ROZDZIAŁ 5

Rośliny – budowa, różnorodność i fizjologia

Zbiór zadań maturalnych z biologii · poziom rozszerzony · matura 2027

W tym rozdziale

Zakres	IX. Różnorodność roślin: zielenice i krasnorosty, rośliny lądowe i wtórnie wodne, gospodarka wodna i mineralna, odżywianie, rozmnażanie, wzrost i rozwój, reakcje na bodźce (podstawa programowa, zakres rozszerzony)
R. Repetytorium	Glony i rośliny lądowe; Tkanki roślinne; Organy wegetatywne, przyrost wtórny i modyfikacje; Gospodarka wodna i mineralna; Fotosynteza w roślinie i pomoc innych organizmów; Rozmnażanie roślin; Kiełkowanie, wzrost i reakcje na bodźce; ramki „Na maturze" i „Typowe błędy"
A. Zadania wprowadzające	zadania 1–5 · 16 punktów
B. Zadania maturalne	zadania 6–16 · 35 punktów
C. Zadania trudniejsze	zadania 17–20 · 14 punktów
Razem	20 zadań (58 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

Glony i rośliny lądowe

Cecha	Zielenice	Krasnorosty
Barwniki	chlorofil *a* i *b*, karotenoidy	chlorofil *a*, fikobiliny (czerwona fikoerytryna, niebieska fikocyjanina), karotenoidy
Materiał zapasowy	skrobia – w chloroplastach	skrobia krasnorostowa – w cytoplazmie
Komórki z wiciami	występują (gamety, pływki)	brak w całym cyklu rozwojowym
Środowisko	głównie wody słodkie; także morza, wilgotne miejsca na lądzie	głównie morza, także duże głębokości
Znaczenie	producenci w wodach, partnerzy grzybów w porostach, przodkowie roślin lądowych; masowe zakwity w wodach eutroficznych	substancje żelujące (agar, karageny, furcelaran), pożywienie (nori); krasnorosty wapienne budują rafy

Grupa	Pokolenie dominujące	Cechy rozpoznawcze	Rodzime przykłady
mchy	gametofit (sporofit wyrasta na nim)	chwytniki; brak drewna i łyka; sporofit: seta + puszka	płonnik, torfowiec
widłakowe	sporofit	drobne, skrętoległe liście; zarodnie u nasady liści, często w kłosach	widłak jałowcowaty, wroniec widlasty
skrzypowe	sporofit	łodyga członowana, okółki zrośniętych liści, krzemionka w ścianach; kłos zarodnionośny	skrzyp polny
paprociowe	sporofit	kłącze, duże liście zwinięte pastorałowato, kupki zarodni na spodzie liści	narecznica, paprotka
nasienne	sporofit	nasiona, łagiewka pyłkowa; nagonasienne – zalążki odkryte; okrytonasienne – kwiaty, owoce	sosna, jodła, dąb

Woda a ląd: na lądzie brak wyporu, grozi wysychanie, temperatura waha się silniej, a światła i CO_2 jest więcej. Odpowiedzią są: kutykula i skórka, aparaty szparkowe, tkanki wzmacniające ze zdrewniałymi ścianami, tkanki przewodzące, korzenie, zarodniki o grubej ścianie, a u nasiennych – zapłodnienie bez udziału wody (łagiewka pyłkowa) i nasiona.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Tkanki roślinne

Tkanka	Budowa	Funkcja
merystemy: wierzchołkowe, boczne (kambium, felogen)	drobne, żywe komórki, cienkie ściany, duże jądro, brak dużej wakuoli	podziały komórek – wzrost na długość i na grubość
skórka	jedna warstwa żywych komórek, kutykula, włoski, aparaty szparkowe	ochrona, ograniczanie parowania, wymiana gazowa
korek	martwe komórki, ściany z suberyną, przetchlinki	ochrona organów o przyroście wtórnym
miękisze	żywe komórki, cienkie ściany; chloroplasty / ziarna skrobi / duże przestwory	fotosynteza / magazynowanie / wymiana gazowa
zwarcica (kolenchyma)	żywe komórki, ściany nierównomiernie zgrubiałe, niezdrewniałe	wzmacnia organy rosnące
twardzica (sklerenchyma)	martwe komórki (włókna, sklereidy), grube zdrewniałe ściany	wzmacnia organy, które zakończyły wzrost
drewno (ksylem)	naczynia i cewki – martwe, zdrewniałe ściany z jamkami; włókna, miękisz	transport wody i soli mineralnych
łyko (floem)	rurki sitowe – żywe, bez jądra, płytki sitowe; komórki przyrurkowe	transport asymilatów (głównie sacharozy)

Plazmodesmy – kanały w ścianach komórkowych łączące protoplasty sąsiednich komórek w jeden układ (symplast). Przechodzą przez nie woda, jony, cukry, aminokwasy, białka i cząsteczki sygnałowe. Komórka przyrurkowa, połączona licznymi plazmodesmami z członem rurki sitowej, zaopatruje go w białka i ATP oraz uczestniczy w załadunku sacharozy.

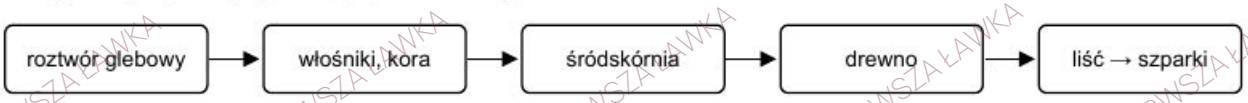
Organy wegetatywne, przyrost wtórny i modyfikacje

- **Korzeń:** czapeczka (ochrona stożka wzrostu, odbiór bodźca grawitacyjnego) → stożek wzrostu (podziały) → strefa wydłużania (wzrost komórek, tu zachodzą wygięcia) → strefa włośnikowa (pobieranie wody). Budowa pierwotna: skórka z włośnikami, kora pierwotna, śródskórnia z pasemkami Caspary'ego, walec osiowy z okolnicą i naprzemianległymi pasmami drewna i łyka.
- **Łodyga:** wiązki przewodzące z drewnem od strony środka i łykiem od strony obwodu; tkanki wzmacniające pod skórką; transport i podtrzymywanie liści.
- **Liść:** skórka z kutykulą i szparkami (zwykle więcej od spodu), miękisz palisadowy (najwięcej chloroplastów), gąbczasty z przestworami (dyfuzja gazów), wiązki w nerwach – drewno od strony górnej skórki.
- **Przyrost wtórny:** kambium odkłada drewno wtórne do wewnątrz, a łyko wtórne na zewnątrz; felogen wytwarza korek. Drewno wczesne (wiosenne) ma szerokie elementy przewodzące o cienkich ścianach, późne (letnie) – wąskie i grubościenne; ich granica wyznacza przyrost roczny (słój).
- **Modyfikacje:** łodygi – bulwy (topinambur), kłącza (perz), rozłogi, ciernie (głóg), wąsy, spichrzowe łodygi kaktusów; liści – ciernie (kaktusy), wąsy (groch), łuski spichrzowe (cebula), pułapki (rosiczka); korzeni – spichrzowe (pietruszka), podporowe (kukurydza), powietrzne, ssawki pasożytów. Uzasadniając adaptację, łącz cechę z warunkami środowiska lub nową funkcją.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Gospodarka wodna i mineralna

Potencjał wody $\Psi = \Psi_s + \Psi_p$ (osmotyczny ≤ 0 + ciśnienia turgorowego). Woda przemieszcza się zawsze od Ψ wyższego (mniej ujemnego) do niższego.



Potencjał wody maleje od gleby do powietrza. W korze woda płynie apoplastem i symplastem; pasemka Caspary'ego w śródskórni zmuszają ją do przejścia przez protoplasty.

- **Transport w drewnie:** głównie siła ssąca transpiracji; ciągłość słupa wody zapewniają kohezja (wiązania wodorowe) i adhezja do ścian naczyń; udział ma też parcie korzeniowe.
- **Szparki:** napływ K^+ (i anionów) do komórek szparkowych → spadek Ψ → osmotyczny napływ wody → wzrost turgoru → szparka otwiera się dzięki nierównomiernie zgrubiałym ścianom. Utrata jonów i wody – zamykanie.
- **Transpiracja** rośnie przy silnym świetle (szparki otwarte), wyższej temperaturze, niższej wilgotności i ruchu powietrza.
- **Susza fizjologiczna** – woda jest w glebie, ale roślina nie może jej pobrać: gleba zasolona (niski Ψ roztworu), zamarznięta lub bardzo zimna, przy trwającej transpiracji.
- **Formy pobierane:** azot – NO_3^- i NH_4^+; siarka – SO_4^{2-}. **Znaczenie:** N – aminokwasy, nukleotydy, chlorofil; S – cysteina, metionina, koenzym A; P – ATP, kwasy nukleinowe, fosfolipidy; Mg – centrum chlorofilu, aktywator enzymów; K – turgor, ruchy szparek, aktywator enzymów (niewbudowywany w związki organiczne).

Fotosynteza w roślinie i pomoc innych organizmów

- **Substraty:** CO_2 – szparki → przestwory miękiszu → roztwór w ścianie komórkowej → błona komórkowa → cytoplazma → chloroplast (dyfuzja); woda – korzeń → drewno → nerwy liścia → komórki miękiszu.
- **Produkty:** O_2 dyfunduje przez szparki na zewnątrz; cukry są transportowane łykiem jako sacharoza od *źródeł* (dojrzałe liście, organy spichrzowe uruchamiające zapasy) do *odbiorców* (młode liście, wierzchołki, korzenie, owoce, organy spichrzowe).
- **Czynniki zewnętrzne:** natężenie światła, temperatura (enzymy fazy niezależnej od światła), stężenie CO_2, dostępność wody (otwarcie szparek). **Wewnętrzne:** zawartość chlorofilu, budowa liścia, liczba i stan szparek, wiek liścia. O tempie decyduje czynnik ograniczający – ten, którego jest „najmniej".
- **Doświadczenie:** miarą intensywności fotosyntezy może być ilość wydzielanego O_2 lub pobieranego CO_2 w jednostce czasu. Zmienia się jeden czynnik – temperaturę albo natężenie światła – przy stałych pozostałych.
- **Inne organizmy:** bakterie brodawkowe (wiązanie N_2 w brodawkach roślin bobowatych; nitrogenaza chroniona przed O_2 przez leghemoglobinę), bakterie nitryfikacyjne ($NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$), destruenty (mineralizacja), grzyby mikoryzowe (woda, fosforany, azot w zamian za cukry).

Podgląd • Pierwsza Ławka

Rozmnażanie roślin

Grupa	Pokolenie dominujące	Gametofit	Woda przy zapłodnieniu
mchy	gametofit (n)	zielona roślina	niezbędna
widłakowe, skrzypowe, paprociowe	sporofit (2n)	przedrośle – drobne, niezależne od sporofitu (u widłaków często podziemne, w symbiozie z grzybami)	niezbędna
nagonasienne	sporofit (2n)	silnie zredukowany, w zalążku / w ziarnie pyłku	zbędna – łagiewka pyłkowa (szpilkowe)
okrytonasienne	sporofit (2n)	woreczek zalążkowy / ziarno pyłku	zbędna – łagiewka pyłkowa

- Mejoza zachodzi w zarodniach sporofitu, gamety powstają na gametoficie przez mitozę.
- **Kwiat:** okwiat (działki kielicha, płatki korony), pręciki (nitka, pylnik), słupek (znamię, szyjka, zalążnia z zalążkami). Wiatropylne: drobny okwiat, dużo suchego pyłku, duże, wystające znamiona, kwitnienie przed rozwojem liści; owadopylne: barwny okwiat, nektar, zapach, lepki pyłek.
- **Podwójne zapłodnienie:** plemnik + komórka jajowa → zygota (2n) → zarodek; plemnik + komórka centralna → bielmo (3n). Zalążek → nasienie, osłonki → łupina, ściana zalążni → owocnia.
- **Nasienie bielmowe:** łupina, bielmo (materiały zapasowe), zarodek (korzeń zarodkowy, łodyżka, pąk, liścienie).
- **Rozprzestrzenianie owoców:** wiatr (skrzydełka, puch), zwierzęta (soczyste owoce zjadane, haczyki), woda (tkanka z powietrzem), sama roślina (pękające owoce).
- **Rozmnażanie bezpłciowe:** bulwy, kłącza, rozłogi, cebule, rozmnóżki, sadzonki, kultury tkankowe, apomiksja – potomstwo genetycznie jednakowe.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Kiełkowanie, wzrost i reakcje na bodźce

- **Kiełkowanie** wymaga wody (pęcznienie, uruchomienie enzymów rozkładających materiały zapasowe), odpowiedniej temperatury i – u części gatunków – światła (lub ciemności). **Liścienie** magazynują materiały zapasowe albo – po wyniesieniu nad glebę – prowadzą fotosyntezę; ich usunięcie hamuje wzrost siewki.
- **Auksyny:** pobudzają wzrost wydłużeniowy komórek (w stężeniach właściwych dla danego organu), ukorzenianie sadzonek, różnicowanie tkanek przewodzących, rozwój owoców; sterują tropizmami. Korzeń jest wrażliwszy na auksyny niż pęd. **Etylen** (gaz): przyspiesza dojrzewanie owoców (m.in. pobudza syntezę enzymów rozkładających pektyny ścian komórkowych – owoce miękną), starzenie się i opadanie liści i kwiatów; w dojrzewających owocach pobudza własną syntezę.

Reakcja	Tropizm	Nastia
Kierunek	zależy od kierunku działania bodźca	nie zależy od kierunku bodźca – wynika z budowy organu
Rodzaje	geotropizm (grawitacja; korzeń +, pęd −), tigmotropizm (dotyk), chemotropizm (substancje chemiczne)	termonastia (temperatura), sejsmonastia (wstrząs, dotyk), chemonastia (substancje chemiczne)

Doświadczenia obowiązkowe działu: barwnik w naczyniach (tkanka przewodząca wodę), ubytek masy lub potometr (transpiracja), wydzielanie O_2 przy różnej temperaturze i natężeniu światła (fotosynteza), kiełkowanie w różnych warunkach (woda, temperatura, światło), siewki z usuniętymi liścieniami, siewki ułożone poziomo (geotropizm korzenia i pędu).

Podgląd • Pierwsza Ławka

Na maturze

Najczęstsze polecenia: **„Wykaż związek budowy … z funkcją”** (cecha budowy + jej znaczenie – sama cecha to 0 pkt), **„Wyjaśnij, dlaczego …”** z odwołaniem do mechanizmu (potencjał wody, siła ssąca transpiracji, rozmieszczenie auksyn), **„Uzasadnij, że modyfikacja … jest adaptacją …”** oraz wiązki z doświadczeniem: problem badawczy, hipoteza, zmienne, próba kontrolna, wniosek, ocena procedury.

- „Na podstawie wyników” – klucz uznaje tylko odpowiedź z odwołaniem do danych (wartości, porównanie prób).
- Transport wody: klucz wymaga mechanizmu transpiracyjno-kohezyjnego (transpiracja → spadek potencjału wody w liściu → siła ssąca → ciągły słup wody). „Woda paruje, więc roślina pobiera więcej” to za mało.
- Kierunek ruchu wody – zawsze od potencjału wyższego do niższego; −0,3 MPa to więcej niż −0,9 MPa.
- Próba kontrolna różni się od badawczej tylko badanym czynnikiem. Wniosek określa wpływ zmiennej niezależnej na zależną i nie wychodzi poza zakres danych.
- Precyzyjne terminy: strefa wydłużania, liścień, rurki sitowe i komórki przyrurkowe, drewno i łyko, śródskórnia.

Typowe błędy

Tak traci się punkty	Tak jest dobrze	Dlaczego
Korzeń wygina się w stożku wzrostu, bo tam komórki się dzielą.	Wygięcie zachodzi w strefie wydłużania – komórki górnej i dolnej strony korzenia wydłużają się w różnym tempie.	Podziały w stożku wzrostu są symetryczne i nie zmieniają kierunku wzrostu (sprawozdanie 2025).
Liść zarodkowy siewki nazwany listkiem, przylistkiem albo hipokotylem.	Liścień – liść zarodkowy gromadzący materiały zapasowe albo prowadzący fotosyntezę.	Pomylenie struktur siewki to błąd merytoryczny (sprawozdanie 2024).
„W cieniu roślina traci mniej wody, więc przyrasta jej biomasa.”	Mniejsza utrata wody → szparki dłużej otwarte → więcej CO_2 → intensywniejsza fotosynteza → przyrost biomasy.	Biomasa przyrasta dzięki fotosyntezie, a nie samemu oszczędzaniu wody – trzeba pokazać cały łańcuch (sprawozdanie 2024).
„Mierzono suchą masę, bo świeża masa zawiera wodę.”	„Zawartość wody w próbach była różna, więc różnice świeżej masy nie musiałyby wynikać ze zmian ilości związków organicznych.”	Argumentem jest zmienność zawartości wody między próbami, nie sama jej obecność (sprawozdanie 2026).
„Sporofit jest zielony, więc odżywia się sam.”	„Sporofit ma chloroplasty, więc przeprowadza fotosyntezę i sam wytwarza związki organiczne.”	W poleceniu „wykaż” cecha musi być powiązana z jej znaczeniem (sprawozdanie 2024).

Podgląd • Pierwsza Ławka

A Zadania wprowadzające

Zadanie 1. (0–3)

Z krasnorostu widlika (*Furcellaria lumbricalis*), rosnącego także w Bałtyku, otrzymuje się furcelaran – substancję żelującą stosowaną w przemyśle spożywczym. Plechy krasnorostów z rodzaju *Pyropia* suszy się i sprzedaje jako nori. Z kolei zielenice z rodzajów *Ulva* i *Cladophora* (gałęzatka) latem masowo rozwijają się w płytkich, zasobnych w związki azotu i fosforu zatokach Bałtyku, a ich obumarłe plechy opadają na dno i gromadzą się na plażach.

Zadanie 1.1. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące glonów opisanych w tekście są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	U *Pyropia*, tak jak u zielenic, w cyklu rozwojowym występują komórki rozrodcze z wiciami.	**P**	**F**
2.	Czerwonobrunatna barwa plech widlika wynika z obecności fikobilin, które maskują zieloną barwę chlorofilu.	**P**	**F**
3.	W komórkach plech *Ulva* skrobia jest gromadzona w chloroplastach.	**P**	**F**

Zadanie 1.2. (0–2)

a) Wyjaśnij, dlaczego masowy rozwój zielenic w płytkich zatokach, a następnie rozkład ich obumarłych plech mogą prowadzić do śnięcia ryb i bezkręgowców przydennych.
b) Podaj jeden przykład znaczenia krasnorostów dla człowieka inny niż opisane w tekście.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 2. (0–3)

Poniżej opisano pięć gatunków roślin występujących w Polsce (1–5).

Zadanie 2.1. (0–1)

Przyporządkuj opisanym roślinom (1–5) grupy systematyczne (A–E), do których należą. Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. mchy
B. widłakowe
C. skrzypowe
D. paprociowe
E. nasienne

1.	Łodyga podzielona na członki; w węzłach okółki drobnych liści zrośniętych w pochewkę; ściany komórek skórki wysycone krzemionką; zarodnie zebrane w kłos na szczycie pędu.	.....
2.	Drzewo lub krzew o płaskich, igiełkowatych liściach; pojedyncze, nieokryte zalążki na krótkich pędach; brak owoców; dojrzałe nasiono otoczone czerwoną, mięsistą osnówką.	.....
3.	Z podziemnego kłącza wyrastają duże, pierzasto złożone liście, które w młodości są zwinięte pastorałowato; na spodzie liści skupienia zarodni.	.....
4.	Płożąca się łodyga gęsto pokryta drobnymi, skrętolegle ułożonymi liśćmi; nerkowate zarodnie u nasady liści zarodnionośnych zebranych w kłosy.	.....
5.	Roślina wysokości kilku centymetrów, przytwierdzona do podłoża chwytnikami; na łodyżce drobne listki; na szczycie wyrasta bezlistna seta zakończona puszką zarodni.	.....

Zadanie 2.2. (0–2)

Podaj dwie różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie. Do każdej różnicy przyporządkuj jedną cechę budowy roślin lądowych, która jest przystosowaniem do tej różnicy, i określ znaczenie tej cechy.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 5. (0–4)

Organy wegetatywne roślin mogą być przekształcone w związku z pełnieniem innych funkcji lub przystosowaniem do warunków środowiska. Wiele z takich organów służy także do rozmnażania wegetatywnego, np. bulwy ziemniaka, rozłogi truskawki czy kłącza perzu.

Zadanie 5.1. (0–2)

Przyporządkuj wymienionym modyfikacjom (1–5) organy (A–C), z których powstały. Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. łodyga (pęd)

B. liść

C. korzeń

1.	wąsy czepne winorośli	.....
2.	korzenie czepne bluszczu pospolitego	.....
3.	ciernie berberysu	.....
4.	korzeń spichrzowy marchwi	.....
5.	bulwa ziemniaka	.....

Zadanie 5.2. (0–1)

Bluszcz pospolity jest zimozielonym pnączem rosnącym w cienistych lasach liściastych. Uzasadnij, że wytwarzanie korzeni czepnych jest u bluszczu przystosowaniem do warunków panujących w takim lesie.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5.3. (0–1)

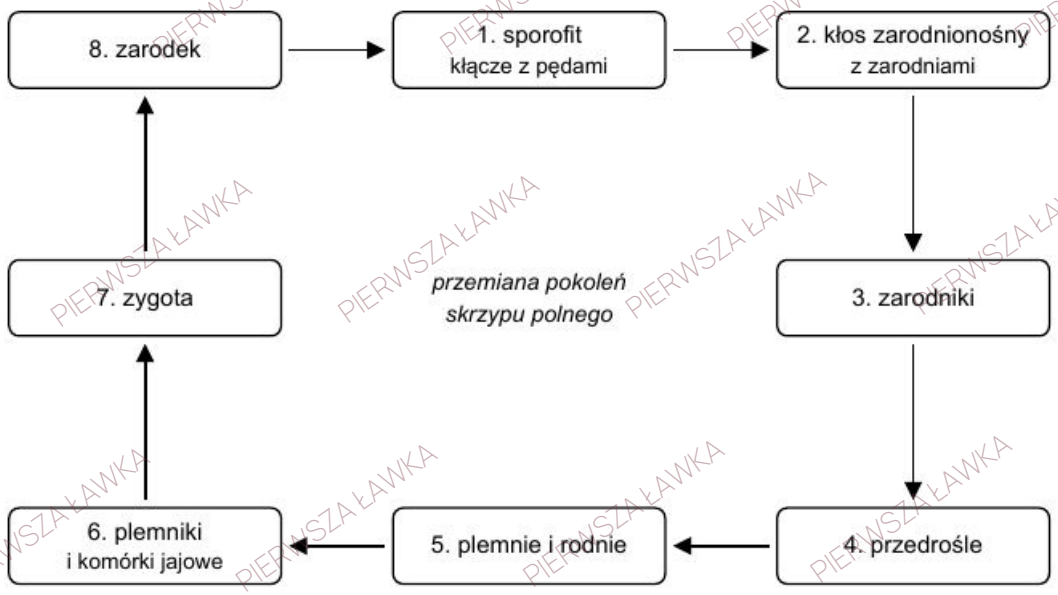
Oceń, czy poniższe informacje dotyczące rozmnażania bezpłciowego roślin są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Rośliny wyrastające z bulw jednej rośliny ziemniaka są – jeśli nie zaszły mutacje – genetycznie identyczne z rośliną macierzystą.	**P**	**F**
2.	Rozmnażanie przez rozłogi zwiększa zmienność genetyczną populacji truskawki.	**P**	**F**
3.	Mniszek lekarski może wytwarzać nasiona bez zapłodnienia – jest to jeden ze sposobów rozmnażania bezpłciowego.	**P**	**F**

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 12. (0–3)

Skrzyp polny wytwarza z podziemnego kłącza dwa rodzaje pędów: wczesną wiosną – brunatne pędy zakończone kłosem zarodnionośnym, a później – zielone pędy asymilacyjne. Zarodniki kiełkują na wilgotnym, odsłoniętym podłożu i wyrastają z nich drobne, zielone przedrośla, żyjące kilka tygodni. Na schemacie przedstawiono przemianę pokoleń skrzypu polnego.



Zadanie 12.1. (0–1)

Określ ploidalność wymienionych struktur skrzypu polnego (1–5). Wpisz n albo 2n w wyznaczonych miejscach.

n – struktura haploidalna
2n – struktura diploidalna

1.	plemniki (6)	.....
2.	zarodniki (3)	.....
3.	ściana zarodni w kłosie (2)	.....
4.	przedrośle (4)	.....
5.	zygota (7)	.....

Zadanie 12.2. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące przemiany pokoleń roślin są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	U skrzypu polnego, tak jak u mchów, pokoleniem dominującym jest gametofit.	**P**	**F**
2.	U skrzypu polnego, tak jak u paproci, gametofit i dojrzały sporofit są samodzielnymi organizmami.	**P**	**F**
3.	U sosny, w odróżnieniu od skrzypu polnego, gametofit żeński rozwija się wewnątrz zalążka, na sporoficie.	**P**	**F**

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z biologii (poziom rozszerzony) – zbiór zadań, rozdział 5: Rośliny – budowa, różnorodność i fizjologia – zadania z rozwiązaniami

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

- Zadania (35 stron): repetytorium działu (Glony i rośliny lądowe, Tkanki roślinne, Organy wegetatywne, przyrost wtórny i modyfikacje, Gospodarka wodna i mineralna, Fotosynteza w roś
- Rozwiązania (21 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-05-rosliny