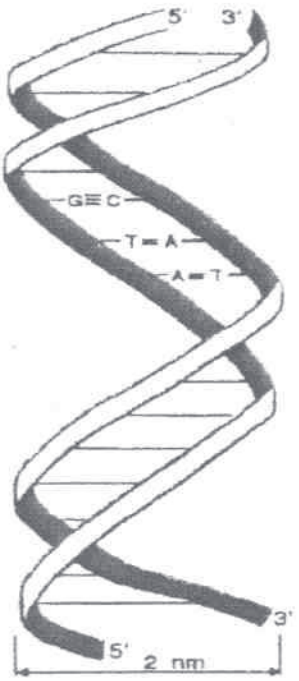
XXIV. GENETYKA MOLEKULARNA – wersja A

Zadanie 1. (1 pkt)
Na rysunku przedstawiono schemat struktury cząsteczki DNA.



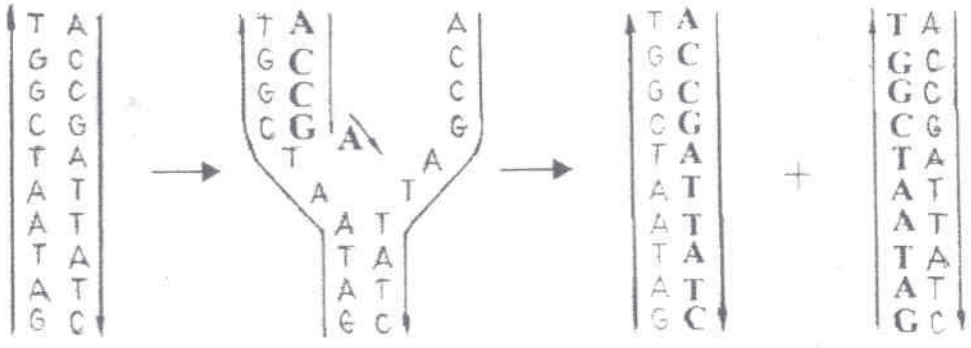
Opisz sposób, w jaki utrzymywana jest dwuniciowa struktura cząsteczki DNA.

.....

.....

.....

Zadanie 2. (2 pkt)
Schemat przedstawia w uproszczony sposób przebieg replikacji DNA:



łańcuch DNA macierzysty

potomne łańcuchy DNA

Opisz przedstawiony na schemacie przebieg replikacji DNA.

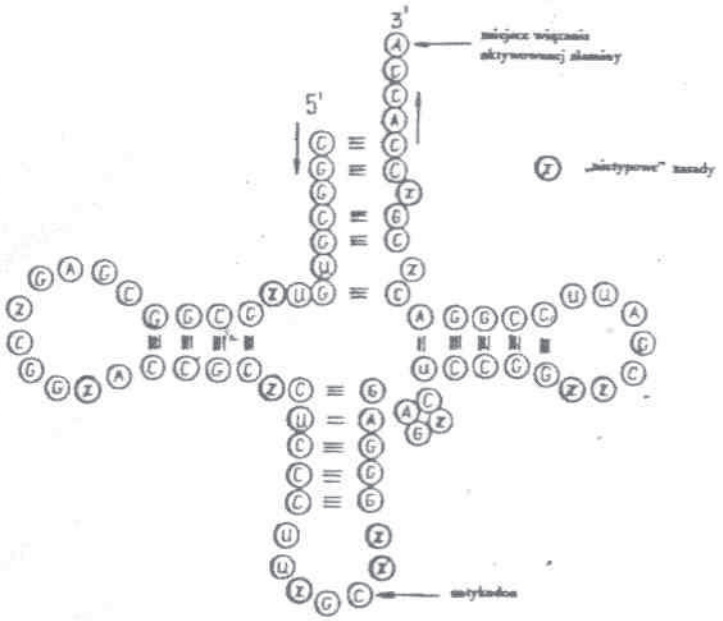
.....

.....

.....

.....

Zadanie 3. (1p.)
Schemat przedstawia jeden z rodzajów kwasów RNA.



Podaj pełną nazwę oraz funkcję tego kwasu.

Zadanie 4. (1p.)
W tabeli zestawiono zawartość zasad azotowych (w %) w trzech próbkach DNA:

Numer próbki	Zasada azotowa	Zawartość w %
I	Adenina	30
II	Cytozyna	30
III	Guanina	30

Dokonaj analizy danych w tabeli i wybierz nr próbki, która nie pochodzi z tego samego organizmu, co pozostałe. Uzasadnij swój wybór.

.....

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono sekwencję nukleotydów nici sensownej we fragmencie cząsteczki DNA. Nić ta jest spolaryzowana od końca 5' do końca 3', tak samo jak nić mRNA powstająca w wyniku transkrypcji tego fragmentu DNA. Natomiast polaryzacja drugiej nici (matrycowej) fragmentu cząsteczki DNA jest przeciwna (od końca 3' do końca 5').

5' ATGTGCTATCCATAC 3'

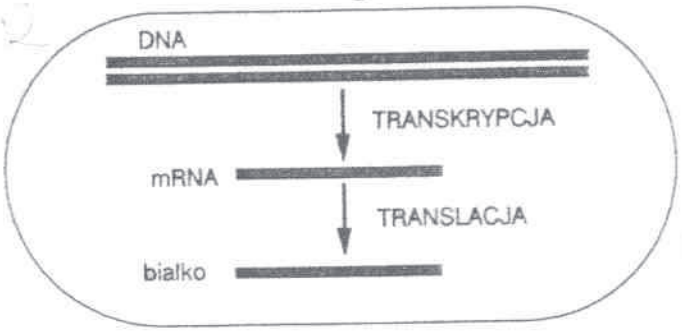
Podaj sekwencję nukleotydów w cząsteczce mRNA powstałej w wyniku transkrypcji fragmentu cząsteczki DNA przedstawionego powyżej.

5'.....3'

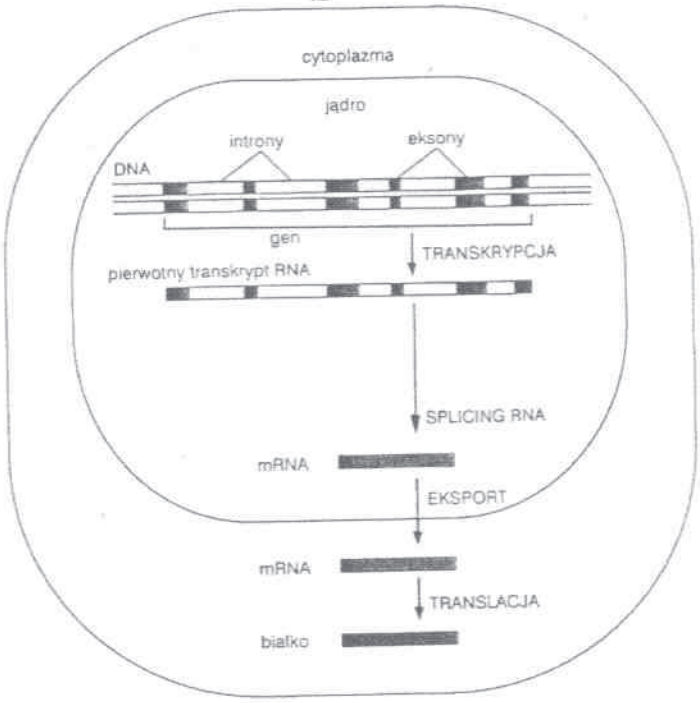
Zadanie 6. *(3 pkt)*

Na schematach przedstawiono biosyntezę białka w komórkach prokariotycznych (P) i eukariotycznych (E).

P



E



Na podstawie schematów

a) podaj, gdzie odbywa się transkrypcja i translacja w komórce prokariotycznej, a gdzie w komórce eukariotycznej.

P .....

E .....

b) określ, czym różni się pierwotny transkrypt RNA Eukaryota od mRNA Prokaryota.

.....

.....

c) wyjaśnij, na czym polega splicing RNA u Eukaryota.

.....

.....

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Wyjaśnij, jakie znaczenie w modelu operonowej regulacji ekspresji genów prokariotycznych ma fakt położenia genów struktury tuż obok siebie na nici DNA:

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Rozwijająca się transplantologia napotyka na poważne problemy związane z odrzucaniem przeszczepionych organów. Aby zmniejszyć agresję immunologiczną organizmu po przeszczepie podaje się pacjentowi środki farmakologiczne obniżające zdolności obronne jego organizmu.

Na podstawie powyższych informacji uzasadnij konieczność ograniczania w szpitalach odwiedzin pacjentów będących po transplantacjach.

.....

.....

Poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania zadań nr .

Na rysunku przedstawiono fragment procesu translacji.

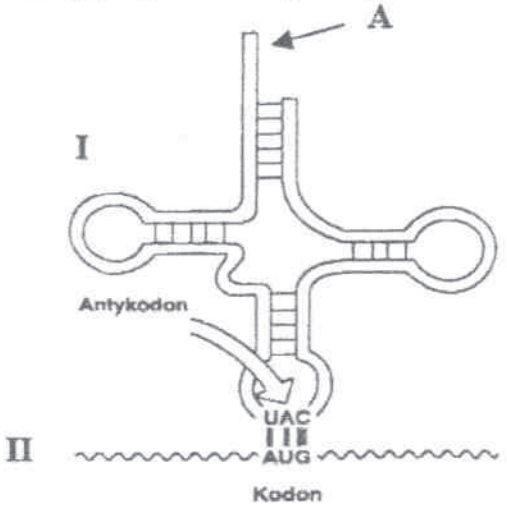


Tabela z fragmentem kodu genetycznego:	
kodon	**aminokwas**
UAC	tyrozyna
UAU	tyrozyna
UAA	stop
UAG	stop
AUG	metionina
AUA	izoleucyna
AUC	izoleucyna

a) podaj nazwę aminokwasu, który zostanie przyłączony w miejscu A

Zadanie 9. (2 pkt)

Fragment cząsteczki DNA stanowiący początek pewnego genu ma następującą sekwencję nukleotydów w nici sensownej:

5' ATGTGCTATCCATAC 3'

We fragmencie tym doszło do mutacji polegającej na podstawieniu jednego nukleotydu innym. Sekwencja nukleotydów po mutacji wygląda w następujący sposób:

5' ATGTGCTAACCATAC 3'

Opisz produkt białkowy powstały jako skutek tej mutacji (skorzystaj z podanej poniżej tabelki kodu genetycznego).

PIERWSZA LITERA KODONU	DRUGA LITERA KODONU U		DRUGA LITERA KODONU C		DRUGA LITERA KODONU A		DRUGA LITERA KODONU G	
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
	UUC	Phe	UC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
	UUA	Leu	UAA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP
	UUG	Leu	UAG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AUU	Asn	AGU	Ser
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser

.....

.....

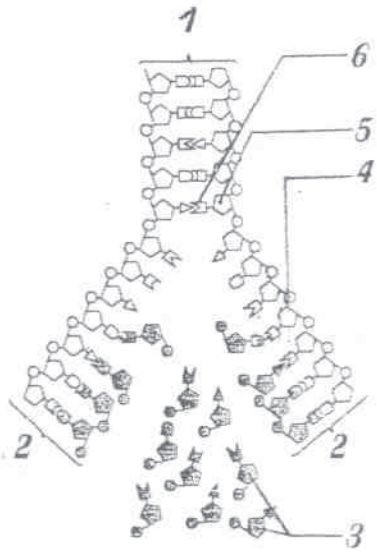
.....

.....

.....

Zadanie 10.(0-2p.)

A. Podaj pełną nazwę związku chemicznego oznaczonego na poniższym rysunku numerem 1.



B. Podaj nazwę procesu, którego przebieg ilustruje cały schemat i nazwę struktury w komórce eukariotycznej, w której ten proces zachodzi.

Nazwa procesu :.....

Struktura komórkowa.....

Zadanie 11. *(2 pkt)*

Pewne bakterie mogą pobierać z podłoża tryptofan (Trp) lub, gdy w podłożu brak jest Trp, bakterie mogą go same syntetyzować. W komórkach tych bakterii występuje białko regulatorowe – represor Trp, które jest aktywne tylko po połączeniu się z tryptofanem. Aktywne białko represorowe wiąże się z promotorem operonu i hamuje transkrypcję genów kodujących enzymy potrzebne do syntezy tryptofanu.

a) **Opisz, w jaki sposób działa operon tryptofanowy u bakterii, gdy tryptofan nie występuje w podłożu.**

.....

.....

.....

b) **Wyjaśnij, jak na działanie operonu tryptofanowego wpłynie mutacja w genie kodującym białko represorowe, polegająca na tym, że represor bez połączenia z Trp będzie wiązał się z promotorem.**

.....

.....

Zadanie 12. *(2 pkt)*

W tabeli podano procentową zawartość zasad azotowych w trzech próbkach DNA.

Nr próbki	Zasada azotowa	Zawartość w %
1	Tymina	21
2	Cytozyna	21
3	Guanina	21

Podaj, która próbka nie pochodzi z tego samego organizmu co dwie pozostałe. Uzasadnij wybór stosując odpowiednie obliczenia.

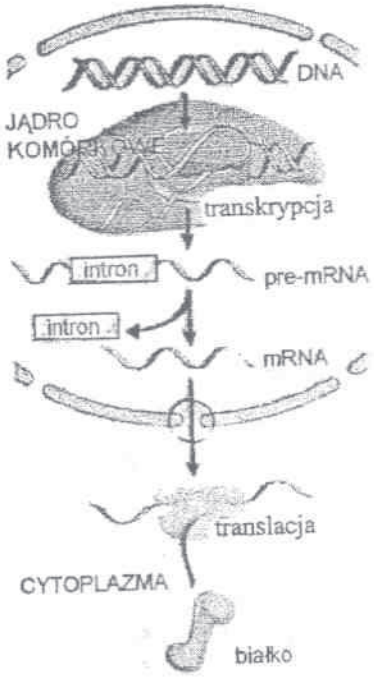
.....

.....

.....

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Na schemacie przedstawiono dwa etapy ekspresji informacji genetycznej w komórce eukariotycznej.



Uzupełnij tabelę, wypisując ze schematu procesu ekspresji informacji genetycznej nazwy:

I etapu procesu i jego produktu,

II etapu procesu i jego produktu.

Etap	Produkt
I	.....
II	.....

Zadanie 14. *(1 pkt)*

Według najnowszych badań, w co najmniej 16 organizmach z oddzielnych gałęzi ewolucyjnych kodonom są przypisane aminokwasy inne niż standardowo. Wiele gatunków glonu *Acetabularia* odczytuje kodony UAG i UAA, powszechnie oznaczające „stop", jako glicynę. Kodon CUG, który normalnie oznacza leucynę, w komórkach grzybów z rodzaju *Candida* jest tłumaczony jako seryna.

Podaj cechę kodu genetycznego, od której odstępstwa zostały przedstawione w tekście.

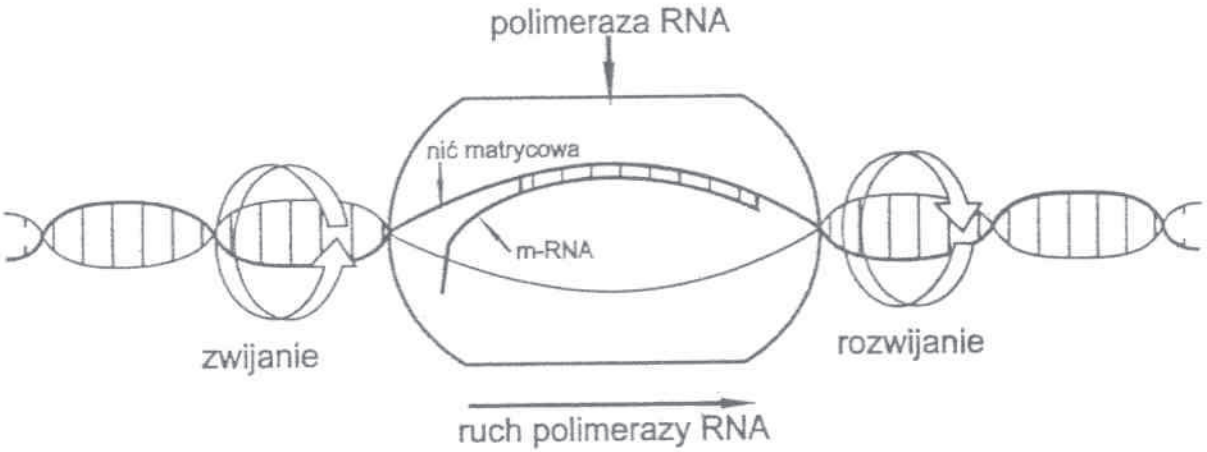
.....

.....

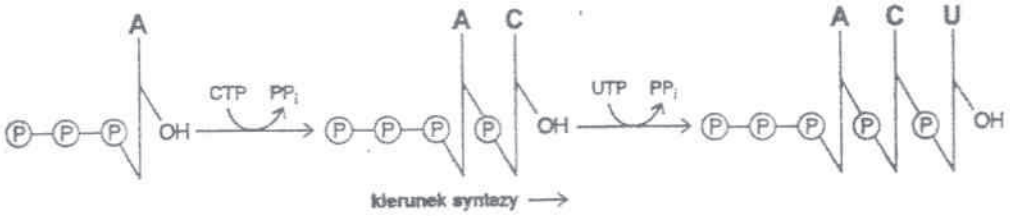
Zadanie 15. *(3pkt)*

Schemat I przedstawia proces transkrypcji, schemat II przedstawia sposób syntezy cząsteczki m-RNA.

I



II



a) **Wyjaśnij, jaką rolę w procesie transkrypcji pełni DNA i enzym polimeraza RNA.**

.....

.....

.....

.....

b) **Wskaż źródło energii niezbędnej do syntezy m-RNA.**

.....