

**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”.

Mitochondria określa się w ten sposób ponieważ zachodzą w nich etapy procesu oddychania komórkowego, w wyniku których wytwarzana jest energia (w postaci ATP).

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

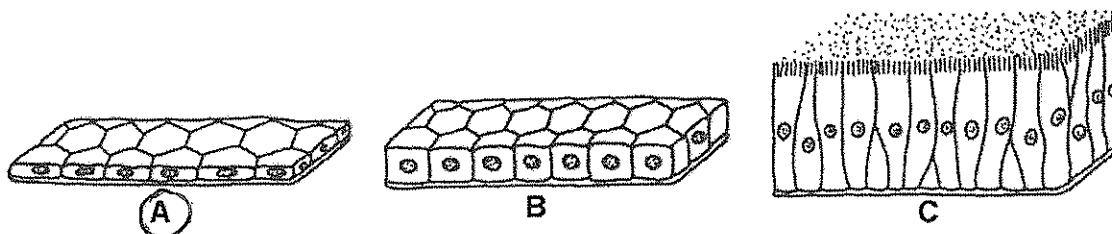
Liczba mitochondriów w komórce zależy od zapotrzebowania energetycznego komórki.

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

W ~~mitochondriach~~ erytrocytach nie występują mitochondria, a więc nie zachodzi oddychanie tlenowe do którego potrzebny jest tlen, aby erytrocyty nie wzięły transportowanego przez siebie 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.

Ten rodzaj nabłonka jest z cienki co ułatwia wymianę gazową między powietrzem w pęcherzykach płucnych i krwią, ponieważ nie ogranicza dyfuzji gazów.

**Zadanie 3. (1 pkt)**

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

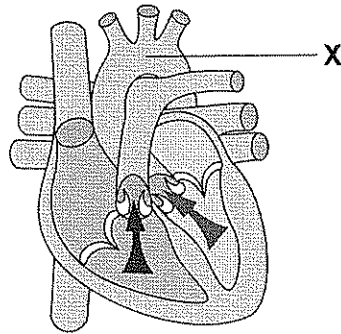
Podkreśl nazwy tych narządów, które są zbudowane głównie z tkanki mięśniowej gładkiej.

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



**Zadanie 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 ..... *R* .....      Komory serca ..... *S* .....

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

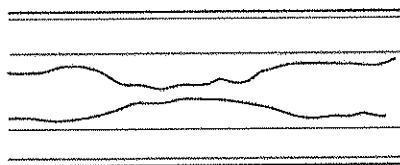
Zastawki przedsionkowo-komorowe .... *Z* .....      Zastawki półksiężycowate .... *O* .....

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

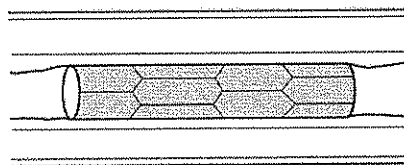
A. żyła główna      B. żyła płucna      C. tętnica płucna       D. aorta

**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 zakończonego 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.

*Wprowadzenie stentu sprawia, że zwiększa się światło tętnicy wieńcowej, co umożliwia swobodny przepływ krwi do komórki mięśnia sercowego i zapobiega niedokrwieniu serca, a więc zmniejsza ryzyko martwicy mięśnia serca.*

**Informacje do zadania 9. i 10.**

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

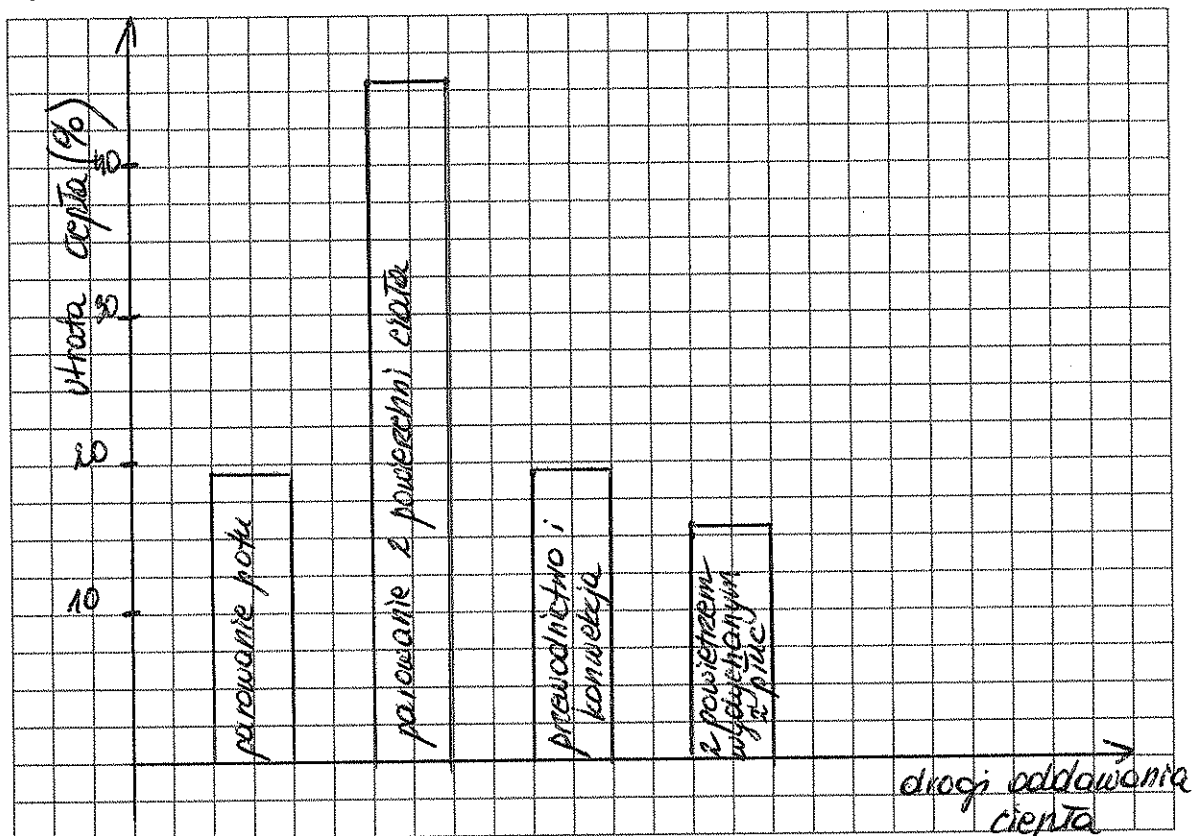
W tabeli przedstawiono udział różnych sposobów oddawania ciepła przez organizm dorosłego człowieka w temperaturze 20 °C.

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. temperatura powietrza ..... 2. wilgotność powietrza .....

Wypełnia 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.

*Zwiększony przepływ krwi przez naczynia krwionośne skóry umożliwia wypromieniowanie większej ilości ciepła (obniżenie nadmiaru ciepła), co umożliwia utrzymanie właściwej temperatury ciała.*

**Zadanie 12. (1 pkt)**

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

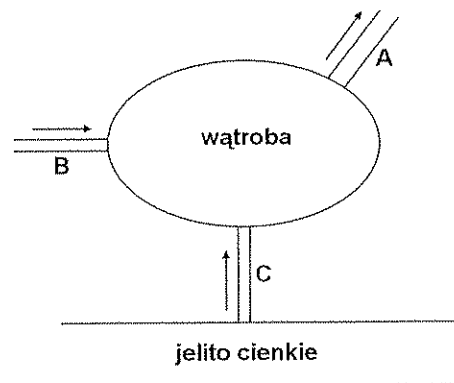
Uzupełnij poniższy tekst, wpisując w odpowiedniej formie określenia wybrane spośród wymienionych.

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

Wzrost stężenia dwutlenku węgla we krwi prowadzi do ..... *obniżenia* ..... pH krwi, co powoduje ..... *pobudzenie* ..... ośrodka oddechowego zlokalizowanego w ..... *rdzeniu przedłużonym* . 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 ..... *B* ..... żyła wrotna ..... *C* ..... żyła wątrobowa ..... *A* .....

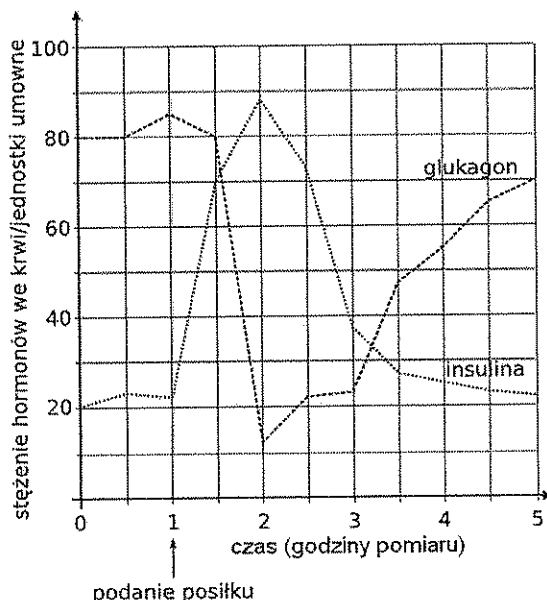
b) Podaj, jaką literą oznaczono naczynie, w którym stężenie tlenu we krwi jest wyższe niż w pozostałych naczyniach. Odpowiedź uzasadnij.

*B, stężenie tlenu w tętnicy wątrobowej jest wyższe, ponieważ z w naczyniu tym płynie krew natlenowana, doprowadzająca tlen do komórek wątroby.*



**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 zmieniło się stężenie:

insuliny ..... *stężenie insuliny wzrosło* .....  
glukagonu ..... *stężenie glukagonu spadło* .....

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

..... *trzustka* .....

**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.

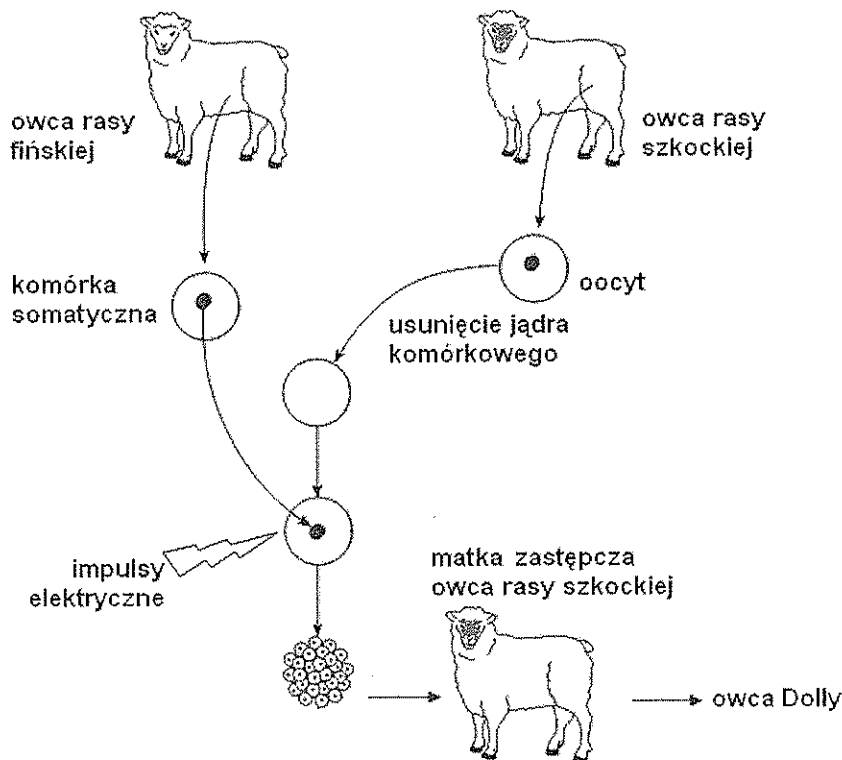
..... *Metoda ta jest korzystniejsza, ponieważ jej efektem jest hamowanie reakcji odpornościowej jedynie na antygeny dawcy, a nie powoduje hamowania reakcji odpornościowej na inne antygeny, np. czynników chorobotwórczych (wirusy, bakterie).* .....





**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	5
Pobudzenie podziałów komórkowych oocytu impulsem elektrycznym	3
Hodowanie zarodka we wczesnym stadium rozwojowym w warunkach laboratoryjnych	4
Pobranie oocytu od owcy rasy szkockiej, usunięcie z niego jądra komórkowego	1
Pobranie komórki somatycznej od owcy rasy fińskiej i przeniesienie jej jądra komórkowego do oocytu owcy rasy szkockiej	2
Otrzymanie klonu	6

- 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: ponieważ była dawczynią komórki somatycznej, a jej materiał genetyczny został wprowadzony do komórki, z której otrzymano zarodek.

**Zadanie 25. (1 pkt)**

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

Wyjaśnij, od czego zależy płeć bliźniąt różnojajowych.

*Bliźnięta różnojajowe powstają z dwóch niezależnie zapłodnionych komórek jajowych, dwoma plemnikami. Płeć każdego z bliźniąt zależy od tego jaki chromosom płci znajdował się w plemniku.*

**Zadanie 26. (3 pkt)**

Czynnik krwi Rh dziedziczony jest u człowieka jednogenowo i autosomalnie. Osoby z grupą krwi Rh<sup>+</sup> 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<sup>-</sup> oczekuje dziecka z mężczyzną Rh<sup>+</sup>, którego matka ma grupę krwi Rh<sup>-</sup>.

a) Podaj genotypy rodziców tego dziecka.

Genotyp kobiety ..... *dd* ..... Genotyp mężczyzny ..... *Dd* .....

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

	♀	<i>d</i>	<i>d</i>
♂		<i>Dd</i>	<i>Dd</i>
	<i>d</i>	<i>dd</i>	<i>dd</i>

Prawdopodobieństwo urodzenia dziecka z grupą krwi Rh<sup>+</sup> ..... *50%* .....

**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 wlatują z piskiem, ostrzegając go o niebezpieczeństwie.

Podaj nazwy zależności międzygatunkowych, które występują pomiędzy

larwami muchówek a nosorożcem ..... *parazytyzm* .....

nosorożcem a bąkojadem czerwodziobym ..... *symbioza* .....

Wypełnia 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.

..... III, I, II .....

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 ( <i>Homo erectus</i> )	Człowiek rozumny ( <i>Homo sapiens</i> )	Człowiek zręczny ( <i>Homo habilis</i> )
C	D	A

**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” ..Podczas wytwarzania energii w elektrowni jądrowej zachodzi stosunkowo niewielka emisja pyłów i gazów do atmosfery.....

Argument „przeciw” ..Podczas wytwarzania energii w elektrowni jądrowej powstają odpady radioaktywne, które mogą spowodować zanieczyszczenie gleb i wód w rejonie ich składowania.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28a)	28b)	29.
	Maks. liczba pkt	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt			