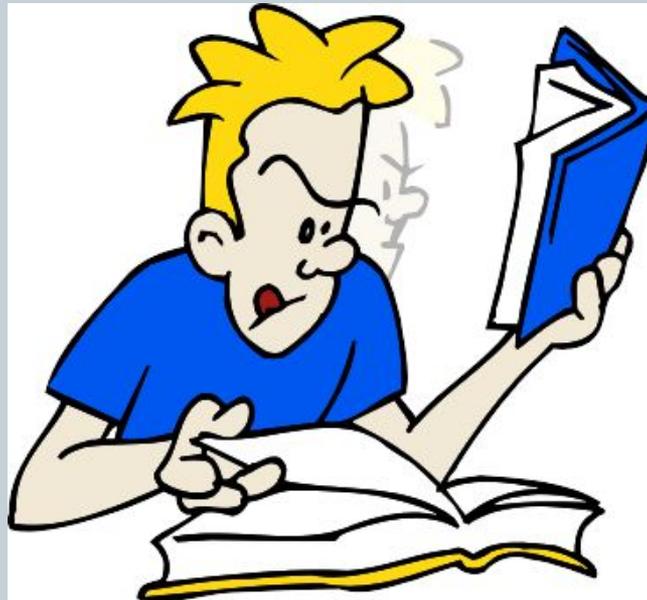


Решение молекулярных задач



ЗАДАНИЯ С5 ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ



Хотя задания С5 и С6 и включают наиболее сложные для понимания области биологических знаний, почти все они составлены довольно конкретно. Ответы на них можно дать чаще всего только однозначно, то есть так, как и задумано самими авторами.

Это полностью исключает какие-либо субъективистские трактовки при оценке знаний со стороны проверяющих экспертов.

Прежде чем приступить к решению задач, необходимо:

- **иметь** очень четкое представление о биологических матрицах: принципах копирования и создания в клетке молекул ДНК, разных видов РНК и белков;
- **для этого** надо хорошо разбираться в **строении** крупных апериодических молекул нуклеиновых кислот и белков (нерегулярные биополимеры клетки);
- **хорошо знать**, что такое генетический код и его свойства.

Таблица генетического кода (и-РНК)

1 \ 2	У	Ц	А	Г	3
У	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr STP STP	Cys Cys STP Trp	У Ц А Г
Ц	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	У Ц А Г
А	Ile Ile Met Ile	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	У Ц А Г
Г	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	У Ц А Г



Обратите внимание!

Когда говорим о генетическом коде, мы действительно имеем в виду последовательность нуклеотидов (триплетов) молекулы **ДНК**.

Таблица же расшифровки генетического кода представленная в экзаменационном задании С5 для решения задачи, составлена для триплетов (кодонов)

и-РНК, а не триплетов ДНК !

Теоретический материал этого раздела очень большой, но выделим главное:

- **ДНК находится в ядре и состоит из двух комплементарных цепей, в ней закодирована информация о последовательности аминокислот в белке;**
- **Во время транскрипции на одной из цепей ДНК синтезируется и-РНК, она поступает в цитоплазму и служит матрицей для синтеза белка;**
- **Структурной единицей нуклеиновых кислот (НК) является нуклеотид, их выделяют пять типов- адениловый (А), тимидиловый (Т), гуаниловый (Г), цитидиловый (Ц), уридиловый (У)**
- **Каждый тип НК содержит только четыре вида нуклеотида, в ДНК – А,Т,Г,Ц; в РНК – А,У,Г,Ц;**

- Одна аминокислота кодируется тремя стоящими рядом нуклеотидами - **ТРИПЛЕТОМ (кодоном)**;
- Одна аминокислота транспортируется к месту синтеза одной *m*-РНК, на вершине которой расположен антикодон;
- Нуклеотиды соединяются по принципу комплиментарности: напротив А располагается Т, а напротив Г-Ц.

Это минимум информации, который необходим для решения задач.

Учимся решать !

Дан участок правой цепи ДНК:

А АГАГТГЦГТТТЦАГ

Пользуясь таблицей генетического кода построим фрагмент белка зашифрованного на данном участке ДНК

ДНК **А АГАГТГЦГТТТЦАГ**

И-РНК **УУЦУЦАЦГЦАААГУЦ**

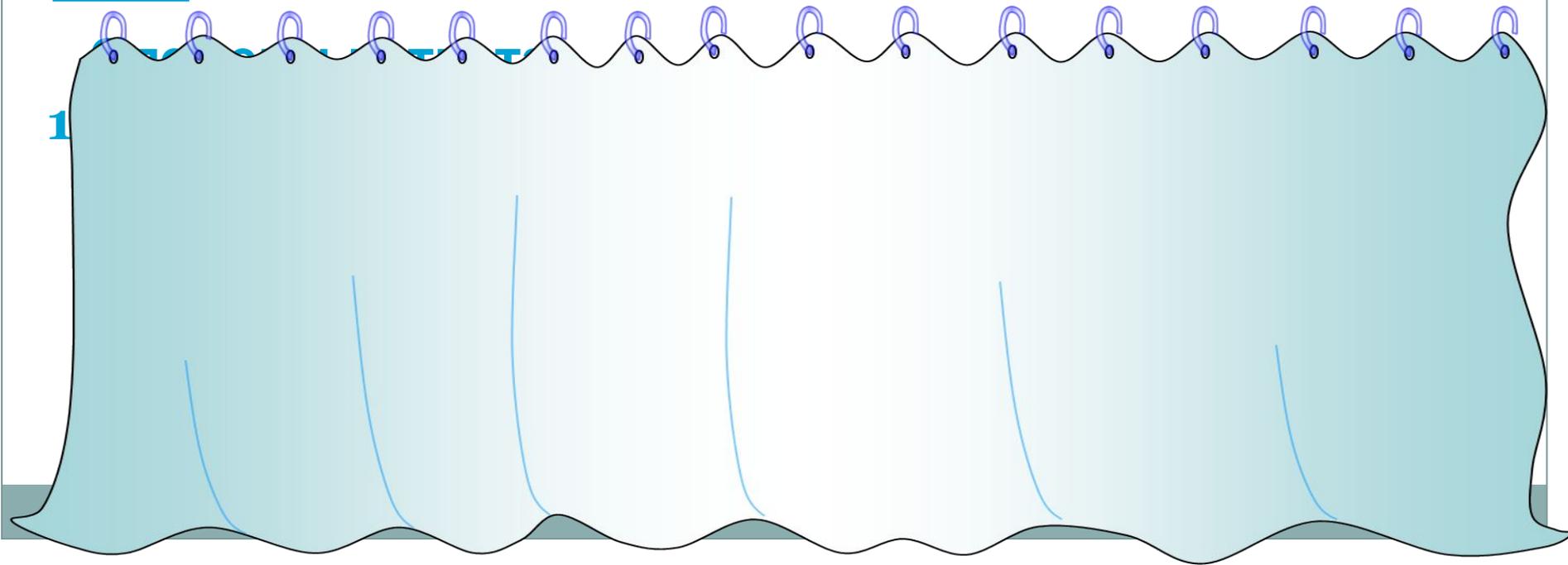
белок



Задача 1

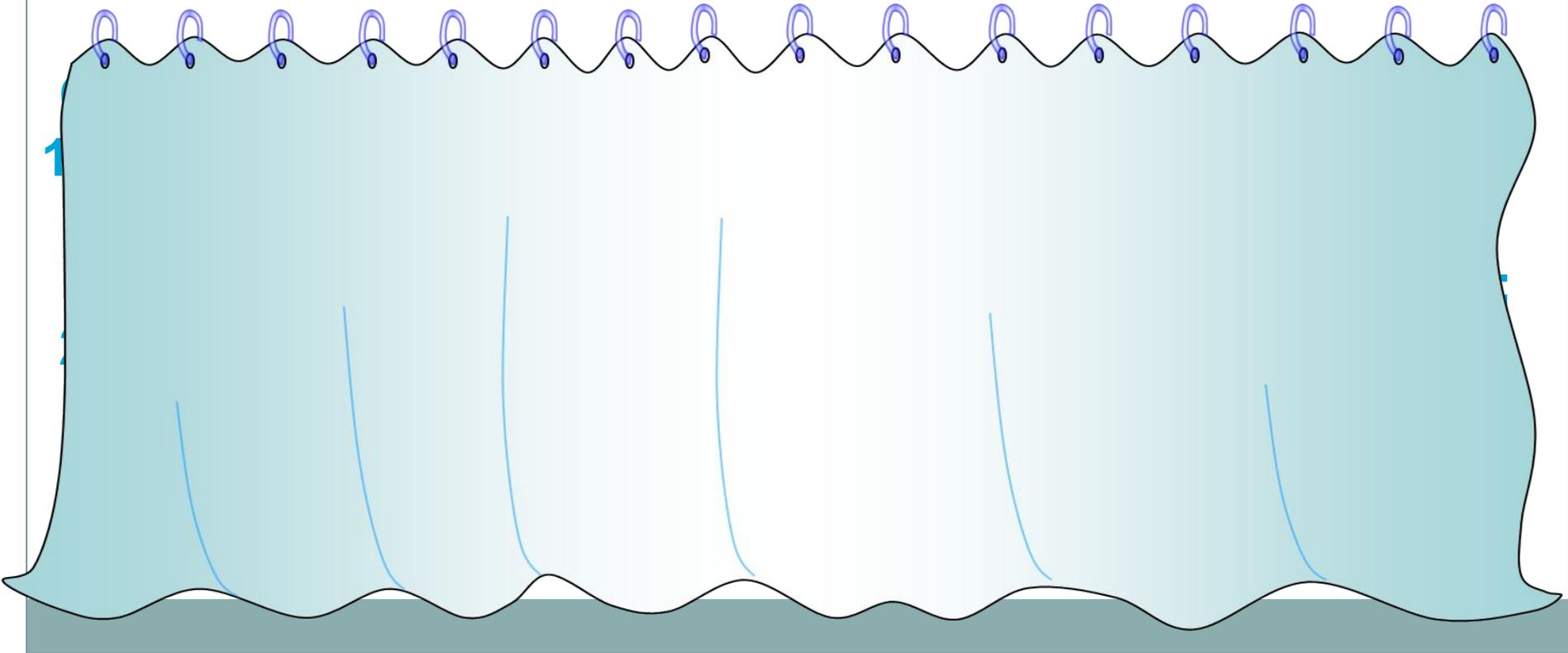
Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов:
ГТТАТГГААГАА.

Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.



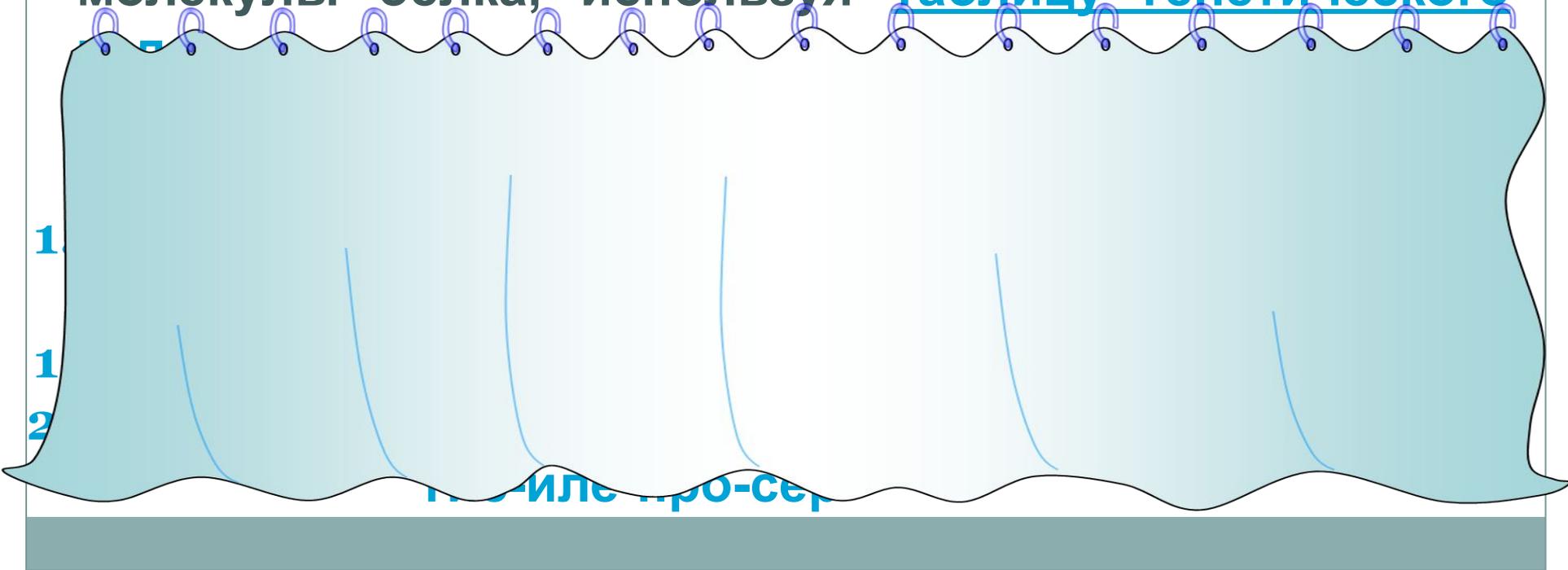
Задача 2

В процессе трансляции участвовало 30 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.



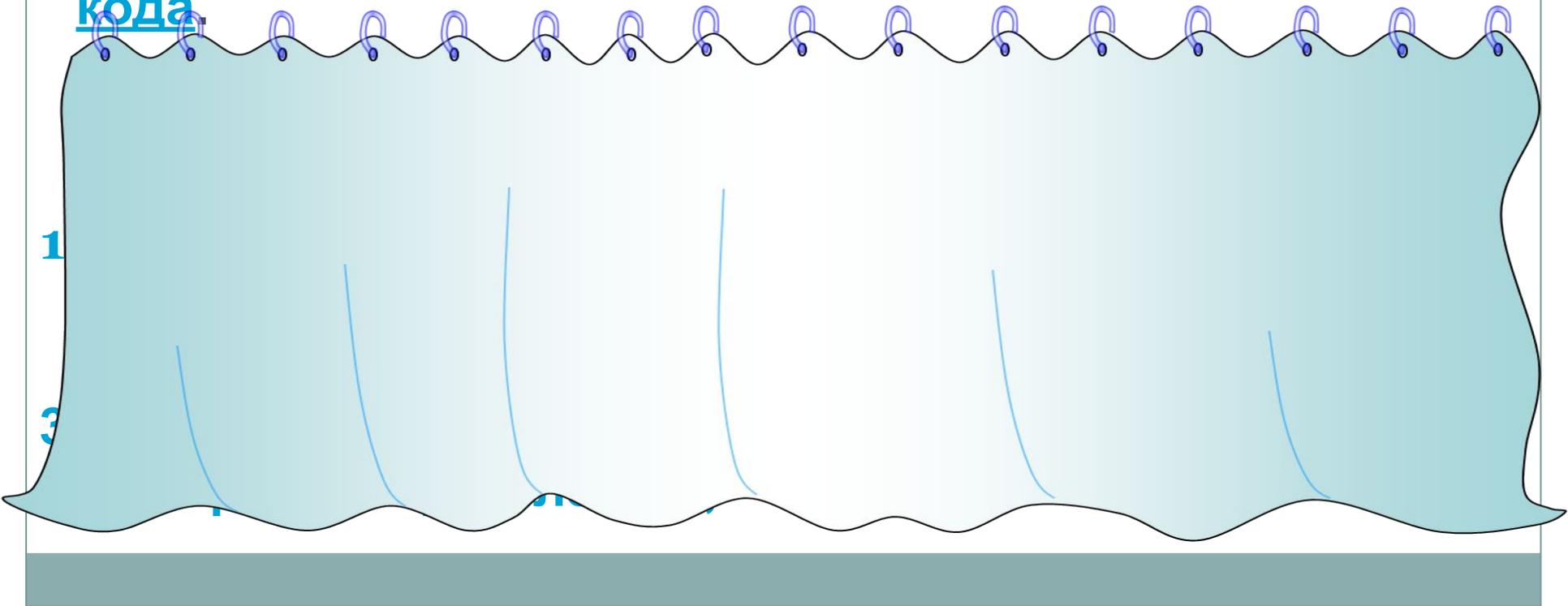
Задача 3

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ГТГТАТГГААГТ. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического



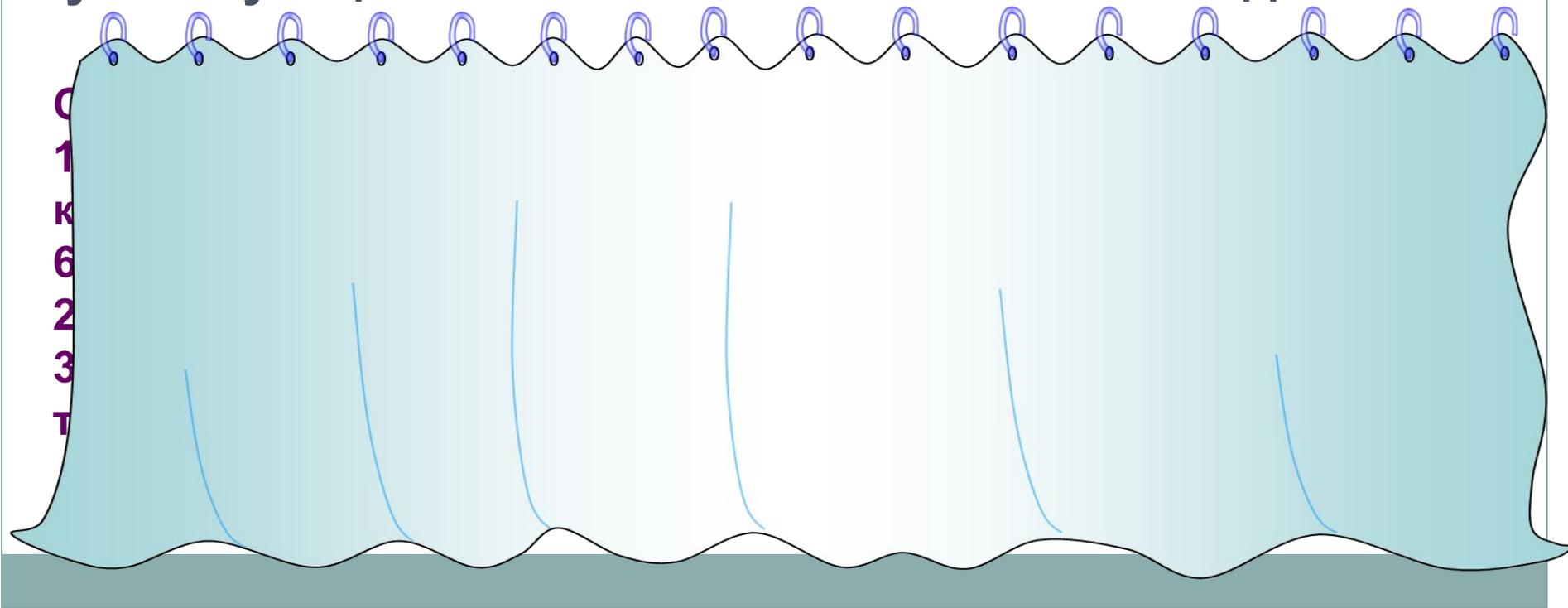
Задача 4

Под воздействием азотистой кислоты **цитозин** превращается в **гуанин**. Как изменится структура белка вируса табачной мозаики, если РНК вируса УЦГГГУУЦЦАУУАЦУ, кодирующая его белок, подверглась действию азотистой кислоты? При решении воспользуйтесь таблицей генетического кода.



Задача 5

Полипептид состоит из 20 аминокислот. Определите число нуклеотидов на участке гена, который кодирует первичную структуру этого полипептида, число кодонов на и-РНК, соответствующее этим аминокислотам, и число молекул т-РНК, участвующих в биосинтезе этого полипептида.



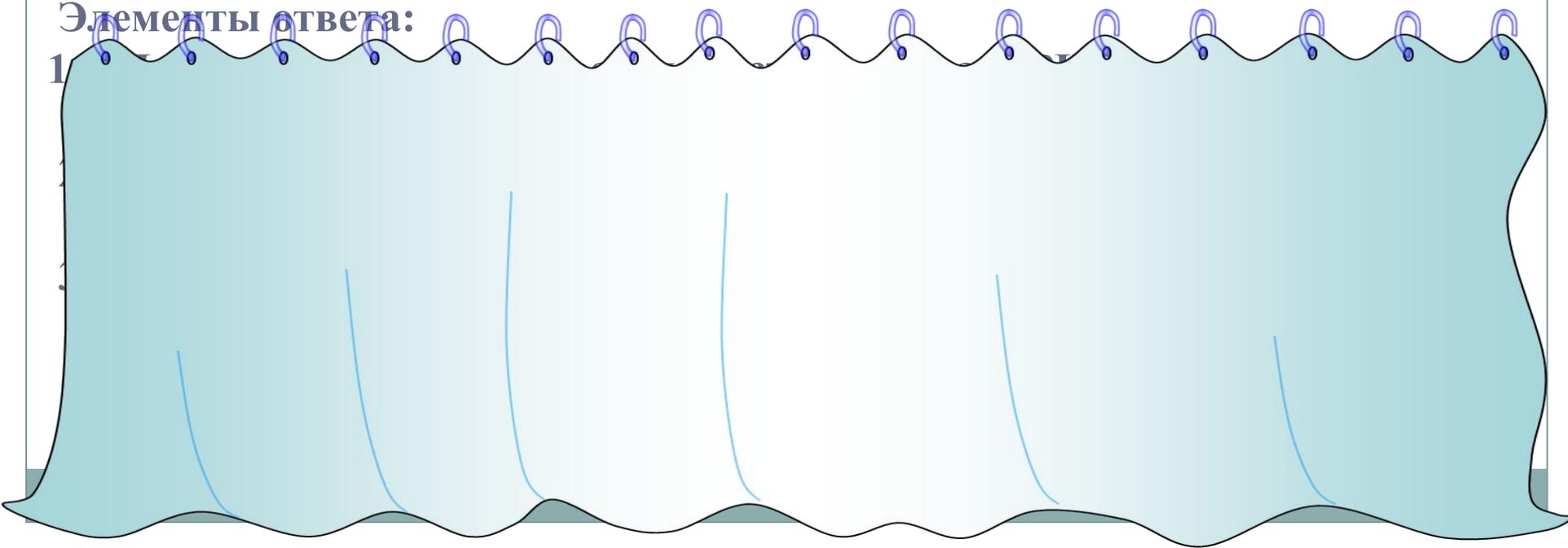
Задача 6

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли т-РНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов:
ТЦАГЦГЦТТЦГААТГ.

Определите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте и аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону т-РНК. Ответ поясните. Для решения задачи используйте [таблицу генетического кода](#).

Элементы ответа:

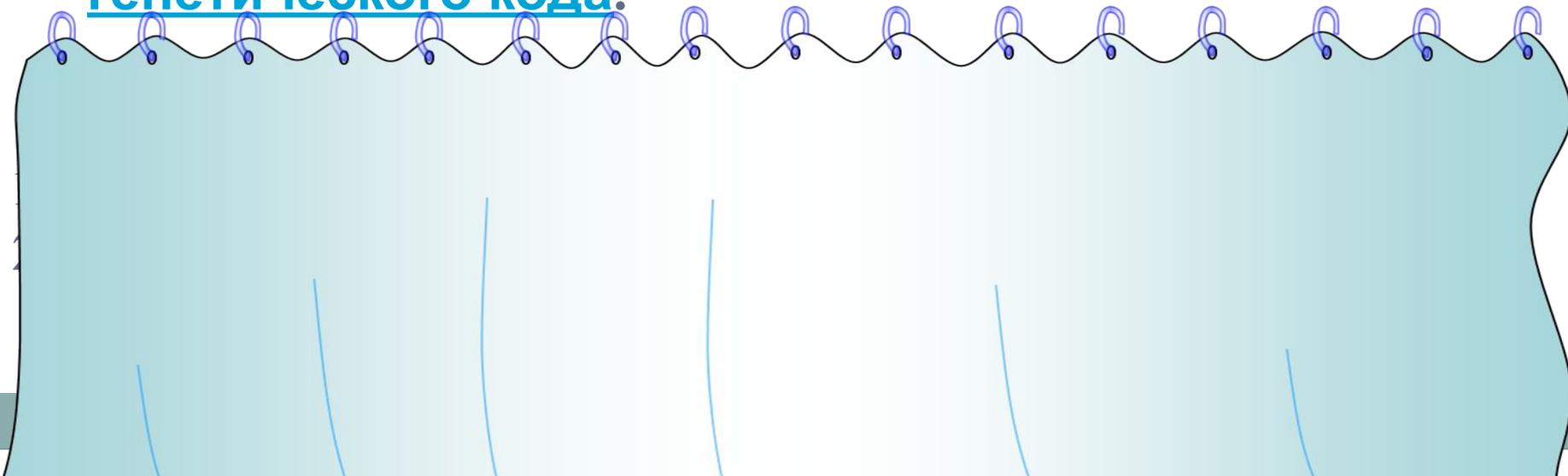
1



Задача 7

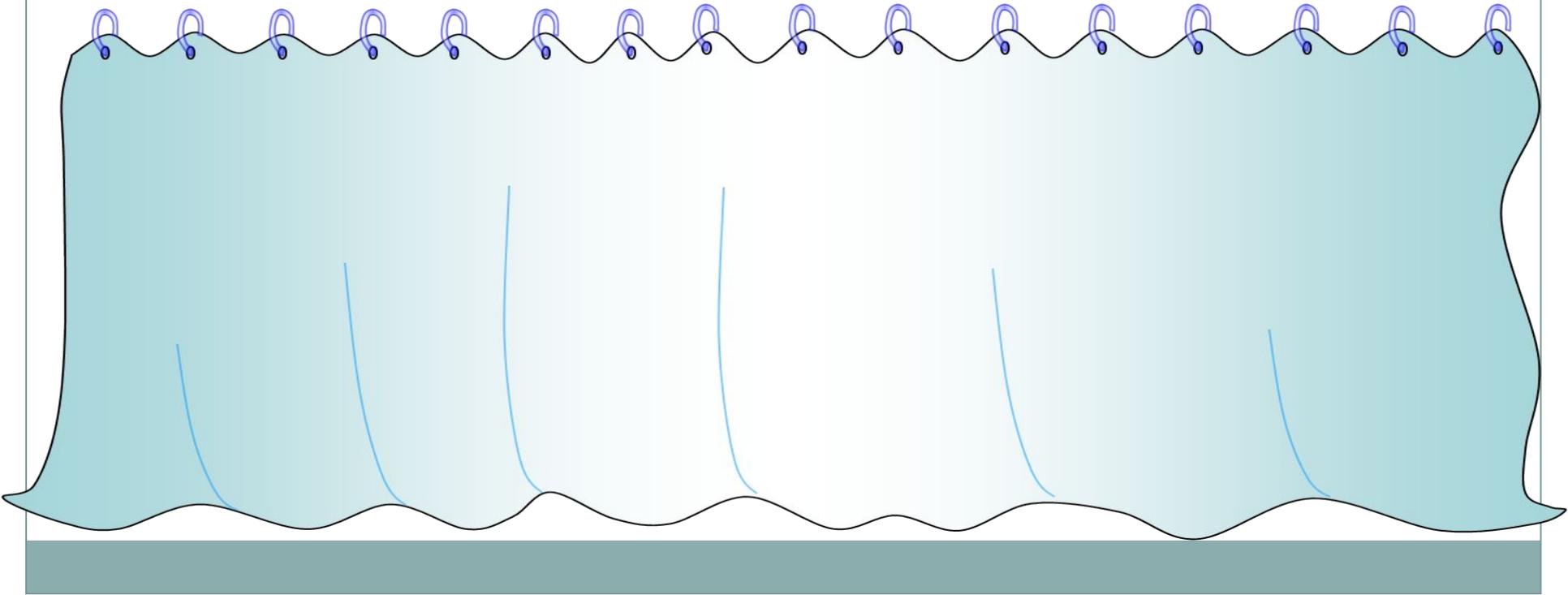
Участок молекулы ДНК имеет следующее строение
ЦТАГГАЦТГТАТЦАТ.

Определите последовательность нуклеотидов соответствующего участка м-РНК, последовательность аминокислот в полипептиде, синтезируемом по м-РНК. Как изменится последовательность аминокислот в полипептиде, если в результате мутации из кодирующего ее участка ДНК выпадут 5-й, 12-й, 15-й нуклеотиды? Для решения задачи используйте [таблицу генетического кода](#).



Задача 8

Молекулярная масса полипептида составляет 55000. Определите длину кодирующего его гена, если молекулярная масса одной аминокислоты в среднем равно 100, а расстояние между соседними нуклеотидами в цепи ДНК составляет 0,34 нм.



Задача 9

Сколько содержится нуклеотидов аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц) во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 180 нуклеотидов цитозина(Ц), что составляет 20% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Элементы ответа:

1. 900 нуклеотидов

Задача 10

Белок состоит из 200 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты-110, а нуклеотида-300.

