ROZDZIAŁ 10

Rozmnażanie i rozwój zwierząt i człowieka

Zbiór zadań maturalnych z biologii · poziom rozszerzony · matura 2027

W tym rozdziale

Zakres	XI.2.9. Rozmnażanie i rozwój: rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt, zapłodnienie, budowa jaja, cykle pasożytów, rozwój prosty i złożony, błony płodowe, układ rozrodczy człowieka, gametogeneza, cykl menstruacyjny, ciąża, badania prenatalne, ontogeneza (podstawa programowa, zakres rozszerzony)
R. Repetytorium	Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe; Zapłodnienie, jajo i błony płodowe; Rozwój pozazarodkowy i cykle pasożytów; Układ rozrodczy i gametogeneza człowieka; Cykl menstruacyjny i hormony; Ciąża, badania prenatalne, ontogeneza; ramki „Na maturze” i „Typowe błędy”
A. Zadania wprowadzające	zadania 1–5 · 12 punktów
B. Zadania maturalne	zadania 6–13 · 32 punkty
C. Zadania trudniejsze	zadania 14–17 · 21 punktów
Razem	17 zadań (48 poleceń), 65 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

Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe

	Rozmnażanie bezpłciowe	Rozmnażanie płciowe
Liczba rodziców	jeden	zwykle dwoje (u obojnaków możliwe samozapłodnienie)
Komórki dające początek potomstwu	komórki somatyczne lub grupy komórek (podziały mitotyczne)	gamety powstające w wyniku mejozy, łączące się w zygotę
Zmienność genetyczna potomstwa	potomstwo jest klonem – genetycznie identyczne z rodzicem (poza mutacjami)	potomstwo zróżnicowane: crossing-over i niezależna segregacja chromosomów w mejozie, losowe łączenie się gamet
Zalety	szybkie zwiększenie liczebności, bez szukania partnera; potomstwo przystosowane do tych samych warunków co rodzic	zróżnicowane potomstwo – większa szansa przetrwania części osobników w zmiennym środowisku

- **Sposoby rozmnażania bezpłciowego:** *pączkowanie* – na ciele osobnika wyrasta uwypuklenie, które rozwija się w nowy organizm (np. koralowce tworzące kolonie); *podział* ciała na dwie części, które odtwarzają brakujące narządy (np. ukwiały); *fragmentacja* – rozpad ciała na kilka fragmentów, z których każdy się regeneruje (np. niektóre rozgwiazdy); *strobilizacja* – poprzeczne podziały polipa, z których powstają młode meduzy (chełbia modra).
- **Partenogeneza (dzieworództwo)** – rozwój nowego osobnika z niezapłodnionej komórki jajowej (np. trutnie pszczoły miodnej, mszyce w sezonie letnim).
- **Istota rozmnażania płciowego:** mejoza zmniejsza liczbę chromosomów o połowę (gamety n), a zapłodnienie przywraca ją w zygocie ($2n$) – liczba chromosomów gatunku jest stała w kolejnych pokoleniach, a potomstwo otrzymuje nowe kombinacje alleli.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zapłodnienie, jajo i błony płodowe

- **Zapłodnienie zewnętrzne** – gamety uwalniane do wody, plemniki poruszają się w niej do komórek jajowych; zwierzęta wytwarzają bardzo dużo gamet i zwykle synchronizują ich uwalnianie (np. jeżowce, większość ryb kostnoszkieletowych, żaby i ropuchy). **Zapłodnienie wewnętrzne** – plemniki wprowadzane do dróg rodnych samicy (narządy kopulacyjne albo spermatofory); niezależność od wody, mniej gamet, zygota może zostać otoczona osłonami (np. owady, gady, ptaki, ssaki).
- **Jajo płazów** – otoczka galaretowata, brak skorupy i błon płodowych; rozwój tylko w wodzie lub w bardzo wilgotnym miejscu. **Jajo gadów i ptaków** – skorupa (skórzasta lub wapienna) z porami, błony podskorupowe, duży zapas żółtka; ptaki – także białko jaja (zapas wody i białek), komora powietrzna na tępym końcu jaja.

Błona płodowa (owodniowce)	Położenie i rola
owodnia	otacza bezpośrednio zarodek; wypełniona płynem owodniowym – zapewnia wodne środowisko rozwoju i amortyzuje wstrząsy
kosmówka	zewnętrzna błona; u gadów i ptaków przylega do skorupy i z omocznią tworzy narząd wymiany gazowej; u ssaków jej kosmki współtworzą łożysko
omocznia	worek wyrastający z jelita zarodka; u gadów i ptaków magazyn zbędnych produktów przemiany azotowej (kwas moczowy) i miejsce wymiany gazowej; u ssaków jej naczynia tworzą naczynia pępowiny
pęcherzyk żółtkowy	u gadów i ptaków otacza żółtko – jego naczynia transportują składniki odżywcze do zarodka; u ssaków łożyskowych mały, bez materiałów zapasowych

Rozwój pozazarodkowy i cykle pasożytów

- **Rozwój prosty** – z jaja (albo z organizmu matki) wychodzi osobnik podobny do dorosłego, różniący się wielkością i stopniem dojrzałości narządów (np. pająki, ślimaki, gady, ptaki, ssaki). **Rozwój złożony** – z jaja wylęga się larwa różniąca się budową i często trybem życia od postaci dorosłej i przechodzi przeobrażenie (np. owady, płazy).
- **Przeobrażenie niezupełne** (owady): jajo → larwa (nimfa) podobna do imago, z zawiązkami skrzydeł powiększającymi się przy kolejnych linieniach → imago (np. prostoskrzydłe, karaczany, ważki). **Przeobrażenie zupełne**: jajo → larwa (np. gąsienica, czerw) → **poczwarka** → imago (np. chrząszcze, motyle, muchówki, błonkówki). Poczwarka nie pobiera pokarmu; w niej zachodzi przebudowa ciała larwy w ciało imago.
- **Żywiciel ostateczny** – organizm, w którym pasożyt osiąga dojrzałość płciową i rozmnaża się płciowo. **Żywiciel pośredni** – organizm, w którym żyją postacie larwalne (mogą się w nim rozmnażać bezpłciowo). Przykład: tasiemiec nieuzbrojony – człowiek (ostateczny), bydło (pośredni, wągry w mięśniach). Glista ludzka nie ma żywiciela pośredniego.
- Przystosowania w cyklach pasożytów: ogromna liczba jaj, rozmnażanie się larw w żywicielu pośrednim, stadia inwazyjne odporne na warunki środowiska, wykorzystanie zależności pokarmowych między żywicielami.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Układ rozrodczy i gametogeneza człowieka

Narząd	Budowa i funkcja
jądra (w mosznie)	kanaliki nasienne kręte – spermatogeneza; komórki śródmiąższowe (Leydiga) – testosteron; komórki Sertolego – odżywianie i ochrona powstających plemników
najądrza, nasieniowody, cewka moczowa	dojrzewanie i przechowywanie plemników; ich wyprowadzanie
pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy	wydzieliny stanowiące większość objętości nasienia (m.in. fruktoza – źródło energii dla plemników)
jajniki	pęcherzyki jajnikowe z oocytami; estrogeny (estradiol) i progesteron (ciałko żółte)
jajowody	wychwytywanie komórki jajowej, miejsce zapłodnienia, transport zarodka do macicy
macica, pochwa	endometrium – miejsce zagnieżdżenia zarodka; mięśniówka – skurcze porodowe; pochwa – narząd kopulacyjny i kanał rodny

	Spermatogeneza	Oogeneza
Początek	od okresu dojrzewania, ciągle przez całe dorosłe życie	oogonia namnażają się w życiu płodowym; mejoza rozpoczyna się przed urodzeniem
Produkty mejozy	4 równocenne komórki → 4 plemniki	1 komórka jajowa + ciałka kierunkowe (nierówny podział cytoplazmy)
Wspólne	mitozy komórek macierzystych, mejoza, gamety haploidalne (23 chromosomy)	

Podgląd • Pierwsza Ławka

Cykl menstruacyjny i hormony

- **Faza folikularna** (od 1. dnia miesiączki): FSH pobudza wzrost pęcherzyków; rosnący pęcherzyk wydziela estradiol, który odbudowuje warstwę czynnościową endometrium. Duże stężenie estradiolu pod koniec tej fazy pobudza wyrzut LH (**dodatnie sprzężenie zwrotne**).
- **Owulacja** (zwykle ok. 14 dni przed następną miesiączką): pęknięcie dojrzałego pęcherzyka i uwolnienie oocytu II.
- **Faza lutealna**: z pozostałości pęcherzyka powstaje ciałko żółte wydzielające progesteron i estradiol; endometrium przechodzi w fazę wydzielniczą. Progesteron i estradiol hamują wydzielanie GnRH, FSH i LH (**ujemne sprzężenie zwrotne**).
- **Bez zapłodnienia** ciałko żółte zanika po ok. 10–14 dniach i rozpoczyna się miesiączka – pierwszy dzień nowego cyklu.
- **Syntetyczne estrogeny i progestageny** (antykoncepcja hormonalna) utrzymują stałe stężenie tych hormonów – hamują wydzielanie gonadotropin, dojrzewanie pęcherzyka i wyrzut LH; progestageny zagęszczają też śluz szyjkowy. Syntetyczny progesteron stosuje się również w leczeniu niewydolności ciałka żółtego.

Ciąża, badania prenatalne, ontogeneza

- **Zapłodnienie** w jajowodzie → bruzdkowanie → **blastocysta** (trofoblast + węzeł zarodkowy) → zagnieżdżenie w endometrium ok. 6.–7. dnia od zapłodnienia.
- **Łożysko** (część płodowa – kosmówka; część matczyna – endometrium): wymiana gazowa, przenikanie składników odżywczych i zbędnych produktów przemiany materii, przenikanie przeciwciał IgG, wytwarzanie hormonów podtrzymujących ciążę. Krew matki i płodu się nie mieszają, ale przez łożysko przenikają też alkohol, nikotyna, niektóre leki, wirusy (np. różyczki).
- Czynniki wpływające na przebieg ciąży: wewnętrzne (wiek matki, choroby przewlekłe, konflikt serologiczny Rh, wady genetyczne płodu) i zewnętrzne (używki, leki, infekcje, promieniowanie jonizujące, niedobory w diecie, np. kwasu foliowego).
- **Badania prenatalne:** nieinwazyjne – USG, testy z krwi matki (biochemiczne i genetyczne, np. NIPT – analiza fragmentów DNA obecnych w osoczu kobiety ciężarnej); inwazyjne – amniopunkcja, biopsja kosmówki (dają materiał do ustalenia kariotypu, ale wiążą się z małym ryzykiem poronienia). Pozwalają wcześnie wykryć wady, zaplanować leczenie i opiekę okołoporodową.
- **Ontogeneza:** okres prenatalny – zarodkowy (do końca 8. tygodnia) i płodowy (do porodu); okres postnatalny – noworodkowy (4 tygodnie), niemowlęcy (do 1. roku), poniemowlęcy, przedszkolny, szkolny, dojrzewania (pokwitania), dojrzałości i starości. Wydłużanie się życia zwiększa udział osób starszych w społeczeństwie.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Na maturze

- W zadaniach o cyklach pasożytów CKE pyta zwykle: „Określ, który organizm jest żywicielem ostatecznym…", „Wypisz z tekstu żywicieli…", „Rozstrzygnij, czy…". Uzasadnienie musi odnosić się do **etapu cyklu rozwojowego** (rozmnażanie płciowe postaci dorosłej – żywiciel ostateczny), a nie do tego, gdzie pasożyt wyrządza większe szkody.
- Pytania o profilaktykę: klucz uznaje tylko działania, które przerywają cykl w opisanym miejscu (np. drogę wnikania stadium inwazyjnego), a nie teoretyczne możliwości zarażenia.
- Przy hormonach podaj nazwę hormonu **i** jego źródło (np. „progesteron wydzielany przez ciałko żółte"). Ogólniki „hormony płciowe", „hormony przysadki" nie wystarczają.
- Przy wpływie czynników na ciążę klucz wymaga mechanizmu: czynnik → jego działanie w organizmie matki lub płodu → skutek dla płodu. Samo „szkodzi dziecku" nie wystarcza.
- „Wykaż związek" = co najmniej dwa fakty połączone zależnością (cecha budowy → jej znaczenie w danym środowisku). Samo wymienienie cech nie daje punktu.

Typowe błędy

Tak traci się punkty	Tak jest dobrze	Dlaczego
„Gamety zawsze powstają w wyniku mejozy".	U zwierząt gamety powstają w gametogenezie z udziałem mejozy, ale u organizmów, w których cyklu przeważa faza haploidalna, gamety powstają mitotycznie.	Typ podziału zależy od przebiegu cyklu życiowego danego organizmu – trzeba korzystać z informacji podanych w zadaniu.
„Żywicielem ostatecznym jest ten organizm, któremu pasożyt bardziej szkodzi albo w którym przebywa dłużej".	„Żywicielem ostatecznym jest organizm, w którym pasożyt osiąga dojrzałość płciową i rozmnaża się płciowo" – i wskazanie, który to organizm w opisanym cyklu.	Rodzaj żywiciela wynika z etapu cyklu, który w nim zachodzi.
Mylenie drogi zarażenia kobiety ciężarnej z przeniesieniem pasożyta lub wirusa na płód przez łożysko.	Osobno: jak zaraża się matka (np. pokarm, kontakt ze zwierzęciem) i czy czynnik przenika przez łożysko do płodu.	Polecenie dotyczy zwykle jednej z tych dróg – odpowiedź o drugiej jest nie na temat.
„Wykaż związek budowy łożyska z funkcją" – odpowiedź: „łożysko ma kosmki".	„Liczne, rozgałęzione kosmki kosmówki zwiększają powierzchnię kontaktu z krwią matki, co ułatwia wymianę gazów i substancji między matką a płodem".	Wykazanie wymaga cechy i jej znaczenia połączonych zależnością.
Wniosek: „w 25 °C wylęgło się 90% jaj ślimaka, a w 15 °C – 40%" (sam opis wyników).	„W badanym zakresie wyższa temperatura sprzyja wylęganiu się ślimaków".	Wniosek uogólnia wynik doświadczenia; powtórzenie danych z tabeli nie jest wnioskiem.

Podgląd • Pierwsza Ławka

A Zadania wprowadzające

Zadanie 1. (0–2)

Poniżej opisano rozmnażanie się wybranych bezkręgowców.

Zadanie 1.1. (0–1)

Przyporządkuj opisom (1–4) nazwy sposobów rozmnażania (A–E). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. pączkowanie
B. podział poprzeczny ciała
C. fragmentacja
D. strobilizacja
E. partenogeneza

1.	Ciało skąposzczeta *Lumbriculus variegatus* rozpada się samorzutnie na kilka odcinków, a każdy odcinek odtwarza głowę i koniec ciała.	.....
2.	Na ścianie ciała stułbi wyrasta uwypuklenie z jamą chłonąco-trawiącą i czułkami; po kilku dniach młody polip odrywa się od matki.	.....
3.	Wypławek przytwierdza tylną część ciała do podłoża, a przednią odciąga do przodu, aż ciało rozerwie się na dwie części, z których każda odtwarza brakujące narządy.	.....
4.	Polip bełtwy festonowej dzieli się poprzecznie na stos krążków, z których każdy odrywa się jako młoda meduza.	.....

Zadanie 1.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego u gatunków rozmnażających się płciowo liczba chromosomów w komórkach ciała jest taka sama w kolejnych pokoleniach.

.....

.....

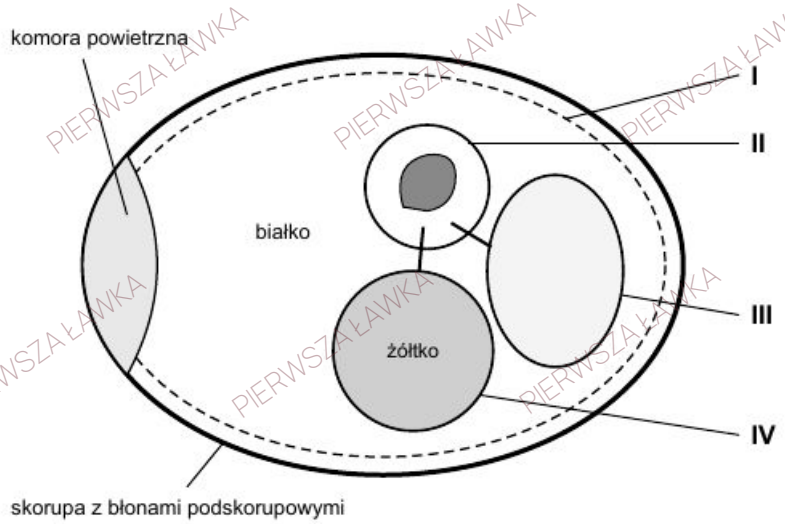
.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 5. (0–2)

Na schemacie przedstawiono jajo kury w połowie okresu wysiadywania. Cyframi rzymskimi I–IV oznaczono błony płodowe.



Zadanie 5.1. (0–1)

Przyporządkuj błonom płodowym oznaczonym na schemacie cyframi I–IV ich funkcje (A–E). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. przylega do skorupy; razem z omocznią uczestniczy w wymianie gazowej z powietrzem przenikającym przez pory skorupy

B. wypełniona płynem, który zapewnia zarodkowi wodne środowisko i chroni go przed wstrząsami

C. gromadzi zbędne produkty przemiany azotowej zarodka (kwas moczowy)

D. jej naczynia krwionośne przenoszą do zarodka składniki odżywcze z żółtka

E. stanowi zapas wody i białek w jaju

błona I	.....
błona II	.....
błona III	.....
błona IV	.....

Zadanie 5.2. (0–1)

Jaja wielu żółwi mają cienką, skórzastą skorupę, przez którą łatwo przenika woda. Samice zakopują je w wilgotnym piasku lub ziemi i w czasie rozwoju zarodka masa takich jaj zwykle *wzrasta*. Jaja ptaków mają twardą skorupę wapienną i dużo białka jaja (warstwy otaczającej żółtko), a w czasie wysiadywania ich masa *maleje*. Wykaż związek między budową skorupy jaja ptaka a warunkami, w których rozwija się zarodek.

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 12. (0–5)

W wylęgarni zbadano wpływ wilgotności powietrza w inkubatorze na wylęg piskląt kury. Zapłodnione jaja od jednego stada, o masie 58–62 g, podzielono losowo na trzy grupy po 300 sztuk i inkubowano w temperaturze 37,7 °C przy trzech różnych wilgotnościach względnych powietrza. Jaja ważono przed inkubacją i w 18. dniu inkubacji.

W czasie inkubacji z jaja paruje woda, a na tępym końcu jaja powiększa się komora powietrzna. Kilkanaście godzin przed wykluciem pisklę przebija dziobem błony i wsuwa go do komory powietrznej.

Wilgotność względna powietrza w inkubatorze [%]	35	55	75
Średni ubytek masy jaj do 18. dnia inkubacji [% masy początkowej]	16,2	12,4	8,1
Wylęgowość [% jaj zapłodnionych]	76	89	71

Dane przykładowe (opracowanie własne).

Zadanie 12.1. (0–1)

Określ zmienną niezależną i zmienne zależne w tym doświadczeniu oraz podaj dwa czynniki, które w doświadczeniu utrzymano na jednakowym poziomie we wszystkich grupach.

Zadanie 12.2. (0–1)

Oblicz, ile gramów wody średnio traciło w ciągu doby jajo o masie 60 g inkubowane przy wilgotności 55%. Przyjmij, że cały ubytek masy jaja wynika z utraty wody i że utrata wody była jednakowa w kolejnych dniach. Zapisz obliczenia. Wynik podaj z dokładnością do 0,01 g.

Zadanie 12.3. (0–2)

Wyjaśnij, dlaczego zarówno zbyt duża (wilgotność 35%), jak i zbyt mała (wilgotność 75%) utrata wody przez jajo obniża wylęgowość. Uwzględnij budowę jaja.

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z biologii (poziom rozszerzony) – zbiór zadań, rozdział 10: Rozmnażanie i rozwój zwierząt i człowieka – zadania z rozwiązaniami

Podgląd pokazał 9 z 28 stron. Pełna wersja: 28 stron A4, PDF do druku.

- Zadania (28 stron): repetytorium działu (Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe, Zapłodnienie, jajo i błony płodowe, Rozwój pozazarodkowy i cykle pasożytów, Układ rozrodczy i gametogenez
- Rozwiązania (19 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-10-rozmnazanie-i-rozwoj