



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

**WPISUJE ZDAJĄCY**

**KOD**

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

**PESEL**

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

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z BIOLOGII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**MAJ 2013**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1 – 29). 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. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



MBI-P1\_1P-132

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Mitochondria to centra energetyczne komórki. Ich liczba w komórkach różnych tkanek jest różna. W pojedynczej komórce organizmu człowieka przeciętnie występuje od kilkuset do kilku tysięcy mitochondriów, np. w komórkach wątroby jest ich około 1000–2000.

a) Wyjaśnij, dlaczego mitochondria nazywa się „centrami energetycznymi komórki”.

.....

.....

b) Określ, od czego zależy liczba mitochondriów w komórce.

.....

c) Uzasadnij, że brak mitochondriów w erytrocytach jest przystosowaniem budowy tych komórek do transportu tlenu.

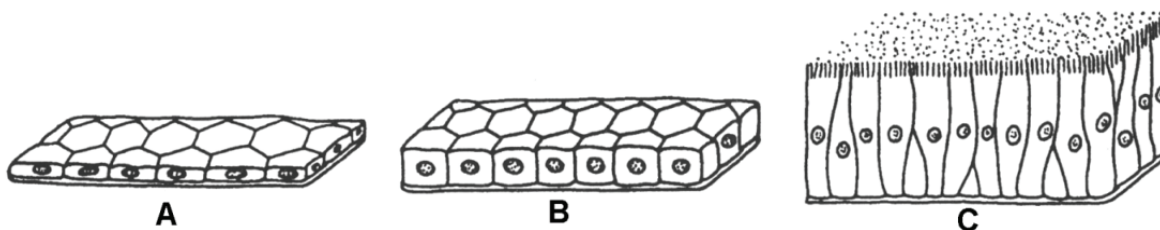
.....

.....

.....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Na rysunkach przedstawiono trzy rodzaje nabłonków jednowarstwowych występujących w różnych narządach organizmu człowieka.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1995.

Zaznacz rodzaj nabłonka, z którego zbudowane są ściany pęcherzyków płucnych, i wykaż związek budowy tego nabłonka z jego funkcją w tych pęcherzykach.

.....

.....

.....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

W organizmie człowieka występują trzy rodzaje tkanki mięśniowej: gładka, poprzecznie prążkowana szkieletowa oraz poprzecznie prążkowana mięśnia sercowego.

Podkreśl nazwy tych narządów, które są zbudowane głównie z tkanki mięśniowej gładkiej.

macica, mięsień trójgłowy, pęcherz moczowy, przepona, serce, żołądek

#### Zadanie 4. (3 pkt)

W budowie kręgosłupa człowieka wyróżnia się pięć odcinków zbudowanych z kręgów, które są ze sobą połączone za pomocą mięśni i więzadeł.

- a) Uporządkuj wymienione w tabeli odcinki kręgosłupa w kolejności ich występowania. Wpisz odpowiednio numery 2–5.

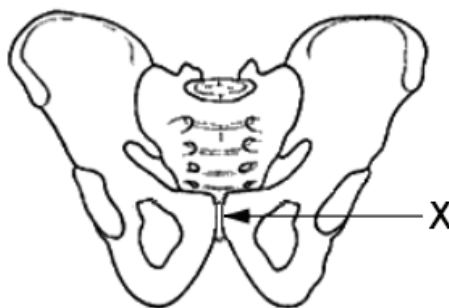
| Nazwa odcinka kręgosłupa | Numer |
|--------------------------|-------|
| piersiowy                |       |
| guziczny                 |       |
| szyjny                   | 1     |
| krzyżowy                 |       |
| lędźwiowy                |       |

- b) Wymień dwie funkcje, które pełni kręgosłup w organizmie człowieka.

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

#### Zadanie 5. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiającym miednicę człowieka literą X oznaczono połączenie pomiędzy kośćmi miednicy.



Na podstawie: www.wisarts.com

- a) Podkreśl rodzaj połączenia oznaczonego na rysunku literą X.

ruchome, stałe, półruchome

- b) Podaj nazwę kości miednicy tworzących połączenie w miejscu oznaczonym literą X.

.....

#### Zadanie 6. (1 pkt)

Uporządkuj wymienione rodzaje elementów morfotycznych krwi (krwinek) ze względu na ich liczbę we krwi zdrowego człowieka, począwszy od najliczniejszych.

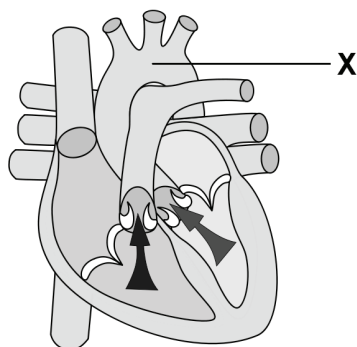
trombocyty, erytrocyty, leukocyty

1. .... 2. .... 3. ....

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania          | 1a) | 1b) | 1c) | 2. | 3. | 4a) | 4b) | 5a) | 5b) | 6. |
|----------------------|---------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|
|                      | Maks. liczba pkt    | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  | 1   | 2   | 1   | 1   | 1  |
|                      | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |    |    |     |     |     |     |    |

**Zadanie 7. (3 pkt)**

Na rysunku przedstawiono przekrój podłużny serca człowieka w jednej z faz jego pracy.



Na podstawie: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Na podstawie rysunku wykonaj poniższe polecenia.

- a) Określ, które struktury przedstawionego serca są w skurczu (wpisz S), a które – w rozkurczu (wpisz R).

Przedsionki serca ..... Komory serca .....

- b) Określ, które zastawki w sercu są otwarte (wpisz O), a które – zamknięte (wpisz Z).

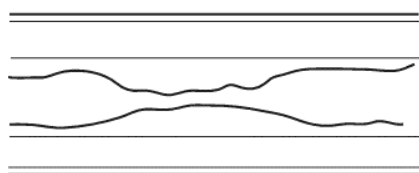
Zastawki przedsionkowo-komorowe ..... Zastawki półksiężycowate .....

- c) Zaznacz nazwę naczynia krwionośnego oznaczonego na rysunku literą X.

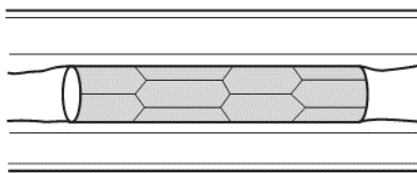
A. żyła główna      B. żyła płucna      C. tętnica płucna      D. aorta

**Zadanie 8. (1 pkt)**

W leczeniu chorób serca coraz częściej przeprowadza się zabiegi wprowadzania stentów do naczyń wieńcowych. Stent to niewielka „sprężynka”, którą umieszcza się wewnątrz naczynia krwionośnego za pomocą cewnika zakończonych niewielkim balonem. W miejscu docelowym balon rozpręża się, powodując rozszerzenie zygzakowatych drucików stentu. Na schemacie, w sposób uproszczony, przedstawiono przekrój tętnicy człowieka, u którego stwierdzono miażdżycę, oraz przekrój tego naczynia z wprowadzonym stentem.



Naczynie krwionośne  
przed wprowadzeniem stentu



To samo naczynie  
z wprowadzonym stentem

Na podstawie: [www.cts.usc.edu/zglossary-stent.html](http://www.cts.usc.edu/zglossary-stent.html)

Wyjaśnij, dlaczego wprowadzenie stentu do tętnicy wieńcowej sprawia, że ryzyko martwicy mięśnia serca się zmniejsza.

.....

.....

.....

### Informacje do zadania 9. i 10.

Oddawanie ciepła przez organizm chroni go przed przegrzaniem, ale jeśli nie ma odpowiedniej ochrony, może być przyczyną hipotermii.

W tabeli przedstawiono udział różnych sposobów oddawania ciepła przez organizm dorosłego człowieka w temperaturze 20 °C.

| Drogi oddawania ciepła             | Utrata ciepła w % |
|------------------------------------|-------------------|
| Parowanie potu                     | 19                |
| Promieniowanie z powierzchni ciała | 46                |
| Przewodnictwo i konwekcja          | 19                |
| Z powietrzem wydychanym z płuc     | 16                |

Na podstawie: A. Jerzmanowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1992.

### Zadanie 9. (2 pkt)

Na podstawie danych z powyższej tabeli narysuj diagram słupkowy ilustrujący udział wymienionych dróg oddawania ciepła przez organizm człowieka.

### Zadanie 10. (1 pkt)

Wymień dwa czynniki środowiska, które wpływają na ilość potu wydzielanego przez organizm człowieka podczas gorącego, słonecznego dnia.

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

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 7a) | 7b) | 7c) | 8. | 9. | 10. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 1   | 1   | 1  | 2  | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |    |    |     |

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Podczas spoczynku przez naczynia krwionośne skóry przepływa około 250–500 cm<sup>3</sup> krwi na minutę. Podczas wysiłku fizycznego ta wartość wzrasta nawet do ponad 5000 cm<sup>3</sup> na minutę.

**Wykaż związek między zwiększonym przepływem krwi przez naczynia krwionośne skóry podczas wysiłku fizycznego a utrzymywaniem temperatury ciała właściwej dla organizmu.**

.....

.....

.....

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Człowiek silnie reaguje na zmiany stężenia dwutlenku węgla we krwi – jednego z czynników zaburzających równowagę wewnętrzną organizmu.

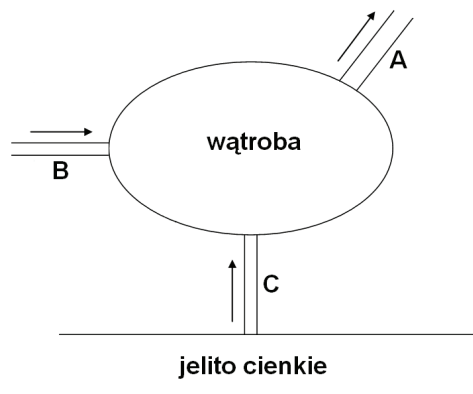
**Uzupełnij poniższy tekst, wpisując w odpowiedniej formie określenia wybrane spośród wymienionych.**

*hamowanie, pobudzenie, podwyższenie, rdzeń kręgowy, rdzeń przedłużony, obniżenie*

Wzrost stężenia dwutlenku węgla we krwi prowadzi do ..... pH krwi, co powoduje ..... ośrodka oddechowego zlokalizowanego w ..... W efekcie zwiększa się częstotliwość i głębokość oddechów.

**Zadanie 13. (2 pkt)**

Na schemacie przedstawiono trzy główne naczynia krwionośne wątroby. Strzałki oznaczają kierunek przepływu krwi.



**a) Wymienionym nazwom naczyń krwionośnych przyporządkuj litery, którymi oznaczono je na schemacie.**

tętnica wątrobowa ..... żyła wrotna ..... żyła wątrobowa .....

**b) Podaj, jaką literą oznaczono naczynie, w którym stężenie tlenu we krwi jest wyższe niż w pozostałych naczyniach. Odpowiedź uzasadnij.**

.....

.....

### Zadanie 14. (2 pkt)

Komórki okładzinowe ścian żołądka wydzielają kwas solny (HCl), który obniża pH wypełniającej go treści pokarmowej do wartości pH ok. 2.

Wymień dwie funkcje, jakie pełni środowisko silnie kwasowe w żołądku.

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

### Zadanie 15. (2 pkt)

W ciągu ostatnich 50 lat spożycie napojów gazowanych w USA wzrosło pięciokrotnie. W tym samym czasie nastąpił sześciokrotny wzrost zachorowalności na raka przełyku u mężczyzn. W Chinach i Japonii, gdzie spożycie napojów gazowanych jest dużo niższe, nie dostrzeżono wzrostu zachorowań na ten typ nowotworu. Dwutlenek węgla, zbierający się w żołądku po wypiciu napojów gazowanych, powoduje jego nadmierne rozciągnięcie i cofanie się kwaśnej zawartości do przełyku. Kwas solny i enzymy zawarte w soku żołądkowym powodują podrażnienie i uszkodzenie śluzówki przełyku (tzw. chorobę refluksową), co w konsekwencji może doprowadzić do rozwoju nowotworu.

Na podstawie: [www://zbigniew-sz-n.salon24.pl/143103,ile-slodzisz](http://zbigniew-sz-n.salon24.pl/143103,ile-slodzisz)

Na podstawie tekstu można wnioskować, że

bezpośrednią przyczyną choroby refluksowej jest .....

..... ,

pośrednią przyczyną choroby refluksowej jest .....

.....

### Zadanie 16. (2 pkt)

Jedna z reguł żywieniowego dekalogu człowieka zaleca: „Co najmniej trzy razy dziennie jedz warzywa i owoce, głównie świeże, mrożone lub suszone”.

Przedstaw dwa różne argumenty uzasadniające korzystny wpływ stosowania tej reguły na zdrowie człowieka.

1. ....

.....

2. ....

.....

### Zadanie 17. (2 pkt)

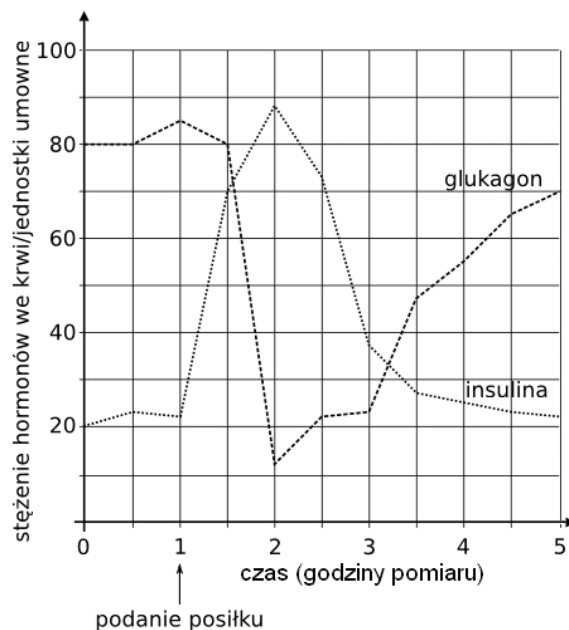
Wśród wymienionych funkcji zaznacz dwie, które pełni witamina C w organizmie człowieka.

- A. Neutralizuje wolne rodniki.
- B. Bierze udział w syntezie protrombiny.
- C. Ułatwia wchłanianie wapnia z pokarmu.
- D. Wzmacnia włosowate naczynia krwionośne.
- E. Bierze udział w wytwarzaniu barwnika wzrokowego.

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 11. | 12. | 13a) | 13b) | 14. | 15. | 16. | 17. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 1   | 1    | 1    | 2   | 2   | 2   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |      |      |     |     |     |     |

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Poziom glukozy we krwi regulowany jest przez insulinę i glukagon. Przeprowadzono badanie stężenia insuliny i glukagonu we krwi zdrowych osób. Obserwacje rozpoczęto na godzinę przed spożyciem posiłku bogatego w węglowodany i prowadzono w ciągu czterech godzin po jego spożyciu. Wyniki badania przedstawiono na wykresie.



- a) Na podstawie wykresu określ, jak podczas drugiej godziny pomiaru zmieniało się stężenie:

insuliny .....

glukagonu .....

- b) Podaj nazwę narządu, który wydziela insulinę i glukagon.

.....

**Zadanie 19. (1 pkt)**

W transplantologii stosuje się różnego rodzaju środki zmniejszające lub eliminujące niebezpieczeństwo odrzucania przeszczepionego narządu przez organizm biorcy. Najczęściej podaje się biorcy leki immunosupresyjne, których działanie hamuje aktywność immunologiczną całego układu odpornościowego. Obecnie wprowadza się metodę polegającą na wywołaniu u biorcy stanu tolerancji na antygeny dawcy, przy zachowaniu całkowitej reaktywności na pozostałe antygeny.

**Uzasadnij, że przedstawiona metoda jest korzystniejsza dla organizmu biorcy niż metoda oparta na podawaniu leków immunosupresyjnych.**

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 20. (1 pkt)

Przebycie choroby zakaźnej pochodzenia bakteryjnego lub wirusowego daje najczęściej odporność na powtórne zakażenie takim samym patogenem.

**Zaznacz rodzaj odporności swoistej, której dotyczy powyższy opis.**

- A. bierna sztuczna
- B. bierna naturalna
- C. czynna sztuczna
- D. czynna naturalna

### Zadanie 21. (1 pkt)

Mejoza to proces podziału komórki, który w organizmie człowieka zachodzi w komórkach gonad i umożliwia wytworzenie gamet.

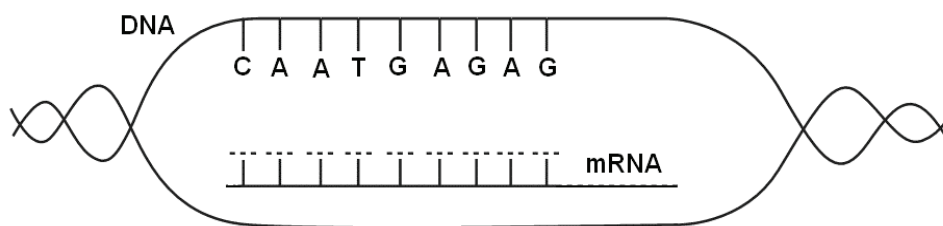
**Zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania.**

W wyniku podziału mejotycznego z komórki mającej 46 chromosomów powstaną

- A. dwie komórki zawierające po 23 chromosomy.
- B. cztery komórki zawierające po 23 chromosomy.
- C. dwie komórki zawierające po 46 chromosomów.
- D. cztery komórki zawierające po 46 chromosomów.

### Zadanie 22. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono proces transkrypcji informacji genetycznej.



a) Uzupełnij schemat, wpisując sekwencję nukleotydów we fragmencie mRNA syntetyzowanym na przedstawionym fragmencie nici DNA.

b) Podaj, ile aminokwasów może kodować przedstawiony fragment mRNA.

.....

### Zadanie 23. (1 pkt)

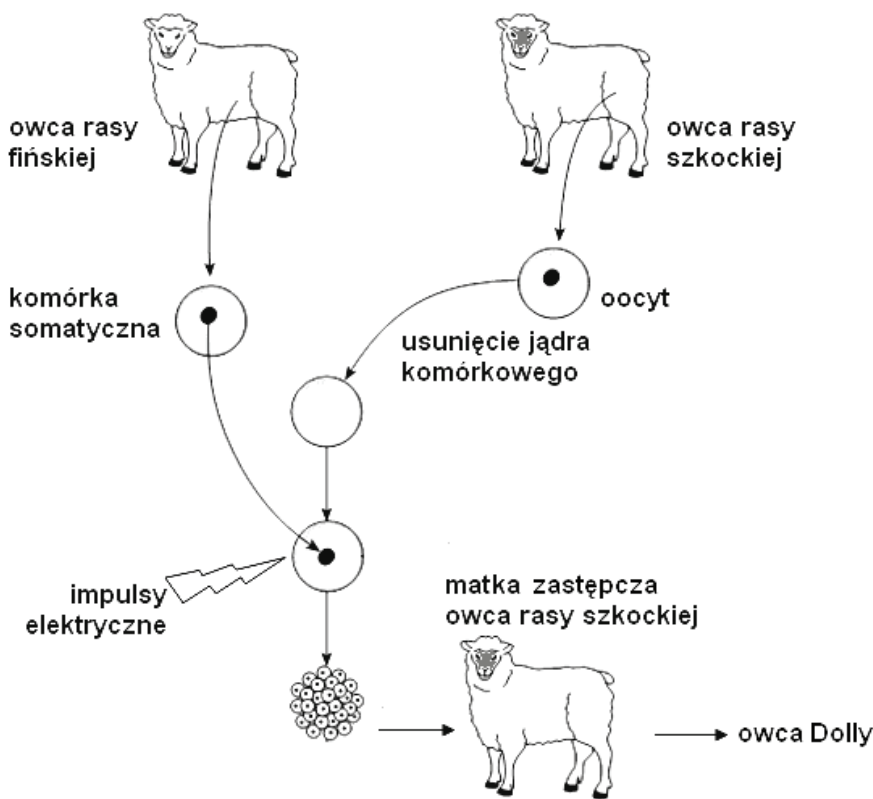
Oceń prawdziwość informacji dotyczących kodu genetycznego. Wpisz w tabelę literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

|   |                                                                          | P/F |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| A | Kodon zawsze składa się z trzech nukleotydów.                            |     |
| B | Niektóre kodony mogą wyznaczać więcej niż jeden aminokwas.               |     |
| C | Każdy z 64 kodonów kodu genetycznego odpowiada konkretnemu aminokwasowi. |     |

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania          | 18a) | 18b) | 19. | 20. | 21. | 22a) | 22b) | 23. |
|----------------------|---------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|
|                      | Maks. liczba pkt    | 1    | 1    | 1   | 1   | 1   | 1    | 1    | 1   |
|                      | Uzyskana liczba pkt |      |      |     |     |     |      |      |     |

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Na rysunku przedstawiono etapy klonowania pierwszego ssaka, w wyniku którego powstała słynna owca Dolly.



Na podstawie: <http://en.wikipedia.org>

a) Uporządkuj wymienione w tabeli czynności, tak aby odpowiadały kolejnym etapom klonowania. Wpisz odpowiednio numery 2–6.

| Opis czynności                                                                                                         | Numer etapu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Przeniesienie zarodka do macicy kolejnej owcy rasy szkockiej                                                           |             |
| Pobudzenie podziałów komórkowych oocyta impulsem elektrycznym                                                          |             |
| Hodowanie zarodka we wczesnym stadium rozwojowym w warunkach laboratoryjnych                                           |             |
| Pobranie oocyta od owcy rasy szkockiej, usunięcie z niego jądra komórkowego                                            | 1           |
| Pobranie komórki somatycznej od owcy rasy fińskiej i przeniesienie jej jądra komórkowego do oocyta owcy rasy szkockiej |             |
| Otrzymanie klonu                                                                                                       |             |

b) Zaznacz owcę, której klonem była owca Dolly. Odpowiedź uzasadnij.

A. owca rasy fińskiej    B. owca rasy szkockiej    C. zastępcza matka owcy rasy szkockiej

Uzasadnienie .....

.....

### Zadanie 25. (1 pkt)

Bliźnięta jednojajowe (monozygotyczne) są zawsze tej samej płci, natomiast bliźnięta różnojajowe (dizygotyczne) mogą mieć płć taką samą lub różną.

Wyjaśnij, od czego zależy płć bliźniat różnojajowych.

.....

.....

.....

### Zadanie 26. (3 pkt)

Czynnik krwi Rh dziedziczony jest u człowieka jednogenowo i autosomalnie. Osoby z grupą krwi  $Rh^+$  mają na błonie erytrocytów antygen D, którego obecność warunkuje dominujący allel genu **D**, natomiast allel recesywny **d** odpowiada za brak tego antygeny.

Kobieta z  $Rh^-$  oczekuje dziecka z mężczyzną  $Rh^+$ , którego matka ma grupę krwi  $Rh^-$ .

a) Podaj genotypy rodziców tego dziecka.

Genotyp kobiety .....

Genotyp mężczyzny .....

b) Zapisz krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie określ, jakie jest prawdopodobieństwo (w %), że dziecko tej pary będzie miało krew grupy  $Rh^+$ .

|   |   |  |
|---|---|--|
| ♀ |   |  |
|   | ♂ |  |
|   |   |  |
|   |   |  |

Prawdopodobieństwo urodzenia dziecka z grupą krwi  $Rh^+$  .....

### Zadanie 27. (2 pkt)

W skórze nosorożca białego żerują larwy muchówek oraz kleszcze czerpiące od niego potrzebny pokarm. Są one głównym pokarmem bąkojada czerwodziobego, którego często obserwuje się na grzbietach nosorożców. Nosorożec ma bardzo słaby wzrok. Gdy zbliża się wróg, ptaki przebywające na grzbiecie zwierzęcia wzlatują z piskiem, ostrzegając go o niebezpieczeństwie.

Podaj nazwy zależności międzygatunkowych, które występują pomiędzy

larwami muchówek a nosorożcem .....

nosorożcem a bąkojadem czerwodziobym .....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 24a) | 24b) | 25. | 26a) | 26b) | 27. |
|-------------------------|---------------------|------|------|-----|------|------|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1    | 1    | 1   | 1    | 2    | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |      |      |     |      |      |     |

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono przykłady trzech przedstawicieli rodzaju *Homo*, którzy pojawili się na Ziemi w toku ewolucji człowiekowatych.

I. Człowiek wyprostowany  
(*Homo erectus*)

II. Człowiek rozumny  
(*Homo sapiens*)

III. Człowiek zręczny  
(*Homo habilis*)

a) Uporządkuj przedstawicieli rodzaju *Homo* (I–III) w kolejności, w jakiej pojawiali się na Ziemi.

b) Przyporządkuj wymienionym przedstawicielom człowiekowatych po jednym charakterystycznym dla nich zespole cech (A–D).

- A. wszystkożerny, pojemność puszeki mózgowej ok. 800 cm<sup>3</sup>, korzystanie z ognia, wytwarzanie kamiennych narzędzi przy użyciu innych przedmiotów
- B. masywne uzębienie, duża żuchwa wysunięta do przodu, pojemność puszeki mózgowej ok. 500 cm<sup>3</sup>, posługiwanie się prostymi narzędziami kamiennymi
- C. pojemność puszeki mózgowej od 800 do 1200 cm<sup>3</sup>, wytwarzanie skomplikowanych narzędzi kamiennych, krzesanie i przechowywanie ognia, zakładanie obozowisk
- D. smukła budowa ciała, pojemność puszeki mózgowej od 1200 do 1400 cm<sup>3</sup>, zdolność wytwarzania skomplikowanych narzędzi i wyrobów artystycznych

| Człowiek wyprostowany<br>( <i>Homo erectus</i> ) | Człowiek rozumny<br>( <i>Homo sapiens</i> ) | Człowiek zręczny<br>( <i>Homo habilis</i> ) |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                  |                                             |                                             |

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Budowa elektrowni atomowych wzbudza wiele kontrowersji. Wielu ludzi uważa elektrownie atomowe za zagrożenie. Naukowcy opowiadają się za wykorzystaniem energetyki jądrowej, argumentują, że w najbliższym czasie na świecie jeszcze bardziej wzrośnie zapotrzebowanie na energię. Szacuje się, że w Polsce do 2030 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie o 57%. Obecnie w 31 krajach działa ponad 430 reaktorów jądrowych, które wytwarzają około 15% energii elektrycznej.

Na podstawie: <http://elektrownia-jadrowa.pl>

Biorąc pod uwagę możliwe skutki dla środowiska przyrodniczego, podaj jeden argument przemawiający „za” rozwojem energetyki jądrowej i jeden argument „przeciw” temu rozwojowi.

Argument „za” .....

.....

Argument „przeciw” .....

.....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 28a) | 28b) | 29. |
|-------------------------|---------------------|------|------|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1    | 1    | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |      |      |     |

## BRUDNOPIS

