

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD	PESEL
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

miejsce  
na naklejkę

# PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z BIOLOGII

## POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **kwiecień 2020 r.**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 23 strony (zadania 1–23). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/ pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
8. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.

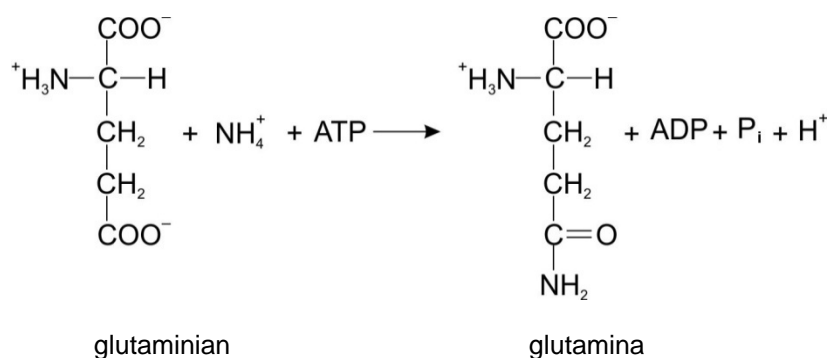
NOWA FORMUŁA

MBI-R1\_1P

**Zadanie 1.**

Produktem deaminacji (dezaminacji) w ludzkich komórkach są jony amonowe. Powstająca przy ich udziale glutamina (amid kwasu glutaminowego) jest uwalniana do krwi, z którą wędruje do wątroby. Zachodząca w wątrobie deamidacja powoduje ponowne uwolnienie jonów amonowych.

Poniżej przedstawiono reakcję syntezy glutaminy z glutaminianu zachodzącą w organizmie człowieka.



Na podstawie: D. Hames, N. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, Warszawa 2010.

**Zadanie 1.1. (0–1)**

**Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.**

Glutamina dla organizmu człowieka jest aminokwasem

<b>A.</b>	egzogennym,	ponieważ	<b>1.</b>	musi być dostarczana do organizmu wraz z pożywieniem.
			<b>2.</b>	jest syntetyzowana w organizmie z kwasu glutaminowego.
<b>B.</b>	endogennym,		<b>3.</b>	jest rozkładana w organizmie do kwasu glutaminowego.

**Zadanie 1.2. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego jony amonowe są transportowane do wątroby w postaci glutaminy. W odpowiedzi uwzględnij właściwości amoniaku oraz sposób jego neutralizacji w organizmie człowieka.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 2. (0–1)

Wakuole w komórkach roślinnych to struktury, których główną funkcją jest magazynowanie wody, soli mineralnych oraz związków organicznych.

**Określ, które ze związków chemicznych wymienionych w tabeli mogą być gromadzone w wakuoli komórki roślinnej. Zaznacz T (tak), jeśli ten związek chemiczny występuje w wakuoli komórki roślinnej, albo N (nie) – jeśli w niej nie występuje.**

1.	białko	T	N
2.	szczawian wapnia	T	N
3.	chlorofil	T	N

### Zadanie 3.

Informacja 1.

Antocyjany – grupa rozpuszczalnych w wodzie barwników gromadzonych w wakuolach komórek roślinnych. Występują powszechnie w płatkach kwiatów oraz w owocach, np. borówki czernicy. Rzadziej spotkane są w innych organach roślinnych, np. w liściach kapusty czerwonej. W organach wegetatywnych antocyjany gromadzą się głównie w skórcie, gdzie pochłaniają promieniowanie UV, dzięki czemu obniżają ryzyko uszkodzenia DNA. Właściwości lecznicze antocyjanów, znane od dawna w medycynie ludowej, są coraz szerzej wykorzystywane we współczesnym przemyśle farmaceutycznym. Uważa się, że antocyjany w organizmie człowieka m.in. przeciwdziałają kruchości naczyń krwionośnych, korzystnie wpływają na profil lipidowy, a także chronią rodopsynę przed uszkodzeniem.

Barwa antocyjanów zależy od pH soku komórkowego: w środowisku obojętnym mają barwę fioletową, w kwaśnym – czerwoną, a w alkalicznym – niebieską. Jeżeli jednak występują w kompleksie z jonami glinu lub żelaza, np. w kwiatach chabra bławatka, to wtedy niezależnie od pH środowiska mają niebieską barwę.

Na podstawie: E. Piątkowska, A. Kopeć, T. Leszczyńska, *Antocyjany – charakterystyka, występowanie i oddziaływanie na organizm człowieka*. „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, 2011, 4 (77).

Informacja 2.

Wykonano doświadczenie, w którym porównywano właściwości antocyjanów z liści czerwonej kapusty i z kwiatach chabra bławatka. W tym celu przygotowano po trzy zestawy probówek z wodnymi roztworami tych antocyjanów (I–III). Do probówek w dwóch zestawach (II i III) dodano odpowiednio różne związki chemiczne wywołujące zmiany pH roztworów i obserwowano zabarwienie tych roztworów.

### Zadanie 3.1. (0–1)

**Na podstawie przedstawionych informacji uzupełnij tabelę – wpisz oczekiwany wynik dotyczący obserwowanej barwy roztworów antocyjanów w zestawie II i III dla obu badanych roślin.**

Zestawy doświadczalne	Barwa roztworu	
	liście czerwonej kapusty	kwiaty chabra bławatka
zestaw I – woda (pH 7)	fioletowa	niebieska
zestaw II – dodano HCl	czerwona	.....
zestaw III – dodano NaOH	.....	.....

**Zadanie 3.2. (0–1)**

Określ, czy za pomocą takiego doświadczenia można stwierdzić, jakiego rodzaju antocyjany – połączone czy niepołączone z żelazem lub glinem – występują w komórkach innych roślin. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 3.3. (0–2)**

Określ, w jaki sposób do rozmnażania roślin przyczyniają się antocyjany nadające barwę:

1. płatkom kwiatów – .....

.....

.....

2. skórcie soczystych owoców – .....

.....

.....

**Zadanie 3.4. (0–1)**

Uzasadnij, że pochodzące z medycyny ludowej przekonanie, iż jedzenie owoców borówki czernicy korzystnie wpływa na wzrok – może być prawdziwe. W odpowiedzi odwołaj się do odbioru bodźców świetlnych.

.....

.....

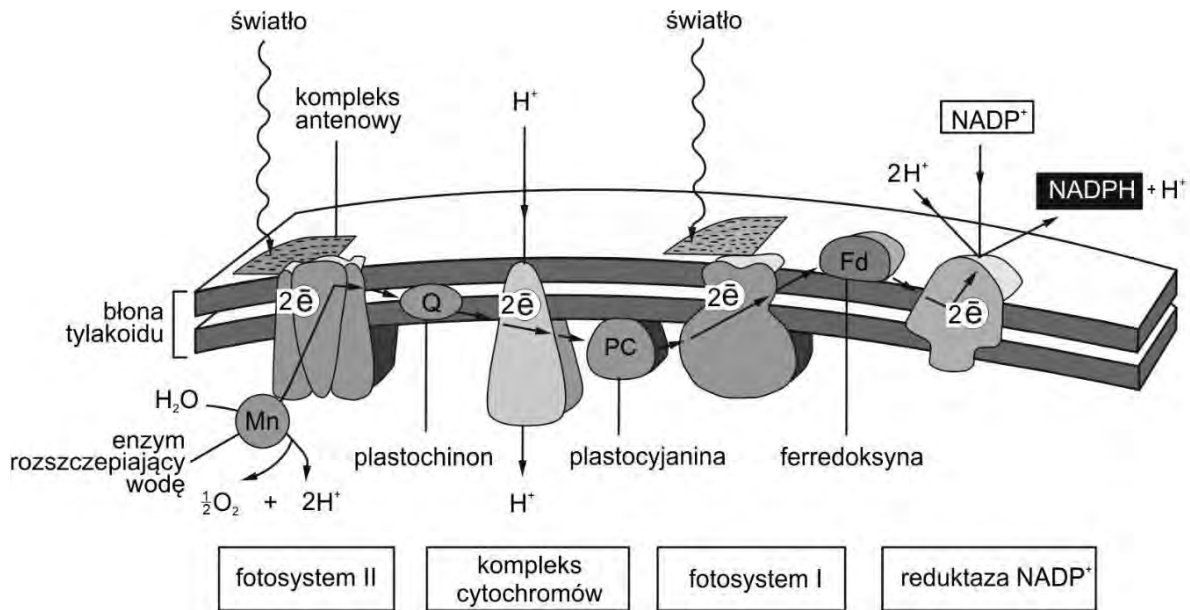
.....

.....

.....

#### Zadanie 4.

Na poniższym schemacie przedstawiono transport elektronów zachodzący podczas reakcji świetlnych fotosyntezy u roślin.



Na podstawie: B. Alberts i inni, *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999.

#### Zadanie 4.1. (0–1)

Na podstawie schematu opisz, na czym polega udział fotosystemu II w fotolizie wody.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### Zadanie 4.2. (0–1)

Na podstawie schematu i własnej wiedzy uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Kompleks cytochromów znajduje się w (zewnętrznej błonie otoczki chloroplastu / błonie tylakoidu). Pompa protonowa transportuje protony (do wnętrza tylakoidu / na zewnątrz tylakoidu). Powstaje gradient protonowy, dzięki któremu następuje (fotoliza wody / synteza ATP / synteza NADPH + H<sup>+</sup>).

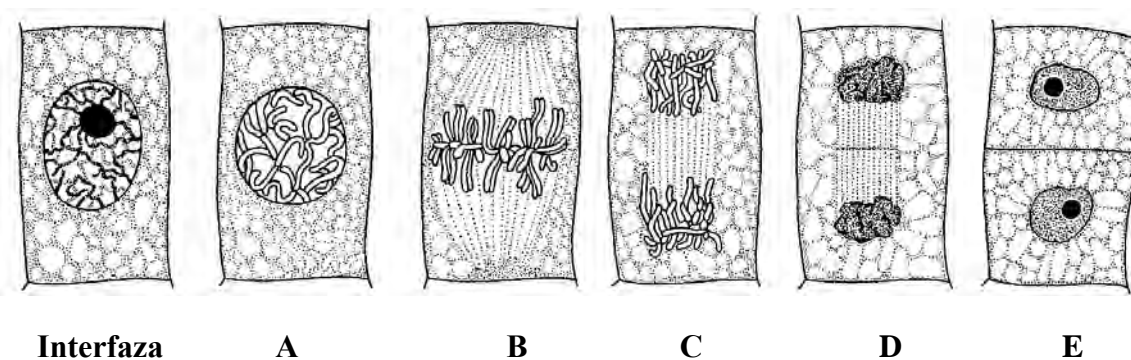
**Zadanie 4.3. (0–1)**

Spośród poniższych odpowiedzi A–D wybierz i zaznacz tę, która zawiera poprawne informacje dotyczące fotosystemów uczestniczących w transporcie elektronów zachodzącym w sposób niecykliczny oraz produktów reakcji towarzyszących temu transportowi.

	Fotosystem/y	Produkt/y
A.	tylko PS I	tylko ATP
B.	tylko PS I	ATP oraz NADPH + H <sup>+</sup>
C.	PS I i PS II	tylko ATP
D.	PS I i PS II	ATP oraz NADPH + H <sup>+</sup>

**Zadanie 5.**

Na rysunkach przedstawiono kolejne etapy podziału mitotycznego komórki roślinnej.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1989.

**Zadanie 5.1. (0–1)**

Na podstawie rysunków uporządkuj przedstawione w tabeli opisy etapów mitozy w kolejności ich zachodzenia w komórce roślinnej. Wpisz w tabelę numery 2.–5.

Opis etapu	Kolejność
Wskutek skracania się mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego chromatydy każdego chromosomu rozdzielają się i wędrują do przeciwległych biegunów komórki.	
Chromosomy zostają przyłączone do mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego i ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.	
Chromatyna jest skondensowana. Zanika jąderko. Następuje początek formowania się wrzeciona kariokinetycznego.	1
Wyodrębniają się chromosomy, z których każdy zawiera po dwie chromatydy siostrzane. Zanika otoczka jądrowa.	
Tworzą się jądra potomne, a pomiędzy nimi powstaje przegroda pierwotna, która powiększając się, rozdziela całkowicie dwie komórki potomne.	

### Zadanie 5.2. (0–1)

Spośród etapów podziału mitotycznego komórki przedstawionych na rysunkach (A–E) wybierz i podaj oznaczenie literowe tego etapu, na którym:

1. rozpoczynają się podział cytoplazmy i wytwarzanie ściany komórkowej .....
2. chromosomy są najlepiej widoczne i mogą być wykorzystywane do określenia kariotypu komórki .....

### Zadanie 5.3. (0–1)

Wybierz spośród poniższych (A–D) i zaznacz nazwę tkanki roślinnej, w której zachodzą intensywne podziały mitotyczne, oraz określ, jakie znaczenie dla rozwoju rośliny mają podziały komórek tej tkanki.

A. kolenchyma

B. drewno

C. miazga

D. łyko

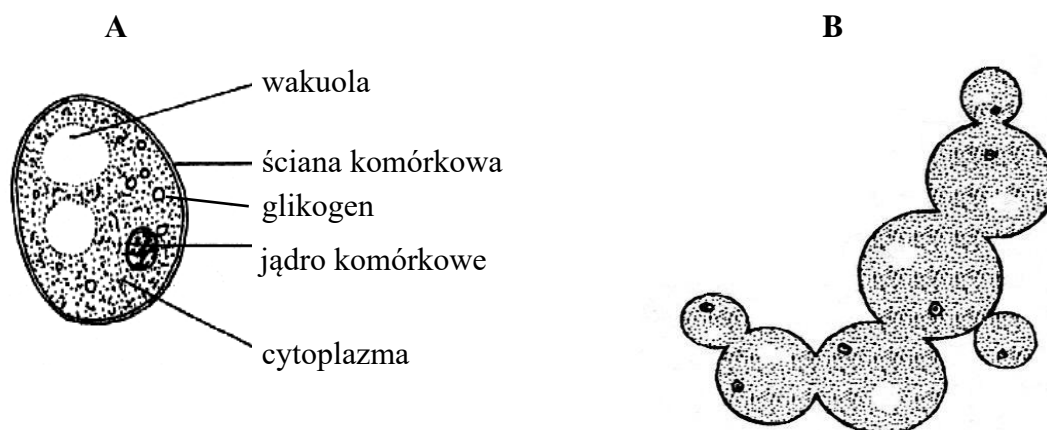
Znaczenie: .....

.....

### Zadanie 6.

Stosowane powszechnie w przemyśle piekarniczym i piwowarskim drożdże szlachetne (*Saccharomyces cerevisiae*) są wykorzystywane również w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologii. Są stosowane np. do produkcji szczepionki rekombinowanej przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B), która zazwyczaj jest trzykrotnie podawana osobie szczepionej.

Poniżej na rysunku A przedstawiono budowę komórki drożdży, a na rysunku B – rozmnażanie się drożdży.



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebac, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986; <https://bazalekow.mp.pl>

**Zadanie 6.1. (0–1)**

Na podstawie rysunku A uzupełnij poniższe zdania – podkreśl w nawiasach właściwe określenia, oraz w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich organellów komórkowych.

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (*prokariotyczna / eukariotyczna*), ponieważ ma .....

Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność ..... i .....

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (*roślinnej / zwierzęcej*).

**Zadanie 6.2. (0–1)**

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące drożdży są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Są wielokomórkowymi grzybami, które rozmnażają się przez pączkowanie.	P	F
2.	Wytwarzają owocniki zbudowane z nibytkanki (plektenchymy).	P	F
3.	W warunkach beztlenowych drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową.	P	F

**Zadanie 6.3. (0–1)**

Spośród podanych poniżej wybierz i podkreśl trzy rodzaje odporności uzyskiwanej dzięki szczepieniu przeciwko WZW.

swoista      nieswoista      czynna      bierna      naturalna      sztuczna

**Zadanie 6.4. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego szczepionkę przeciwko WZW typu B powtarza się trzykrotnie.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Zadanie 7.

Węgorze występują w rzekach i jeziorach zachodniej i środkowej Europy. Po osiągnięciu dojrzałości płciowej wędrują do Morza Sargassowego. Przejście z wód słodkich do morskich wymaga zmian w osmoregulacji u tych ryb, dlatego dość długi okres spędzają one w strefie ujścia rzek, gdzie zasolenie wody jest niewielkie. Po tarle osobniki dorosłe giną, a larwy węgorza unoszone są przez Prąd Zatokowy i po ok. 2 latach docierają do wybrzeży Europy. Po przeobrażeniu małe węgorze wędrują do rzek i jezior, gdzie żyją średnio ok. 10 lat.

W osoczu krwi węgorzy znajduje się niebezpieczna dla ssaków ichtiotoksyna – białko mające działanie podobne do jadu węży. Traci ona swoje toksyczne właściwości w temperaturze powyżej 58 °C.

Na podstawie: <http://www.rtw.org.pl>;

B. Wysok, J. Uradziński, M. Gomółka-Pawlicka, *Toxins occurring in fish, crustacea and shellfish – a review*, Pol. J. Food Nutr. Sci. 2007, Vol. 57, No. 1.

### Zadanie 7.1. (0–2)

**Uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie opisywały mechanizm osmoregulacji u węgorza. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

Węgorze przebywające w wodzie słodkiej mają płyny ustrojowe o (wyższej / niższej) osmolalności niż otaczająca je woda, dlatego (stale piją wodę / nie piją wody). Ich komórki solne znajdujące się w skrzelach stale (wychwytyują / wydalaają) sole mineralne. W wodzie słonej u węgorzy (zmienia się / pozostaje bez zmian) działanie komórek solnych, które muszą stale (wychwytywać / wydalać) sole mineralne, aby utrzymać stężenie płynów ustrojowych na właściwym poziomie, natomiast woda musi być stale (wydalana / uzupełniana).

### Zadanie 7.2. (0–1)

**Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego pomimo obecności szkodliwej dla ssaków ichtiotoksyny, mięso węgorza może być – pod pewnym warunkiem – spożywane przez ludzi. Uwzględnij właściwości tej trucizny.**

.....

.....

.....

.....

.....

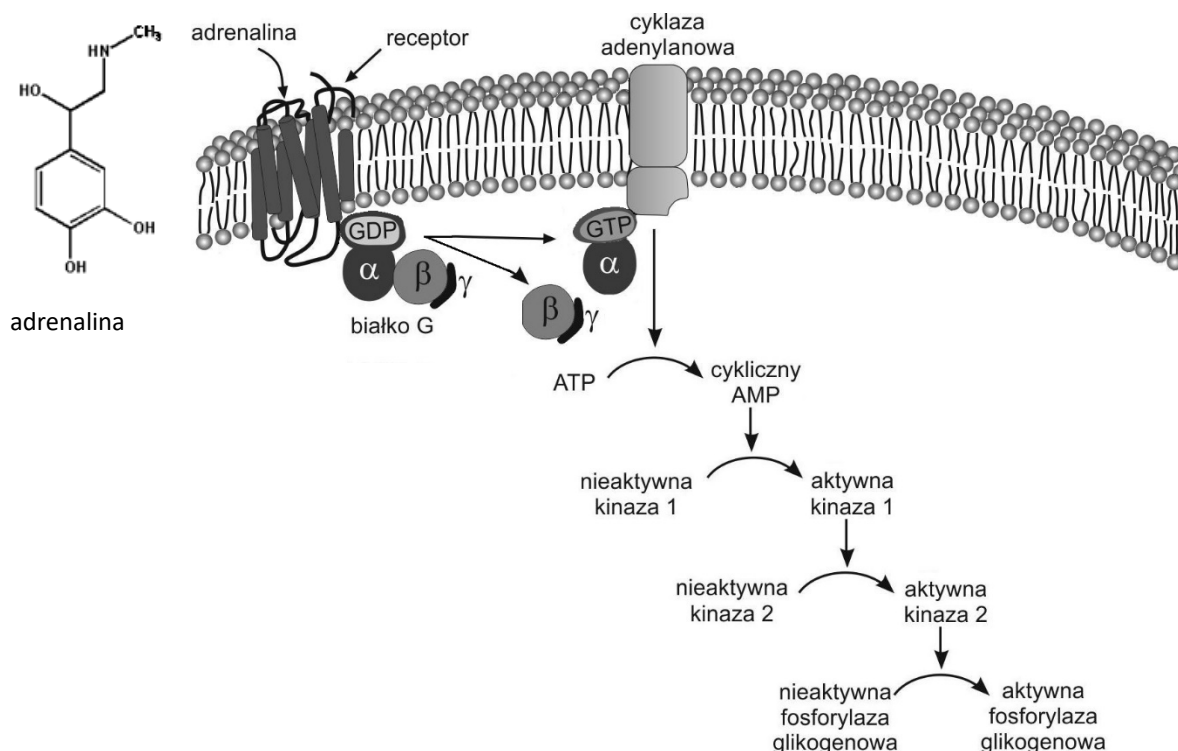
.....

.....

### Zadanie 8.

Rozkład glikogenu do glukozy jest katalizowany m.in. przez enzym fosforylaze glikogenow. Ten enzym wystepuje w formie nieaktywnej w komorkach, w ktorych jest magazynowany glikogen. Jednym z czynnikow wplywajacych na przejście enzymu w postać aktywną jest adrenalina.

Zwiększone stężenie cyklicznego AMP (cAMP) w cytozolu uruchamia kaskadę reakcji, której końcowym efektem jest aktywacja fosforylasy glikogenowej. Na schemacie przedstawiono wpływ adrenaliny na aktywację fosforylasy glikogenowej.



Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

### Zadanie 8.1. (0–2)

Na podstawie schematu uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie opisywały mechanizm aktywacji fosforylasy glikogenowej. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Adrenalina jest (*pochodną aminokwasu / hormonem peptydowym*). Receptor wiążący adrenalinę znajduje się (*w błonie komórkowej / w cytoplazmie*). Związanie adrenaliny przez receptor prowadzi do (*powstania / rozpadu*) kompleksu białka G. W aktywacji cyklazy adenylnowej uczestniczy (*cAMP / GTP*) oraz podjednostka (*α / γ*). Aktywna cyklaza adenylnowa przekształca (*cAMP do ATP / ATP do cAMP*).

**Zadanie 8.2. (0–1)**

Podkreśl poniżej nazwy dwóch narządów w organizmie człowieka, w których komórkach zachodzi proces aktywacji fosforylasy glikogenowej przedstawiony na schemacie.

jelito cienkie      wątroba      mózg      mięsień szkieletowy      naczynie krwionośne

**Zadanie 8.3. (0–1)**

Uzupełnij poniższe zdania – wpisz w wyznaczone miejsca nazwy odpowiednich hormonów oraz narządów z nimi związanych w organizmie człowieka.

Hormonem, innym niż adrenalina, który także wywołuje rozkład glikogenu do glukozy, jest ..... . Powstaje on w komórkach ..... i przenoszony jest z krwią do ..... . Ten hormon działa antagonistycznie do .....

**Zadanie 8.4. (0–1)**

Spośród poniższych reakcji wybierz i zaznacz dwie, które są skutkiem działania adrenaliny.

- A. Zwężanie się źrenicy oka.
- B. Przyspieszenie bicia serca.
- C. Wzrost ilości erytrocytów we krwi.
- D. Zwężenie naczyń krwionośnych w skórze.
- E. Przyspieszenie wydzielania enzymów trawiennych.

**Zadanie 8.5. (0–1)**

Wyjaśnij, w jaki sposób wzrost poziomu adrenaliny we krwi wpływa na intensywniejszą pracę mięśni w sytuacji zagrożenia.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 9.

Banany są bogatym źródłem składników mineralnych, witamin z grupy B, witaminy C oraz kwasu foliowego. Zawierają również dużo białka oraz węglowodanów, których zawartość jest znacznie wyższa niż w innych owocach. W niedojrzałych, zielonych owocach banana cukry występują głównie pod postacią skrobi, która w miarę dojrzewania owoców prawie w całości ulega rozkładowi na cukry proste.

Wadą tych owoców jest to, że wykazują one stosunkowo krótką trwałość i dlatego przywozi się owoce niedojrzałe, które dojrzewają dopiero na miejscu ich przeznaczenia.

Na podstawie: [www.odzywianie.info.pl](http://www.odzywianie.info.pl)

### Zadanie 9.1. (0–2)

Określ, w jaki sposób można sprawdzić, czy w próbkach zawierających zawiesinę przygotowaną z całkowicie dojrzałego owocu banana jest jeszcze obecna skrobia (próbówka 1.) i czy występują już cukry proste (próbówka 2.). W odpowiedzi dla każdej z prób uwzględnij nazwę zastosowanego odczynnika i sposób odczytania wyniku.

1. próbówka 1. – wykrywanie skrobi: .....

.....

.....

.....

2. próbówka 2. – wykrywanie cukrów prostych: .....

.....

.....

.....

### Zadanie 9.2. (0–1)

Podaj pełną nazwę tkanki roślinnej, w której są zmagazynowane węglowodany w owocach bananów.

.....

### Zadanie 9.3. (0–1)

Spośród odpowiedzi A–D wybierz i zaznacz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.

W celu przyspieszenia procesu dojrzewania owoców banana można użyć

- A. auksyn.
- B. giberelin.
- C. cytokinin.
- D. etylenu.

**Zadanie 10. (0–1)**

Każdej z wymienionych poniżej witamin przyporządkuj wybrany spośród 1.–4. skutek jej niedoboru w organizmie człowieka. Wpisz numery w wyznaczone miejsca.

1. wady cewy nerwowej u płodu
2. szkorbut
3. krzywica u dzieci
4. tzw. kurza ślepotą

witamina A .....      witamina B<sub>9</sub> (kwas foliowy) .....      witamina C .....

**Zadanie 11. (0–1)**

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące funkcjonowania oka ludzkiego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Barwnik obecny w czopkach składa się z witaminy A oraz białka, natomiast w pręcikach obecne są trzy różne barwniki.	P	F
2.	Promieniowanie świetlne wnikające do oka wywołuje reakcje fotochemiczne w czopkach i pręcikach.	P	F
3.	Największe zagęszczenie czopków występuje w dołku środkowym (w centrum plamki żółtej) na siatkówce oka.	P	F

**Zadanie 12.**

Kręgowce lądowe, w tym także człowiek, są przystosowane do oddychania tlenem atmosferycznym. Wymiana gazowa odbywa się u nich za pomocą płuc.

**Zadanie 12.1 (0–1)**

Wymień jedną cechę budowy płuc człowieka charakterystyczną wyłącznie dla ssaków.

.....

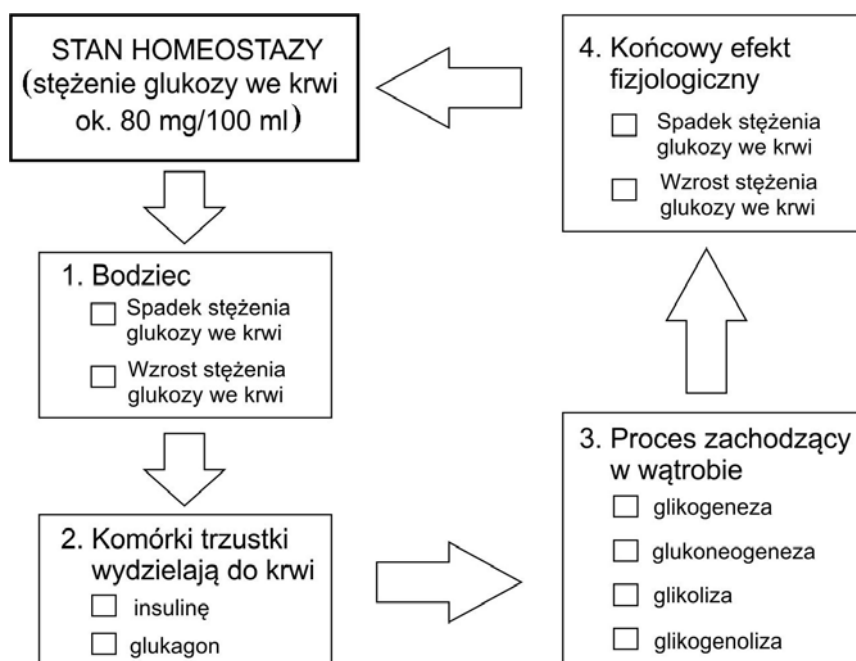
**Zadanie 12.2 (0–1)**

Wyjaśnij, w jaki sposób oddycha płód człowieka, i podaj, kiedy płuca płodu wypełniają się powietrzem.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### Zadanie 13.

Na schemacie, w sposób ogólny, przedstawiono mechanizm regulacji stężenia glukozy we krwi człowieka.



Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2012.

### Zadanie 13.1. (0–1)

Uzupełnij powyższy schemat tak, aby ilustrował zaburzenie homeostazy glukozy, które zostało spowodowane pominięciem posiłku. W tym celu spośród odpowiedzi zamieszczonych w każdej ramce 1.–4. wybierz i zaznacz w kwadraciku znakiem X odpowiedź właściwą.

### Zadanie 13.2. (0–1)

Spośród procesów zachodzących w wątrobie (punkt 3. na schemacie) wybierz i zapisz nazwę tego, który będzie stymulowany przez długotrwałą głódówkę.

.....

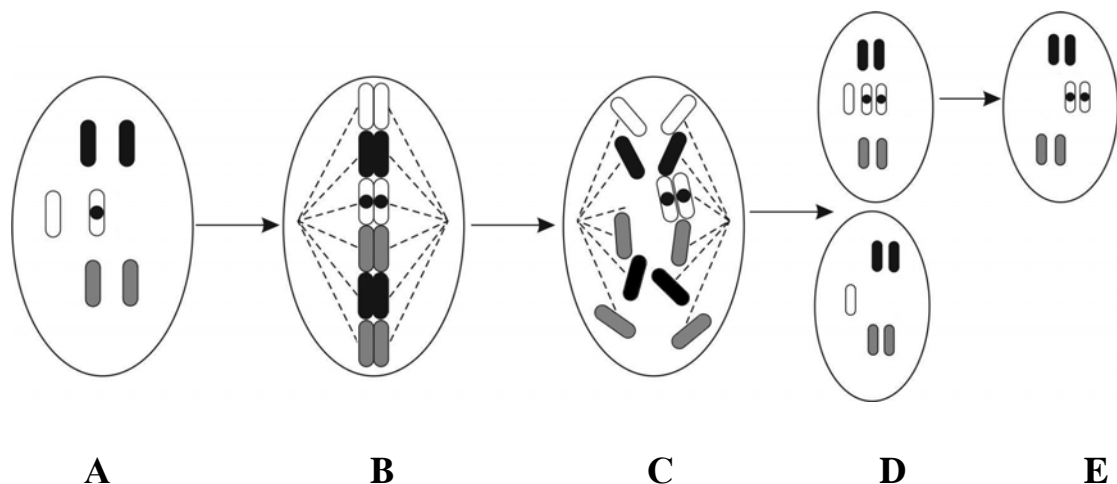
### Zadanie 14.

Prawidłowy produkt genu **RBI**, znajdującego się na 13 chromosomie, zapewnia właściwą kontrolę podziałów komórkowych. Recesywna mutacja genu **RBI** może prowadzić do rozwinięcia się siatkówczaka – groźnego nowotworu siatkówki oka.

Zaobserwowano, że ok. połowa chorych dziedziczy tylko jeden zmutowany allel od rodzica, a drugi pojawia się dopiero w czasie rozwoju zarodkowego. Stwierdzono, że przyczyną pojawienia się drugiego recesywnego allelu może być zdarzający się błąd podczas podziału mitotycznego. Skutkiem tego jest powstanie komórki zawierającej w danej parze chromosomów homologicznych – trzy, a nie dwa chromosomy potomne. Zdarza się, że dodatkowy chromosom jest w dalszych etapach rozwojowych gubiony i w ten sposób powstają komórki o prawidłowej liczbie chromosomów. Proces przejścia od komórki heterozygotycznej do homozygotycznej nazywany jest utratą heterozygotyczności.

Na schemacie przedstawiono etapy mitozy (A–D) podczas rozwoju zarodkowego kończące się powstaniem siatkówczaka (E).

*Uwaga: W celu uproszczenia, komórka macierzysta na schemacie zawiera tylko trzy pary chromosomów homologicznych, z których jeden zawiera recesywny, zmutowany allel (oznaczony kropką).*



Na podstawie: S. Cebrat, M. Cebrat, *Człowiek przejrzysty, czyli jego problemy z własną genetyką*, 2012.

#### Zadanie 14.1. (0–1)

Podaj, na którym z etapów przemian A–E prowadzących do powstania siatkówczaka nastąpiła utrata heterozygotyczności komórki, skutkująca rozwojem siatkówczaka.

.....

#### Zadanie 14.2. (0–1)

Wybierz ze schematu ten etap mitozy A–D, w którym doszło do błędu w rozchodzeniu się chromosomów, i określ, na czym ten błąd polega.

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 14.3. (0–1)**

Na podstawie tekstu określ, w jakim przypadku dziecko rodziców, którzy są zdrowi, ale jedno z nich jest nosicielem recesywnego allelu, może zachorować na siatkówczaka oka. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do genotypów rodziców i genotypu chorego dziecka.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 14.4. (0–1)**

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące genetycznego podłoża powstania siatkówczaka oka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli stwierdzenie jest fałszywe.

1.	Pojawienie się w populacji ludzkiej recesywnego allelu genu <i>RBI</i> jest skutkiem mutacji chromosomowej.	P	F
2.	Allel warunkujący siatkówczaka oka nie jest sprzężony z płcią, ponieważ chromosom, na którym on się znajduje, jest autosomem.	P	F
3.	Rozwój siatkówczaka oka jest spowodowany trisomią 13. pary chromosomów autosomalnych, powstałą w rozwoju zarodkowym.	P	F

**Zadanie 15. (0–1)**

Geny organizmów eukariotycznych mogą być przechowywane w tzw. bibliotekach genów. Wyróżnia się ich dwa rodzaje:

1. biblioteki genomowe – są otrzymywane przez wyizolowanie i oczyszczenie całego genomowego DNA danego organizmu, a następnie przez pocięcie go i umieszczenie w wektorach.
2. biblioteki cDNA – zbiór klonów komórek bakteryjnych, np. *Escherichia coli*, zawierający cDNA komplementarny do mRNA całego transkryptomu danego organizmu.

Podaj, którą z bibliotek genów organizmu eukariotycznego – genomową czy cDNA – należy wykorzystać w celu uzyskania produktów białkowych w komórkach bakterii. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....



**Zadanie 16. (0–2)**

Allel  $a$  warunkuje u lisów srebrzysty kolor sierści, allel  $A$  – platynowy kolor sierści, natomiast allel  $A^b$  odpowiada tylko za biały kolor pyska: takie lisy nazywają się białopyskie. Oba allele dominujące, które powstały na drodze mutacji allelu  $a$ , w stanie homozygotycznym dają efekt letalny. Taki sam skutek daje również ich układ heterozygotyczny –  $AA^b$ .

**Podaj genotypy oraz fenotypy samicy i samca, u których w potomstwie wystąpią równocześnie lisy białopyskie, platynowe i srebrzyste. Zapisz odpowiednią krzyżówkę uzasadniającą odpowiedź.**

Genotypy rodziców (P): ..... i .....

Fenotypy rodziców (P): ..... .....

Krzyżówka:


**Zadanie 17. (0–2)**

Do poradni genetycznej zgłosił się mężczyzna, którego ojciec zmarł na hemofilię. Ten mężczyzna nie jest chory na hemofilię i planuje potomstwo ze zdrową kobietą. W całej, licznej rodzinie kobiety od pokoleń nikt nie chorował na hemofilię.

**Uzupełnij poniższe zdania tak, aby utworzyły prawdziwą informację, którą mógłby otrzymać mężczyzna w poradni genetycznej, dotyczącą ryzyka wystąpienia hemofilii u jego przyszłego potomstwa. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

U Pańskiej partnerki, która nie jest chora na hemofilię, ani nie było w jej rodzinie takich przypadków, prawdopodobieństwo nosicielstwa jest (*wysokie / niskie*). Pan (*może / nie może*) być nosicielem tej choroby, ponieważ jest ona chorobą determinowaną przez gen znajdujący się na (*autosomie / chromosomie Y / chromosomie X*). Dlatego (*mógł / nie mógł*) go Pan odziedziczyć po swoim ojcu. Z tych względów niebezpieczeństwo wystąpienia hemofilii (*tylko u synów / tylko u córek / u dzieci bez względu na płeć*) jest bardzo (*niskie / wysokie*).

### Zadanie 18. (0–1)

Cztery geny – *a*, *b*, *c* i *d* – są ze sobą sprzężone. Ustalono następujące odległości między parami tych genów:

$$a - c = 10 \text{ cM}$$

$$c - b = 13 \text{ cM}$$

$$b - a = 3 \text{ cM}$$

$$d - a = 8 \text{ cM}$$

$$d - c = 18 \text{ cM.}$$

**Podaj kolejność ułożenia na chromosomie genów: *a*, *b*, *c* i *d*.**

.....

### Zadanie 19. (0–2)

Przykładem rośliny pasożytniczej jest kaniańka pospolita (*Cuscuta europaea*). Jest to roślina jednoroczna, o czerwonych, bezzieleniowych, bezlistnych pędach do 1 m długości. Ta roślina owija się wokół rośliny żywicielskiej, z której czerpie wodę i substancje organiczne za pomocą ssawek wyrastających z łodygi. Ssawki wrastają do wiązek przewodzących rośliny żywicielskiej. Korzenie zanikają po wykiełkowaniu rośliny. Kaniańka pospolita ma różowe kwiaty obupłciowe, zebrane w pęczki. Owocem jest torebka, a jej nasiona są zdolne do kiełkowania nawet po 30 latach.

Na podstawie: P. Jedynak, *Roślinne bestie*, „Wiedza i Życie”, czerwiec 2011.

**Na podstawie tekstu i własnej wiedzy wykaż, że kaniańka jest rośliną pasożytniczą. Odpowiedź uzasadnij, wymieniając po jednej cesze budowy kaniańki jako rośliny i jako pasożyta.**

1. Kaniańka jest rośliną, ponieważ: .....

.....

2. Kaniańka jest pasożytem, ponieważ: .....

.....

### Zadanie 20.

Rdestowiec ostrokończysty (*Reynoutria japonica*) jest rośliną pochodzącą z południowej Azji. Do Europy został sprowadzony w XIX wieku jako roślina ozdobna. Samorzutnie rozprzestrzenił się nadmiernie, przez co wyparł rodzime gatunki roślin, i obecnie występuje dość pospolicie w całej Polsce.

Rdestowiec jest wieloletnią rośliną zielną, silnie rozgałęziającą się i dorastającą nawet do 3 m wysokości. Ma drobne kwiaty, zebrane w wiechowaty kwiatostan. Jako owoce wytwarza oskrzydłone drobne orzeszki. Rośnie na różnych glebach i łatwo akumuluje w organizmie metale ciężkie. Jego podziemne części tworzą liczne rozłogi, za pomocą których rozmnaża się wegetatywnie: tworzy gęste jednorodne łany.

Rdestowiec ostrokończysty jest uznawany za gatunek inwazyjny. Zalecane jest usuwanie go przed okresem kwitnienia i późniejsze niszczenie mechaniczne. Bezwzględnie powinien być usuwany z obszarów chronionej przyrody.

Na podstawie: B. Tokarska-Guzik i inni, *Wytyczne dotyczące zwalczania rdestowców na terenie Polski*, NFOŚ i GW Uniwersytet Śląski, Katowice 2015.

**Zadanie 20.1. (0–2)**

Na podstawie tekstu podaj dwie cechy rdestowca ostrokończystego, które zadecydowały, że w Polsce stał się on gatunkiem inwazyjnym. Każdą z odpowiedzi uzasadnij, odnosząc się do konkurencji międzygatunkowej.

1. ....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....

**Zadanie 20.2. (0–1)**

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące rdestowca ostrokończystego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Rdestowiec ostrokończysty może mieć zastosowanie jako bioindykator jakości gleb.	P	F
2.	Sprowadzenie do Europy rdestowca ostrokończystego jest przykładem reintrodukcji gatunku.	P	F
3.	Usuwanie rdestowca ostrokończystego z obszarów chronionych jest przykładem ochrony czynnej.	P	F

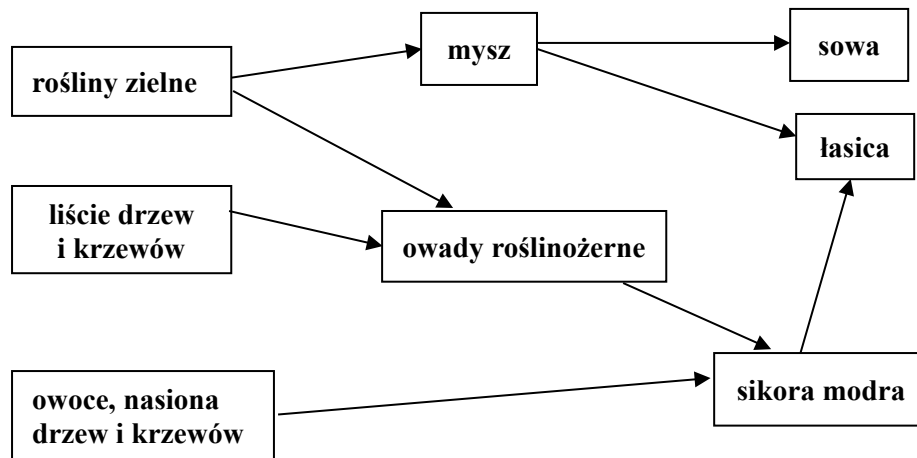
**Zadanie 20.3. (0–1)**

Wykaż, że zalecenie usuwania rdestowca ostrokończystego przed okresem kwitnienia jest zasadne.

- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Zadanie 21.**

Na schemacie przedstawiono fragment sieci troficznej w lesie liściastym.



Na podstawie: A. Mackenzie, A.S. Ball, S.R. Virdee, *Ekologia. Krótkie wykłady*, Warszawa 2009.

**Zadanie 21.1. (0–2)**

Wypisz ze schematu dwa przykłady organizmów, które zajmują więcej niż jeden poziom troficzny, oraz dla każdego z nich określ wszystkie poziomy troficzne, które zajmuje ten organizm w opisanym ekosystemie.

1. ....  
.....
2. ....  
.....

**Zadanie 21.2. (0–1)**

Wybierz ze schematu i zapisz dwa przykłady par organizmów, które konkurują o pokarm w tym ekosystemie.

1. .... i .....
2. .... i .....

**Zadanie 22.**

Rafy koralowe powstają z zewnętrznych szkieletów wapiennych wytwarzanych przez polipy koralowców. Koralowce pozyskują tlen i związki organiczne od jednokomórkowych, fotosyntetyzujących glonów żyjących w ich komórkach. Przestrzeń między szkieletami koralowców zasiedlają różne organizmy morskie, np. gąbki, ostrygi, skorupiaki, rozgwiazdy, ślimaki morskie, różne gatunki ryb, a także łodziki – należące do głowonogów.

Zagrożeniem dla rafy koralowej mogą być sami jej mieszkańcy. Niektóre rozgwiazdy kruszą muszle ślimaków i małży, a gatunek rozgwiazdy zwany koroną cierniową zjada polipy koralowców. Żarłoczna rozgwiazda sama z kolei pada ofiarą trytonów – ślimaków morskich. W wielu krajach, np. Australii i Indonezji, te ślimaki zostały wzięte pod ochronę, jednak wciąż są nielegalnie odławiane ze względu na swoje piękne, ozdobne muszle.

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2012;  
R. Dunbar, *Przyroda świata – Wielka Rafa Koralowa*, Bielsko Biala 1994.

**Zadanie 22.1. (0–1)**

**Określ przynależność systematyczną wymienionych w tabeli zwierząt, będących mieszkańcami raf koralowych. Wstaw znak X w odpowiednie komórki tabeli.**

	<b>parzydelkowce</b>	<b>mięczaki</b>	<b>szkarłupnie</b>
koralowce			
łodziki			
rozwgiazdy			
trytony			

**Zadanie 22.2. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego masowe odławianie trytonów może być poważnym zagrożeniem dla rafy koralowej. W odpowiedzi uwzględnij zależności międzygatunkowe.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 23.**

Zmiany w składzie i strukturze biocenoz lądowych są najbardziej widoczne po silnych zaburzeniach równowagi, np. takich, jakie miały miejsce w okresach zlodowaceń niszczących całą roślinność, co skutkowało pozostawieniem skały macierzystej. Tereny odsłaniane przez cofający się lodowiec były kolonizowane przez nieliczną grupę organizmów, w tym przez porosty, mchy oraz dębika ośmiopłatkowego, który współżyje z bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny. Rozwój tych organizmów umożliwił późniejszy wzrost innym gatunkom roślin. Obecnie dębik ośmiopłatkowy będący pozostałością roślinności z okresu zlodowaceń, występuje w północnej Europie i w górach Europy, w Ameryce Północnej, na Grenlandii i na Kaukazie. W Polsce występuje w Tatrach i na nielicznych stanowiskach w Pieninach.

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2012.

**Zadanie 23.1. (0–1)**

Na podstawie tekstu oceń, czy poniższe informacje dotyczące dębika ośmiopłatkowego, występującego w górach Europy, są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Dębik ośmiopłatkowy w Pieninach jest przykładem gatunku relikтового.	P	F
2.	Dębik ośmiopłatkowy w Tatrach jest przykładem gatunku zawleczonego przez człowieka.	P	F
3.	Dębik ośmiopłatkowy w Alpach jest przykładem gatunku pionierskiego.	P	F

**Zadanie 23.2. (0–1)**

Określ, jakie znaczenie dla dębika ośmiopłatkowego ma symbioza z bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny.

.....

.....

.....

.....

## **BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**