CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MBI 2016

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

PESEL

*miejsce na naklejkę*

# EGZAMIN MATURALNY Z BIOLOGII
## POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **7 czerwca 2016 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
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 albo 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.

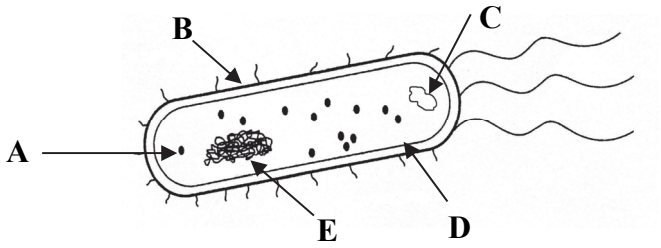
MBI-R1_**1**P-163

Układ graficzny
© CKE 2015

MBI 2016

## Zadanie 1.

Na schemacie przedstawiono budowę typowej komórki bakterii.




Na podstawie: P.C. Turner, A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White, *Krótkie wykłady. Biologia molekularna*, Warszawa 2005.

## Zadanie 1.1. (0–1)

**Podanym strukturom bakterii przyporządkuj na podstawie schematu właściwe ich oznaczenia literowe (A–E).**

plazmid ……..… błona komórkowa ……..… nukleoid ……..…

## Zadanie 1.2. (0–1)

**Określ lokalizację DNA w komórce bakterii oraz w komórce miękiszu asymilacyjnego. Jeżeli DNA jest zlokalizowane w różnych przedziałach komórki, podaj je wszystkie.**

Komórka bakterii: ……...

Komórka miękiszu asymilacyjnego: ……

## Zadanie 1.3. (0–1)

**Zaznacz poniżej <u>dwie</u> choroby układu pokarmowego (A–E), w których <u>najczęstszym źródłem zakażenia</u> jest pokarm, i które są wywołane działaniem bakterii chorobotwórczych.**

A. cholera B. kiła C. dur brzuszny D. tężec E. borelioza

## Zadanie 1.4. (0–1)

**Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A lub B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.**

W wyniku szczepień ochronnych uzyskuje się odporność

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A. | swoistą, | ponieważ | 1. | tego rodzaju odporność nabywa się w wyniku kontaktu naturalnego z antygenem, po przebyciu choroby. |
| | | | 2. | odporność tę uzyskuje się po wprowadzeniu do ustroju gotowych przeciwciał wytworzonych do tego celu w innym organizmie. |
| B. | nieswoistą, | | 3. | odporność ta powstaje, gdy wytworzone zostają przeciwciała, jako odpowiedź na antygeny wprowadzone do organizmu. |

## Zadanie 2.

Lektyny to białka występujące w komórkach różnych organizmów, np. roślin i grzybów. Wiele lektyn działa toksycznie na komórki i hamuje ich namnażanie. Ich właściwości są przedmiotem badań w terapii nowotworów. Jedną z najlepiej poznanych toksycznych lektyn jest rycyna, która ma właściwości enzymatyczne (RNA-glikozydazy) i powoduje dezaktywację rybosomów.

Wśród lektyn pochodzenia roślinnego są też takie, które wykazują stosunkowo niską cytotoksyczność i jednocześnie wysoką aktywność immunostymulującą, np. lektyny uzyskane z jemioły. Powodują one wzrost liczby i aktywację limfocytów T, aktywację makrofagów, indukują produkcję cytokin przez limfocyty Th i namnażanie limfocytów B, a ponadto pobudzają rozwój grasicy.

Preparaty z jemioły zostały dopuszczone do stosowania terapeutycznego i podaje się je jako leki wspomagające nie tylko pomocniczo w terapii nowotworów, lecz także nosicielom HIV oraz chorym na AIDS.

Na podstawie: G. Końska i wsp., *Możliwości zastosowania lektyn w diagnostyce i terapii.* Cz. II. *Zastosowanie terapeutyczne,* „Przegląd Lekarski" 2008/65/5.

## Zadanie 2.1. (0–1)

**Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego rycyna będzie silniej działać na komórki nowotworowe niż na zdrowe komórki organizmu.**

……

……

……

……

……

……

## Zadanie 2.2. (0–1)

**Wyjaśnij, dlaczego preparaty z jemioły można wykorzystać w terapii wspomagającej leczenie osób chorych na AIDS. W odpowiedzi uwzględnij skutki działania HIV w organizmie człowieka.**

……

……

……

……

……

……

**Zadanie 2.3. (0–1)**

**Uzupełnij poniższe zdania dotyczące wytwarzania limfocytów Th – wpisz w wyznaczone miejsca właściwe określenia wybrane z wymienionych.**

grasica żółty szpik kostny czerwony szpik kostny limfocyty B limfocyty T

W ....., z komórek prekursorowych, powstają ……..…….…… .

Limfocyty te wędrują następnie do …….., gdzie przekształcają się w odpowiednie rodzaje limfocytów Th i nabywają w ten sposób kompetencji immunologicznych.

**Zadanie 3.**

Enzym ureaza, który występuje m.in. w nasionach dyni, przeprowadza następującą reakcję:

$$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow 2\ NH_3 + CO_2$$

Powstający w ten sposób amoniak powoduje alkalizację (wzrost zasadowości) środowiska reakcji. Ureaza podana dożylnie jest śmiertelna dla człowieka nawet w niskich dawkach, ale nasiona dyni można jeść bezpiecznie.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym przesącz z nasion dyni rozgniecionych w wodzie rozdzielono w równych ilościach do trzech probówek (I–III) i do każdej z nich dodano taką samą ilość mocznika. Stopień alkalizacji roztworu w probówkach mierzono za pomocą fenoloftaleiny, która w środowisku zasadowym przyjmuje barwę różową – tym intensywniejszą, im wyższe jest pH roztworu. Każdą probówkę inkubowano w innej temperaturze: I – 10 ºC, II – 35 ºC, III – 70 ºC.

Po kilku minutach zaobserwowano zmianę zabarwienia roztworów w I i II probówce, natomiast w probówce III roztwór się nie zabarwił.

Na podstawie: www.biocen.edu.pl/volvox/Protocols/PDFs/Urease_pl

**Zadanie 3.1. (0–1)**

**Sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.**

……

……

**Zadanie 3.2. (0–1)**

**Podaj przyczynę, która sprawiła, że w probówce III roztwór się nie zabarwił.**

……

……..

**Zadanie 3.3. (0–1)**

**Zaznacz poniżej klasę enzymów (A─D), do której należy ureaza.**

A. liazy B. ligazy C. hydrolazy D. oksydoreduktazy

**Zadanie 3.4. (0–2)**

**Wyjaśnij, dlaczego wprowadzenie ureazy bezpośrednio do krwioobiegu człowieka stanowi dla niego śmiertelne zagrożenie, ale ureaza zawarta w nasionach dyni nie jest dla człowieka szkodliwa po ich zjedzeniu. W odpowiedzi uwzględnij oba miejsca działania tego enzymu.**

……..

……..

……..……

…….

…….

……..

**Zadanie 4. (0–2)**

Poniżej przedstawiono trzy sumaryczne reakcje opisujące asymilację dwutlenku węgla przez różne grupy organizmów autotroficznych.

I. $\mathbf{6H_2O + 6CO_2} \xrightarrow{\text{energia z utleniania } NH_4^+ \text{ do } NO_2^-} \mathbf{C_6H_{12}O_6 + 6O_2}$

II. $\mathbf{6H_2O + 6CO_2} \xrightarrow{\text{światło}} \mathbf{C_6H_{12}O_6 + 6O_2}$

III. $\mathbf{12H_2S + 6CO_2} \xrightarrow{\text{światło}} \mathbf{C_6H_{12}O_6 + 12S + 6H_2O}$

**Podaj, która z powyższych reakcji jest charakterystyczna dla chemosyntezy, a która – dla fotosyntezy przeprowadzonej przez niektóre bakterie siarkowe, np. purpurowe. W każdym przypadku uzasadnij swój wybór.**

Chemosynteza ……, ponieważ ……

……...

……...

Fotosynteza u niektórych bakterii siarkowych ……, ponieważ ……..…

……...

……...

**Zadanie 5.**

Grzyby pleśniowe bardzo często tworzą naloty pleśni na wilgotnych produktach spożywczych pozostawionych w temp. ok. 20 ºC.

Aby wykazać wpływ niskiej temperatury na rozwój grzybów pleśniowych, do doświadczenia przygotowano: kromkę spleśniałego chleba, kilka kromek świeżego (wilgotnego) chleba oraz plastikowe torebki. Do trzech szczelnie zamykanych torebek włożono po kromce świeżego chleba oraz po kawałku chleba spleśniałego i zamknięto je na kilka dni w lodówce, w temp. 4 ºC.

**Zadanie 5.1. (0–1)**

**Zaplanuj i opisz próbę kontrolną do powyższego doświadczenia.**

Próba kontrolna: ……..

……..

……..

**Zadanie 5.2. (0–1)**

**Na podstawie tekstu, wymień dwa czynniki środowiska, inne niż podłoże organiczne, które warunkują rozwój pleśni. Podkreśl ten, który powinien pozostać <u>niezmieniony</u> w obu prawidłowo przygotowanych próbach: badawczej i kontrolnej.**

1. ……  2. ……..

**Zadanie 5.3. (0–1)**

**Zaproponuj hipotezę badawczą, którą można było zweryfikować dzięki przeprowadzonemu doświadczeniu.**

……

……

**Zadanie 5.4. (0–1)**

**Podaj nazwę struktury grzyba pleśniowego, innej niż strzępki, z której (np. na chlebie) może rozwinąć się pleśń.**

……..

**Zadanie 6.**

Acyklowir (ACV) to jeden z leków przeciwwirusowych. Jest on pochodną deoksyguanozyny, w której zmodyfikowana została reszta cukrowa. Uzyskany w ten sposób analog nukleozydowy jest specyficznym inhibitorem replikacji wirusa opryszczki, ospy wietrznej i półpaśca.

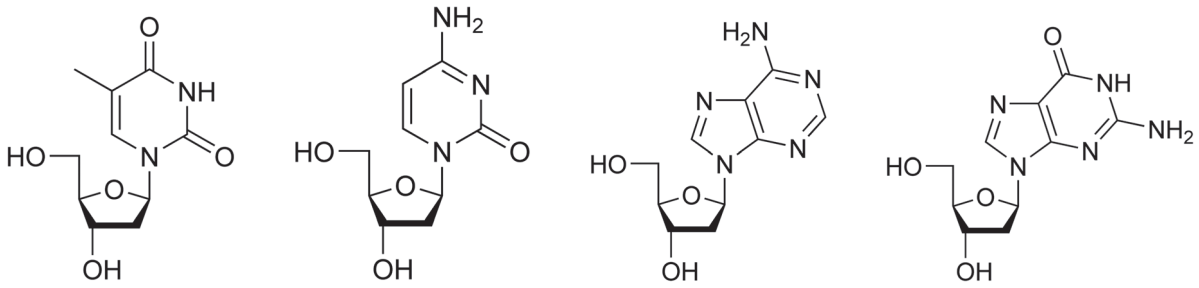
W zainfekowanej wirusem komórce acyklowir (ACV) uzyskuje aktywność wtedy, gdy w wyniku trzech kolejnych etapów fosforylacji zostanie przekształcony do postaci trifosforanu. W genomie wirusa, który stanowi liniowy, dwuniciowy DNA, znajduje się gen kodujący enzym kinazę tymidynową, która umożliwia pierwszą fosforylację ACV, natomiast kolejne fosforylacje tego związku są katalizowane przez enzymy zainfekowanej komórki, aż do powstania trifosforanu. W ten sposób ACV wprowadzany jest do puli nukleotydów, jako substrat dla polimerazy DNA wirusa, w wyniku czego staje się konkurentem deoksyguanozynotrifosforanu. Gdy trifosforan ACV zostanie włączony do nowo zreplikowanego łańcucha wirusowego DNA, zaczyna działać jako sygnał kończący replikację, gdyż pozbawiony jest grupy 3'OH.

Stwierdzono, że komórkowa polimeraza DNA nie jest wrażliwa na trifosforan acyklowiru.

Na podstawie J. Nicklin, K. Graeme-Cook, R. Killington: *Krótkie wykłady. Mikrobiologia*. Warszawa 2008.

## Zadanie 6.1. (0–1)

**Spośród rysunków A–D przedstawiających wybrane nukleozydy wybierz i zaznacz deoksyguanozynę. Podaj, na czym polega różnica między budową nukleotydu a budową nukleozydu w DNA.**



**A.** **B.** **C.** **D.**

……..

……..

……..

……..

## Zadanie 6.2. (0–2)

**Na podstawie analizy tekstu uzupełnij zdania 1. i 2., tak aby były prawdziwe: podkreśl właściwe określenia w nawiasach oraz oznaczenia literowe odpowiednich informacji spośród A–C.**

Informacje:

A. komórkowa polimeraza DNA nie rozpoznaje trifosforanu ACV jako substratu w procesie replikacji.

B. wirusowa polimeraza DNA dobudowuje do replikowanej nici DNA trifosforan ACV w miejsce nukleotydu guaninowego.

C. w tych komórkach brakuje kinazy tymidynowej niezbędnej do ufosforylowania ACV.

**Zdanie 1.** Acyklowir jest (*szkodliwy/nieszkodliwy*) dla zdrowych, niezainfekowanych komórek człowieka, ponieważ A / B / C.

**Zdanie 2.** Acyklowir jest (*szkodliwy/nieszkodliwy*) dla komórek człowieka zainfekowanych wirusem, ponieważ A / B / C.

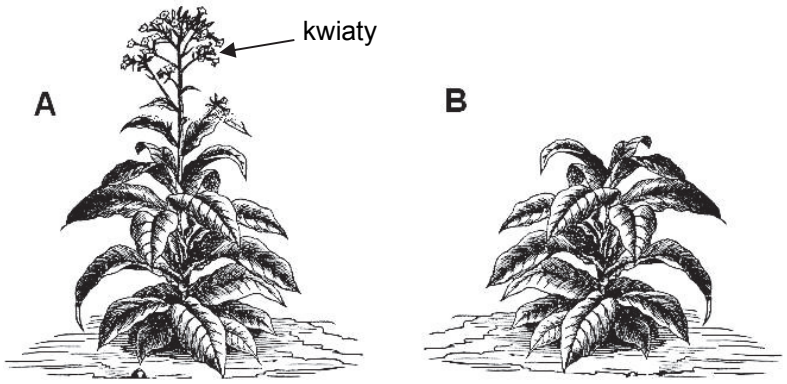
## Zadanie 6.3. (0–1)

**Wymienione poniżej etapy infekcji wirusowej uporządkuj we właściwej kolejności – wpisz w tabelę numery 2–5.**

| Etapy infekcji wirusowej | Kolejność |
|---|---|
| Łączenie białek wirusowych z materiałem genetycznym wirusa. | |
| Rozpoznawanie przez cząstki wirusa odpowiednich receptorów na powierzchni atakowanej komórki. | **1** |
| Uwalnianie nowych wirionów. | |
| Replikacja materiału genetycznego wirusa. | |
| Wnikanie wirionu do wnętrza komórki i rozpad kapsydu. | |

## Zadanie 7. (0–1)

Fotoperiodyzm jest wynikiem ewolucyjnego przystosowania się roślin do życia w warunkach panujących na określonych szerokościach geograficznych. Tytoń (*Nicotiana* L.) jest rośliną dnia krótkiego. Na rysunkach A i B przedstawiono dwie rośliny tytoniu, uprawiane przez taki sam okres, ale w różnych warunkach oświetlenia.




Na podstawie: http://www.canstockphoto.pl/ilustracje/nikotyna.html#file_view.php?id=7103423

**Określ warunki oświetlenia (długość dnia), w jakich rozwijał się tytoń przedstawiony na rysunku B. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do warunków, w jakich zakwita ta roślina.**

……

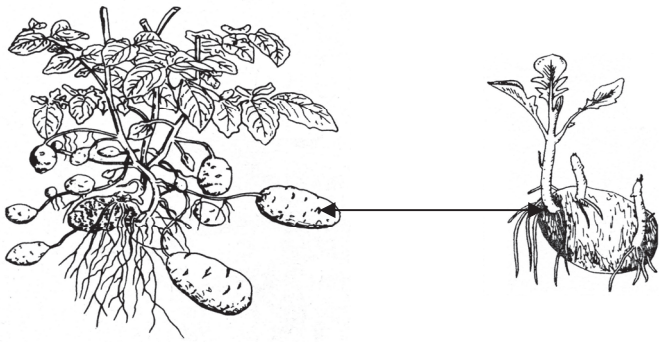
……

……

……..

## Zadanie 8.

Ziemniak to bylina, której owocami są jagody. W celach spożywczych użytkowane są wyłącznie bulwy wypełnione skrobią. Na rysunku przedstawiono roślinę ziemniaka oraz rozwój nowych roślin ziemniaka z bulwy.



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebacz: *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986.

## Zadanie 8.1. (0–1)

**Wyjaśnij, dlaczego w uprawie konkretnej odmiany ziemniaków stosuje się rozmnażanie wegetatywne, a nie – płciowe. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne tego procesu.**

……..

……..

……..

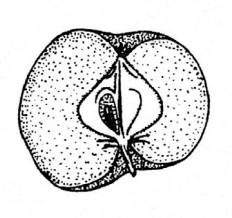
……..

……..

……..

## Zadanie 8.2. (0–1)

**Spośród niżej wymienionych przykładów owoców (A–D) wybierz i zaznacz owoc tego samego typu, do którego należy owoc ziemniaka. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając cechy budowy tego typu owocu.**



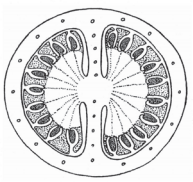
**jabłko**

**A.**



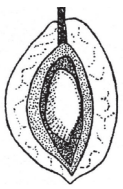
**groch**

**B.**



**pomidor**

**C.**



**śliwka**

**D.**

Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebacz: *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986.

Uzasadnienie: ……..

……..

……...

## Zadanie 9.

Podczas kiełkowania nasion zachodzi wiele przemian metabolicznych zapewniających prawidłowy wzrost i rozwój siewki. W tabeli przedstawiono skład chemiczny substancji zapasowych nasion (% suchej masy) niektórych roślin.

| | **Substancje zapasowe w % suchej masy** | | |
|---|---|---|---|
| **Nasiona** | **węglowodany** | **lipidy** | **białka** |
| pszenica | 75 | 2 | 12 |
| owies | 66 | 8 | 13 |
| fasola | 56 | 1 | 23 |
| groch | 56 | 6 | 24 |
| soja | 26 | 17 | 37 |
| len | 24 | 36 | 24 |
| rzepak | 19 | 48 | 21 |
| słonecznik | 1 | 49 | 25 |

Na podstawie: J. Kopcewicz, S. Lewak, *Fizjologia roślin*, Warszawa 2002.

## Zadanie 9.1. (0–1)

**Wybierz z tabeli roślinę, w której nasionach najintensywniej zachodzi glukoneogeneza podczas kiełkowania. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając skład substancji zapasowych w nasionach.**

……..

……..

……..

……..

## Zadanie 9.2. (0–1)

**Na podstawie danych z tabeli wyjaśnij, dlaczego w diecie wegetariańskiej osób dorosłych jednym z podstawowych produktów spożywczych są nasiona soi i innych roślin strączkowych.**

……..

……..

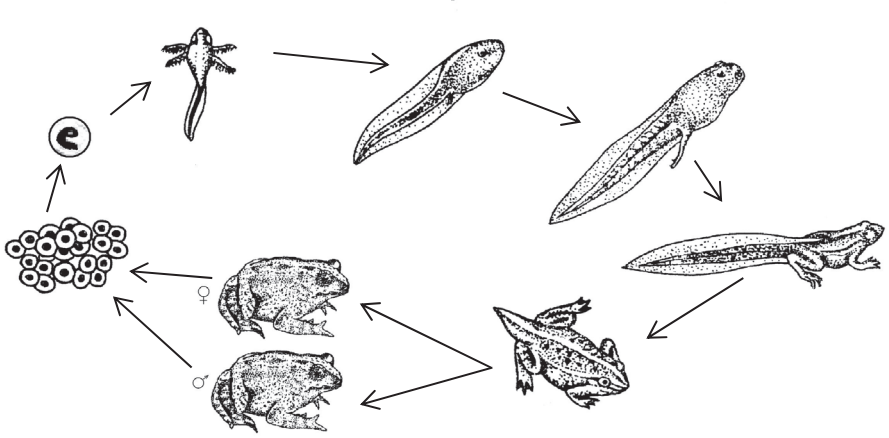
……..

……..

……..

## Zadanie 10.

Rozwój żab najczęściej odbywa się w wodzie, gdzie składany jest skrzek, z którego rozwijają się kijanki. Początkowo odżywiają się one glonami i szczątkami roślinnymi, ale z biegiem czasu stają się mięsożercami. Kijanki stanowią pokarm dla wielu drapieżników. Czynnikiem bezpośrednio decydującym o rozpoczęciu metamorfozy kijanek są hormony tarczycy indukujące zmiany metamorficzne w ich tkankach. Dorosłe osobniki wiodące wodno-lądowy tryb życia odżywiają się ślimakami i owadami, same są natomiast pokarmem dla drapieżnych ptaków i ssaków.
Na schemacie przedstawiono kolejne etapy rozwoju żaby trawnej.




Na podstawie: S. i K. Gertlerowie, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z zoologii*, Warszawa 1986.

## Zadanie 10.1. (0–1)

**Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono prawdziwe informacje dotyczące żaby trawnej – podkreśl właściwe określenia w nawiasach.**

Z jaj, po zapłodnieniu (*zewnętrznym / wewnętrznym*) rozwijają się kijanki, które przechodzą rozwój (*prosty / z przeobrażeniem*), aby ostatecznie stać się postacią dorosłą.

## Zadanie 10.2. (0–1)

**Podaj dwie cechy budowy kijanki, które są przystosowaniem do życia w środowisku wodnym.**

1. …..……  2. …..……

## Zadanie 10.3. (0–2)

**Korzystając z tekstu, zapisz <u>dwa różne</u> łańcuchy pokarmowe, w których dorosła żaba lub jej stadium rozwojowe jest jednym z ogniw jako:**

**1. konsument I-rzędu.**

……..……..……...

**2. konsument II-rzędu.**

……..……..……...

**Zadanie 10.4. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego brak jodu w pożywieniu kijanek może w istotny sposób wpłynąć na ich metamorfozę w dorosłe żaby.**

……..

……..

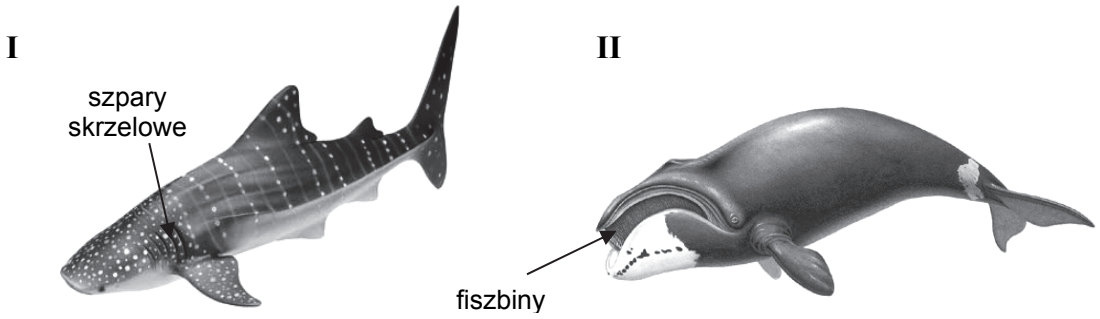
……..

……..

……..

**Zadanie 11.**

Na rysunkach (I i II) przedstawiono dwa planktonożerne kręgowce żyjące w oceanach.




Źródło: http://dinoanimals.pl/wp-content/uploads/2013/07/Wieloryb-grenlandzki7.jpg
http://pl.wikipedia.org/wiki/Rekin_wielorybi

**Zadanie 11.1. (0–1)**

**Podaj, który z rysunków przedstawia rekina wielorybiego. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając cechę budowy morfologicznej zwierzęcia charakterystyczną dla grupy systematycznej, do której ono należy.**

Rekin wielorybi nr ……, ponieważ ma ….……

……

……

**Zadanie 11.2. (0–1)**

**Wybierz i podkreśl właściwe dokończenie poniższego zdania podane w nawiasie, a następnie uzasadnij odpowiedź, odnosząc się do definicji tego zjawiska.**

Opływowy kształt ciała kręgowców oceanicznych przedstawionych na rysunku jest przykładem (*dywergencji / konwergencji*), ponieważ ……..……..

……

……

## Zadanie 12.

Krew do wątroby doprowadzana jest na dwa sposoby:

- żyłą wrotną wątroby (układ wrotny), którą płynie krew ze śledziony, żołądka, trzustki, dwunastnicy i jelit,
- tętnicą wątrobową.

W tabeli przedstawiono porównanie dostarczanej krwi do wątroby przez żyłę wrotną i tętnicę wątrobową.

| **Naczynie krwionośne** | **Udział krwi dostarczanej do wątroby** [%] | **Stopień utlenowania krwi** [%] |
|---|---|---|
| żyła wrotna wątroby | 75 | 85 |
| tętnica wątrobowa | 25 | 95 |

Na podstawie: *Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny*, pod red. S.J. Konturka, Wrocław 2007.

## Zadanie 12.1. (0–1)

**Na podstawie tabeli podaj, które z wymienionych naczyń dostarcza efektywnie więcej tlenu do wątroby, i określ, z czego to wynika.**

……..

……..

……..

……..

## Zadanie 12.2. (0–1)

**Spośród poniżej wymienionych naczyń krwionośnych (A–F) wybierz i wypisz – odpowiednio – nazwę naczynia krwionośnego:**

**1. które wyprowadza krew z wątroby** …… ,

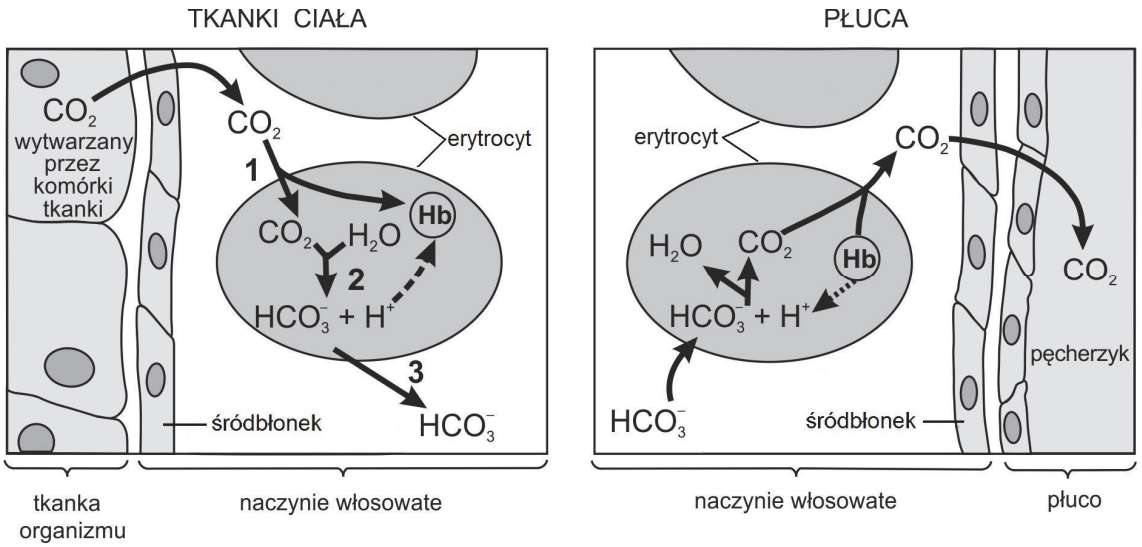
**2. którym krew z wątroby wpływa do serca** …….. .

A. aorta B. tętnica płucna C. żyła płucna D. żyła główna dolna

E. żyła główna górna F. żyła wątrobowa

## Zadanie 13.

Na rysunkach przedstawiono mechanizm transportu dwutlenku węgla z tkanek do płuc.




Hb – hemoglobina

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

### Zadanie 13.1. (0–1)

**Na podstawie analizy rysunku dokończ opis (1.–3.) drogi dwutlenku węgla z tkanek organizmu do osocza krwi – odnieś się do procesów oznaczonych na rysunku cyframi 2 i 3.**

1. Dwutlenek węgla wytworzony przez komórki tkanki dyfunduje do naczynia krwionośnego i wnika do erytrocytu.

2. ……...

……...……...

3. ……...

……...……...

### Zadanie 13.2. (0–1)

**Na podstawie analizy rysunku podaj inny, niż oznaczony cyframi 2 i 3, sposób transportu dwutlenku węgla z tkanek do płuc.**

……

### Zadanie 13.3. (0–1)

**Podaj nazwy dwóch struktur widocznych na rysunkach i zbudowanych z nabłonka jednowarstwowego płaskiego oraz określ znaczenie tej wspólnej cechy ich budowy dla wymiany gazowej w organizmie.**

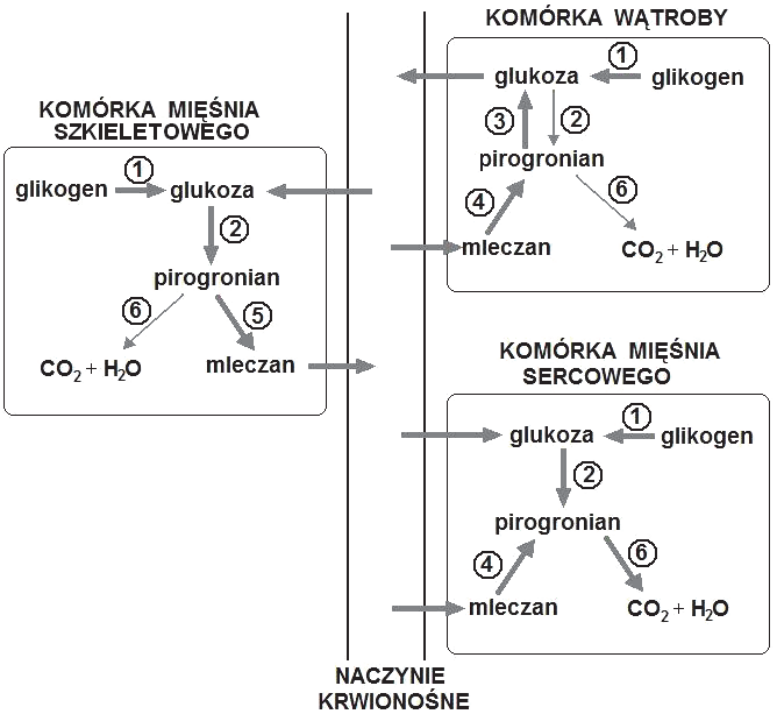
Struktury: 1. ……...…… 2. ……

Znaczenie: ……..……..…….

……..

## Zadanie 14.

Na schemacie przedstawiono przemiany biochemiczne zachodzące w komórkach trzech różnych narządów biegacza podczas sprintu – bardzo intensywnego biegu na krótkich dystansach (do 400 m).




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

## Zadanie 14.1. (0–1)

**Wypisz ze schematu oznaczenie cyfrowe, które symbolizuje proces glikogenolizy, oraz wymień nazwy wszystkich narządów, w których ten proces zachodzi.**

Glikogenoliza: ……

Narządy: ...……

## Zadanie 14.2 (0–2)

**Na podstawie analizy schematu opisz, na czym polega różnica w przemianach mleczanu w komórkach wątroby i w komórkach mięśnia sercowego organizmu biegacza. W odpowiedzi odnieś się do obu narządów.**

……..……..……

……..……..……

……..……..……

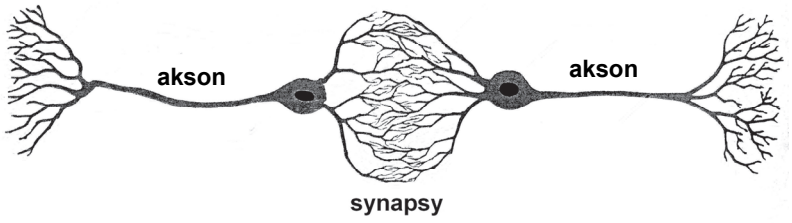
……..……..……

……..……..……

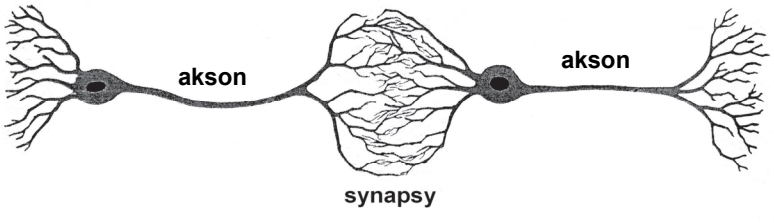
**Zadanie 15. (0–1)**

Na rysunkach A i B przedstawiono dwa hipotetyczne połączenia między neuronami przez liczne synapsy.

**A**




**B**




**Podaj, na którym z rysunków – A czy B – zilustrowano <u>prawidłowe</u> połączenie dwóch neuronów przez synapsy. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając budowę neuronu i kierunek przepływu impulsu nerwowego.**

Prawidłowe połączenie neuronów zilustrowano na rysunku ……., ponieważ ……

……...

……...

……...

**Zadanie 16.**

Ślimak to część ucha zawierająca czuciowy narząd spiralny – narząd Cortiego, wrażliwy na fale dźwiękowe. Informacje z tego narządu odbiera nerw słuchowy, który jest częścią nerwu przedsionkowo-ślimakowego, przekazującego je do mózgowia.

**Zadanie 16.1 (0–1)**

**Zapisz litery oznaczające elementy budowy ucha wybrane spośród A–F, w kolejności przemieszczania się fali dźwiękowej: od momentu podrażnienia błony bębenkowej do przetworzenia dźwięku na sygnały nerwowe.**

A. błona podstawna B. kowadełko C. młoteczek D. narząd spiralny E. okienko owalne F. strzemiączko

**błona bębenkowa →** …… **→ nerw słuchowy**

## Zadanie 16.2 (0–1)

**Zaznacz rodzaj nerwów, do których należy nerw przedsionkowo-ślimakowy.**

A. nerwy obwodowe B. nerwy czaszkowe C. nerwy rdzeniowe

## Zadanie 16.3 (0–1)

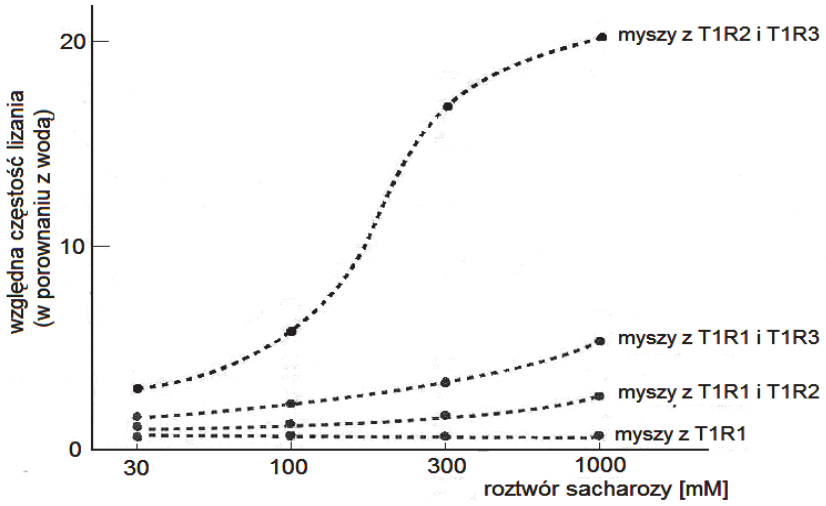
**Podaj nazwy zmysłów, których narządy unerwiane są przez nerw przedsionkowo-ślimakowy.**

……..

## Zadanie 17. (0–1)

W komórkach mysich kubków smakowych reagujących na smak słodki wykryto trzy rodzaje białek receptorowych, oznaczonych jako: T1R1, T1R2 i T1R3. Aby sprawdzić, które z tych receptorów są odpowiedzialne za odczuwanie słodkiego smaku, przeprowadzono doświadczenie na myszach genetycznie zmodyfikowanych.

Każdej z czterech badanych grup myszy wyciszono inne geny, co ujawniało się obecnością odpowiednio różnych rodzajów białek receptorowych. Badanym myszom podawano roztwory sacharozy o różnym stężeniu i obserwowano częstość ich lizania. Wyniki eksperymentu przedstawiono na wykresie. Krzywe dotyczą myszy z obecnością określonych receptorów.




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

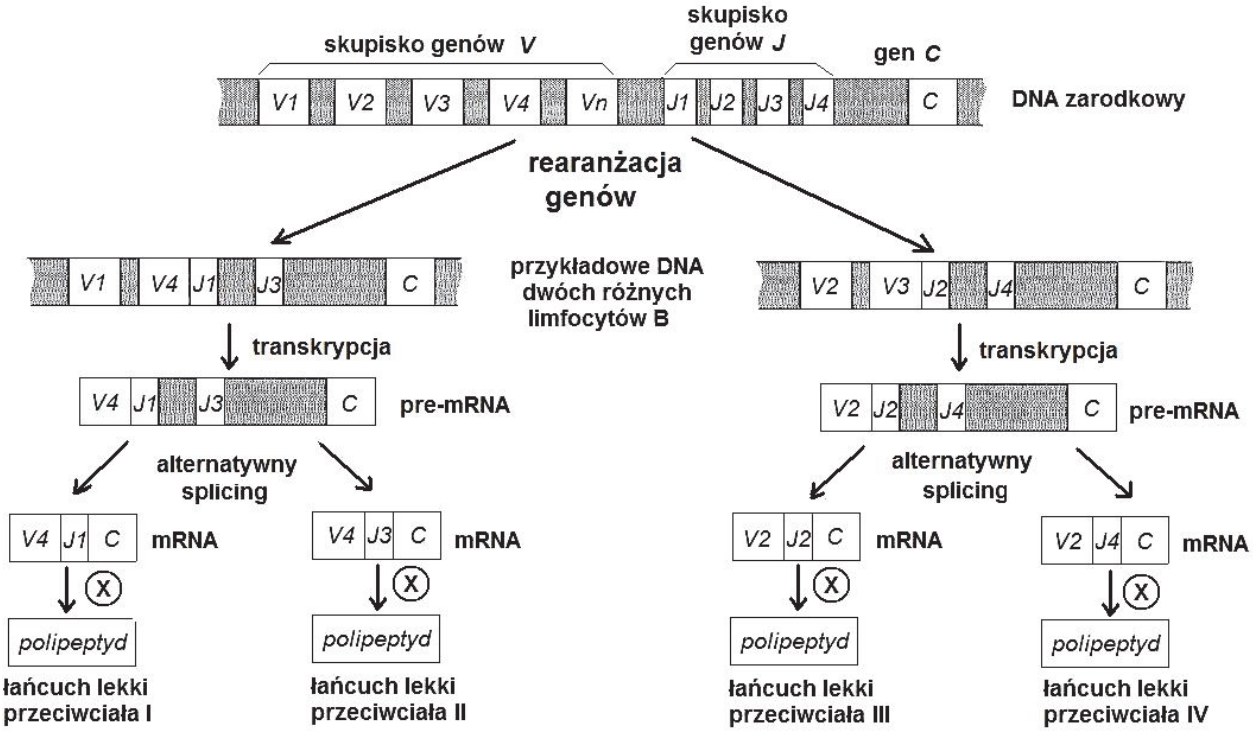
**Na podstawie wyników eksperymentu sformułuj wniosek dotyczący zależności między obecnością odpowiednich białek receptorowych a odczuwaniem słodkiego smaku.**

……

……

## Zadanie 18.

Przeciwciała są białkami składającymi się z czterech łańcuchów polipeptydowych (dwóch lekkich i dwóch ciężkich), a geny, które je kodują, mają specyficzną strukturę. Fragmenty pojedynczych polipeptydów tworzących przeciwciało zakodowane są w kilku różnych genach, np. w przypadku łańcuchów lekkich są to geny V, J i C. W komórkach linii zarodkowej geny V i J występują w wielu powtórzeniach, przy czym każde z nich różni się nieco od pozostałych. W dojrzałych limfocytach geny V i J występują pojedynczo lub w niewielkiej liczbie powtórzeń. Taki sposób zapisu powoduje, że w organizmie może zostać wytworzonych ponad 100 milionów różnych przeciwciał. Proces wykorzystania tak zapisanej informacji przez limfocyty nazywany jest rearanżacją genów.
Na schemacie przedstawiono procesy prowadzące do wytworzenia przeciwciał.




Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009, P.M. Lydyard, A. Whelan, M.W. Fanger, *Krótkie wykłady. Immunologia*, wyd. II, Warszawa 2005.

### Zadanie 18.1. (0–1)

**Podaj nazwę procesu oznaczonego na schemacie literą X oraz lokalizację tego procesu zachodzącego w komórce zwierzęcej.**

Nazwa procesu: …… Lokalizacja: ……...

### Zadanie 18.2. (0–1)

**Podaj nazwy dwóch procesów przedstawionych na schemacie, które łącznie są odpowiedzialne za tak dużą różnorodność wytwarzanych przeciwciał.**

1. ……..…… 2. ……..……..……..……

**Zadanie 18.3. (0–1)**

**Podaj przykład sytuacji zdrowotnej, w której należy obniżyć poziom przeciwciał w organizmie człowieka. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do roli przeciwciał.**

……..

……..

……..

……..

……..

**Zadanie 19.**

Barwa sierści u owczarków belgijskich jest zależna od autosomalnego genu występującego w populacji w czterech allelach, które w poniższej tabeli zostały uszeregowane wraz z ich malejącą dominacją.

| Allel | Allele nad którymi dominuje (dominacja zupełna) | Warunkowany fenotyp |
|---|---|---|
| $\mathbf{A^w}$ | $\mathbf{a^y}$, $\mathbf{a^t}$, **a** | wilczasty |
| $\mathbf{a^y}$ | $\mathbf{a^t}$, **a** | płowy |
| $\mathbf{a^t}$ | **a** | czarny podpalany |
| **a** | **–** | czarny |

Na podstawie: www.belgi.pl/genetyka-umaszczen

**Zadanie 19.1. (0–2)**

**Zapisz krzyżówkę psa o genotypie $A^wa^y$ oraz suki o genotypie $a^ta$. Określ fenotypy rodzicielskie, a także fenotypy potomstwa z pokolenia $F_1$ i ich stosunek ilościowy.**

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

Fenotypy rodziców: ……..……..……...……

Fenotypy potomstwa z pokolenia $F_1$: ……..……..……

Stosunek ilościowy potomstwa z pokolenia $F_1$: ……..……..…….

**Zadanie 19.2. (0–1)**

**Określ, czy wilczasty pies może być potomkiem pary rodzicielskiej, w której zarówno pies, jak i suka mają sierść płową. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do sposobu dziedziczenia tej cechy.**

……...……

……...……

……...……

**Zadanie 20. (0–2)**

Geny A, B, C i D znajdują się w jednym chromosomie. Na podstawie badań stwierdzono, że % *crossing-over* między tymi genami jest następujący:

między genami: A i B – 45%
A i D – 5%
C i D – 15%
B i C – 25%

**1. Zapisz parę genów najsilniej ze sobą sprzężonych.** ……

**2. Podaj kolejność wymienionych genów w chromosomie.** ……

**Zadanie 21.**

Bliźnięta mogą być albo jednojajowe (monozygotyczne), albo dwujajowe (dizygotyczne).

**Zadanie 21.1. (0–1)**

**Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A lub B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.**

Klonami można nazwać bliźnięta

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A. | jednojajowe, | ponieważ powstały | 1. | z tej samej komórki jajowej i różnych plemników, mają różne zestawy genów, ale są tej samej płci. |
| B. | dwujajowe, | | 2. | z tej samej komórki jajowej i tego samego plemnika, mają identyczny zestaw genów i są tej samej płci. |
| | | | 3. | z różnych komórek jajowych i różnych plemników, mają różne zestawy genów, ale mogą być tej samej płci. |

**Zadanie 21.2. (0–1)**

**Wyjaśnij, uwzględniając podłoże genetyczne, dlaczego w razie konieczności wykonania przeszczepu dla danej osoby najlepszym dawcą byłby bliźniak jednojajowy.**

……..….

……..

……...

……...

……...

……...

**Zadanie 22.**

W czasie obserwacji populacji dzikich kaczek policzono i zapisano, ile wśród nich jest piskląt pokrytych puchem, ile jest osobników młodych mających już pióra konturowe oraz ile jest osobników dorosłych o pełnym upierzeniu.

**Zadanie 22.1 (0–1)**

**Zaznacz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.**

Celem przeprowadzonej obserwacji było określenie struktury populacji

A. płciowej. B. socjalnej. C. wiekowej. D. przestrzennej.

**Zadanie 22.2 (0–1)**

**Przedstaw projekt tabeli, w której udokumentujesz dane zebrane podczas tej obserwacji. Uwzględnij <u>tylko</u> tytuły kolumn i wierszy tabeli (bez jej wypełniania).**

Projekt tabeli:

**Zadanie 23. (0–1)**

Celem modyfikacji prowadzonych na roślinach użytkowych jest uzyskanie dzięki nim jak największych korzyści, np. ekonomicznych. Niektóre nowo wytworzone odmiany roślin transgenicznych są już odporne na niekorzystne warunki środowiska, takie jak: mróz czy wysokie temperatury, susza czy zasolenie gleby, które do tej pory stanowiły dla zwykłych roślin czynniki ograniczające. Wytworzono też rośliny potrafiące akumulować pierwiastki metali ciężkich z gleby, co daje możliwość ich usuwania ze środowiska.

Na podstawie: http://www.biotechnolog.pl/rosliny-transgeniczne-gmo-przyklady-modyfikacji

**Wybierz jedną z podanych w tekście cech roślin transgenicznych i określ korzyści, jakie może przynieść dla gospodarki człowieka uprawa roślin mających tę cechę.**

……...

……..……..

……..…….

……...

……..…….

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