



Молекулярная биология




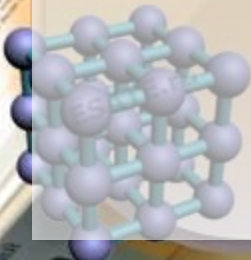
Новые подходы к решению задач (задание линии 28)

Кириленко А.А.,

учитель биологии высшей квалификационной категории
МБОУ Аксайского района гимназии № 3,
Победитель конкурса «Лучшие учителя РФ» (2005, 2008),

Почётный работник воспитания и просвещения,
автор пособий по биологии издательства «Легион»,

Лучший работник образования Дона



Наши пособия

А. А. Кириленко

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ
БИОЛОГИЯ

- ▶ 450 ЗАДАНИЙ ВСЕХ ТИПОВ В ФОРМАТЕ ЕГЭ
- ▶ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ
- ▶ ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



А. А. Кириленко

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ
БИОЛОГИЯ

ТРЕНИРОВОЧНАЯ ТЕТРАДЬ

- ▶ ЗАДАЧИ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ
- ▶ ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
- ▶ ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



А. А. Кириленко

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

ГЕНЕТИКА

- ▶ 350 ЗАДАНИЙ ВСЕХ ТИПОВ В ФОРМАТЕ ЕГЭ
- ▶ ОТВЕТЫ С КОММЕНТАРИЯМИ
- ▶ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Дождались!

А. А. Кириленко, С. И. Колесников, Е. В. Даденко

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ-2023

БИОЛОГИЯ

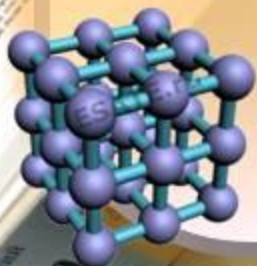
30 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ
ДЕМОВЕРСИИ **2023**

- ▶ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ И СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ▶ ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ



ЛЕГИОН



Реализация генетической информации

транскрипция

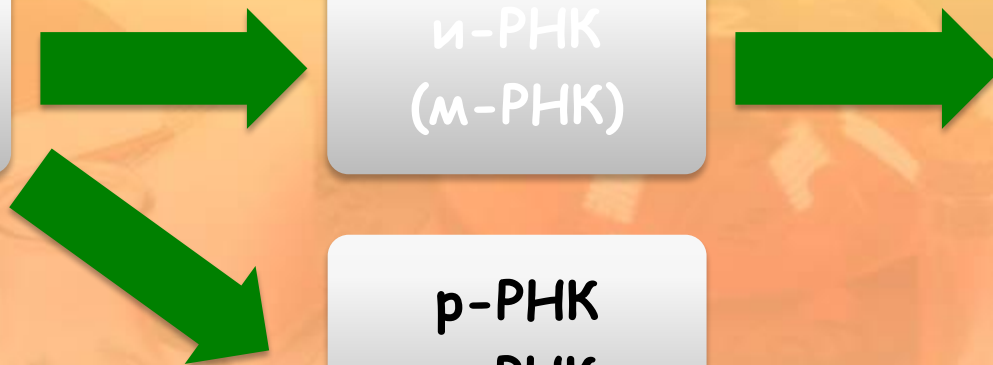
трансляция

ДНК
(ген)

и-РНК
(м-РНК)

белок

р-РНК
т-РНК

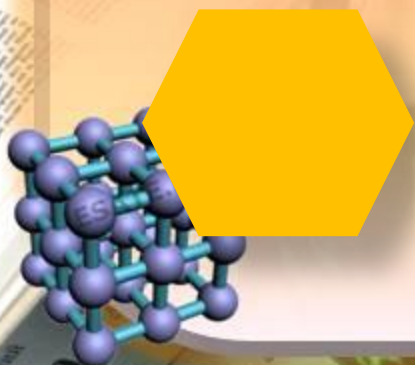


ДНК

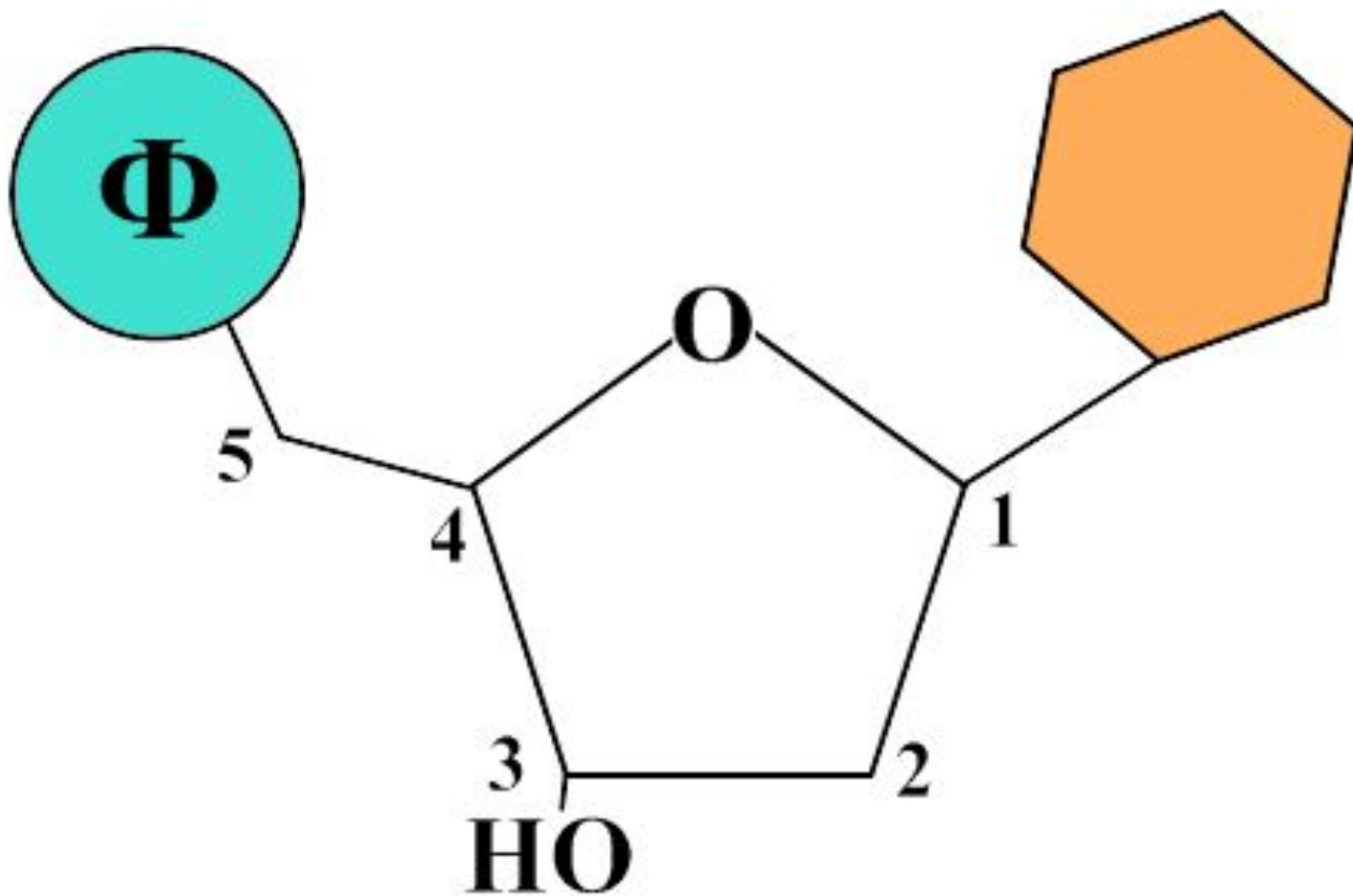
нуклеотид

азотистое
основание

фосфат

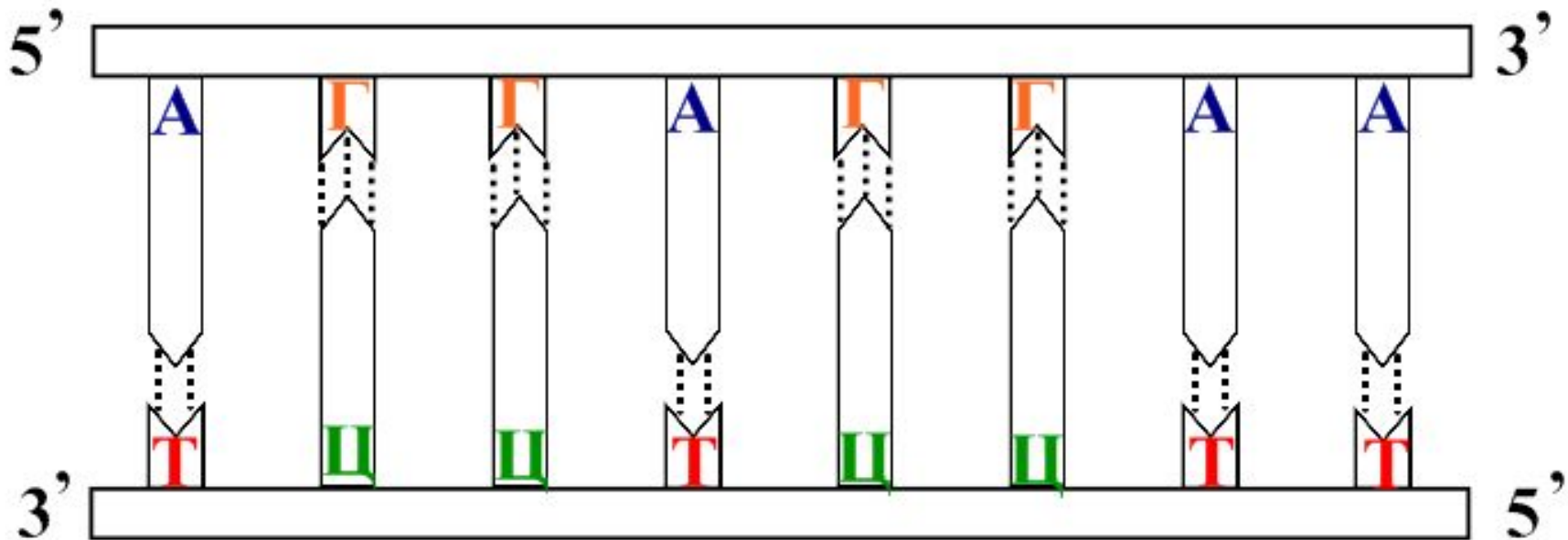
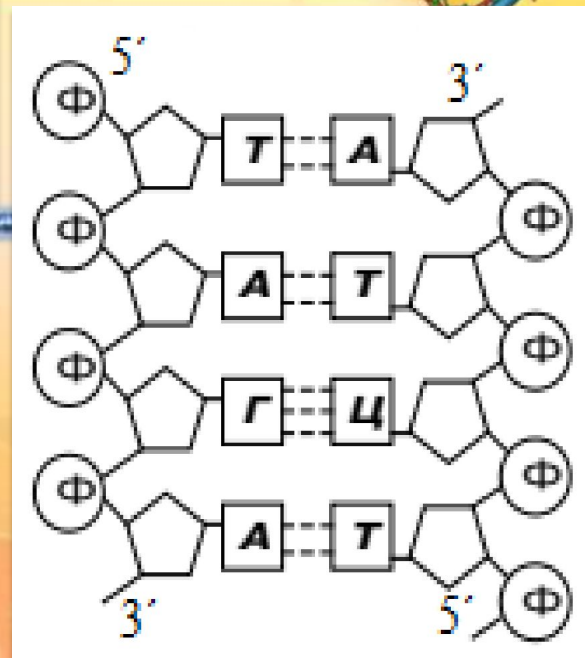


нуклеотид ДНК



Особенности ДНК

- ✓ Комплементарность
- ✓ Антипараллельны
- ✓ Смысловая цепь
- ✓ Транскрибируемая цепь

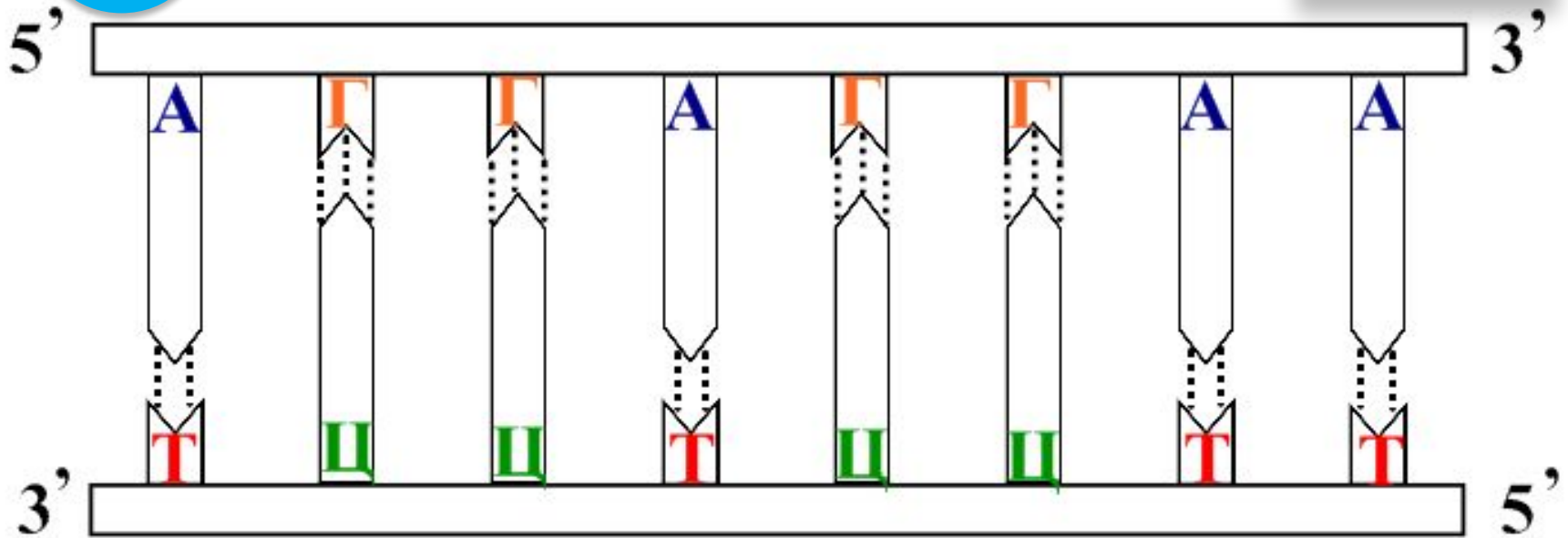


Особенности ДНК

Ф

СМЫСЛОВАЯ

ОН



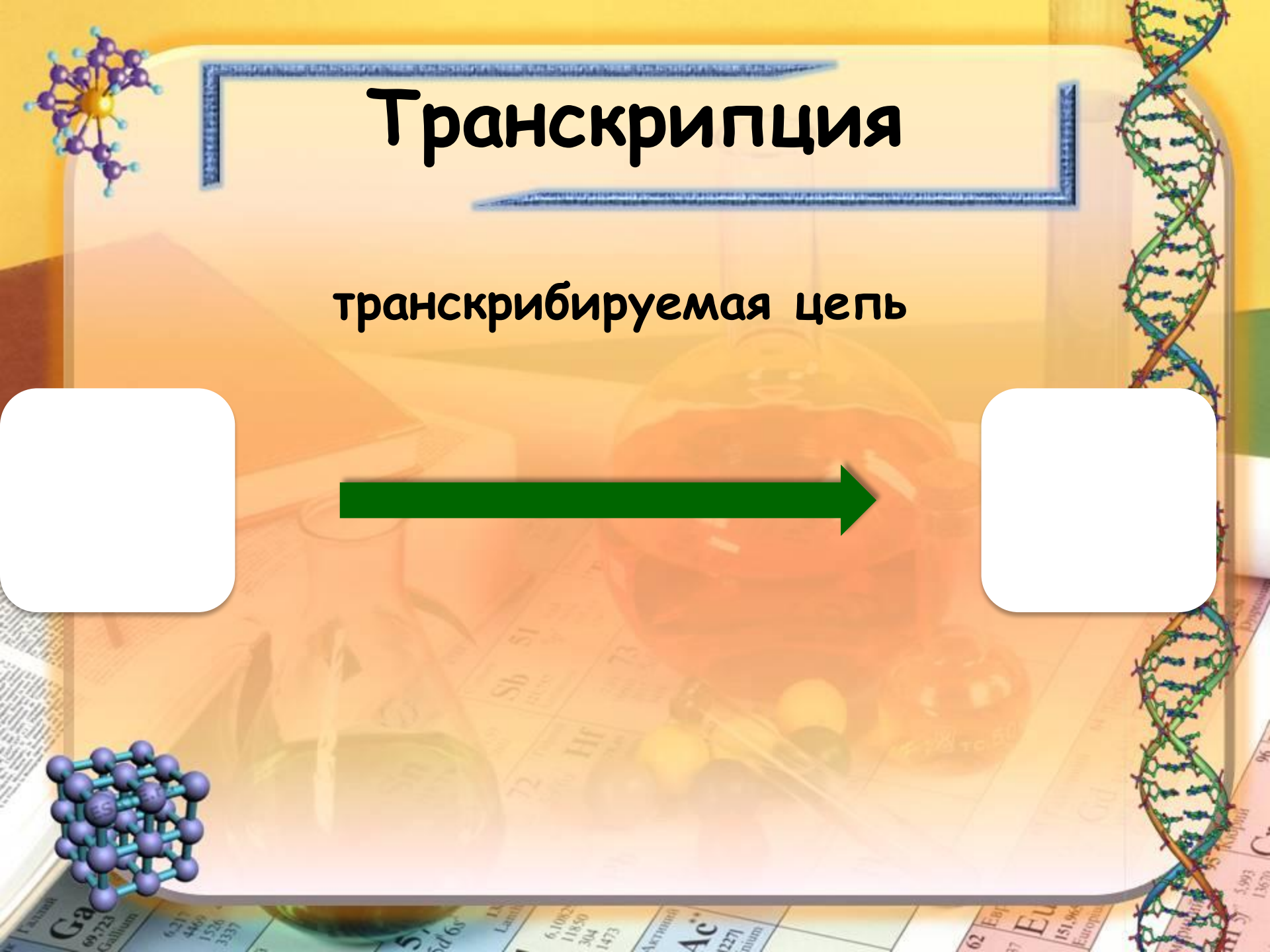
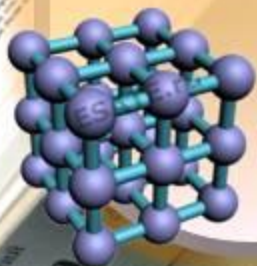
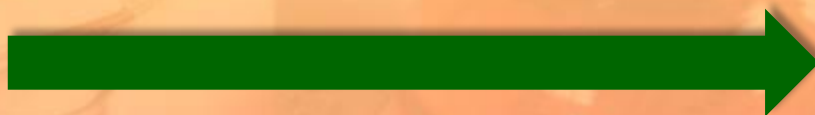
ОН

транскрибируемая

Ф

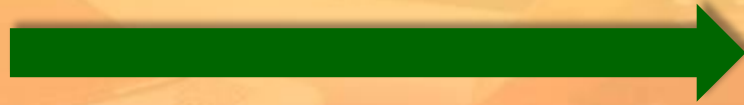
Транскрипция

транскрибируемая цепь



Транскрипция

транскрибируемая цепь

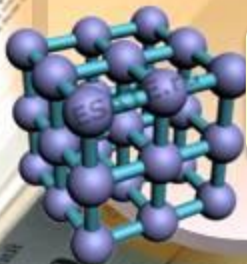


комплементарность

и-РНК

5'

3'



Трансляция

и-РНК



↓
АУГ

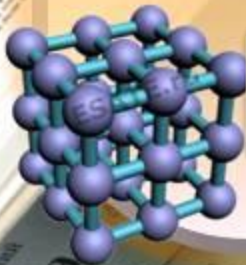
белок

УАГ
УАА
УГА



мет

СТОП



Пример 1

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТАААТГТТГАААГАТТАТААЦ – 3'

3' – АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТАААТГТТГАААГАТТАТААЦ – 3'

3' – АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

1) по принципу комплементарности строим цепь и-РНК и обозначаем 5' и 3' концы:

ДНК: 3' -АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ-5'

и-РНК: 5' -УАААУГУУГАААГАУУАУААЦ-3'

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТАААТГТТГАААГАТТАТААЦ – 3'

3' – АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

2) информативная часть гена начинается с четвёртого нуклеотида А в цепи и-РНК, т.к. аминокислоте **Мет** соответствует один кодон 5' – АУГ – 3'

и-РНК: 5' – УАА АУГ УУГАААГАУУАУААЦ – 3'

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТАААТГТТГАААГАТТАТААЦ – 3'

3' – АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

2) информативная часть гена начинается с четвёртого нуклеотида Т в транскрибируемой цепи ДНК, т.к. аминокислоте Мет соответствует один кодон 5' -АУГ-3' (и-РНК); а в ДНК это триплет 3' - ТАЦ -5'

ДНК: 3' - АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ-5'

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТАААТГТТГАААГАТТАТААЦ – 3'

3' – АТТТАЦААЦТТТЦТААТАТТГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

3) по таблице генетического кода определяем аминокислотный состав белка, начиная с кодона АУГ:

белок: Мет - Про - Гли - Тир - Сер - Сер

Пример 1

Дан фрагмент начала гена (участок двойной цепи ДНК); необходимо определить начало информативной его части.

1. По принципу комплементарности строим и-РНК по транскрибируемой (нижней) цепи ДНК, не забывая, что в РНК отсутствуют нуклеотиды с Т, а имеются – с У.
2. Находим кодон (в и-РНК) АУГ, который кодирует **Мет**.
3. Информативная часть гена **ВСЕГДА** будет начинаться с **Т** в транскрибируемой цепи; ваша задача определить какой он по счёту в этой цепи (второй, третий или четвёртый).
4. Аминокислотный состав белка **ВСЕГДА** надо начинать писать с аминокислоты **Мет**.

Пример 2

Исходный фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – АТАГАЦГГЦЦАГЦГТ – 3'

3' – ТАТЦТГЦЦГГТЦГЦА – 5'

В результате замены одного нуклеотида в ДНК **третья** аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту **Сер**. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, и-РНК в результате замены одного нуклеотида? Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Исходный фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – АТАГАЦ**ГГЦ**ЦАГЦГТ – 3'

3' – ТАТЦТГ**ЦЦГ**ГТЦГЦА – 5'

В результате замены одного нуклеотида в ДНК **третья** аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту **Сер**. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, и-РНК в результате замены одного нуклеотида? Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

1) третий триплет смысловой цепи ДНК:

5' - ГГЦ - 3'; третий триплет транскрибируемой цепи ДНК: 3' - ЦЦГ - 5'; по принципу комплементарности (по транскрибируемой цепи) находим кодон и-РНК: 5' - ГГЦ - 3', который кодирует аминокислоту - Гли (по таблице генетического кода)

В результате замены одного нуклеотида в ДНК третья аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту Сер. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, и-РНК в результате замены одного нуклеотида? Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

2) аминокислоте Сер (по таблице генетического кода) соответствуют следующие кодоны и-РНК: УЦУ, УЦЦ, УЦА, УЦГ, АГУ, АГЦ;

в третьем кодоне и-РНК 5'-ГГЦ-3' произошла замена первого нуклеотида Г на нуклеотид А (5'-АГЦ-3'); в третьем триплете смысловой цепи ДНК 5'-ГГЦ-3' первый нуклеотид Г заменился на А (5'-АГЦ-3'), в транскрибируемой цепи ДНК в триплете 3'-ЦЦГ-5' первый нуклеотид Ц заменился на нуклеотид Т (3'-ТГТ-5')

Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

3) одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом благодаря универсальности генетического кода (свойство генетического кода - универсальность)



Пример 2

Дан фрагмент молекулы ДНК; в результате замены одного нуклеотида в ДНК одна аминокислота заменяется на другую.

1. Находим указанный (по счёту) в условии триплет в смысловой, транскрибируемой цепях ДНК.
2. По принципу комплементарности находим кодон и-РНК и по таблице генетического кода определяем аминокислоту, которая кодировалась до мутации.
3. По таблице генетического кода находим все кодоны, которые кодируют аминокислоту, которая появилась после мутации.
4. Т.к. произошла замена **ТОЛЬКО** одного нуклеотида, определяем какой именно нуклеотид заменился в результате мутации в триплетах смысловой, транскрибируемой цепях ДНК и в кодоне и-РНК.
5. Объясняем свойство генетического кода.

Пример 3

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТТТГЦГАТГТГЦАААТАЦ – 3'

3' – АААЦГЦТАЦАЦГТТТАТГ – 5'.

Определите последовательность аминокислот во фрагменте белка и обоснуйте свой ответ. Какие изменения могли произойти в результате мутации во фрагменте молекулы ДНК, если пятая аминокислота в белке заменилась на аминокислоту **Асн**? Какое свойство генетического кода определяет считывание информации с кодирующей цепочки ДНК в направлении 3' → 5'? Ответ обоснуйте. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода .

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ТТТГЦГАТГТГЦАААТАЦ – 3'

3' – АААЦГЦТАЦАЦГТТТАТГ – 5'.

Определите последовательность аминокислот во фрагменте белка и обоснуйте свой ответ. Какие изменения могли произойти в результате мутации во фрагменте молекулы ДНК, если пятая аминокислота в белке заменилась на аминокислоту **Асн**? Какое свойство генетического кода определяет считывание информации с кодирующей цепочки ДНК в направлении 3' → 5'? Ответ обоснуйте. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода .

1) по транскрибируемой цепи ДНК определяем структуру и-РНК:

5' -УУУГЦГАУГУГЦАААУАЦ-3' ;

по и-РНК по таблице генетического кода определяем структуру белка:

Фен - Ала - Мет - Цис - Лиз - Тир

Какие изменения могли произойти в результате мутации во фрагменте молекулы ДНК, если пятая аминокислота в белке заменилась на аминокислоту **Асн**? Какое свойство генетического кода определяет считывание информации с кодирующей цепочки ДНК в направлении 3' → 5'? Ответ обоснуйте. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода .

2) во фрагменте белка пятая аминокислота **Лиз** заменилась на аминокислоту **Асн**, это возможно при замене пятого триплета **ААА** в смысловой цепи ДНК на **ААТ** или **ААЦ** (при замене в цепи и-РНК пятого кодона **ААА** на **ААУ** или **ААЦ**);

Какое свойство генетического кода определяет считывание информации с кодирующей цепочки ДНК в направлении $3' \rightarrow 5'$? Ответ обоснуйте.

3) считывание информации с кодирующей цепочки ДНК в направлении $3' \rightarrow 5'$ объясняется однонаправленностью генетического кода

Пример 3

Дан фрагмент молекулы ДНК; в результате мутации одна аминокислота заменяется на другую.

1. По транскрибируемой цепи ДНК определяем структуру и-РНК, а затем аминокислотный состав белка по таблице генетического кода.
2. По таблице генетического кода находим все кодоны, которые кодируют аминокислоту, которая появилась после мутации.
3. Определяем все возможные варианты замены триплетов в смысловой цепи ДНК и кодонов в и-РНК.
4. Объясняем свойство генетического кода.



Пример 4

Фрагмент генетического аппарата вируса представлен молекулой РНК и имеет нуклеотидную последовательность:

5' – УУУАУААУГАГЦААУ – 3'.

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента двуцепочечной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на вирусной РНК, укажите 5' и 3' концы. Установите последовательность нуклеотидов в и-РНК и аминокислотный состав белка вируса, если матрицей для синтеза и-РНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Реализация генетической информации у РНК-содержащих вирусов

РНК вируса



обратная транскрипция

ДНК



транскрипция

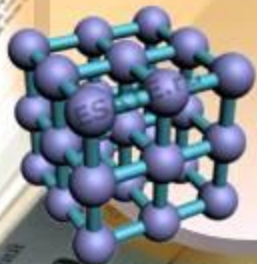
и-РНК



трансляция

белок

две цепи



Фрагмент генетического аппарата вируса представлен молекулой РНК и имеет нуклеотидную последовательность:

5' – УУУАУААУГАГЦААУ – 3'.

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента двуцепочечной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на вирусной РНК, укажите 5' и 3' концы.

1) На основе вирусной РНК по принципу комплементарности строим транскрибируемую цепь ДНК и записываем её ниже, оставляя строку для записи структуры смысловой цепи ДНК, т.к. в молекулярной биологии принято писать смысловую цепь ДНК сверху, а транскрибируемую цепь под ней! Обозначаем 5' и 3' концы у транскрибируемой и смысловой цепей.

1) На основе вирусной РНК по принципу комплементарности строим транскрибируемую цепь ДНК и записываем её ниже, оставляя строку для записи структуры смысловой цепи ДНК, т.к. в молекулярной биологии принято писать смысловую цепь ДНК сверху, а транскрибируемую цепь под ней! Обозначаем 5' и 3' концы у транскрибируемой и смысловой цепей.

РНК вируса:	5' - У У У А У А А У Г А Г Ц А А У - 3'
ДНК	
смысловая:	
ДНК	3' - А А А Т А Т Т А Ц Т Ц Г Т Т А - 5'
транскриб:	

Фрагмент генетического аппарата вируса представлен молекулой РНК и имеет нуклеотидную последовательность:

5' – УУУАУААУГАГЦААУ – 3'.

Установите последовательность нуклеотидов в и-РНК и аминокислотный состав белка вируса, если матрицей для синтеза и-РНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

3) на основе транскрибируемой цепи ДНК по принципу комплементарности строим цепь и-РНК:

ДНК	3' - А А А Т А Т Т А Ц Т Ц Г Т Т А - 5'
транскриб:	
и-РНК:	5' - У У У А У А А У Г А Г Ц А А У - 3'

Внимание! Состав и-РНК у вас должен получиться точно такой же, как состав вирусной РНК!!!

Фрагмент генетического аппарата вируса представлен молекулой РНК и имеет нуклеотидную последовательность:

5' – УУУАУААУГАГЦААУ – 3'.

Установите последовательность нуклеотидов в и-РНК и аминокислотный состав белка вируса, если матрицей для синтеза и-РНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

4) На основе и-РНК по таблице генетического кода определяем состав вирусного белка:

Фен - Иле - Мет - Сер - Асн

Пример 4

Дан фрагмент вирусной РНК. Необходимо определить структуру двуцепочечной молекулы ДНК (обратная транскрипция), последовательность нуклеотидов в и-РНК и аминокислотный состав белка вируса.

1. По принципу комплементарности строим транскрибируемую цепь ДНК и записываем ниже.
2. Над ней строим смысловую цепь ДНК.
3. По транскрибируемой цепи ДНК строим и-РНК (она имеет такой же состав как и вирусная РНК!!!).
4. По и-РНК определяем структуру вирусного белка.



Пример 5

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' –ААТЦЦГГТАЦАГАТГ–3'

3'–ТТАГГЦЦАТГТЦТАЦ–5'.

Установите нуклеотидную последовательность участка молекулы т-РНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните. Объясните последовательность ваших действий при решении задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

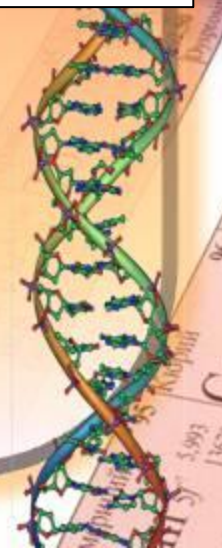
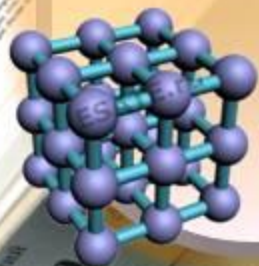
Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' –ААТЦГГТАЦАГАТГ–3'

3'–ТТАГГЦЦАТГТЦТАЦ–5'.

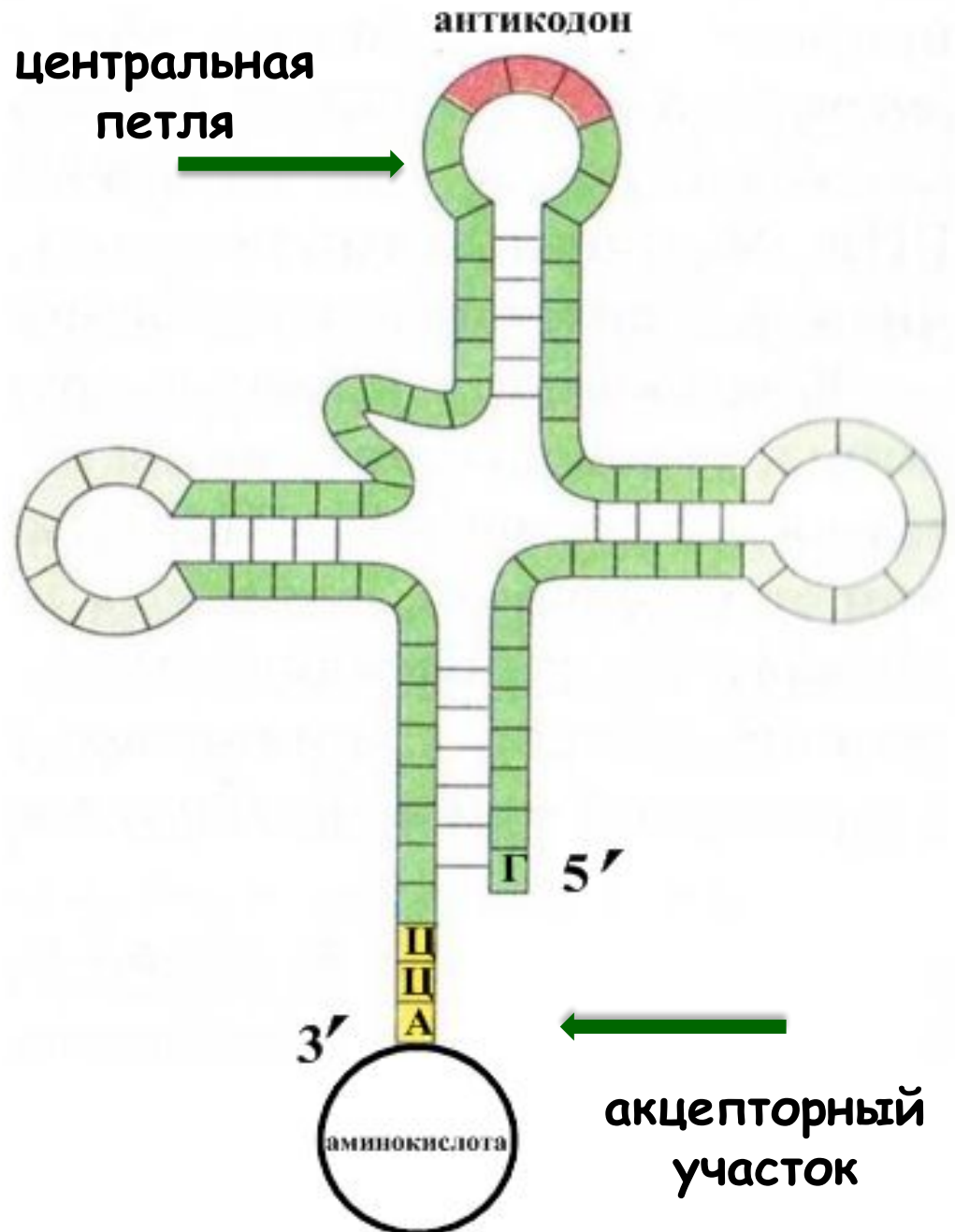
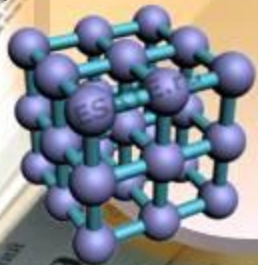
Установите нуклеотидную последовательность участка молекулы т-РНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните. Объясните последовательность ваших действий при решении задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Вспомним строение
молекулы т-РНК**



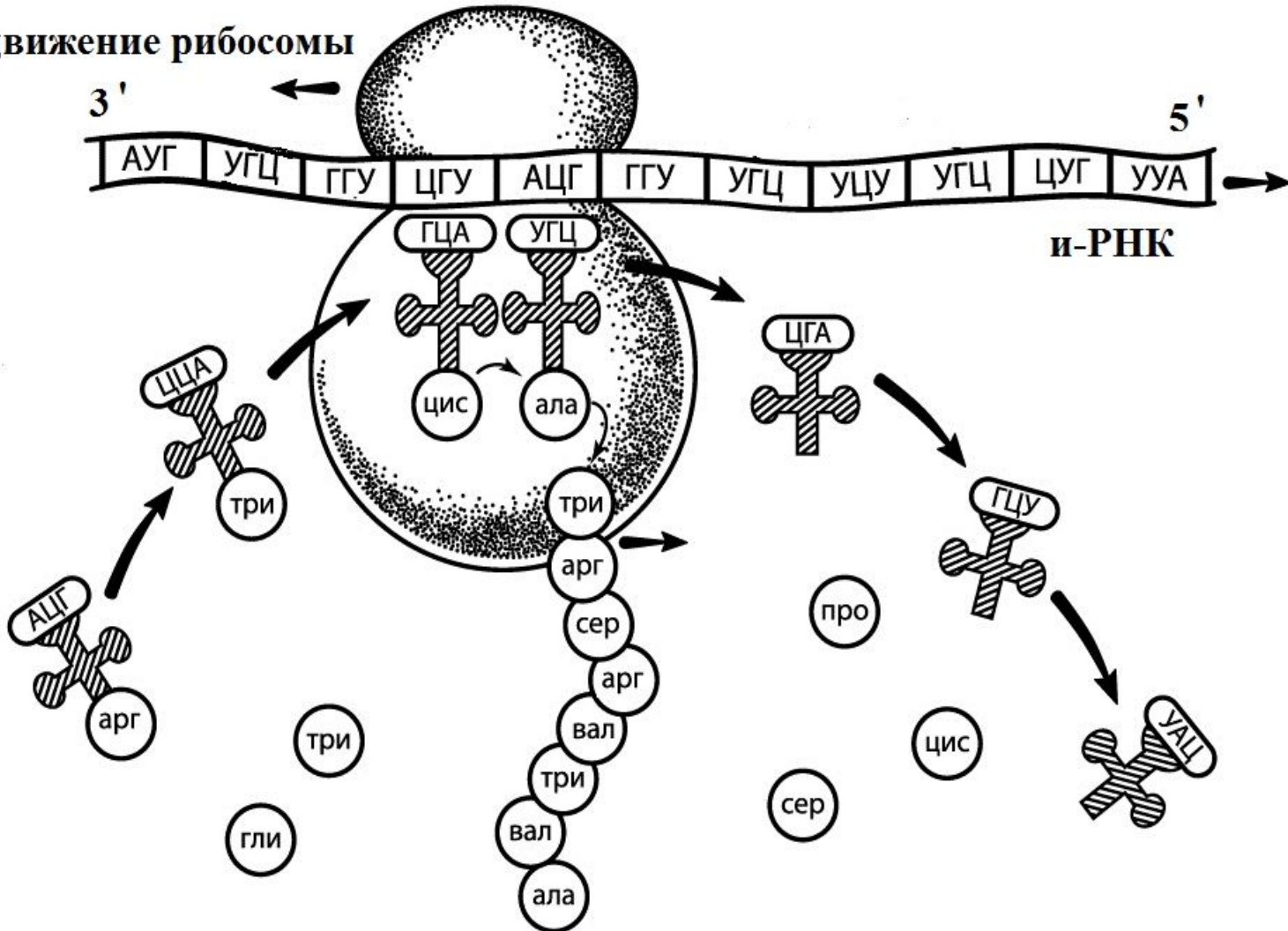
Т-РНК

- ✓ «лист клевера»
- ✓ три петли
- ✓ спиральные участки
- ✓ 5'-конец - Г
- ✓ 3'-конец - ЦЦА



Трансляция

движение рибосомы

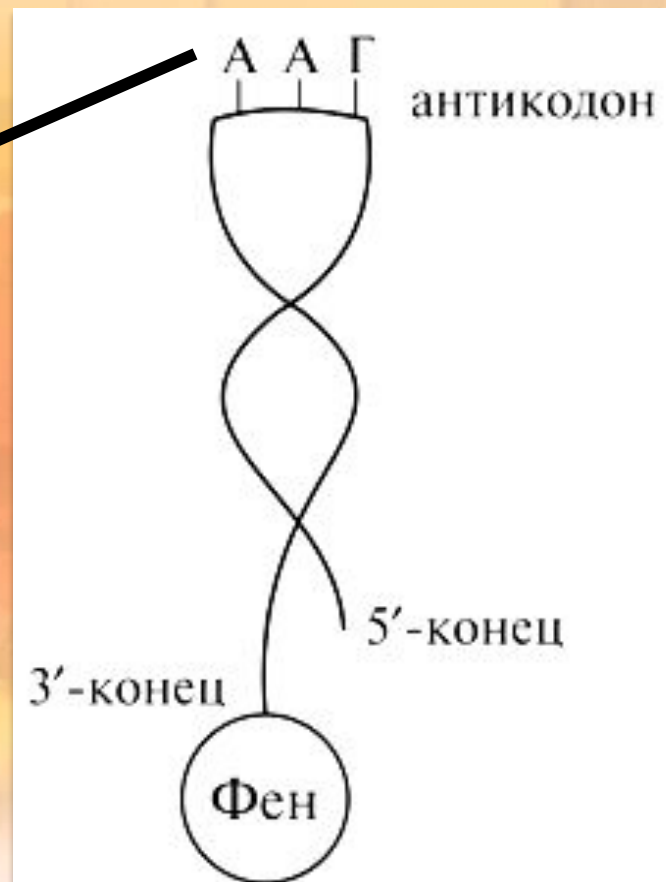
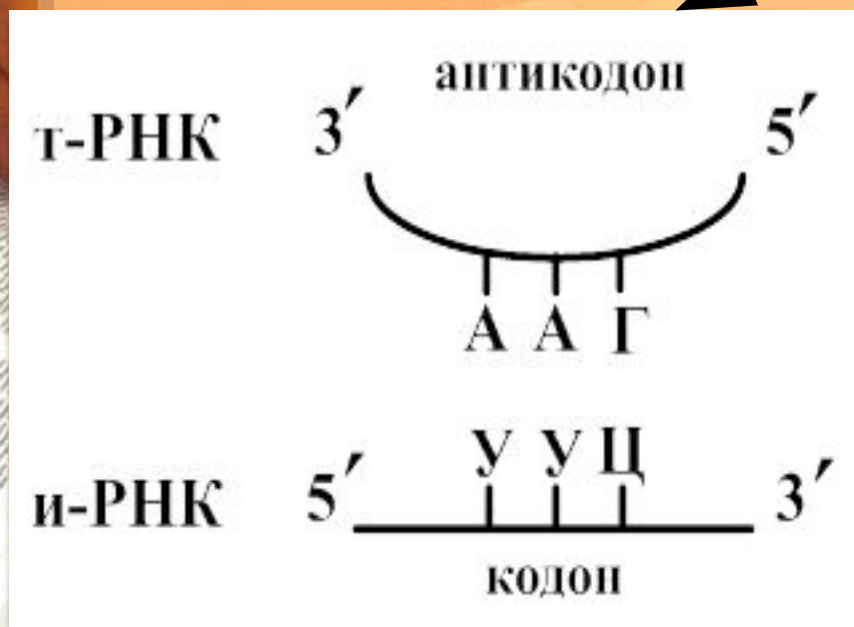


ТРАНСЛЯЦИЯ

5' → 3'

Трансляция

Комплементарное соединение антикодона т-РНК и кодона и-РНК



Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' –ААТЦЦГГТАЦАГАТГ–3'

3'–ТТАГГЦЦАТГТЦТАЦ–5'.

Установите нуклеотидную последовательность участка молекулы т-РНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните. Объясните последовательность ваших действий при решении задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

1) транскрипция идёт по транскрибируемой цепи ДНК; по принципу комплементарности устанавливаем нуклеотидную последовательность центральной петли молекулы т-РНК и определяем 5' и 3' концы:

ДНК: 3'-ТТАГГЦЦАТГТЦТАЦ - 5'

т-РНК: 5'-ААУЦЦГГУАЦАГАУГ - 3'

Установите нуклеотидную последовательность участка молекулы т-РНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните. Объясните последовательность ваших действий при решении задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

2) третий триплет с 5' - конца - это антикодон т-РНК (5'-ГУА-3'), который соответствует кодону и-РНК 3'-ЦАУ-5';

так как трансляция начинается с 5'-конца молекулы и-РНК, то кодон и-РНК читаем не слева направо, а наоборот, справа налево; кодон и-РНК 5'-УАЦ-3'

Внимание! В таблице генетического кода кодоны и-РНК записаны с 5' → на 3'.

Объясните последовательность ваших действий при решении задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

3) по таблице генетического кода этому кодону (5' -УАЦ-3') соответствует аминокислота **Тир**; так как все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице, то по принципу комплементарности сразу определяем нуклеотидный состав центральной петли т-РНК по транскрибируемой цепи, затем определяем комплементарный кодон и-РНК по третьему триплету с 5'-конца т-РНК, который является антикодоном; пользуясь таблицей генетического кода, определяем аминокислоту.

Пример 5

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Дан фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли т-РНК. Необходимо установить последовательность нуклеотидов центральной петли т-РНК и определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК. Ответ пояснить и объяснить последовательность действий при решении задачи.

1. По принципу комплементарности определяем структуру центральной петли т-РНК (по транскрибируемой цепи ДНК), обозначаем 5' и 3' концы.
2. Находим третий триплет (антикодон).
3. Определяем комплементарный кодон и-РНК (3' → 5') и читаем его **справа налево!** (5' → 3'), т.к. в таблице генетического кода кодоны и-РНК записаны 5' → 3'.
4. По таблице генетического кода определяем аминокислоту.
5. Объясняем последовательность действий при решении задачи.

Пример 6

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК, и-РНК и аминокислотный состав полипептида. Объясните последовательность действий при решении задачи. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК. Для решения используйте таблицу генетического кода.

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК, и-РНК и аминокислотный состав полипептида. Объясните последовательность действий при решении задачи. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК. Для решения используйте таблицу генетического кода.

Для решения задач такого типа необходимо помнить следующие правила и принципы:

1. Смысловая и транскрибируемая цепи ДНК антипараллельны.
2. Смысловая цепь начинается с 5'-конца, а транскрибируемая - с 3'-конца.
3. Кодоны и антикодоны принято писать с 5'-конца на 3'-конец.
4. В таблице генетического кода кодоны записаны с 5'-конца на 3'-конец.
5. Транскрипция идёт в направлении $3' \rightarrow 5'$, а трансляция в направлении $5' \rightarrow 3'$.

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК, и-РНК и аминокислотный состав полипептида. Объясните последовательность действий при решении задачи. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК. Для решения используйте таблицу генетического кода.

1) антикодоны т-РНК в условии задачи даны в направлении $5' \rightarrow 3'$. Следовательно, при построении молекулы и-РНК мы каждый антикодон будем читать **справа налево**, и по принципу комплементарности записывать её структуру:

	←		←		←		←		←		←						
т-РНК:	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -	5' -						
	ЦАУ-3'	ААГ-3'	ЦУГ-3'	АЦГ-3'	ГЦА-3'	ЦУУ-3'											
и-РНК:	А	У	Г	Ц	У	У	Ц	А	Г	Ц	У	У	Г	Ц	А	А	Г

и-РНК: $5' - \text{АУГЦУУЦАГЦГУУГЦААГГАГ} - 3'$

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК, и-РНК и аминокислотный состав полипептида. Объясните последовательность действий при решении задачи. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК. Для решения используйте таблицу генетического кода.

и-РНК: 5' -АУГЦУУЦАГЦГУУГЦААГГАГ-3'

2) на основе и-РНК по таблице генетического кода определяем аминокислотный состав полипептида: Мет - Лей - Глн - Арг - Цис - Лиз

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК.

3) На основе и-РНК по принципу комплементарности строим транскрибируемую цепь ДНК и записываем её ниже, оставляя строку для записи структуры смысловой цепи ДНК, т.к. в молекулярной биологии принято писать смысловую цепь ДНК сверху, а транскрибируемую цепь под ней! Обозначаем 5' и 3' концы у транскрибируемой и смысловой цепей.

и-РНК: 5' - А У Г Ц У У Ц А Г Ц Г У У Г Ц А А Г -3'
ДНК
смысл:
ДНК 3' - Т А Ц Г А А Г Т Ц Г Ц А А Ц Г Т Т Ц -5'
транскр:

В процессе трансляции участвовали молекулы т-РНК с антикодонами ЦАУ, ААГ, ЦУГ, АЦГ, ГЦА, ЦУУ. Определите нуклеотидную последовательность смысловой и транскрибируемой цепи ДНК.


3) На основе и-РНК по принципу комплементарности строим транскрибируемую цепь ДНК и записываем её ниже, оставляя строку для записи структуры смысловой цепи ДНК, т.к. в молекулярной биологии принято писать смысловую цепь ДНК сверху, а транскрибируемую цепь под ней! Обозначаем 5' и 3' концы у транскрибируемой и смысловой цепей.

ДНК 5'- А Т Г Ц Т Т Ц А Г Ц Г Т Т Г Ц А А Г -3'
СМЫСЛ:
ДНК 3'- Т А Ц Г А А Г Т Ц Г Ц А А Ц Г Т Т Ц -5'
транскр:



Пример 6

Трансляция; перечислены антикодоны молекул т-РНК. Необходимо определить структуру смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, и-РНК и аминокислотный состав полипептида. Объясните последовательность действий при решении задачи (учитывая, что антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК).

1. Строим цепь и-РНК, при этом каждый антикодон т-РНК читаем справа налево.
 2. На основе и-РНК по таблице генетического кода определяем структуру белка.
 3. На основе и-РНК по принципу комплементарности сначала строим транскрибируемую цепь ДНК (записываем её внизу), а затем – смысловую (записываем её над транскрибируемой).
 4. При выполнении каждого действия во всех цепях нуклеиновых кислот обозначаем 5' и 3' концы.
- 

Правила и принципы для решения задач

- Смысловая и транскрибируемая цепи ДНК антипараллельны.
- Смысловая цепь начинается с 5'-конца, а транскрибируемая - с 3'-конца.
- Кодоны и антикодоны принято писать с 5'-конца на 3'-конец.
- В таблице генетического кода кодоны записаны с 5'-конца на 3'-конец.
- Транскрипция идёт в направлении $3' \rightarrow 5'$, а трансляция в направлении $5' \rightarrow 3'$.
- Если в условии задачи указывается фрагмент только одной цепи ДНК, то по умолчанию считаем её транскрибируемой ($3' \rightarrow 5'$).
- Антикодоны т-РНК антипараллельны кодонам и-РНК.

Пример 7

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания.

Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ТГЦГЦГТААЦТГЦГАТГТГАГЦТАТАЦЦ-3'
3'-АЦГЦГЦАТТГАЦГЦТАЦАЦТЦГАТАТГГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот.

Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Пример 7

1) Последовательность иРНК:

5'-УГЦГЦГУААЦУГЦГАУГУГАГЦУАУАЦЦ-3';

2) В последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3' (УГА), начинается с 18 нуклеотида иРНК;

3) По стоп-кодону находим открытую рамку считывания;

4) Последовательность полипептида: арг-вал-тре-ала-мет (в открытую рамку считывания иРНК входит 5 кодонов)



СКИДКА 30%

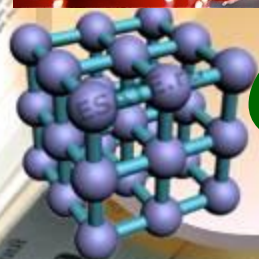
при покупке в нашем интернет-
магазине

на все пособия по биологии
действует до 05 декабря

ПРОМОКОД:

МОЛЕКУЛЯРНАЯБИОЛОГИЯ23





Спасибо за внимание!

