



ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

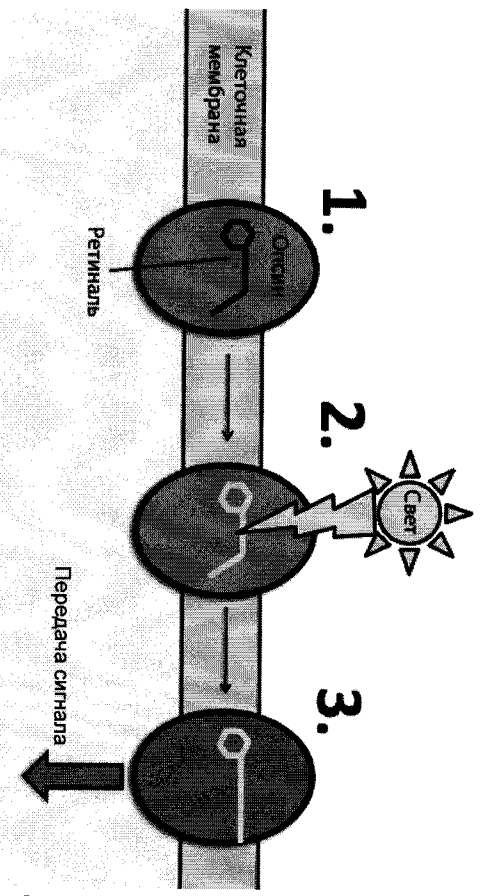


Рисунок 1. Схема действия фоторецептора.

Фрагмент 1. Цветное зрение у позвоночных требует присутствия клеток с фоторецепторами, называемых колбочками. Они содержат апифоторецепторы – опсины – трансмембранные белки, различны по чувствительности к волнам разной длины. Вместе со светособирающей простетической группой – ретиналем – они образуют фоторецептор. При поглощении света молекула ретиналя изменяет свою пространственную структуру (рисунок 1). 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 положениях 180, 277 и 285, чтобы сдвинуть максимум поглощения на 5, 8 и 15 нм соответственно (рисунок 2).

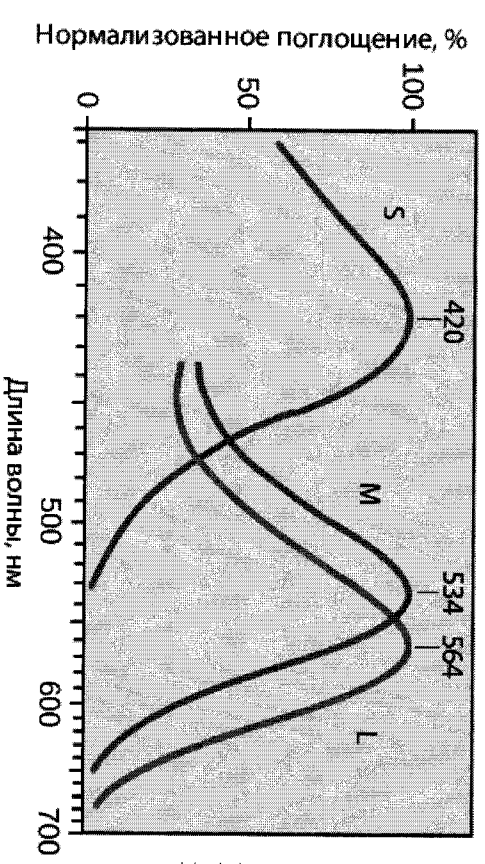


Рисунок 2. Спектры поглощения разных опсинов.

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, пимпанзе, 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 XMU или XLU, а также гомозиготных самок XMXM или XLXL характерна дихроматия. Только гетерозиготные самки XMXL имеют все 3 типа колбочек (трихроматия). Отсюда вытекает несколько гипотез о значении полиморфизма особей по этому признаку в популяциях широконосых обезьян:

1) Гипотеза о гетерозиготном преимуществе: самки с 3х-цветным зрением получают как дополнительное преимущество ресурсы плодов желтого и красного цвета, которые они могут различать на фоне листьев. Таким образом, они обладают конкурентным преимуществом – возможностью трапезить 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, использовать их в пищу, и потенциальных врагов (например, древесных змей). Логичен вывод о разделении экологических ниш (плодоядные и насекомоядные особи).

3) Мутуалистическая 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 этом рисунке.

- 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.
- Д Светочувствительную функцию у колбочек выполняет пиптоплазма.

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.
- Д Свет с длиной волны 564 нм попадает на ретиналь. Ретиналь возбуждает L-опсин, который передаёт сигнал на другие белки-опсины.

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

- А Самки широконосых обезьян с 3х-цветным зрением получают преимущество и вытесняют остальные генотипы из популяции.
- Б Человек принадлежит к широконосным обезьянам.
- В Ген S-опсина не сцеплен с полом.
- Д Самцы в популяциях широконосых обезьян сообщают о нахождении плодов.

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

- А Человек разумный
- Б Обыкновенный капуцин
- В Карликовый пимпанзе
- Д Центральнаоамериканский ревун

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

- А XM Y x XM XM
- Б XL Y x XM XM
- В XL Y x XL XL
- Г XM Y x XL XL

2

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

Форма раковины у гермафродитного жемчужного граммафончика контролируется геном W. Доминантная аллель отвечает за спиральную раковину, а у особей, гомозиготных по рецессивной аллели, раковина прямая. В лаборатории получен тетраплоид WWww. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном при его самооплодотворении?

Ответ:

Дано:
W - спиральная раковина.
w - прямая раковина.
WWww
F₁ - ?
при самооплодотворении.

Решение: спираль. спираль.

1) P₁: ♀ WWww × ♂ WWww
G₁: $\left(\frac{Ww}{Ww}\right)$ $\left(\frac{Ww}{Ww}\right)$ $\left(\frac{Ww}{Ww}\right)$ $\left(\frac{Ww}{Ww}\right)$
(Прав или спираль - тетраплоидный, он продуцирует и несексе и мужские половые гаметы.)

♀	Ww	Ww	ww	ww
♂	Ww	Ww	ww	ww
Ww	WW	Ww	wW	ww
Ww	Ww	Ww	wW	ww
ww	ww	ww	ww	ww

Ответ: расщепление по фенотипу:
 $\left(\frac{8}{9}\right)$ - спиральная раковина.
 $\left(\frac{1}{9}\right)$ - прямая раковина.



ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Перед Вами взрослое животное, относящееся к типу Хордовые. Его можно встретить на дне моря, где оно прикрепляется подошвой к поверхности камней и скал. На поверхности мешковидного тела заметны два отверстия, расположенные на концах выростов - сифонов. Через вводной сифон вода поступает внутрь тела, через выводной - наружу. Постарайтесь реконструировать свойства этого организма. Выберите из предложенного списка характеристики, которые полностью верны для него. Отметьте их галочками в соответствующей ячейке таблицы.

Животное питается путем фильтрации	✓
Встречается только за пределами фотической зоны океана	✓
У животного есть целом	✓
На всех стадиях онтогенеза имеется хорда	✗
В онтогенезе имеется подвижная стадия, обеспечивающая расселение	✓

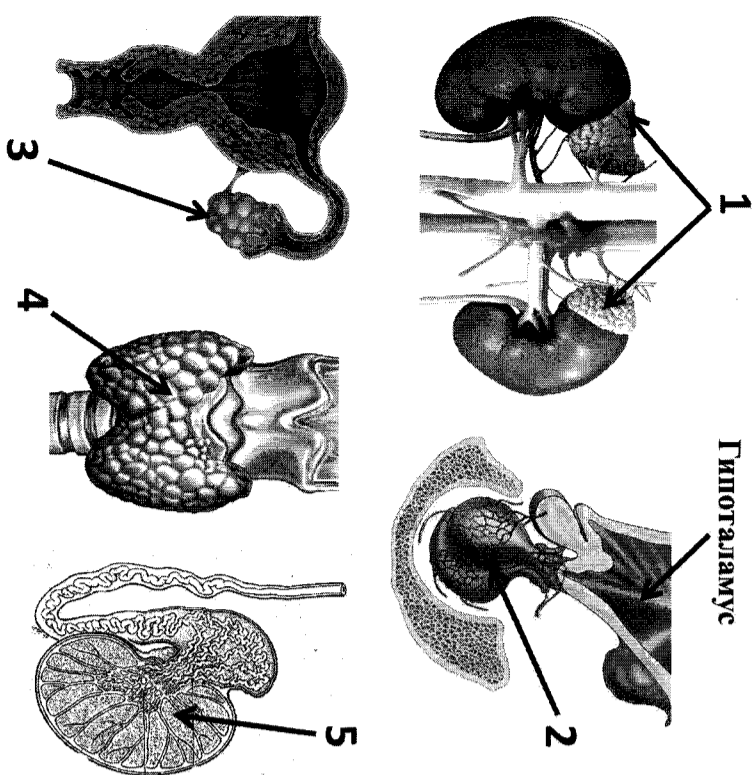
ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.
Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Насекомые - класс членистоногих, к которому относится более 1000000 видов, обитающих на нашей планете. Глядя на насекомое, мы прежде всего видим внешний покров его тела - кутикулу. Она представляет собой наружную часть эпителия, состоящую из очень мелких клеток, содержащих хитин. Это вещество близко по своему составу и химическим свойствам роговому веществу - важному компоненту волос, ногтей, эпидермиса кожи позвоночных. Большинство представителей насекомых - обитатели суши, но есть и первичноводные виды, все эволюционные предки которых жили в воде. Древнейшие насекомые, по мнению многих ученых, еще не имели крыльев. Появление полета, как и возникновение теснейших взаимоотношений с другими организмами (особенно с высшими растениями), - все это стало важным предпосылками их колоссального видового разнообразия. Наземные насекомые дышат при помощи трахей. У многих водных насекомых, например, личинок поденок, стрекоз, ручейников, газообмен осуществляется через поверхность специальных выростов - жабр, откуда кислород поступает непосредственно в кровь (гемолимфу) животного. У насекомых впервые появилась и настоящая центральная нервная система, включающая сложный мозг и брюшную нервную цепочку.

1.	Внешний покров насекомых - хитиновый экоскелет, а не кутикула
2.	Хитин - это вещество близкое по составу скорее к сапороле, но никак не к роговому вещ-ву.
3.	У насекомых отсутствуют головная мозж, у них лишь несильно развитый околовисцеральный ганглий.
4.	У древнейших насекомых отсутствующая нервная система.
5.	Внешний покров - это не внешняя часть тела, а выделение эпителия на поверхность тела.

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами пять изображений, на которых стрелками с цифрами обозначены железы внутренней и смешанной секреции человека. Внесите названия этих желёз в таблицу рядом с соответствующими номерами.

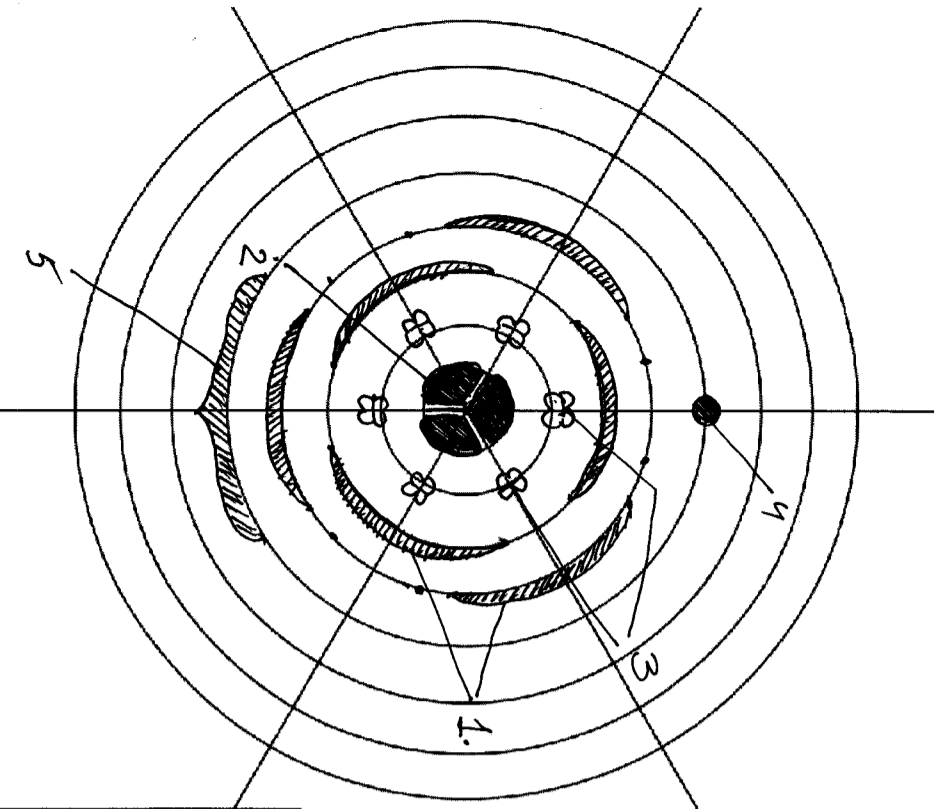


Гипофизалус

1.	надпочечники	р
2.	поджелудоч	+
3.	щитовидная	+
4.	щитовидная	+
5.	почки	+

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Пользуясь представленным шаблоном, изобразите диаграмму цветка Тюльпана Шренка (*Tulipa schrenkensis*). Обозначьте любые пять её элементов стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	лепестки
2.	пыльники
3.	рыльце
4.	чашелистик
5.	ствол

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ. Используйте специально отведенное поле.

Песчаное дно водоёма кажется безжизненным, однако чаще всего это не так. Помимо многих одноклеточных существ, в тончайших пространствах между частицами грунта (ингерстициали) встречаются разнообразные взрослые представители многоклеточных беспозвоночных - кишечнополостных, ресничных, круглых и кольчатых червей, моллюсков, членистоногих, тихоходок и пр. Как Вы думаете, какие биологические особенности и почему характерны для ингерстициальных многоклеточных животных, по сравнению со всем известными «типичными» беспозвоночными?

Ответ:

Мелкие многоклеточные животные обитают в основном в пещерах. Они имеют очень маленькие размеры (чаще всего микротела). Их тела имеют тонкую оболочку, состоящую из нескольких слоев клеток. Они имеют очень маленькое тело, которое позволяет им легко проникать в узкие щели. Они имеют очень маленькое тело, которое позволяет им легко проникать в узкие щели. Они имеют очень маленькое тело, которое позволяет им легко проникать в узлые щели.