**Блок 1 Синтез белка**

1.1 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в 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. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь - матричная):

5'-ГЦАГАГАГТТГАТЦТГЦ-3'

3'-ЦГТЦТЦТЦААЦТАГАЦГ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода.

1.2. 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, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ААТГГАГЦТГАЦАГАЦЦГАТАЦТАГТА-3'

3'-ТТАЦЦТЦГАЦТГТЦТГГЦТАТГАТЦАТ-5'

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

1.3 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, включающая стоп-кодон, называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АГАТЦАЦАТЦЦАТГАГГЦЦТТАЦГ-3'

3'-ТЦТАГТГТАГГТАЦТЦЦГГААТГЦ-5'

Определите последовательность иРНК и укажите верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более пяти аминокислот. Объясните последовательность решения задачи.

1.4 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в 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. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь - матричная):

5’-ААГЦЦГААГЦАЦГГЦТТ-3’

3'-ТТЦГГЦТТЦГТГЦЦГАА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

1.5. 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, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5’ -ТЦТЦТЦАГЦЦТГЦТАЦГЦАТАЦЦАТГ- 3’

3’ -АГАГАГТЦГГАЦГАТГЦГТАТГГТАЦ- 5’

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

1.6. 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. Фрагментконца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: (верхняя цепь — матричная (транскрибируемая)):

3’- ТТГТАЦАТЦГЦТАЦТЦГЦАТТАТЦТГЦЦТЦЦТЦТААТЦ -5’

5’- ААЦАТГТАГЦГАТГАГЦГТААТАГАЦГГАГГАГАТТАГ -3’

Определите верную последовательность ДНК, с которой осуществляется транскрипция, последовательность готовой иРНК, с которой осуществляется трансляция, и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемыйэтим геном, имеет длину более четырёх аминокислот и начинается с аминокислоты мет. Последовательность в гене, которая является интроном (неинформативным участком, который вырезается при сплайсинге):

5’- ААТАГАЦГГ -3’

3’- ТТАТЦТГЦЦ -5’

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

**Блок 2. Генетика популяций**

2.1 За время кругосветного плавания на корабле расплодились крысы, образовав популяцию следующего состава: 140 животных с нормальной длиной хвоста (доминантный признак), 105 с укороченным хвостом и 5 без хвоста. Рассчитайте частоты всех генотипов в данной популяции и частоты аллелей нормальной длины хвоста и бесхвостости. Определите, находится ли данная популяция в равновесии Харди-Вайнберга? Ответ поясните.

2.2 В одной из популяций евреев-ашкеназов болезнь Ниманна-Пика, наследуемая по аутосомно-рецессивному типу, встречается с частотой 1:40000. Рассчитайте частоты доминантного и рецессивного аллелей в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если принять, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

2.3 У крупного рогатого скота комолость (безрогость) – доминантный аутосомный признак. В стаде коров численностью 1000 голов 200 особей являются рогатыми, и еще 200 - гетерозиготы по рассматриваемому гену. Рассчитайте частоты всех генотипов в данной популяции и частоты аллелей комолости и рогатости. Определите, находится ли данная популяция в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

2.4 При разведении на питательной среде в пробирках сформировались особи Drosophila melanogaster в следующем соотношении: 99% особей с прямыми крыльями (в том числе 30% гетерозигот), 1% особей с загнутыми крыльями. Рассчитайте частоты аллелей прямых и загнутых крыльев и докажите, что данная популяция не находится в равновесии Харди- Вайнберга. Ответ поясните.

2.5 В популяции красных полевок (Myodes rutilus) одна из 400 обследованных особей была гомозиготна по рецессивной мутации в гене трансферрина. Рассчитайте частоты аллелей нормального и мутантного трансферрина в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если принять, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

**Блок 3. Сцепленное наследование.**

3.1 У человека аллели генов мышечной дистрофии Беккера и гемофилии локализованы в одной хромосоме. Здоровая женщина, родители которой не имели указанных заболеваний, вышла замуж за здорового мужчину. Родившийся в этом браке сын, страдающий дистрофией Беккера и гемофилией, женился на здоровой моногомозиготной женщине, отец которой страдал дистрофией Беккера. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение сына, имеющего дистрофию Беккера и нормальную свертываемость крови? Ответ поясните.

3.2 На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель отсутствия потовых желез наследуется сцепленно с полом. Не имеющий обоих заболеваний мужчина, дигомозиготная мать которого страдала нарушениями в развитии скелета, женился на женщине, имеющей такой же генотип, как у его матери. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией скелета вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета и отсутствием потовых желез. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке сына с нарушениями в развитии скелета? Ответ поясните.

3.3. У дрозофилы аллели генов цвета тела и формы крыльев расположены в одной хромосоме на расстоянии 17 морганид. У самцов дрозофил кроссинговер не происходит. При скрещивании самок с серым телом и зачаточными крыльями с самцами, имеющими черное тело и нормальные крылья, все потомство получилось с серым телом и нормальными крыльями. При скрещивании полученных гибридов между собой во втором поколении получили три фенотипические группы. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомков, долю (%) каждой фенотипической группы в F2. Возможно ли появление во втором поколении дрозофил, имеющих черное тело и зачаточные крылья? Ответ поясните.

3.4 У человека на Х- и Y-хромосомах существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними происходит кроссинговер. Один из таких генов вызывает дисхондростеоз – низкий рост и отклонения в строении скелета. Доминантный аллель, сцепленный с Х-хромосомой, определяет гипоплазию зубной эмали. Здоровая женщина, родители которой страдали дисхондростеозом, вышла замуж за мужчину с обоими заболеваниями, дигомозиготная мать которого страдала гипоплазией эмали и имела нормальный скелет. Их здоровый сын женился на женщине, страдающей гипоплазией эмали и дисхондростеозом. От этого брака родились здоровые дочь и сын. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол будущего потомства.