

**ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.**

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

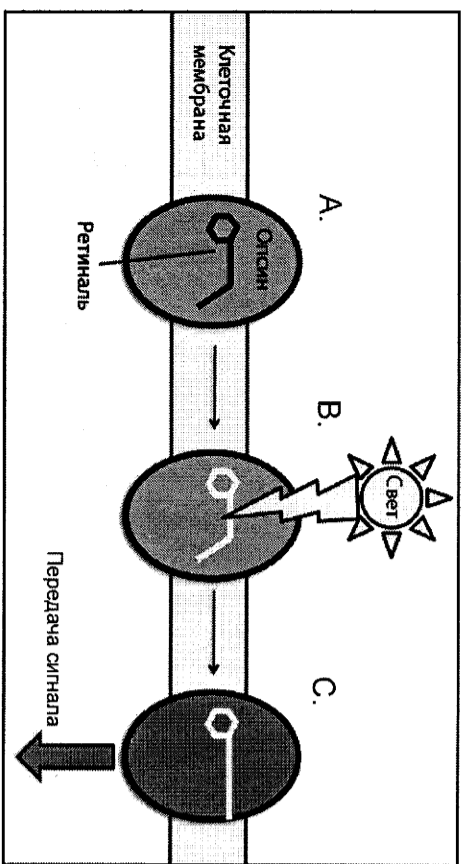


Рисунок 1. Схема действия фоторецептора.

**Фрагмент 1.** Цветное зрение у позвоночных требует присутствия клеток с фоторецепторами, называемых колбочками. Они содержат апофоторецепторы – опсины – трансмембранные белки, различающиеся по чувствительности к волнам света разной длины (рис. 1А). Вместе со светособирающей простетической группой – ретиналем – они образуют фоторецептор (рис. 1В). При поглощении света молекула ретиналя изменяет свою пространственную структуру (рис. 1С). Это приводит к изменению конформации опсина, который передаёт сигнал внутрь клетки. В зависимости от длины волны поглощаемого света опсины делят на три группы: S-опсины (максимум чувствительности приходится на синий свет), M-опсины (жёлто-зелёный свет) и L-опсины (красный свет). Достаточно изменения нескольких аминокислот в положениих 180, 277 и 285, чтобы сдвинуть максимум поглощения на 5, 8 и 15 нм соответственно (рис. 2).

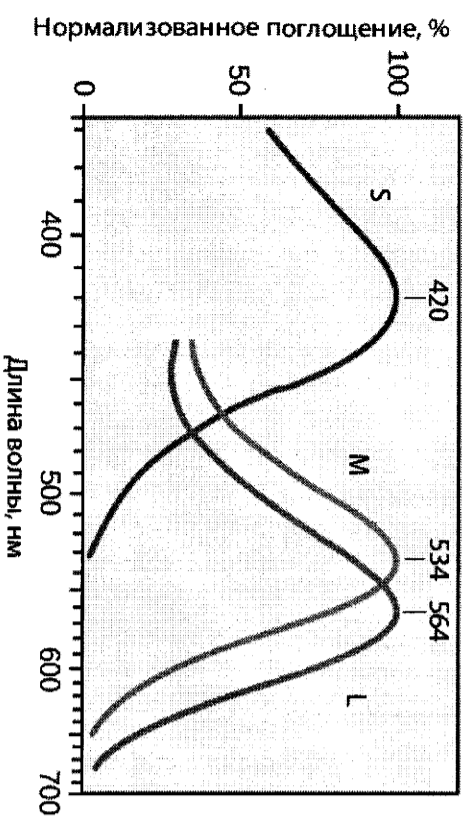


Рисунок 2. Спектры поглощения разных опсинов.

**Фрагмент 2.** Известно, что цветное зрение присуще всем приматам, но оно по-разному реализуется у разных групп обезьян. Для всех узконосых обезьян, к которым относятся макаки, гиббоны, гориллы, шимпанзе, а также человек, характерна трихроматия, связанная с наличием гена S-опсина в 7-ой хромосоме и генов M и L-опсина в половой X-хромосоме. Широконосые обезьяны (ревуны, капуцины, саковые) имеют такой же аутосомный ген S-опсина и единственный ген фоторецептора в X-хромосоме. M или L-опсины закодированы разными его аллелями таким образом, что для самцов  $X^M Y$  или  $X^L Y$ , а также гомозиготных самок  $X^M X^M$  или  $X^L X^L$  характерна дихроматия. Только гетерозиготные самки  $X^M X^L$  имеют все 3 типа колбочек (трихроматия). Отсюда вытекает несколько гипотез о значении полиморфизма особой по этому признаку в популяциях широконосых обезьян:

1) Гипотеза о гетерозиготном преимуществе: самки с трёхцветным зрением получают как дополнительный ресурс плоды желтого и красного цвета, которые они могут различать на фоне листьев. Таким образом, они обладают конкурентным преимуществом – возможностью тратить больше питательных веществ на различные нужды. Однако в реальных популяциях преобладание таких особей не отмечено.

2) Гипотеза о разделении ниш: показано, что дихроматическое зрение помогает в определении контуров и различении объектов, обладающих покровительственной окраской. Таким особям легче обнаруживать насекомых, используемых в пищу, и потенциальных врагов (например, древесных змей). Логичен вывод о разделении экологических ниш (плодовые и насекомоядные особи).

3) Муталистическая гипотеза: в популяции одни особи могут оповещать о приближении врага, а другие – о возможном дополнительном корме.

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунки 1 и 2. Выберите правильные утверждения, основываясь на информации, изложенной в этом фрагменте и на этих рисунках.

- а. S-опсины имеют наибольшую чувствительность при длине волны 420 нм.
- б. Ретиналь при облучении светом меняет свою конформацию.
- в. Ретиналь в фоторецепторе передаёт сигнал далее в клетку.
- г. Светочувствительную функцию у колбочек выполняет цитоплазма.

Ответ: в, г.

2. Выберите возможные способы передачи сигнала в клетку

- а. Свет с длиной волны 534 нм попадает на ретиналь. Ретиналь возбуждает M-опсин, который передаёт сигнал внутрь клетки.
- б. Свет с длиной волны 420 нм попадает на ретиналь. Ретиналь возбуждает L-опсин, который передаёт сигнал внутрь клетки.
- в. Свет с длиной волны 534 нм попадает на M-опсин. Тот изменяет конформацию ретиналя, который передаёт сигнал внутрь клетки.
- г. Свет с длиной волны 564 нм попадает на ретиналь. Ретиналь возбуждает L-опсин, который передаёт сигнал внутрь клетки.

Ответ: в

3. Прочитайте фрагмент 2. Выберите правильные утверждения, основываясь на информации, изложенной в этом фрагменте.

- а. Самки широконосых обезьян с трёхцветным зрением получают преимущество и вытесняют остальные генотипы из популяции.
- б. Человек принадлежит к широконосным обезьянам.
- в. Ген S-опсина не сцеплен с полом.
- г. Самцы в популяциях широконосых обезьян сообщают о нахождении плодов.

2

4. Учитывая информацию, представленную во фрагментах текста и на рисунках, укажите виды, в которых самцы имеют и M-, и L-опсины.

- а. Человек разумный.
- б. Обыкновенный капуцин.
- в. Карликовый шимпанзе.
- г. Центральнаоамериканский ревуны.

2

5. Учитывая информацию, представленную во фрагменте 2, укажите, в результате каких скрещиваний широконосых обезьян одного вида могут получиться трихроматичные самки.

- а.  $X^M Y \times X^M X^M$
- б.  $X^L Y \times X^M X^M$
- в.  $X^L Y \times X^M X^L$
- г.  $X^M Y \times X^M X^L$

2

**ЗАДАНИЕ 8.** Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

При скрещивании двух белых чешуйчатых гиеноидов все полученные потомки имеют одинаковую красную окраску. Каковы возможные причины такой ситуации? Приведите схемы соответствующих скрещиваний. Для каждого из них объясните, какое расщепление по фенотипу следует ожидать в F<sub>2</sub>?

Ответ:

1) Такое возможно в случае, когда, например, белую окраску имеют все потомки по причине рецессивности гена, а рецессивность гена красная. (по терминологии обозначим ген, отвечающий за окраску буквой "А"). Тогда для потомства по доминантному гену будет иметь рецессивную АА, а по рецессивному - аа.

В первом F<sub>2</sub> следуют отсюда расщепление 1:1 по поводу окраски белых, по поводу белых.

Объяснение 1-ой причины: Допустим, что красный ген рецессивен в рецессивном состоянии, в котором уместится реакция, в которой уместится ген А, а другой ген а). Если же один из генов уместится белым, то и окраска останется белой.

2) Аналогично, возможно другое скрещивание: один из генов уместится белым, а другой ген а). Если же один из генов уместится белым, то и окраска останется белой.

Возможны 2 случая с потомками ААВВ и ааВВ:

Потомки при скрещивании ААВВ и ааВВ:

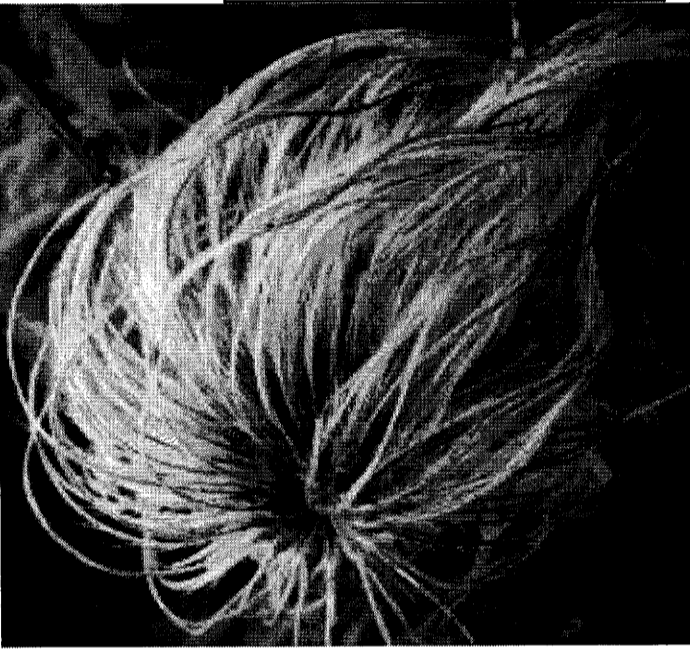
100% ААВВ - красная (от белых)

В потомстве F<sub>2</sub> 9/16 свободен будет иметь красную окраску, т.к. содержат и А и В; ост- белые (7/16)

AB	Ab	aB	ab
AB	AB	Ab	AB
Ab	AB	Ab	Ab
aB	AB	aB	aB
ab	Ab	ab	ab

F<sub>2</sub>: ААВВ-1/16, ааВВ-1/16  
 • ААВВ-2/16, ааВВ-2/16  
 ААВВ-1/16, ааВВ-1/16  
 • ААВВ-2/16, ааВВ-2/16

**ЗАДАНИЕ 5.** Анализ рисунка. Выберите все правильные характеристики объекта, представленного на фотографии, отметив их знаком «плюс» (+) в соответствующей ячейке



1. Данный организм является гетеротрофом	+
2. Это представитель класса Гидроидные	+
3. У данного организма жизненный цикл проходит со сменой поколений	+
4. Данный организм является фотоавтотрофом	
5. Данный организм обитает в море на большой глубине	+

**ЗАДАНИЕ 6.** Работа с текстом. Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Регуляция работы всех органов человеческого организма осуществляется за счёт двух взаимосвязанных механизмов - нервного и гуморального. Нервная регуляция осуществляется нервными клетками посредством электрических импульсов. Основной мишенью нервной регуляции является мышечная ткань: как гладкая мускулатура (например, мышцы желудка, кровеносных сосудов, диафрагма), так и поперечно-полосатая (скелетная) мускулатура. Гуморальная регуляция осуществляется посредством биологически активных веществ (гормонов), распространяющихся к органам-мишеням по внутренней среде организма: например, с током крови или через просвет желудочно-кишечного тракта. Гормоны выделяются в кровь эндокринными железами (щитовидной железой, гипофизом, надпочечниками, печенью), а также железами смешанной секреции (например, поджелудочной).

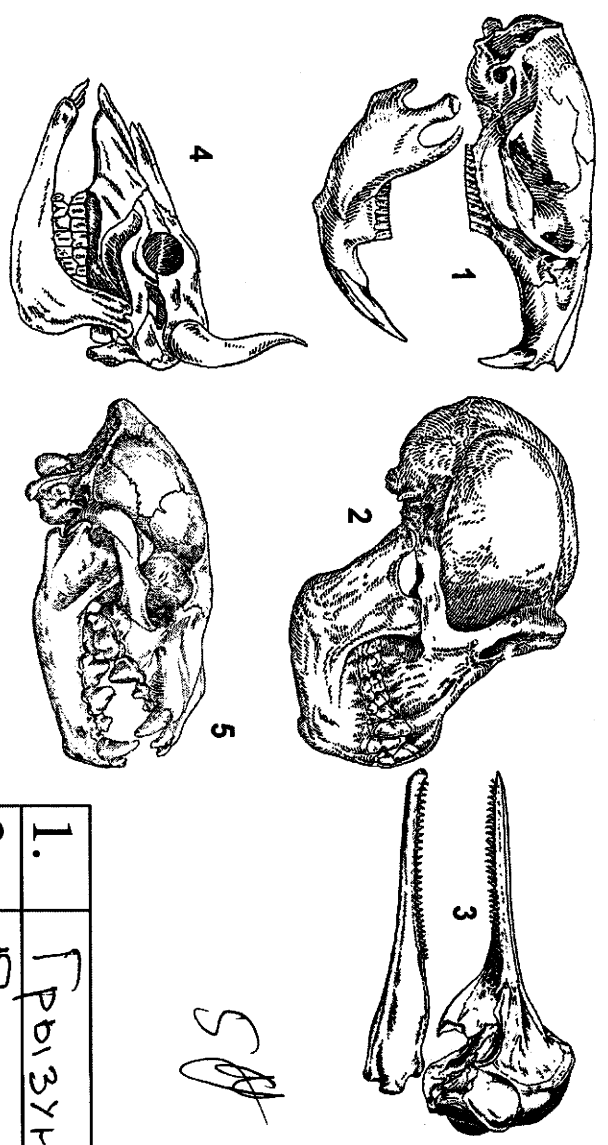
Объединение нервного и гуморального механизмов происходит на уровне гипоталамо-гипофизарной системы, которая включает в себя эндокринную железу гипофиз, а также гипоталамус - особый отдел среднего мозга. Гипофиз выделяет гормоны, которые управляют работой других эндокринных желёз. Например, гормон гипофиза тироксин влияет на работу щитовидной железы, а аденокортикотропный - на работу надпочечников. Гипоталамус, в свою очередь, управляет работой гипофиза. Особые нервные клетки гипоталамуса выделяют в кровь нейрогормоны, которые могут усиливать или ослаблять секрецию гипофиза.

1. Диаррhea не относится к мажорной инфекционной, а относится к смешанной	+
2. Печень - железа смешанной секреции	+
3. Тироксин - гормон щитовидной железы	+
4. Аденокортикотропный гормон высвет на работу почек, а не на работу кишечника.	
5. Мерцательная ресничка - мышечная структура, а не орган мышечной ткани	+

Окончание ответа / четыре

**ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.**

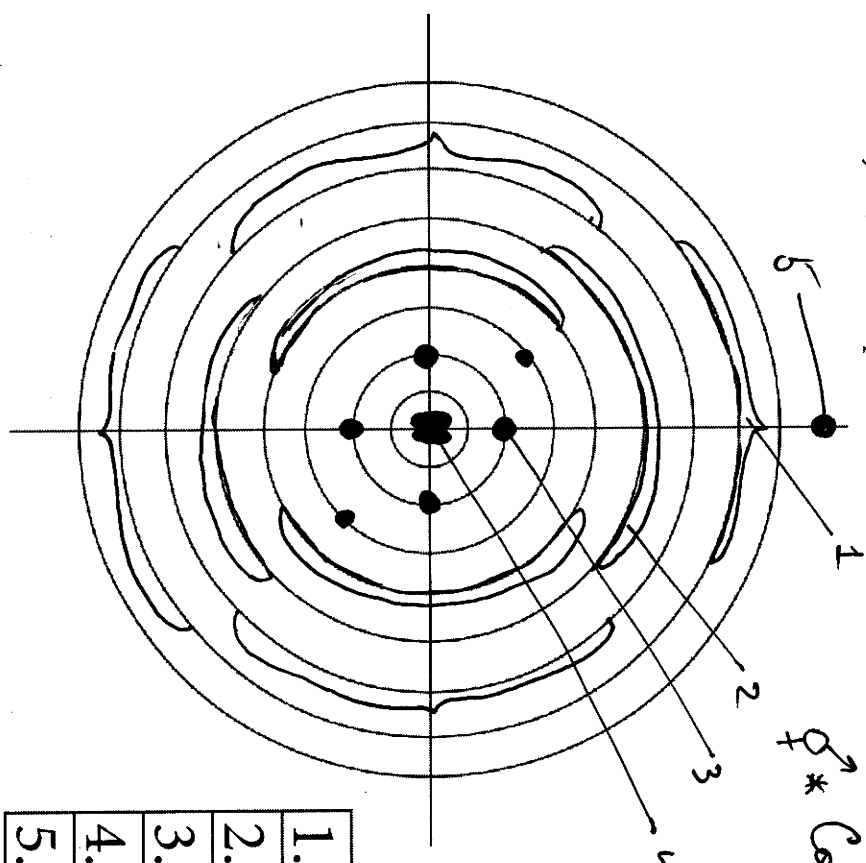
Перед Вами изображены черепов различных млекопитающих (соотношения размеров не соблюдены). Определите, к каким отрядам относятся их обладатели, и запишите названия отрядов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	ГРЫЗУНЫ
2.	ПРИМАТЫ
3.	КИТООБРАЗНЫЕ
4.	ПЛОХОКОПЫТНЫЕ
5.	ХИЩНЫЕ

**ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.**

Пользуясь представленным шаблоном, изобразите диаграмму цветка Пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastoris*). Обозначьте любые пять её элементов стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



♀ \*  $C_2+2$   $C_2+2$   $A_{4+2}$   $G_1$

1.	Чашелистик
2.	Лепесток
3.	Пыльник
4.	Пестик
5.	Овоцелистик

**ЗАДАНИЕ 9.** Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отмеченное поле.  
Споровики (Sporozoa) или Апикокплексы (Apicomplexa) — тип простейших, большинство представителей которого являются облигатными паразитами животных. Клетки споровиков обладают специфическим органоидом, который называется апикопластом и представляет собой утратившую способность к фотосинтезу сильно видоизменённую пластиду. Апикопласт жизненно необходим для споровиков, поскольку без него не может образоваться вакуоль, в которой живёт паразит. Перечислите основные характеристики апикопласта, позволившие учёным отнести этот органоид к пластидам.

Ответ:

- 1) Наличие собственного ядра  
Еще апикопласт имеет собственную ДНК, хранит от нее и все плазмиды др. в регуляторных аппаратах споровиков функционируют, например селенин в ядре.
- 2) Наличие 2-х и более митохондрий  
Они митохондрий имеют 2 мембраны, так как плазма, вакуольная и мембранная мембрана своего митохондриума + мемб. хлоропласта.
- 3) Наивысшее развитие имеют споровики ресничные амфинокселлы.
- 4) Способны к споруляции с помощью др. мембран.
- 5) Способны к протеканию биохимических процессов, которые идут в амфинокселлах и др. плазмиде.
- 6) Высокая скорость перемещения в амфинокселлах др. др.
- 7) Высокая скорость размножения в амфинокселлах др. др.
- 8) Способны к споруляции с помощью др. мембран на мембранной амфинокселлах и мембранной др. мембраны.  
Еще в амфинокселлах есть ДНК, можно проверить способность ядра в ядре др. мембранной мембранной др. др. др.