

Экзаменационные билеты по биологии

**Билет 1.**

1. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Особенности их строения и функции. Особенности строения гена у прокариот и эукариот.
2. Лист. Внешнее строение листа. Внутреннее строение листа. Функции листа.
3. Задача на цикл развития споровых растений.
4. Задача по генетике

**Билет 2.**

1. Вирусы. Строение, свойства, многообразие. Паразитирование вирусов. Гипотезы происхождения вирусов. Вирусные болезни.
2. Побег. Строение побега. Почка. Внутреннее строение стебля. Функции стебля.
3. Задача на цикл развития споровых растений.
4. Задача по генетике

**Билет 3.**

1. Прокариоты. Многообразие и значение в природе и жизни человека. Строение клетки. Особенности прокариотической клетки, в отличии от эукариот.
2. Подземные побеги, их характеристика и значение. Отличие подземных побегов от корней.
3. Задача на цикл развития семенных растений.
4. Задача по генетике

**Билет 4.**

1. Строение плазматической мембраны. Одномембранные органоиды клетки, их характеристика. Характеристика немембранных органоидов клетки.
2. Корень. Корневые системы. Внутреннее строение корня, зоны корня. Функции корней.
3. Задача на цикл развития семенных растений.
4. Задача по генетике

**Билет 5.**

1. Строение пластид. Фотосинтез, фазы фотосинтеза, их характеристика. Значение фотосинтеза.
2. Цветок, его строение и функции. Опыление, виды опыления. Приспособления цветка к опылению.
3. Задача на биосинтез белка.
4. Задача по генетике

**Билет 6.**

1. Строение митохондрий. Энергетический обмен в клетке на примере окисления глюкозы. Значение аэробного дыхания.
2. Соцветия, их виды и значение.
3. Задача на биосинтез белка.
4. Задача по генетике

**Билет 7.**

1. Основные положения клеточной теории. Строение клетки. Ядро. Строение хромосом.

2. Плод. Строение плода. Значение плодов. Классификация плодов.
3. Задача на биосинтез белка.
4. Задача по генетике

#### **Билет 8.**

1. Биосинтез белков. Рибосома. Полисома. Транскрипция. Трансляция. Значение матричного синтеза в клетке.
2. Семя. Строение семян однодольных и двудольных растений. Значение семян.
3. Задача на биосинтез белка.
4. Задача по генетике

#### **Билет 9.**

1. Клеточный цикл. Деление клетки. Митоз, его фазы и значение. Мейоз, его фазы и значение.
2. Водоросли. Признаки водорослей как низших растений. Многообразие водорослей. Значение водорослей в природе и для человека.
3. Задача на биосинтез белка.
4. Задача по генетике

#### **Билет 10.**

1. Половые клетки. Гаметогенез у животных и цветковых растений.
2. Отдел Моховидные. Признаки мхов как высших споровых растений. Цикл развития мха. Значение мхов.
3. Задача на деление клетки
4. Задача по генетике

#### **Билет 11.**

1. Размножение организмов. Половое и бесполое размножение, их характеристика и значение. Оплодотворение, виды оплодотворения.
2. Отдел Папоротниковидные. Признаки папоротников как высших споровых растений. Цикл развития папоротника. Значение папоротников.
3. Задача на деление клетки
4. Задача по генетике

#### **Билет 12.**

1. Онтогенез. Стадии онтогенеза у животных на примере хордовых. Онтогенез у растений.
2. Отделы Хвощевидные и Плауновидные, их характеристика. Значение древних споровых растений в процессе образования каменного угля, условия образования.
3. Задача на деление клетки
4. Задача по генетике

#### **Билет 13.**

1. Изменчивость. Виды изменчивости, их характеристика и значение.
2. Отдел Голосеменные. Признаки голосеменных как высших семенных растений. Цикл развития на примере сосны.
3. Задача на деление клетки
4. Задача по генетике

#### **Билет 14.**

1. Генетика как наука. Основные законы генетики. Наследственность. Методы изучения генетики человека, наследственные болезни человека

2. Отдел Покрытосеменные. Признаки покрытосеменных, как высших семенных растений. Цикл развития цветкового растения.

3. Задача на энергетический обмен

4. Задача по генетике

### **Билет 15.**

1. Селекция как наука. Основные методы селекции. Особенности селекции растений, животных и микроорганизмов. Достижения селекции.

2. Классификация цветковых растений. Признаки классов Однодольные и Двудольные, семейства этих классов.

3. Задача на энергетический обмен.

4. Задача по генетике

### **Задачи на цикл развития споровых и семенных растений:**

1. Какой хромосомный набор характерен для ядер клеток эпидермиса листа и восьми ядерного зародышевого мешка семязачатка цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

2. Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

3. Какой хромосомный набор характерен для клеток мякоти иглолок, спермиев и эндосперма сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

4. Какой хромосомный набор характерен для центральной клетки зародышевого мешка, яйцеклетки и клеток пыльцевой трубки цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

5. Какой хромосомный набор характерен для клеток ядра клетки восьми ядерного зародышевого мешка и зародышевой почечки и эндосперма семени пшеницы. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

6. Какой хромосомный набор характерен для гамет, клеток листьев и коробочки растения мха кукушкина льна? Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются.

7. Какой хромосомный набор характерен для споры, клеток архегоний и ризоидов мха кукушкин лён? Из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти стадии развития мха?

8. Какой хромосомный набор характерен для гаметофита, клеток протонемы и побега мха сфагнума? Объясните из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки?

9. Какой хромосомный набор характерен для взрослой хламидоманады, ее гамет и зооспор. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

10. Какой хромосомный набор характерен для клеток заростка, спорангиев и спор папоротника. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

11. Какой хромосомный набор характерен для клеток архегоний, корня и яйцеклеток папоротника. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

12. Какой хромосомный набор характерен для зеленых клеток спорогиры, ее зиготы и ризоидов. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

### **Задачи на деление клетки:**

1. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и в анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

2. Хромосомный набор соматических клеток картофеля равен 48. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках при мейозе в профазе мейоза I, метафазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.

3. В соматических клетках овса 42 хромосомы. Определите хромосомный набор и количество молекул ДНК перед началом мейоза I, после окончания мейоза I и в анафазе мейоза II. Ответ поясните.

4. В кариотипе яблони 34 хромосомы. Сколько хромосом и ДНК будет содержаться в яйце-клетке яблони, клетках эндосперма её семени и клетках листа? Из каких клеток образуются указанные клетки?

5. Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления, после метафазы мейоза II и в конце телофазы мейоза II? Объясните результаты в каждом случае.

6. У крупного рогатого скота в соматических клетках 60 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников при овогенезе в метафазу мейоза I, после деления мейоза I и в метафазу мейоза II. Объясните полученные результаты на каждом этапе.

7. У дрозофилы в соматических клетках 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников при овогенезе в интерфазе перед началом деления и после деления мейоза I и после деления мейоза II. Объясните полученные результаты на каждом этапе.

8. Соматические клетки кролика содержат 44 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе в анафазу мейоза I, в конце телофазы мейоза I и анафазу мейоза II? Объясните результаты в каждом случае.

9. Соматические клетки кролика содержат 44 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе конце профазы мейоза I, перед началом II деления и в метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

10. Кариотип собаки включает 78 хромосом. Определите число хромосом и число молекул ДНК в клетках при овогенезе в начале и конце зоны размножения и в конце зоны созревания гамет. Какие процессы происходят в этих зонах? Ответ обоснуйте (в ответе должно содержаться четыре критерия).

11. У полевой мыши 40 хромосом. Сколько хромосом у самца мыши в сперматогониях, с которых начинается формирование сперматозоидов, в зрелых сперматозоидах и в клетках зародыша? Какое деление приводит к образованию этих клеток? Из каких клеток они образуются?

12. Количество хромосом в соматической клетке дрозофилы - 8. Определите число хромосом и молекул ДНК у дрозофилы в период овогенеза в анафазе мейоза I, и профазе и анафазе мейоза II. Объясните результаты.

### **Задачи на биосинтез белка:**

1. Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности: 5' – АУГГЦУУУУГЦА – 3'.

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК, укажите 5' и 3' концы цепей. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

2. Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности: 5' – ГЦГГААААГЦГЦ – 3'.

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК, укажите 5' и 3' концы цепей. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

3. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: ГУА, УАЦ, УГЦ, ГЦА. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК.

4. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: ЦГЦ, ЦЦУ, АЦГ, АГА, АГЦ. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК.

5. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя транскрибируемая).

5'-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3'

3'-ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

6. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – ТГЦГЦТГЦАЦЦАГЦТ – 3'

3' – АЦГЦГАЦГТГГТЦГА – 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

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

5' – ТААТГАЦЦГЦАТАТАТЦЦАТ – 3'

3' – АТТАЦТГГЦГТАТАТАГАГГА – 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.

**8.** Исходный фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – ГЦГГГЦАТГАТЦТГ – 3'

3' – ЦГЦЦГАТАЦТАГАЦ – 5'

В результате замены одного нуклеотида в ДНК **четвёртая** аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту **Вал**. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, иРНК 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.

**9.** Фрагмент молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – ТАТТЦЦАЦГГАААА – 3'

3' – АТААГГАТГЦЦТТТТ – 5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи и обоснуйте свой ответ. Какие изменения могли произойти в результате генной мутации во фрагменте молекулы ДНК, если **третья** аминокислота в полипептиде заменилась на аминокислоту **Цис**? Какое свойство генетического кода определяет возможность существования разных фрагментов мутированной молекулы ДНК? Ответ обоснуйте. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**10.** Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – ГЦГГГЦАТГАТЦТГ – 3'

3' – ЦГЦЦГАТАЦТАГАЦ – 5'

В результате замены одного нуклеотида в ДНК **третья** аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту **Гис**. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, иРНК 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.

### **Задачи на энергетический обмен:**

**1.** В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

**2.** В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

3. В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 1368 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

4. В процессе гликолиза образовалось 84 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при её полном окислении? Объясните полученные результаты.

5. В процессе диссимиляции произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 2 моль. Определите: сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось; сколько моль АТФ при этом синтезировалось; сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

6. В процессе диссимиляции произошло расщепление 17 моль глюкозы, из которых кислородному расщеплению подверглось только 3 моль. Определите: сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось; сколько моль АТФ при этом синтезировалось; сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ; сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

7. В результате диссимиляции в клетках образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите: сколько всего молекул глюкозы израсходовано; сколько из них подверглось только неполному и сколько – полному расщеплению; сколько АТФ при этом синтезировано и сколько энергии аккумулировано; сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся молочной кислоты?

8. В процессе гидролиза образовалось 1620 молекул АТФ. Определите, какое количество глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате бескислородного и полного этапов катаболизма. Ответ поясните.

9. В цикл Кребса вступило 56 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению? Сколько молекул АТФ образовалось при гликолизе и аэробном этапе? Каков суммарный энергетический эффект?

10. В процессе гликолиза образовалось 400 молекул пирувата (ПВК или пировиноградная кислота). Сколько молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется в процессе клеточного дыхания?

11. Человек при беге со средней скоростью расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите, сколько граммов глюкозы расходуется за 25 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве.

### **Генетические задачи**

#### **Дигибридное скрещивание по законам Менделя**

1. Темноволосая голубоглазая женщина, дигомозиготная, вступила в брак с темноволосым голубоглазым мужчиной, гетерозиготным по первой аллели. Темный цвет волос и карие глаза – доминантные признаки. Определите генотипы родителей, типы гамет и вероятные генотипы детей и их фенотипы.

2. Черную мохнатую крольчиху, гетерозиготную по двум аллелям, скрестили с белым мохнатым кроликом, гетерозиготным по второй аллели. Черный и мохнатый мех – доминантные признаки. Определите генотипы родителей, гаметы, которые они вырабатывают, численное соотношение и расщепление потомства по фенотипу.

3. Каковы генотипы родителей и детей, если у светловолосой матери и темноволосого отца в браке родилось 5 детей, все темноволосые. Какой закон наследования проявляется?

4. У кур гороховидный гребень (А) доминирует над геном простого гребня (а). По генам черной (В) и белой (в) окраски наблюдается неполное доминирование: особи с генотипом Вв имеют пеструю окраску. Если скрещивать птиц гетерозиготных по обоим парам генов, то какая доля потомков будет иметь: простой гребень; пеструю окраску; простой гребень и пеструю окраску; белую окраску и гороховидный гребень. Ответ запишите в виде дроби и выразите в %.

#### Сцепленное наследование

5. У дрозофил в норме серое тело и нормальные крылья. Черное тело и редуцированные крылья – рецессивные мутации. Скрестили самку с черным телом и редуцированными крыльями с самцом у которого серое тело и нормальные крылья. В потомстве получили 47 особей с нормальными крыльями и серым телом и 53 особи с черным телом и редуцированными крыльями. При реципрокном скрещивании (самка имела серое тело и нормальные крылья, а самец – черное тело и редуцированные крылья) было получено 43 потомка, имевших серое тело и нормальные крылья; 7 – черное тело и нормальные крылья; 8 серое тело, редуцированные крылья и 42 – черное тело, редуцированные крылья. Составьте схему скрещивания. Укажите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Объясните, почему было получено такое расщепление.

6. У дрозофилы серая окраска тела и нормальные крылья - доминантные признаки. При скрещивании самки дрозофилы с серым телом и нормальными крыльями и самца с чёрным телом и редуцированными крыльями получено потомство: 42% особей с серым телом и нормальными крыльями, 8% особей с серым телом и редуцированными крыльями, 42% особей с чёрным телом и редуцированными крыльями и 8% особей с чёрным телом и нормальными крыльями. Во втором скрещивании самки дрозофилы с чёрным телом и редуцированными крыльями и самца с серым телом и нормальными крыльями получено потомство: 50% особей с серым телом и нормальными крыльями и 50% особей с чёрным телом и редуцированными крыльями. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Объясните появление четырёх фенотипических групп в первом скрещивании.

7. У человека врожденное заболевание глаз – катаракта (А) и одна из форм анемий – эллиптоцитоз (В) наследуются сцепленно, как аутосомно-доминантные признаки. Какое потомство можно ожидать от брака дигетерозиготного мужчины, больного эллиптоцитозом и катарактой, и здоровой женщины при условии, что: 1) кроссинговер отсутствует; 2) кроссинговер имеет место? Расстояние между генами равно 8 Мг. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Определите соотношение генотипов в первом и втором скрещивании.

8. У томата гены, обуславливающие высокий рост растения (А) и круглую форму плода (В), сцеплены и локализованы в одной хромосоме, а гены обуславливающие низкий рост и грушевидную форму – в другой аутосоме. Скрестили гетерозиготное растение томата, имеющее высокий рост и круглую форму плода, с низким грушевидным томатом. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства, гаметы, образующиеся при мейозе, если перекреста хромосом не было.

9. У кукурузы гены окраски семян и формы семян расположены в одной аутосоме (сцеплены). При скрещивании двух растений с коричневыми(А) гладкими(В) семенами и белыми морщинистыми семенами было получено 400 растений с коричневыми морщинистыми семенами и 398 растений с белыми гладкими семенами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских форм и потомства. Обоснуйте результаты скрещивания, укажите какой закон наследственности действует в каждом случае.

10. При скрещивании растения томата с гладкими плодами и необлиственными соцветиями с растениями, имеющими ребристый плод и облиственные соцветия, потомство оказалось с

гладкими плодами и необлиственными соцветиями. При анализирующем скрещивании гибридов из  $F_1$  получены растения с гладкими плодами и необлиственными соцветиями и ребристыми плодами и облиственными соцветиями. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков из  $F_1$  и  $F_2$ . Какие законы наследственности проявляются в данном скрещивании? Объясните результаты анализирующего скрещивания.

**11.** У дрозофилы гены прямой формы крыла (А) и отсутствия пятна у основания крыла (В) сцеплены друг с другом и находятся в одной хромосоме. Рецессивные гены аркообразной формы крыла и наличия пятна у основания крыла так же сцеплены. При скрещивании дрозофилы с прямыми крыльями без пятна с самцом, имеющим аркообразные крылья и пятно у основания крыла было получено следующее потомство: 104 дрозофилы имели родительские признаки и 22 были с перекомбинированными признаками. Составьте схему скрещивания. Определите генотипы родительских форм, генотипы и фенотипы потомков. Объясните полученные результаты.

**12.** Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, а окрашенные семена над неокрашенными. При скрещивании растений кукурузы с гладкими окрашенными семенами и с морщинистыми неокрашенными получено следующее потомство: 4152 – гладких окрашенных, 149 – морщинистых окрашенных, 152 – гладких неокрашенных и 4166 морщинистых неокрашенных. Определите сцепленное или независимое наследование, расстояние между генами формы и окраски семян.

#### **Сцепленное с полом наследование**

**13.** Рецессивные гены, кодирующие признаки гемофилии и дальтонизма, сцеплены с X-хромосомой. Мужчина, больной гемофилией, женится на здоровой женщине, отец которой был дальтоником, но не гемофиликом. Какое потомство получится от брака их дочери со здоровым мужчиной?

**14.** Рецессивные гены гемофилии и дальтонизма связаны с X-хромосомой. Какое потомство будет получено от брака мужчины, больного гемофилией, и женщины, больной дальтонизмом (гомозиготной по признаку отсутствия гемофилии)?

**15.** Мужчина, страдающий гемофилией и дальтонизмом, женился на здоровой женщине, не являющейся носителем генов этих заболеваний. Какова вероятность, что у ребенка от брака его дочери со здоровым мужчиной: будет одно из этих заболеваний; будут обе аномалии? Кроссинговер между генами дальтонизма и гемофилии отсутствует.

**16.** Ген доминантного признака шестипалости (А) локализован в аутосоме. Ген рецессивного признака дальтонизма (d) расположен в X-хромосоме. От брака шестипалого мужчины-дальтоника и здоровой женщины родился шестипалый сын дальтоник и здоровая дочь. Каковы генотипы родителей и детей?

**17.** Гемофилия — рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Альбинизм — рецессивный аутосомный признак. У одной супружеской пары, нормальной по этим признакам, родился ребенок с обеими аномалиями. Какова вероятность рождения в этой семье здорового ребенка?

**18.** У некоторых организмов, например, у птиц, гетерогаметными (ZW) являются женские особи, а мужские — гомогаметными (ZZ). У кур полосатость окраски обусловлена сцепленным с Z-хромосомой доминантным геном (В), а отсутствие полосатости — его рецессивным аллелем б. Наличие гребня на голове определяется доминантным ауто-сомным геном С, а его отсутствие — рецессивным аллелем с. Две полосатых, имеющих гребешки, птицы были скрещены и дали двух цыплят — полосатого петушка с гребешком и неполосатую курочку, не имеющую гребешка. Определить генотипы родительских особей и расщепление в потомстве по фенотипу.

**19.** Красноглазые длиннокрылые дрозофилы при скрещивании между собой дали следующее потомство: самки:  $3/4$  красноглазых длиннокрылых,  $1/4$  красноглазых с зачаточными крыльями, самцы:  $3/8$  красноглазых длиннокрылых,  $3/8$  белоглазых длиннокрылых,  $1/8$  красноглазых с зачаточными крыльями,  $1/8$  белоглазых с зачаточными крыльями. Как наследуются данные признаки у дрозофил? Каковы генотипы родителей?