

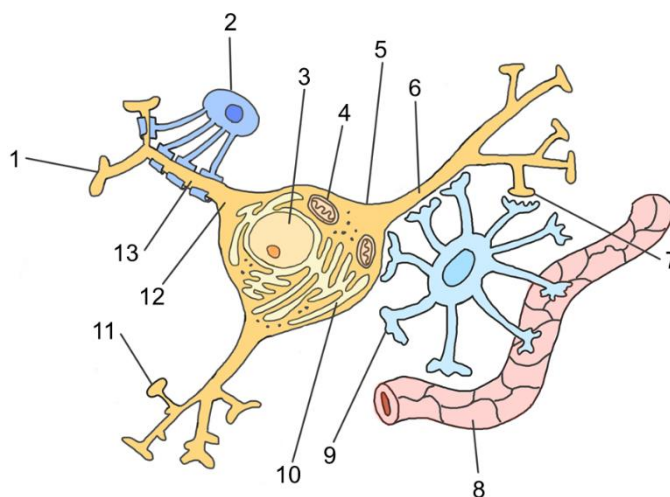
Пример задач контрольных работ по биологии

Биология, 9 класс

Задача 1. На рисунке 1 схематично изображен фрагмент нервной ткани. Определите каким структурам соответствуют элементы рисунка, отмеченные указателями. Для каждой структуры подберите верное описание ее характеристик. Названия структур и функции приведены с избытком. Каждой структуре соответствует одна характеристика.

Названия:

1. Олигодендроцит
2. Шванновская клетка
3. Астроцит
4. Микроглиальная клетка
5. Эпендимоцит
6. Эндотелиоцит
7. Униполярный нейрон
8. Псевдоуниполярный нейрон
9. Биполярный нейрон
10. Триполярный нейрон
11. Мультиполярный нейрон
12. Аполярный нейрон
13. Нефрон
14. Макрофаг
15. Эндоплазматическая сеть
16. Сарколемма
17. Саркоплазматическая сеть
18. Терминаль аксона
19. Митохондрии
20. Ядро
21. Аппарат Гольджи
22. Аксон нейрона
23. Дендрит нейрона
24. Аксон микроглиальной клетки
25. Дендрит микроглиальной клетки
26. Аксональный холмик
27. Дендритные шипики
28. Синапс
29. Сфингомиелин
30. Нейромедиатор



Описание:

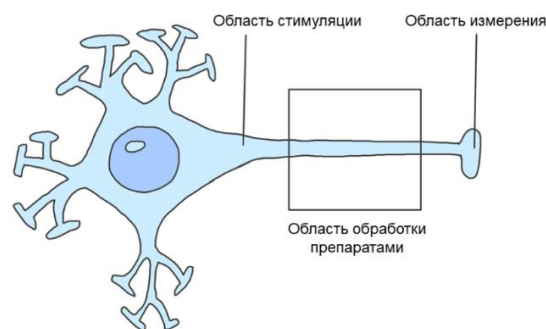
- А. Длинный отросток нейрона
- Б. Короткий отросток нейрона
- В. Выполняет иммунную функцию
- Г. Участвует в образовании гематоэнцефалического барьера
- Д. Выстилает желудочки мозга
- Е. Является местом возникновения потенциала действия
- Ж. Наиболее распространенный в головном мозге вид нейронов
- З. Образует миелиновую оболочку в периферических нейронах
- И. Выстилает капилляры
- К. Состоит из пресинаптической и постсинаптической мембраны

- Л. В сформированной клетке утрачивает способность к делению
- М. Проводит сигнал к аксональному холмику
- Н. Проводит сигнал от аксонального холмика
- О. Участвует в синтезе нейромедиаторов с матрицы ДНК
- П. Хранит кальций внутри клетки и высвобождает его при наличии потенциала действия
- Р. Участвует в синтезе белков
- С. Поставляет ацетил-КоА для синтеза ацетилхолина
- Т. Вид нейрона, который проводит электрический сигнал в обе стороны
- У. Представляет собой постсинаптическое окончание
- Ф. Представляет собой пресинаптическое окончание
- Х. Изолирует отросток нейрона от потенциала действия
- Ц. Имеет наибольшую площадь цитоплазматической мембраны относительно внутреннего объема среди всех клеток нервной ткани

Длина аксона нейрона составляет 80 см. Скорость проведения по миелинизированному волокну 40 м/с, по немиелинизированному 2 м/с. Во сколько раз быстрее сигнал достигнет терминали в первом случае?

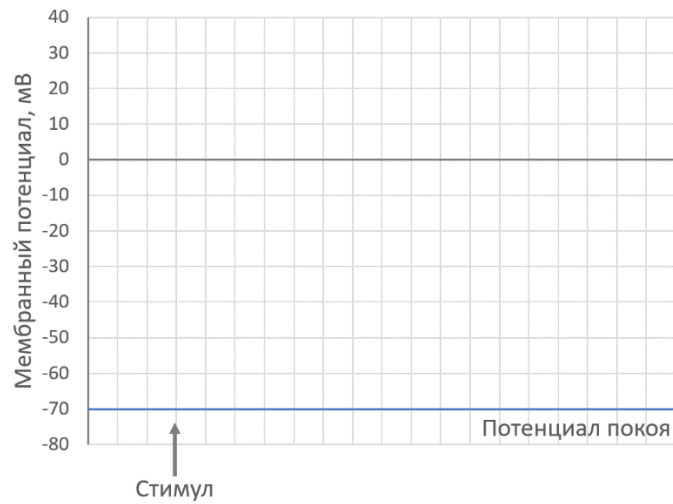
Задача 2. Многие организмы используют токсические вещества, воздействующие на нервную систему, для защиты от хищников или для обездвиживания жертвы во время охоты. Ученые используют нейротоксины таких животных в исследовательских целях, так как яды позволяют вносить точечные поломки в механизмы передачи сигнала и выявлять функции этих механизмов в нормальном состоянии.

Ниже приведен список из нескольких распространенных ядов с описанием их мишени действия. Группа молодых исследователей из Сибирского узкоспециализированного нейробиологического центра обрабатывала изолированные ацетилхолиновые нейроны веществами в области клетки, обведенной на рисунке контуром (“область обработки”), а затем вызывала потенциал действия с помощью внешнего электрода. Как будет выглядеть график изменения мембранного потенциала нейронов, обработанных описанными веществами?

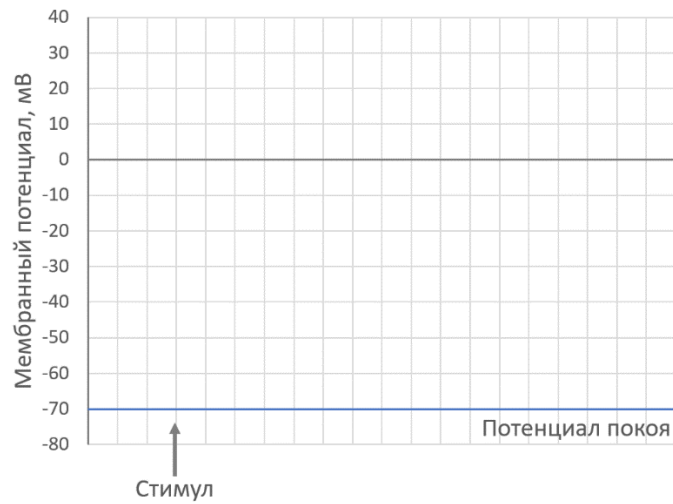


Вещества:

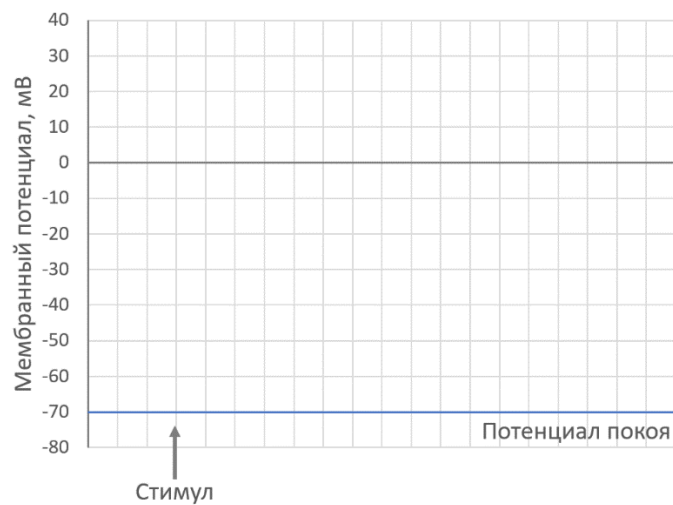
1. **Тетродотоксин.** Яд рыбы фугу, который воздействует на потенциал-зависимые натриевые каналы и удерживает их в закрытом состоянии.



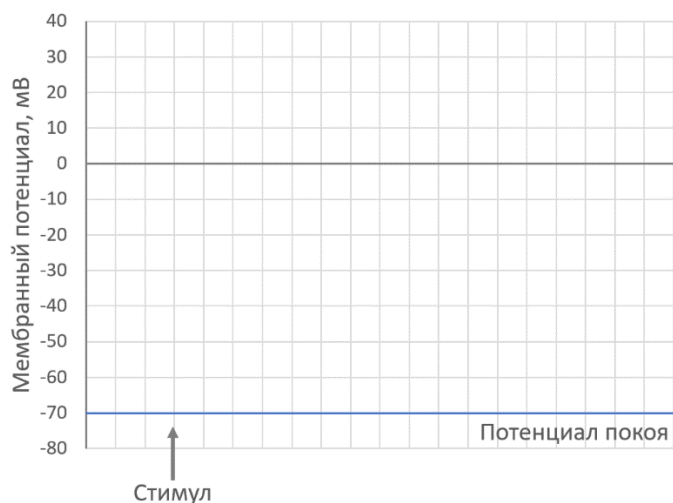
2. **Батрахотоксин.** Яд лягушек-древолазов, который воздействует на потенциал-зависимые натриевые каналы и удерживает их в открытом состоянии.



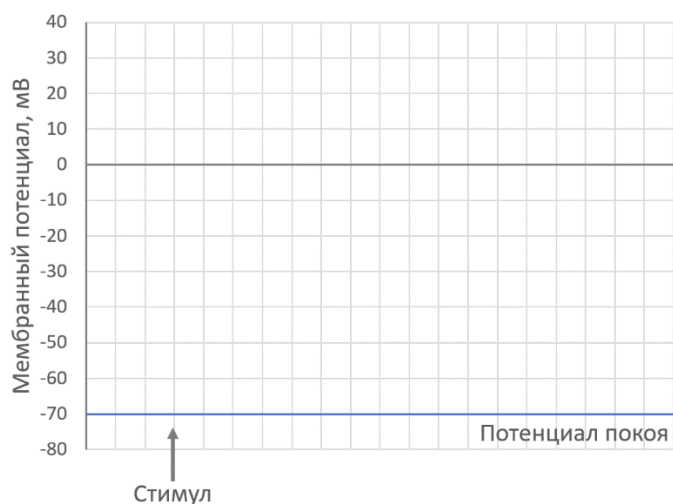
3. **Альфа-бунгаротоксин.** Яд некоторых видов аспидовых змей, является антагонистом никотиновых ацетилхолиновых рецепторов.



4. **Харибдотоксин.** Яд израильского скорпиона, который может блокировать потенциал-зависимые калиевые каналы.

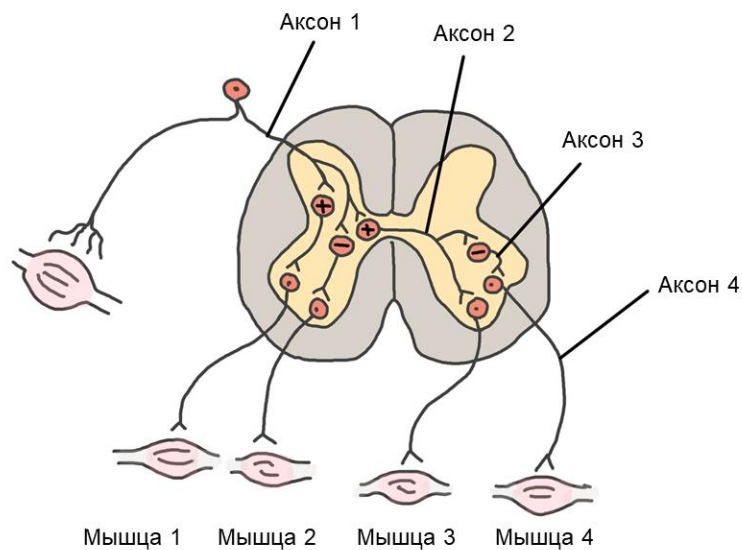


5. **Физостигмин.** Яд некоторых бобовых растений, который является ингибитором ацетилхолинэстеразы – фермента, расщепляющего ацетилхолин.



В норме мембранный потенциал изменяется от -70 мВ до $+30$ мВ. При действии харибдотоксина пик сохраняется, но реполяризация замедляется, и мембрана возвращается только до -20 мВ. На сколько мВ уменьшилась амплитуда реполяризации?

Задача 3. На рисунке изображена рефлекторная дуга соматического безусловного рефлекса. Подпишите все звенья рефлекторной дуги, проведя стрелки к соответствующим структурам. Отметьте к какой мышце (сгибатель/разгибатель) приходит каждое нервное окончание. К каким последствиям для организма приведет травма аксонов, отмеченных цифрами 1, 2, 3, 4?



Длина афферентного пути 1м, эфферентного 0,8м. Скорость проведения по обоим волокнам 50м/с. Синаптическая задержка в спинном мозге 0,5мс. Рассчитайте латентный период рефлекса.

Задача 4. В течение жизни человек вырабатывает разнообразные условные рефлексы, которые отражают его индивидуальный опыт. Условный рефлекс, как и другие формы приобретенного поведения, может сформироваться только при наличии мотивации и служит для удовлетворения определенной потребности организма. Условный рефлекс имеет в основе безусловный рефлекс и является его надстройкой, формирующейся при частом повторении условного стимула и следующей за ним безусловной стимуляцией. Ниже приведены ситуации сформированного условного рефлекса. Для каждой ситуации выберите из списка:

- а) исходный безусловный рефлекс, на основе которого была сформирована условно-рефлекторная реакция
- б) безусловный стимул, который запускал безусловный рефлекс до формирования ассоциации с условным стимулом
- в) потребность, которую удовлетворяет организм при осуществлении описанного рефлекса

Ситуации:

1. Засыпающий на лекции ЛШонок резко взбодрился, увидев боковым зрением уведомление о сообщении от воспитателя на телефоне
2. В 14:00 (привычное обеденное время) у ЛШонка увеличилось выделение желудочного сока, хотя он ещё не проголодался
3. Водитель резко затормозил, увидев, как ЛШонок переходит дорогу на красный сигнал светофора
4. После трудной проверочной работы расстроенный ЛШонок "сворачивается в клубок" на кровати и ждет результатов контрольной

Варианты ответа:

- А. Раздражение температурных рецепторов языка
- Б. Снижение площади теплообмена – парасимпатический рефлекс
- В. Безопасность
- Г. Изменение температуры крови
- Д. Гомеостаз
- Е. Раздражение рецепторов страха, расположенных в полушариях головного мозга
- Ж. Раздражение механорецепторов ноги
- З. Активация пищеварения при включении света
- И. Размножение
- К. Коммуникация
- Л. Принятие маскировочной позы – оборонительный рефлекс
- М. Активация пищеварения во время еды
- Н. Новый сигнал, воздействующий на зрительные или слуховые рецепторы
- О. Удар по опасному объекту
- П. Раздражение тактильных и вкусовых рецепторов языка
- Р. Ориентировочный рефлекс на новый стимул
- С. Самовыражение
- Т. Сгибательный рефлекс в ответ на болевой стимул
- У. Выпрямление ноги для прекращения ходьбы
- Ф. Резкое изменение стимула, воздействующее на зрительные рецепторы
- Х. Описанный рефлекс является безусловным, из-за чего потребность, формирующая условную реакцию, отсутствует

Биология, 10 класс

Задание 1. Совы глотают свою добычу целиком, а непереваренные остатки отрыгивают в виде спрессованных комков – погадок. Учёные собрали погадки двух видов сов Академгородка. Оцените степень пересечения спектров питания этих видов по индексу Пианки.

Вид	Число погадок с костями полёвок и мышей	Число погадок с костями белок	Число погадок с перьями мелких птиц
Длиннохвостая неясыть	80	98	22
Ушастая сова	35	5	10

Индекс Пианки варьирует от 0 до 1 и рассчитывается по формуле:

$$O_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} \cdot p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \cdot \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}}$$

где p_i – доля определённого ресурса среди всех ресурсов, используемых видом j или видом k .

Задание 2. Ученик летней школы обнаружил в лесах Академгородка маленьких и милых инопланетных слизней. За несколько дней их содержания в шкафу выяснилось следующее:

- Самки в полночь производят по 10 яиц каждая и погибают. Самцы погибают вместе с ними;
- На следующее утро из яиц вылупляются молодые особи, которые становятся половозрелыми к вечеру и размножаются в полночь;
- Соотношение самок к самцам всегда составляет 2:3.

Первое время ученик выбрасывал лишние яйца, поддерживая численность популяции на уровне 50 особей. Но потом он задумал на закрытии ЛШ раздать каждому из 800 учеников по сотне слизней. За какое минимальное число дней до закрытия он должен начать оставлять все яйца?

Задание 3. В искусственный водоём заселили 2 тонны водорослей, 10 т водорослеядных рачков и 5 т рыб. Через год в водоёме было 400 т водорослей, 30 т рачков и 10 т рыб. Считайте, что в биомассу каждого уровня переходит 10% съеденной биомассы, а своей смертью никакие организмы не умирали. Нарисуйте пирамиду годовой продукции для этого водоёма, подписав все числа и обозначения.

Задание 4. После кораблекрушения вы попали на необитаемый остров без надежды на скорое спасение. Ввиду наличия съедобных плодов в первую очередь хочется выяснить, имеет ли смысл опасаться хищников. Забравшись на гору, вы оцениваете площадь острова как 10 км², из которых одну половину занимает влажный тропический лес, а другую – саванны. Из курса экологии вы помните, что продуктивность тропических лесов составляет около 2 кг/м²*год, а саванн – около 1 кг/м²*год. Для оценки примем, что масса травоядных в 100 раз меньше продукции растений, а масса хищников в 100 раз меньше массы травоядных.

а) Оцените, какой максимальной массы могут достигать хищники, встречающиеся на этом острове, и стоит ли их опасаться. Минимальную численность популяции хищников оценить в 50 особей.

б) Завышена или занижена эта оценка? Какие условности расчёта сильнее всего снизили её точность?

Биология, 11 класс

Задание 1.

Холодоустойчивость растений сложный признак, связанный с действием нескольких генов. У кукурузы (*Zea mays*) описан один из генов холодоустойчивости, ген С. Ген имеет три аллеля, доминирующие в следующем порядке С1>С2>с. Доминирование полное. Аллель С1 характерен для сортов, выращиваемых в северных широтах. При понижении ночной температуры до +4 градусов у растений, имеющих в генотипе аллель С1 замерзает лишь 10% листьев. У растений, имеющих в генотипе аллель С2 (и не имеющих С1) замерзает до 30% листьев. У растений, имеющих в генотипе только рецессивные аллели с замерзает 60% листьев.

Для каждого утверждения укажите является оно верным или ошибочным.

1. Каждое растение кукурузы имеет два аллеля гена С. Аллели могут быть как разным, так и одинаковыми.
2. Аллели С1 и С2 имеют одинаковую последовательность нуклеотидов, а аллель с имеет отличия в последовательности.
3. Если растение имеет в своем генотипе одновременно аллели С1 и С2 при понижении температуры ночью до +4 градусов у него замерзнут 20% листьев.
4. Известно, что сорт, предназначенный для выращивания в Сибири, имеет в своем генотипе только аллели С1, а сорт, выращиваемый в Краснодаре только аллели с. Известно, что у Сибирского сорта ген С расположен в третьей хромосоме. Можно точно сказать, что у Краснодарского сорта ген С тоже расположен в 3 хромосоме.
5. Растение имеет в своем генотипе аллели С2 и с одновременно. Эти аллели могут располагаться как в гомологичных, так и в негомологичных хромосомах.

6. Аллель **C1** мог впервые появиться только в Сибири т.к в южных регионах он кукурузе не нужен.
7. От скрещивания сорта, имеющего в своем генотипе только аллели **C1** с растением, имеющим в своём только генотипе аллели **c** все потомки будут холодоустойчивы (при понижении ночной температуры до +4 градусов у гибридов будут замерзать 10% листьев).
8. В случайно выбранной группе несортных растений могут присутствовать один, два или все три аллеля гена **C**.
9. Растения, у которых при понижении температура до +4 градусов замерзает 30% листьев могут иметь два разных генотипа.
10. Аллель **C1** встречается у несортных растений кукурузы чаще всего т.к. доминантные аллели всегда встречаются чаще рецессивных.

Впишите в таблицу да или нет.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задание 2.

Селекционеры поставили три скрещивания. Составьте схемы этих скрещиваний.

Скрещивание 1. Сорт (чистая линия), имеющая в свое генотипе только аллели **C1** скрещен с сортом (чистой линией), имеющим в своём генотипе только аллели **c**.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		
Генотип потомков		
Фенотип потомков		

Скрещивание 2. Сорт (чистая линия), имеющая в свое генотипе только аллели **C2** скрещен с сортом (чистой линией), имеющим в своём генотипе только аллели **c**.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		
Генотип потомков		
Фенотип потомков		

Скрещивание 3. Между потомками от скрещиваний 1 и 2.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		

Соотношение генотипов потомков	
Соотношение фенотипов потомков	

Задание 3.

Холодоустойчивость связана с действие нескольких генов. Растение имеет генотип **AaBbccDDEe**. Все гены расположены в разных хромосомах. Известно, что по генам **A**, **B** и **C** доминирование полное, а по генам **D** и **E** неполное.

3.1. Сколько типов гамет образует данное растение?

3.2. Сколько разных генотипов может быть получено у потомков при самоопылении этого растения.

3.3. Сколько разных фенотипов может быть получено у потомков при самоопылении этого растения.

Задание 4.

У кукурузы (*Zea mays*) стебли окрашиваются в пурпурный цвет благодаря наличию антоцианов. За синтез антоциана в стебле отвечает ген **P**, расположенный в хромосоме 6. Доминантный аллель этого гена **P** обеспечивает пурпурную окраску, рецессивный **p** – зелёную.

Однако существует ген-ингибитор **I**, расположенный в 4 хромосоме, который в доминантном состоянии подавляет действие гена **P**, и стебель остаётся зелёным независимо от генотипа по **P**. Рецессивный аллель **i** не влияет на проявление пурпурной окраски.

Скращено гомозиготное растение, имеющее пурпурный стебель с гомозиготным растением, имеющим зелёный стебель. Все гибриды первого поколения (F1) имели зелёный стебель. Во втором поколении гибридов (F2), полученном от скрещивания потомков F1 между собой, наблюдалось расщепление 13 частей зелёных к 3 частям пурпурных растений.

4.1. Составьте схему первого скрещивания.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		
Генотип потомков		
Фенотип потомков		

4.2. Составьте схему второго скрещивания используя решетку Пеннета.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		

Потомки F2 (внесите в ячейки решетки гаметы родителей, генотипы и фенотипы потомков)

гаметы				

4.3. Сколько разных генотипов могут иметь растения с зеленым стеблем.

4.4. В F2 получено 320 растений, сколько из них будут иметь пурпурный стебель.

4.5. В F2 получено 320 растений, сколько из них будут полными гомозиготами (неважно по доминантным или рецессивным аллелям).

Задание 5.

Антоцианы могут окрашивать в пурпурный цвет не только стебли кукурузы, но и жилки листьев. Биосинтез антоцианов происходит в несколько шагов, каждый из которых катализируется отдельным ферментом. Если один или несколько ферментов в каскаде не работают жилки имеют обычный зеленый цвет. От скрещивания растения, имеющего пурпурные жилки с растением, имеющим зеленые жилки все гибриды первого поколения (F1), имели пурпурные жилки. От скрещивания гибридных растений из F1 с растением, имеющим зеленые жилки 1/4 часть потомков имеет пурпурные жилки и 3/4 зеленые.

5.1. Введите обозначения.

5.2. Составьте схему первого скрещивания.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		
Генотип потомков		
Фенотип потомков		

5.3. Составьте схему второго скрещивания.

Генотип родителей	♀	♂
Фенотип родителей		
Гаметы		
Соотношение генотипов потомков		
Соотношение фенотипов потомков		

5.4. Как называется генетическая закономерность, определяющая расщепление во втором скрещивании.