Kręgowce; Tkanki zwierzęce; Połączenia, narządy, homeostaza, energia; Odżywianie się zwierząt; Trawienie i wchłanianie u człowieka; Składniki pokarmowe, regulacja pobierania pokarmu, zdrowie; ramki „Na maturze" i „Typowe błędy"
A. Zadania wprowadzające	zadania 1–6 · 18 punktów
B. Zadania maturalne	zadania 7–16 · 43 punkty
C. Zadania trudniejsze	zadania 17–20 · 18 punktów
Razem	20 zadań (54 polecenia), 79 punktów
Rozwiązania	osobny plik: klucz do zadań zamkniętych, przykładowe odpowiedzi i zasady oceniania w układzie CKE (z wymaganiami podstawy programowej przy każdym poleceniu)

Jak pracować z rozdziałem

A	Zadania sprawdzające podstawowe pojęcia i procesy działu.
B	Zadania w formule egzaminu maturalnego (Formuła 2023): wiązki do wspólnego materiału, doświadczenia, dane liczbowe.
C	Zadania wymagające łączenia wiadomości i analizy złożonych danych.
Pomoce	Jak na maturze: *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijka, kalkulator prosty.

Opracowanie własne „Pierwsza Ławka". Zakres zgodny z podstawą programową kształcenia ogólnego – biologia, zakres rozszerzony (Dz.U. 2024 poz. 1019) i z Informatorem o egzaminie maturalnym z biologii od roku szkolnego 2024/2025. Zbiór nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Typy zadań i zasady oceniania wzorowane na egzaminie maturalnym CKE.

Podgląd • Pierwsza Ławka

R Repetytorium

Różnorodność bezkręgowców

Listki zarodkowe. Zwierzęta **dwuwarstwowe** (parzydełkowce) mają ektodermę i endodermę, między którymi leży bezkomórkowa lub ubogokomórkowa mezoglea. Pozostałe grupy z podstawy są **trójwarstwowe** – mają też mezodermę, z której powstają m.in. mięśnie.

Symetria a tryb życia. Symetria **promienista** występuje u zwierząt osiadłych albo biernie unoszonych w wodzie: bodźce i pokarm docierają do nich z każdej strony. Symetria **dwuboczna** towarzyszy aktywnemu ruchowi w jednym kierunku. Przedni koniec ciała jako pierwszy styka się z otoczeniem, więc skupiają się w nim narządy zmysłów i zwoje nerwowe (cefalizacja). Szkarłupnie mają dwuboczne larwy, a dorosłe osobniki są wtórnie pięciopromienne.

Grupa	Cechy rozpoznawcze
parzydełkowce	dwuwarstwowe, promieniste; jama chłonąco-trawiąca z jednym otworem; komórki parzydełkowe; postać polipa lub meduzy
płazińce	ciało spłaszczone grzbietowo-brzusznie, bez jamy ciała (miękisz); przewód pokarmowy ślepo zakończony albo brak go (tasiemce)
nicienie	ciało obłe, niesegmentowane, pokryte oskórkiem zrzucanym podczas linienia; przewód pokarmowy z odbytem
pierścienice	ciało podzielone na segmenty (metameria), wtórna jama ciała; szczecinki albo przyssawki (pijawki)
mięczaki	ciało miękkie, niesegmentowane: głowa, noga, worek trzewiowy; płaszcz wytwarza muszlę; tarka (brak u małży)
stawonogi	członowane odnóża, chitynowy oskórek, linienie. **Skorupiaki**: 2 pary czułków, oddychanie skrzelami, pancerz wysycony $CaCO_3$. **Pajęczaki**: głowotułów i odwłok, 4 pary odnóży krocznych, szczękoczułki, brak czułków. **Owady**: głowa, tułów, odwłok, 3 pary odnóży krocznych, 1 para czułków
szkarłupnie	symetria pięciopromienna, szkielet wewnętrzny z płytek wapiennych, układ wodny (ambulakralny) z nóżkami ambulakralnymi; wyłącznie morskie

Podgląd • Pierwsza Ławka

Kręgowce

Grupa	Pokrycie ciała	Wymiana gazowa	Serce	Rozród	Temp. ciała
ryby	łuski, śluz	skrzela (ryby dwudyszne – także płuca)	1 przedsionek, 1 komora	jaja bez błon płodowych, zwykle w wodzie	zmienna
płazy	naga, gruczołowa skóra	larwa – skrzela; dorosłe – płuca i skóra	2 przedsionki, 1 komora	jaja w wodzie, larwa, przeobrażenie	zmienna
gady	sucha skóra, rogowe łuski lub tarczki	płuca	2 przedsionki; komora z niepełną przegrodą (u krokodyli pełna)	jaja z błonami płodowymi i osłonką	zmienna
ptaki	pióra; jedyny gruczoł skórny – kuprowy	płuca i worki powietrzne	2 przedsionki, 2 komory	jaja z błonami płodowymi i wapienną skorupą	stała
ssaki	włosy; gruczoły potowe, łojowe, mlekowe	płuca pęcherzykowe, przepona	2 przedsionki, 2 komory	większość łożyskowa; stekowce składają jaja	stała

- **Bezowodniowce** – ryby i płazy. **Owodniowce** – gady, ptaki i ssaki. Zarodek owodniowca rozwija się w błonach płodowych (owodnia, kosmówka, omocznia), więc rozród jest niezależny od wody.
- **Skrzelodyszne** – ryby i larwy płazów. **Płucodyszne** – dorosłe płazy i owodniowce; ryby dwudyszne mają oba narządy.
- **Stałocieplne** są ptaki i ssaki; pozostałe kręgowce są zmiennocieplne.
- **Łożyskowe** – ssaki, których zarodek jest długo odżywiany przez łożysko kosmówkowo-omoczniowe w macicy. Do **bezłożyskowych** zalicza się stekowce (np. dziobak – składają jaja) i torbacze, u których zarodek tylko krótko korzysta z prostego łożyska, a bardzo niedojrzałe młode rozwijają się dalej w torbie.
- Na drzewie filogenetycznym tradycyjne „ryby” i „gady” to grupy parafiletyczne, bo nie obejmują wszystkich potomków wspólnego przodka.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Tkanki zwierzęce

Tkanka	Cechy budowy	Funkcja – przykład
nabłonek jednowarstwowy płaski	jedna warstwa cienkich, płaskich komórek	dyfuzja gazów (pęcherzyki płucne), śródbłonek naczyń
nabłonek jednowarstwowy walcowaty	wysokie komórki; mikrokosmki (rąbek szczoteczkowy), komórki kubkowe	wchłanianie i wydzielanie (jelito cienkie)
nabłonek wielowarstwowy płaski	wiele warstw; stale dzielące się komórki warstwy podstawnej	ochrona przed ścieraniem (przełyk, jama ustna); rogowaciejący – naskórek
tkanka łączna właściwa zbita	dużo włókien kolagenowych ułożonych równolegle	odporność na rozciąganie (ścięgna)
tkanka chrzęstna szklista	chondrocyty w jamkach, w grupach; bezpostaciowa istota międzykomórkowa; brak naczyń krwionośnych	gładkie, sprężyste powierzchnie stawowe; odżywianie przez dyfuzję – wolna regeneracja
tkanka kostna zbita	osteony: blaszki kostne wokół kanału z naczyniami, osteocyty w jamkach; kolagen i sole wapnia	twardość i wytrzymałość szkieletu; magazyn wapnia i fosforu
krew	osocze i elementy morfotyczne	transport, odporność, krzepnięcie
tkanka tłuszczowa	adipocyty z dużą kroplą tłuszczu	zapas energii, izolacja; wydziela leptynę
mięśniowa poprzecznie prążkowana szkieletowa	długie, wielojądrowe włókna z prążkami	szybki, zależny od woli skurcz
mięśniowa poprzecznie prążkowana serca	rozgałęzione komórki z 1–2 jądrami, połączone wstawkami	rytmiczne, niezależne od woli skurcze
mięśniowa gładka	wrzecionowate komórki z jednym jądrem, bez prążków	powolne, długotrwałe skurcze ścian narządów (przewód pokarmowy, naczynia)
nerwowa	neurony i komórki glejowe	odbieranie, przewodzenie i przetwarzanie informacji

Podgląd • Pierwsza Ławka

Połączenia, narządy, homeostaza, energia

Połączenia międzykomórkowe. Ścisłe uszczelniają przestrzeń między komórkami nabłonka (jelito, kanaliki nerkowe), więc substancje muszą przejść przez komórki i ich transport jest kontrolowany. **Desmosomy** mechanicznie spajają komórki za pośrednictwem filamentów pośrednich (naskórek, mięsień sercowy). **Szczelinowe** (komunikacyjne) tworzą kanały między cytoplazmami sąsiednich komórek. Przechodzą przez nie jony i małe cząsteczki, dlatego pobudzenie szybko obejmuje wiele komórek mięśnia sercowego.

- **Narząd** buduje kilka tkanek, a jego budowa odpowiada funkcji. Przykład: ściana jelita cienkiego ma fałdy, kosmki i mikrokosmki, które zwiększają powierzchnię wchłaniania, a mięśnie gładkie odpowiadają za perystaltykę.
- **Powiązania w obrębie układu**: wątroba (żółć) i trzustka (sok trzustkowy) wydzielają do dwunastnicy. Krew z jelit płynie żyłą wrotną do wątroby.
- **Powiązania między układami**: produkty trawienia rozprowadza układ krwionośny, a lipidy – częściowo układ limfatyczny. Mocznik powstaje w wątrobie i jest wydalany przez nerki. Tlen dostarczany przez układ oddechowy umożliwia oddychanie komórkowe.
- **Homeostaza** to względna stałość środowiska wewnętrznego: temperatury, składu płynów ustrojowych (np. glukozy, jonów, wody) i ciśnienia krwi. Utrzymuje ją **ujemne sprzężenie zwrotne**: receptor wykrywa odchylenie, ośrodek porównuje je z wartością prawidłową, a efektor działa przeciwnie do zmiany.
- **Zapotrzebowanie energetyczne**:
  - u zwierząt stałocieplnych jest wielokrotnie większe niż u zmiennocieplnych o tej samej masie, bo energia idzie na wytwarzanie ciepła;
  - w przeliczeniu na 1 g masy ciała rośnie, gdy masa ciała maleje: małe zwierzę ma duży stosunek powierzchni do objętości i szybko traci ciepło;
  - rośnie wraz z aktywnością (praca mięśni);
  - u zmiennocieplnych rośnie wraz z temperaturą otoczenia, a więc i ciała.

  Całkowite zużycie tlenu przez duże zwierzę jest większe, ale rośnie wolniej niż masa ciała.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Odżywianie się zwierząt

Trawienie wewnątrzkomórkowe zachodzi w wakuolach pokarmowych (z udziałem lizosomów) po pochłonięciu cząstek pokarmu na drodze fagocytozy, np. w komórkach jamy chłonąco-trawiącej stułbi i jelita wypławka. **Trawienie zewnątrzkomórkowe** zachodzi poza komórkami, dzięki enzymom wydzielanym do jamy trawiennej. Pozwala ono korzystać z dużych kawałków pokarmu i jest jedynym sposobem trawienia u kręgowców. Nie myl go z pojęciami „wewnątrzustrojowe" i „pozaustrojowe", które mówią o miejscu w ciele, a nie o położeniu względem komórki. Parzydełkowce i płazińce łączą oba sposoby trawienia.

Sposób odżywiania	Przykłady przystosowań
filtratory	małże: skrzela i rzęski zatrzymują i przesuwają do gębowego otworu drobne cząstki zawieszone w wodzie
drapieżniki mięsożerne	kły i zęby tnące (łamacze), krótkie jelito; u drapieżnych ptaków hakowaty dziób
roślinożercy	zęby o szerokich, płaskich koronach, długie jelito, komory fermentacyjne z mikroorganizmami rozkładającymi celulozę: żwacz przeżuwaczy, jelito ślepe i okrężnica konia i zająca
ptaki ziarnojady	wole (zmiękczanie pokarmu), żołądek gruczołowy i mięśniowy z kamykami (rozcieranie)
pasożyty wewnętrzne	tasiemiec nie ma przewodu pokarmowego – wchłania strawione przez żywiciela składniki całą powierzchnią ciała
krwiopijcy	wydzielina gruczołów ślinowych zawiera substancje hamujące krzepnięcie krwi (np. hirudyna pijawki lekarskiej)

Podgląd • Pierwsza Ławka

Trawienie i wchłanianie u człowieka

Odcinek	Wydzieliny i enzymy	Co się dzieje
jama ustna	ślina: amylaza ślinowa, śluz, lizozym; pH ok. 7	rozdrabnianie, skrobia → dekstryny i maltoza
żołądek	HCl (komórki okładzinowe), pepsynogen → pepsyna (komórki główne), śluz, czynnik wewnętrzny	denaturacja białek, białka → polipeptydy; HCl niszczy większość bakterii
dwunastnica i jelito cienkie	sok trzustkowy: amylaza, lipaza, trypsynogen (aktywowany w dwunastnicy), nukleazy, HCO_3^-; żółć (sole kwasów żółciowych, bez enzymów); enzymy rąbka szczoteczkowego: maltaza, sacharaza, laktaza, peptydazy	emulgacja tłuszczów, neutralizacja kwaśnej treści, rozkład do monomerów, wchłanianie
jelito grube	śluz; mikroorganizmy (mikrobiom)	wchłanianie wody i jonów; fermentacja błonnika do krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych; witamina K; formowanie kału

- **Monosacharydy**: glukoza i galaktoza przechodzą przez SGLT1 razem z Na^+ (transport aktywny wtórny), fruktoza przez GLUT5 (dyfuzja ułatwiona). Do krwi przedostają się przez GLUT2.
- **Aminokwasy** i di- oraz tripeptydy są transportowane do enterocytów razem z Na^+ lub H^+, a potem trafiają do krwi.
- **Kwasy tłuszczowe i monoacyloglicerole** docierają w micelach do błony enterocytu i przez nią dyfundują. W enterocycie powstają z nich triacyloglicerole, a następnie **chylomikrony**. Chylomikrony wychodzą do naczyń chłonnych kosmków i dopiero przez przewód piersiowy trafiają do krwi. Razem z tłuszczami wchłaniają się witaminy A, D, E i K.
- **Gdzie jest wchłaniane**: żelazo – głównie w dwunastnicy; wapń – w górnej części jelita cienkiego (aktywnie w dwunastnicy); witamina B_{12} (razem z czynnikiem wewnętrznym) i sole kwasów żółciowych – w jelicie krętym; większość wody – w jelicie cienkim, reszta w grubym.
- **Wątroba** (dociera do niej krew żyłą wrotną):
  - glukoza → glikogen, a przy głodzie glikogenoliza i glukoneogeneza;
  - z aminokwasów powstają białka osocza; deaminacja daje amoniak, a z niego w cyklu mocznikowym powstaje mocznik;
  - unieczynnia substancje toksyczne i leki, magazynuje witaminy A, D, B_{12} oraz żelazo, wytwarza żółć.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Składniki pokarmowe, regulacja pobierania pokarmu, zdrowie

- **Białka pełnowartościowe** zawierają wszystkie aminokwasy egzogenne w proporcjach odpowiadających potrzebom człowieka (jaja, mleko, mięso, ryby, soja). **Niepełnowartościowe** mają za mało co najmniej jednego z nich (zboża – lizyny, strączkowe – metioniny i cysteiny), co ogranicza syntezę białek ustrojowych; nadmiaru aminokwasów organizm nie magazynuje (deaminacja). Łączenie zbóż i strączkowych uzupełnia braki.
- **NNKT** (niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe) to kwas linolowy (omega-6) i α-linolenowy (omega-3). Człowiek ich nie syntetyzuje; budują fosfolipidy błon, są substratem eikozanoidów (oleje roślinne, orzechy, tłuste ryby morskie).
- **Błonnik** (celuloza, hemicelulozy, pektyny) nie jest trawiony przez enzymy człowieka; pobudza perystaltykę, wiąże cholesterol, odżywia mikrobiom, zmniejsza ryzyko zaparć i raka jelita grubego.
- **Witaminy** rozpuszczalne w tłuszczach (A, D, E, K) mogą się gromadzić (nadmiar bywa toksyczny); nadmiar rozpuszczalnych w wodzie (B, C) jest wydalany z moczem.
- **Mikrobiom** fermentuje błonnik, wytwarza witaminę K, konkuruje z patogenami, wpływa na odporność i na ilość energii pozyskiwanej z pokarmu; antybiotyki mogą zaburzyć jego skład.
- **Ośrodki głodu i sytości** leżą w podwzgórzu. Grelina wydzielana przez pusty żołądek pobudza ośrodek głodu. Leptyna z tkanki tłuszczowej (jej stężenie rośnie z ilością tłuszczu), insulina oraz rozciągnięcie żołądka i jelit działają sytościowo.
- **Racjonalne żywienie**: energia dostosowana do potrzeb, regularne posiłki, dużo warzyw, owoców i pełnego ziarna; mało cukrów dodanych, soli, tłuszczów nasyconych i trans, czerwonego i przetworzonego mięsa, alkoholu.
- **Anoreksja** – głodzenie się, niedowaga, zaburzony obraz ciała; skutki: zanik miesiączki, zwolnienie akcji serca, osteoporoza. **Bulimia** – napady objadania się i wymioty (przeczyszczanie), często przy prawidłowej masie ciała; skutki: niedobór K^+ i zaburzenia rytmu serca, ubytki szkliwa, zapalenie przełyku. **Otyłość** (BMI $\geq$ 30) – dodatni bilans energetyczny (dieta, mała aktywność, czynniki genetyczne, hormonalne, leki).
- **Badania**:
  - **gastroskopia** – przełyk, żołądek, dwunastnica; pobranie wycinków, wykrywanie *Helicobacter pylori* i wczesnego raka żołądka;
  - **kolonoskopia** – jelito grube; wykrywanie i usuwanie polipów, z których może się rozwinąć rak;
  - **USG** – wątroba, pęcherzyk żółciowy, trzustka; bez promieniowania jonizującego.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Na maturze

- „**Wykaż związek budowy z funkcją**” – podaj konkretną cechę budowy *i* to, jak umożliwia ona funkcję (np. mikrokosmki → większa powierzchnia wchłaniania). Sama nazwa struktury albo sama funkcja to 0 pkt.
- Klucz wymaga **nazw konkretnych enzymów i substancji**: „laktaza”, a nie „enzymy trawienne”. Pilnuj różnicy laktoza (cukier) – laktaza (enzym). „Niedobór” enzymu nie oznacza jego całkowitego braku.
- Trawienie **wewnątrzkomórkowe/zewnątrzkomórkowe** to co innego niż **wewnątrzustrojowe/pozaustrojowe**. Kręgowce trawią wyłącznie zewnątrzkomórkowo.
- **Doświadczenie z trawieniem skrobi**: płyn Lugola barwi skrobię na granatowo, a brak tej barwy oznacza strawienie skrobi. Próba kontrolna ma te same warunki co badawcza, ale bez badanego czynnika albo z jego wartością odniesienia (np. 0 mmol/dm³ NaCl, gdy badany jest wpływ NaCl). Osobna próba bez enzymu (bufor zamiast śliny) wyklucza, że skrobia znika samoistnie. Problem badawczy i hipoteza muszą zawierać zmienną niezależną (badany czynnik) i zależną (np. tempo trawienia skrobi).
- **Konwergencja i pokrewieństwo**: argumentem za niezależnym powstaniem cechy jest pokrewieństwo, czyli brak tej cechy u wspólnego przodka lub u bliskich krewnych. Podobne środowisko takim argumentem nie jest.
- **Obliczenia**: zapisz tok obliczeń, podaj wynik z jednostką i we wskazanej dokładności. Odchylenie standardowe licz według wzoru z karty CKE (dzielenie przez liczbę obserwacji n).

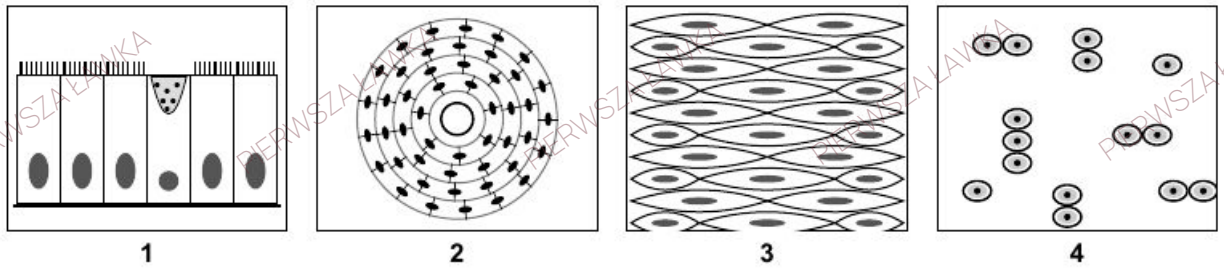
Typowe błędy

Tak traci się punkty	Tak jest dobrze	Dlaczego
„Żaba trawi owady wewnątrzkomórkowo, bo trawienie zachodzi wewnątrz jej ciała.”	„Żaba trawi pokarm wewnątrzustrojowo – w świetle przewodu pokarmowego, czyli zewnątrzkomórkowo.”	Trawienie wewnątrzkomórkowe zachodzi w wakuolach pokarmowych po fagocytozie, a u kręgowców nie występuje. Mylenie tych pojęć kosztowało punkty na maturze 2026.
„Dziecko po infekcji nie toleruje mleka, bo brakuje mu enzymów trawiennych (laktozy).”	„Uszkodzenie kosmków zmniejsza ilość laktazy w rąbku szczoteczkowym, więc część laktozy pozostaje niestrawiona.”	Potrzebna jest nazwa konkretnego enzymu, a nie ogólnik. Mylenie laktozy z laktazą i pisanie o „całkowitym braku” enzymu to błędy opisane w sprawozdaniu za 2024 r.
„Glukoza jest transportowana do hepatocytów aktywnie, z użyciem ATP.”	„Glukoza przechodzi przez GLUT2 na drodze dyfuzji ułatwionej. Gradient podtrzymuje jej fosforylacja w hepatocycie.”	ATP jest zużywany na fosforylację glukozy, a nie na jej transport przez błonę. To częsty błąd w sprawozdaniu za 2025 r.
„Opływowy kształt ciała rekina i delfina powstał niezależnie, bo oba zwierzęta pływają w morzu.”	„…bo delfin jest ssakiem, a jego bliscy krewni i przodkowie byli czworonogami lądowymi bez takiego kształtu – cecha nie mogła zostać odziedziczona po wspólnym przodku z rekinem.”	Środowisko nie przesądza o konwergencji, bo cecha mogła powstać u wspólnego przodka. Potrzebny jest argument z pokrewieństwa (sprawozdanie 2025).
„Próba kontrolna to probówka, do której niczego nie dodano.”	„Próba kontrolna ma te same składniki i warunki co badawcza, ale nie ma w niej badanego czynnika (albo ma on wartość odniesienia, np. 0 mmol/dm³ NaCl).”	W sprawozdaniu za 2026 r. zadania z oceny celowości elementu procedury badawczej miały najniższy poziom wykonania w swojej wiązce. Opisz, co daje próba kontrolna dla interpretacji wyniku.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 3. (0–3)

Na rysunkach 1–4 przedstawiono schematycznie obraz mikroskopowy czterech tkanek człowieka.



1 2 3 4

Schematy nie zachowują skali.

Zadanie 3.1. (0–2)

Przyporządkuj rysunkom 1–4 nazwy przedstawionych na nich tkanek (A–F). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. nabłonek wielowarstwowy płaski
B. nabłonek jednowarstwowy walcowaty
C. tkanka chrzęstna szklista
D. tkanka kostna zbita
E. tkanka mięśniowa gładka
F. tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana serca

rysunek 1	.....
rysunek 2	.....
rysunek 3	.....
rysunek 4	.....

Zadanie 3.2. (0–1)

Uszkodzona chrząstka stawowa regeneruje się bardzo wolno i często niecałkowicie, a złamana kość zrasta się zwykle w ciągu kilku tygodni. Wyjaśnij tę różnicę, odnosząc się do budowy obu tkanek.

.....

.....

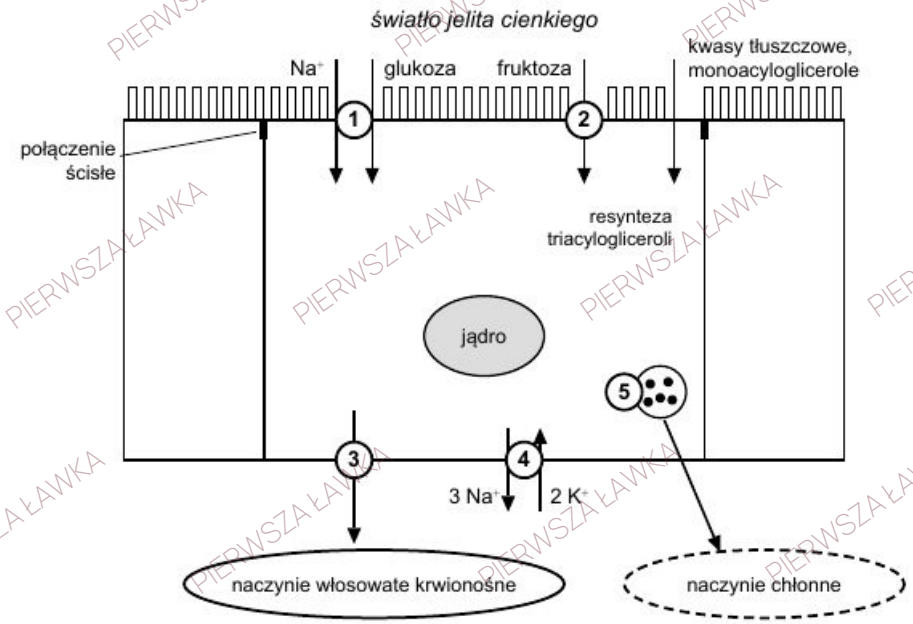
.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 11. (0–4)

Na schemacie przedstawiono komórkę nabłonka kosmka jelitowego (enterocyt) oraz białka błonowe (1–4) uczestniczące we wchłanianiu produktów trawienia. Numerem 5 oznaczono pęcherzyk uwalniający do przestrzeni międzykomórkowej chylomikrony – kompleksy triacyloglicerolu z białkami, o średnicy 75–1200 nm.



(schemat uproszczony, nie w skali)

Zadanie 11.1. (0–2)

Uzupełnij zdania dotyczące wchłaniania monosacharydów. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Fruktoza jest pobierana ze światła jelita przez białko oznaczone numerem (1 / 2) na drodze (transportu aktywnego wtórnego / dyfuzji ułatwionej).

Glukoza przechodzi z enterocytu do krwi przez białko oznaczone numerem (3 / 4), a niskie stężenie jonów Na^+ w enterocycie utrzymuje białko oznaczone numerem (3 / 4), które zużywa (ATP / energię gradientu jonów Na^+).

Zadanie 11.2. (0–2)

Wyjaśnij, dlaczego produkty trawienia tłuszczów trafiają z enterocytów do naczyń chłonnych, a nie bezpośrednio do naczyń krwionośnych kosmka. Określ, czy w związku z tym trafiają one w pierwszej kolejności do wątroby.

.....

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z biologii (poziom rozszerzony) – zbiór zadań, rozdział 6: Zwierzęta – różnorodność, tkanki i odżywianie – zadania z rozwiązaniami

Podgląd pokazał 11 z 35 stron. Pełna wersja: 35 stron A4, PDF do druku.

- Zadania (35 stron): repetytorium działu (Różnorodność bezkręgowców, Kręgowce, Tkanki zwierzęce, Połączenia, narządy, homeostaza, energia, Odżywianie się zwierząt, Trawienie i wchła
- Rozwiązania (20 stron): klucz do zadań zamkniętych, przykładowe odpowiedzi do zadań otwartych i zasady oceniania w układzie CKE – za co jest punkt, co się uznaje i czego się nie uz

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-matura-zbior-zadan-rozdzial-06-zwierzeta-i-odzywianie