MATURA 2027 · BIOLOGIA · POZIOM ROZSZERZONY

Genetyka i biotechnologia – 40 zadań

Zadania maturalne z kluczem i zasadami oceniania

W tym zestawie

Skąd zadania	40 zadań wybranych ze zbioru „Biologia. Zbiór zadań maturalnych temat po temacie – poziom rozszerzony 2027" (Pierwsza Ławka): rozdz. 2. Komórka i podziały komórkowe – 1 zadanie; rozdz. 11. Ekspresja informacji genetycznej i biotechnologia – 21 zadań; rozdz. 12. Genetyka klasyczna i zmienność – 18 zadań. Zadania są takie same jak w zbiorze – kto ma cały zbiór, ma już te zadania.
Na maturze	ramki ze wskazówkami, jak CKE formułuje polecenia i co uznaje klucz
A. Zadania wprowadzające	zadania 1–13 · 34 punkty
B. Zadania maturalne	zadania 14–32 · 70 punktów
C. Zadania trudniejsze	zadania 33–40 · 35 punktów
Razem	40 zadań (111 poleceń), 139 punktów
Rozwiązania	osobny plik: klucz do zadań zamkniętych, przykładowe odpowiedzi i zasady oceniania w układzie CKE (z wymaganiami podstawy programowej przy każdym poleceniu)
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). Zestaw nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Typy zadań i zasady oceniania wzorowane na egzaminie maturalnym CKE.

Podgląd • Pierwsza Ławka

R Na maturze – wskazówki

Na maturze

- Sekwencje zapisuj z oznaczeniem końców: mRNA 5′ → 3′, peptyd od końca N do C. W RNA jest uracyl (U) – zapisanie T w mRNA oznacza 0 pkt. Aminokwasy można podać skrótem trzyliterowym lub pełną nazwą.
- W poleceniach „Wyjaśnij…" klucz wymaga całego łańcucha przyczyna → skutek, np. „zamiana nukleotydu → zmiana kodonu → inny aminokwas → zmiana struktury przestrzennej białka → utrata funkcji". Sam skutek końcowy nie wystarcza.
- W PCR trzeba wskazać czynnik rozdzielający nici – ogrzanie (wysoka temperatura, np. ok. 95 °C) albo helikazę (w izotermicznych odmianach PCR) – a nie samo słowo „denaturacja" ani „zmiana temperatury" bez kierunku; nukleotydy do syntezy DNA to deoksyrybonukleotydy (dNTP), nie ATP, GTP…
- O wektorze trzeba napisać, co i dokąd przenosi (zrekombinowany DNA z transgenem do komórki biorcy) – definicja „wektor przenosi DNA" jest zbyt ogólna.
- Argumenty „za" i „przeciw" GMO lub terapii muszą wskazywać konkretny skutek (np. „mniejsze zużycie chemicznych środków ochrony roślin"), a nie ocenę („to bezpieczne", „to niebezpieczne").
- W zadaniach z elektroforezą długości odczytuj ze wzorca i porównuj sumy długości fragmentów z długością całej cząsteczki.

Na maturze

- Krzyżówki CKE ocenia etapami: **poprawny zapis krzyżówki** (genotypy rodziców, gamety, genotypy potomstwa) – **stosunek fenotypowy** – **prawdopodobieństwo**. Forma zapisu (szachownica, schemat) i kolejność gamet są dowolne; stosunek i prawdopodobieństwo wolno podać jako ułamek, liczbę dziesiętną albo procent.
- Przy cechach sprzężonych z płcią klucz wymaga zapisu z chromosomem płci (X^HX^h, X^hY, Z^BW). Przy genach sprzężonych zapisuj genotyp z położeniem loci (AB/ab) – w zasadach oceniania 2026 (zad. 19) genotyp zapisany bez położenia loci (bbdd) ograniczał ocenę całego zadania do 2 pkt.
- Czytaj, o jakie prawdopodobieństwo pytają: „że *dziecko* będzie chorym chłopcem", „że *syn* będzie chory" i „że dziecko będzie chore" to trzy różne liczby.
- Uzasadnienie sposobu dziedziczenia na podstawie rodowodu musi wskazać **konkretne osoby** (numery) i relację między nimi, np. „zdrowi rodzice X i Y mają chore dziecko Z".
- Wyniki obliczeń podawaj dokładnie (np. 41,25%, a nie 41%) – w zasadach oceniania 2026 zaokrąglanie w trakcie obliczeń ograniczało ocenę zadania z genami sprzężonymi do 2 pkt.

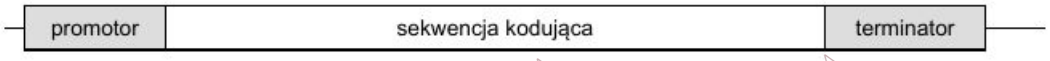
Podgląd • Pierwsza Ławka

A Zadania wprowadzające

Zadanie 1. (0–3)

Na schemacie przedstawiono budowę genu kodującego białko u bakterii i u człowieka. W genie człowieka sekwencja kodująca zaczyna się od kodonu START, którego pierwszy nukleotyd jest 115. nukleotydem eksonu E1, a kończy kodonem STOP, którego ostatni nukleotyd jest 225. nukleotydem eksonu E3.

Gen bakterii



Gen eukariotyczny



E – ekson, I – intron; schemat nie zachowuje proporcji długości odcinków

Zadanie 1.1. (0–1)

Przyporządkuj każdej cesze (1–4) rodzaj genu, którego ona dotyczy (A–C). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. tylko gen bakterii
B. tylko gen eukariotyczny
C. oba rodzaje genów

1.	Transkrypcji podlega tylko jedna z dwóch nici DNA odcinka genu.	.....
2.	Odcinki przepisywane na RNA, które nie występują w dojrzałym mRNA.	.....
3.	Sekwencja kodująca białko nie jest przerywana odcinkami niekodującymi.	.....
4.	Do promotora przyłącza się polimeraza RNA (bezpośrednio lub za pośrednictwem innych białek).	.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 1.2. (0–2)

Oblicz długość dojrzałego mRNA tego genu (bez czapeczki i ogona poli(A)) oraz liczbę aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym powstającym w translacji (przed modyfikacjami potranslacyjnymi). Zapisz obliczenia.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–2)

Muchomor zielonawy (*Amanita phalloides*) zawiera α-amanitynę – związek, który silnie hamuje polimerazę RNA II, czyli enzym przeprowadzający w jądrze komórkowym transkrypcję genów kodujących białka. Polimeraza RNA I jest na α-amanitynę niewrażliwa, a polimeraza RNA III – hamowana tylko przez duże stężenia. Toksyna wchłonięta z jelita trafia najpierw do wątroby. Pierwsze objawy zatrucia (wymioty, biegunka) pojawiają się po 6–24 godzinach, a objawy niewydolności wątroby – zwykle dopiero w 2.–4. dobie po spożyciu grzyba.

Na podstawie: opracowanie własne na podstawie danych toksykologicznych

Zadanie 2.1. (0–1)

Uzupełnij zdania dotyczące transkrypcji. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Polimeraza RNA II rozpoczyna transkrypcję po przyłączeniu się (z udziałem czynników transkrypcyjnych) do (promotora / terminatora) genu.

Synteza pre-mRNA przebiega w kierunku (5′ → 3′ / 3′ → 5′), a kolejne rybonukleotydy są dobierane na zasadzie komplementarności do nici (matrycowej / kodującej) DNA.

Zadanie 2.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego objawy niewydolności wątroby pojawiają się dopiero po kilku dobach od zatrucia, chociaż α-amanityna hamuje polimerazę RNA II w hepatocytach już w ciągu pierwszych godzin. W odpowiedzi uwzględnij przebieg ekspresji genów.

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 3. (0–2)

Poniżej przedstawiono obserwacje dotyczące przebiegu translacji i skutków zmian w sekwencji mRNA.

Przyporządkuj każdej obserwacji (1–5) cechę kodu genetycznego (A–E), której ta obserwacja dowodzi. Każdą cechę wykorzystaj jeden raz. Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. trójkowy
B. zdegenerowany
C. jednoznaczny
D. uniwersalny
E. niezachodzący

1.	Usunięcie z sekwencji kodującej jednego lub dwóch sąsiednich nukleotydów zmienia wszystkie aminokwasy za miejscem mutacji, a usunięcie trzech sąsiednich nukleotydów zmienia sekwencję najwyżej o jeden aminokwas, a dalsza część białka pozostaje taka sama.	.....
2.	Zamiana jednego nukleotydu w mRNA zmienia tylko jeden kodon, a kodony sąsiednie pozostają niezmienione.	.....
3.	Zamiana kodonu CUU na CUC w mRNA nie zmienia sekwencji aminokwasów w białku.	.....
4.	Ludzki hormon wzrostu wytwarzany przez zmodyfikowane genetycznie bakterie ma taką samą sekwencję aminokwasów jak hormon wytwarzany w przysadce człowieka.	.....
5.	We wszystkich białkach danej komórki w miejscach odpowiadających kodonowi GCA występuje alanina.	.....

Zadanie 4. (0–2)

Erytropoetyna (EPO) – hormon wytwarzany głównie w nerkach – pobudza wytwarzanie erytrocytów. Jest glikoproteiną: do łańcucha polipeptydowego (165 aminokwasów) są przyłączone cztery łańcuchy cukrowe, które stanowią ok. 40% jej masy. Rekombinowaną EPO stosowaną w leczeniu niedokrwistości u chorych z niewydolnością nerek wytwarza się w hodowlach komórek ssaków (komórek jajnika chomika chińskiego). Darbepoetyna to lek otrzymany przez zmianę pięciu aminokwasów w łańcuchu EPO – powstały w ten sposób dwa dodatkowe miejsca przyłączania łańcuchów cukrowych. Okres półtrwania darbepoetyny we krwi (po podaniu dożylnym) wynosi ok. 25 h, a EPO – ok. 8,5 h.

Na podstawie: J.C. Egrie, J.K. Browne, „British Journal of Cancer" 84 (suppl. 1), 2001 (dane uproszczone)

Zadanie 4.1. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących EPO i darbepoetyny. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Łańcuchy cukrowe są przyłączane do łańcucha polipeptydowego EPO w siateczce śródplazmatycznej szorstkiej i w aparacie Golgiego.	**P**	**F**
2.	Dodatkowe łańcuchy cukrowe darbepoetyny są kodowane przez dodatkowe kodony w jej mRNA.	**P**	**F**

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 4.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego rekombinowanej EPO stosowanej jako lek nie wytwarza się w komórkach bakterii, lecz w hodowli komórek ssaka.

.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–3)

Przebieg ekspresji genów porównano w komórkach pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*) i w komórkach wątroby człowieka.

Zadanie 5.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę – porównaj ekspresję genu kodującego białko w obu rodzajach komórek. W dwóch ostatnich wierszach wpisz „tak” albo „nie”.

Cecha	*E. coli*	Komórka wątroby człowieka
Miejsce transkrypcji		
Miejsce translacji		
Przyłączanie czapeczki do końca 5′ mRNA		
Wycinanie intronów z transkryptu		

Zadanie 5.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

W komórce *E. coli* translacja mRNA

A	może rozpocząć się, zanim zakończy się jego transkrypcja,	ponieważ	**1.**	mRNA bakterii musi zostać najpierw pozbawione intronów.
			2.	rybosomy 70S przyłączają się do mRNA dopiero po przyłączeniu ogona poli(A).
B	rozpoczyna się dopiero po zakończeniu transkrypcji,		**3.**	mRNA nie jest oddzielone od rybosomów otoczką jądrową, więc rybosomy mogą przyłączać się do końca 5′ powstającego mRNA.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 6. (0–2)

Na skalistym wybrzeżu zanieczyszczonym ropą naftową wyznaczono poletka. Część poletek co dwa tygodnie zraszano wodą morską z nawozem zawierającym związki azotu i fosforu, a pozostałe – samą wodą morską. Nie wprowadzano żadnych mikroorganizmów. W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów ilości ropy na poletkach.

Czas od rozlania ropy [doby]	0	30	60	90
Ropa pozostała na poletkach kontrolnych [% ilości początkowej]	100	85	72	63
Ropa pozostała na poletkach nawożonych [% ilości początkowej]	100	62	38	24

Na podstawie: opracowanie własne – dane modelowe

Zadanie 6.1. (0–1)

Przyporządkuj każdemu procesowi (1–5) rodzaj biotechnologii, do której należy (A albo B). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. biotechnologia tradycyjna
B. biotechnologia molekularna

1.	wytwarzanie ludzkiego hormonu wzrostu przez bakterie, do których wprowadzono ludzki gen	.....
2.	otrzymywanie metanu z gnojowicy w biogazowni	.....
3.	wykrywanie mutacji w genie *CFTR* u chorych na mukowiscydozę metodą PCR	.....
4.	opisany w tekście rozkład ropy na wybrzeżu	.....
5.	wytwarzanie kefiru z udziałem drobnoustrojów ziaren kefirowych	.....

Zadanie 6.2. (0–1)

Na podstawie wyników wyjaśnij, dlaczego zraszanie poletek nawozem z azotem i fosforem przyspieszyło usuwanie ropy, chociaż nie wprowadzono na nie mikroorganizmów.

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 7. (0–2)

Komórki macierzyste można uzyskać z różnych źródeł. Różnią się one zdolnością do przekształcania się w różne typy komórek.

Zadanie 7.1. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących pozyskiwania i wykorzystania komórek macierzystych. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Komórki iPS uzyskuje się z komórek somatycznych dorosłego człowieka, więc ich otrzymanie nie wymaga niszczenia zarodka.	**P**	**F**
2.	Komórki krwiotwórcze z krwi pępowinowej mogą się przekształcić w dowolny typ komórek ciała, w tym w neurony i hepatocyty.	**P**	**F**

Zadanie 7.2. (0–1)

U chorego na białaczkę zniszczono chemioterapią nowotworowo zmienione komórki szpiku, a następnie przeszczepiono mu komórki krwiotwórcze z krwi pępowinowej dawcy. Wyjaśnij, dlaczego przeszczepia się komórki macierzyste krwiotwórcze, a nie dojrzałe krwinki.

.....

.....

.....

Zadanie 8. (0–4)

U kaczki domowej wzór upierzenia warunkuje gen M, który ma w populacji trzy allele: M^R – wzór ograniczony (ciemne ubarwienie ograniczone do głowy, szyi i części skrzydeł), M – wzór dziki (jak u krzyżówki), m^d – wzór ciemny (całe upierzenie ciemne, brunatne). Przyjmij, że allele dominują całkowicie w kolejności: $M^R > M > m^d$.

Zadanie 8.1. (0–1)

Zapisz wszystkie możliwe genotypy kaczki o wzorze ograniczonym oraz wszystkie możliwe genotypy kaczki o wzorze dzikim. Zastosuj oznaczenia alleli podane w tekście.

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 8.2. (0–2)

Kaczora o wzorze ograniczonym skrzyżowano z kaczką o wzorze ciemnym. Połowa potomstwa miała wzór ograniczony, a połowa – wzór dziki. Następnie skrzyżowano ze sobą kaczora o wzorze ograniczonym i kaczkę o wzorze dzikim z tego potomstwa. Ustal genotyp kaczora z pierwszej krzyżówki, zapisz drugą krzyżówkę i podaj oczekiwany stosunek fenotypów w jej potomstwie oraz prawdopodobieństwo, że losowo wybrany potomek drugiej krzyżówki będzie miał wzór ciemny.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.3. (0–1)

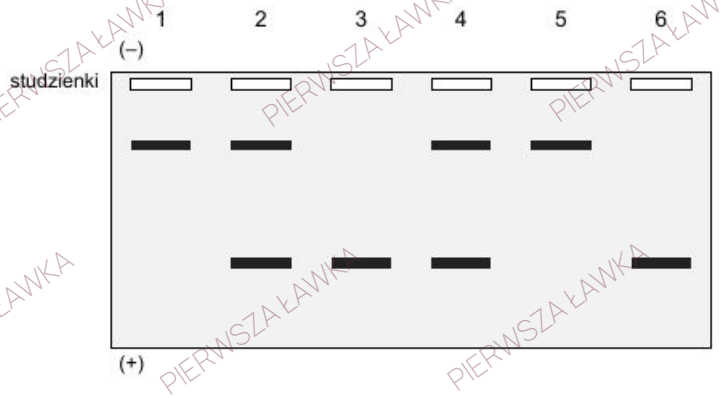
Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących dziedziczenia wzoru upierzenia kaczek. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W populacji kaczek, w której występują wszystkie trzy allele genu M, może występować 6 różnych genotypów pod względem tego genu.	**P**	**F**
2.	Jedna kaczka może mieć w komórkach somatycznych jednocześnie allele M^R, M i m^d.	**P**	**F**
3.	Dwie kaczki o wzorze dzikim mogą mieć potomstwo o wzorze ograniczonym.	**P**	**F**

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 9. (0–2)

Relacje między allelami jednego genu u heterozygoty mogą być różne. Poniżej opisano fenotypy heterozygot w czterech przypadkach.



Zadanie 9.1. (0–1)

Przyporządkuj każdemu opisowi (1–4) rodzaj relacji między allelami (A–C). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. dominacja pełna
B. dominacja niepełna
C. kodominacja

1.	Myszy o genotypie Bb mają sierść czarną, taką samą jak myszy BB.	.....
2.	Na erytrocytach osoby o grupie krwi AB występują jednocześnie antygeny A i B.	.....
3.	Heterozygotyczne rośliny wyżlinu większego (lwiej paszczy) mają kwiaty różowe, a homozygoty – czerwone albo białe.	.....
4.	Heterozygotyczne rośliny rzodkiewki mają korzenie owalne, a homozygoty – wydłużone albo okrągłe.	.....

Zadanie 9.2. (0–1)

Enzym fosfoglukomutaza jest monomerem (zbudowany jest z jednego łańcucha polipeptydowego). Dwa allele genu tego enzymu kodują jego formy różniące się ładunkiem elektrycznym, a więc szybkością wędrówki w żelu podczas elektroforezy. Na schemacie przedstawiono wynik elektroforezy białek z tkanek sześciu osobników (1–6) jednego gatunku ślimaka, po wybarwieniu aktywności enzymu. Podaj numery osobników heterozygotycznych i uzasadnij, że allele tego genu wykazują kodominację.

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 10. (0–3)

Na początku XX wieku Thomas H. Morgan i jego współpracownicy wykazali, prowadząc krzyżówki muszek owocowych, że geny są zlokalizowane w chromosomach. U zwierząt chromosomy decydują także o płci osobnika, choć mechanizmy tej determinacji są u różnych grup zwierząt odmienne.

Zadanie 10.1. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących chromosomowej teorii dziedziczności. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Muszka owocowa (2n = 8) ma cztery grupy sprzężeń.	**P**	**F**
2.	Dwa geny leżące w odległości 2 cM są rozdzielane przez crossing-over rzadziej niż dwa geny leżące w odległości 30 cM.	**P**	**F**
3.	Geny leżące w dwóch różnych, niehomologicznych chromosomach należą do jednej grupy sprzężeń.	**P**	**F**

Zadanie 10.2. (0–1)

Przyporządkuj zwierzętom (1–4) mechanizm determinacji płci (A–D). Wpisz oznaczenia literowe w wyznaczonych miejscach.

A. samica XX, samiec XY

B. samiec ZZ, samica ZW

C. samica XX, samiec X0 (jeden chromosom X, brak drugiego chromosomu płci)

D. samice rozwijają się z jaj zapłodnionych, samce – z niezapłodnionych

1.	pszczoła miodna	.....
2.	kura domowa	.....
3.	człowiek	.....
4.	konik polny (szarańczak z rodzaju *Chorthippus*)	.....

Zadanie 10.3. (0–1)

U jednego na ok. 20 tys. noworodków o kariotypie 46,XX rozwijają się jądra i męskie cechy płciowe. U większości takich osób na jednym z chromosomów X wykryto gen *SRY*, a ich ojcowie mają prawidłowy kariotyp 46,XY. Wyjaśnij, jak doszło do rozwoju płci męskiej u tych osób. W odpowiedzi uwzględnij, w którym procesie i u którego z rodziców doszło do przeniesienia genu *SRY*.

.....

.....

.....

.....

.....

Podgląd • Pierwsza Ławka

Zadanie 27.4. (0–1)

Roślina ma genotyp Ab/aB (allel A i allel b leżą w jednym chromosomie, a allele a i B – w chromosomie homologicznym). Uzupełnij tabelę: zapisz cztery możliwe genotypy gamet wytwarzanych przez tę roślinę i podaj prawdopodobieństwo powstania gamety o każdym genotypie. Wykorzystaj odległość obliczoną w zadaniu 27.1.

Lp.	Genotyp gamety	Prawdopodobieństwo
1.		
2.		
3.		
4.		

Zadanie 28. (0–4)

U kota domowego (2n = 38) gen warunkujący barwę sierści leży na chromosomie X. Allel X^O warunkuje sierść rudą, a allel X^o – czarną. We wczesnym zarodku samicy w każdej komórce jeden z dwóch chromosomów X zostaje losowo trwale nieaktywny, a komórki potomne dziedziczą ten stan. Samice X^OX^o mają więc łaty rude i czarne – są to tzw. koty szylkretowe.

Zadanie 28.1. (0–2)

Kotkę szylkretową skrzyżowano z rudym kocurem. Zapisz krzyżówkę genetyczną, podaj stosunek fenotypów potomstwa z uwzględnieniem płci oraz prawdopodobieństwo, że losowo wybrane kocię z tej krzyżówki będzie czarnym kocurem.

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Matura 2027 z biologii (poziom rozszerzony) – Genetyka i biotechnologia – 40 zadań z rozwiązaniami

Podgląd pokazał 12 z 54 stron. Pełna wersja: 54 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Zadania (54 strony): 40 zadań (111 poleceń, 139 pkt) z miejscem na odpowiedź, w trzech poziomach: A. wprowadzające – 13, B. maturalne w formule CKE – 19, C. trudniejsze – 8; na poc
- Rozwiązania (42 strony): klucz do zadań zamkniętych, przykładowe odpowiedzi do zadań otwartych i zasady oceniania – za co jest punkt, co się uznaje i czego nie – z wymaganiami pods

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/matura-2027-biologia-rozszerzona-genetyka-biotechnologia-40-zadan