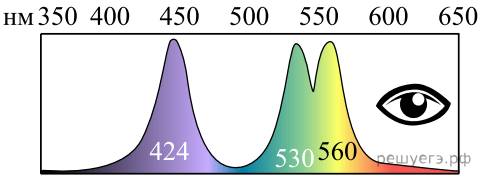
1. В 1724 г. английский исследователь Стефан Хейлз провёл эксперимент, в котором использовал ветки одного растения, одинаковые сосуды с водой и измерительный инструмент — линейку. Он удалил с веток разное количество листьев и поместил ветки в сосуды с равным количеством воды, а затем постоянно измерял уровень воды. Через некоторое время С. Хейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменялся неодинаково.

Почему уровень воды в сосудах изменился неодинаково? В результате каких процессов произошло изменение уровня воды? Какие структуры листа обеспечивают эти процессы?

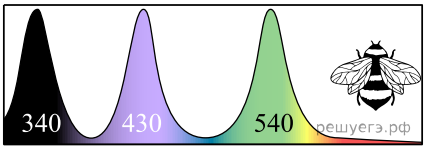
2. В условиях сезонного климата у большинства древесных растений осенью начинается листопад. Отрыв листа от стебля обусловлен суберинизацией клеточных оболочек — накоплением в них жироподобного вещества суберина. В результате этого процесса некоторые клетки опробковевают, становятся мёртвыми, толстостенными и заполняются воздухом. К образованию какой структуры в листе приводит суберинизация (опробковение)? Где в листе она формируется и какую роль играет? Какое значение имеет листопад для растений? Что является сигнальным фактором для листопада?

3. Гемоглобин крови, соединяясь с кислородом, транспортирует его из органов дыхания в остальные органы. В зависимости от строения молекулы гемоглобин может иметь разную степень сродства к кислороду. Чем выше сродство гемоглобина к кислороду, тем хуже происходит диффузия кислорода из крови в ткани. У каких животных сродство гемоглобина к кислороду будет ниже — у крупных копытных млекопитающих или у мелких грызунов? Ответ поясните.

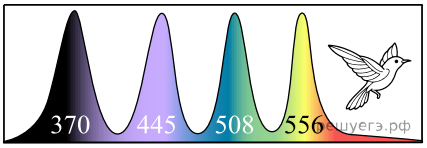
4.



Спектральная зависимость чувствительности рецепторов цветного зрения человека



Спектральная зависимость чувствительности рецепторов цветного зрения пчелы



Спектральная зависимость чувствительности рецепторов цветного зрения птицы

Цвет	Диапазон длин волн, нм
Фиолетовый	380–440
Синий	440–485
Голубой	485–500
Зелёный	500–565
Жёлтый	565–590
Оранжевый	590–625
Красный	625–780

Видимое излучение — это электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Цвет, воспринимаемый нашим зрением, определяется длиной волны электромагнитного излучения. Длина световой волны измеряется в нанометрах (нм). Видимый человеком свет находится в диапазоне 380–780 нм. Излучение с длиной волны выше 780 нм называют инфракрасным, ниже 380 нм — ульт

рафиолетовым. За восприятие цвета у человека отвечает три вида рецепторов с частично перекрывающимися спектрами восприятия излучения, стимуляция которых в различных сочетаниях обеспечивает восприятие всех возможных оттенков. Максимальную чувствительность рецепторы человека имеют при длинах волн 424, 530 и 560 нм, что отображено на спектре, где каждому пику соответствует один тип рецепторов; по горизонтальной оси отложена длина волны (нм), по вертикальной оси — чувствительность рецептора. Проанализируйте спектры рецепторов цветного зрения пчелы и птицы. Какое излучение, помимо видимого человеку, способны различать пчёлы и птицы? Сколько видов рецепторов цветного зрения, исходя из приведённых данных, имеют пчёлы и птицы? В какой части глаза человека находятся световые рецепторы? Какие рецепторы у человека отвечают за цветное зрение, а какие — за чёрно-белое? Какое преимущество рецепторы чёрно-белого зрения имеют по сравнению с рецепторами цветного зрения?

5. Миоглобин — белок, запасающий кислород в клетках поперечнополосатой и сердечной мышечной ткани. В случае временной нехватки кислорода миоглобин высвобождает его, тем самым восполняя дефицит. Миоглобин является эволюционным предшественником гемоглобина, имеет большее сродство к кислороду, то есть эффективнее его связывает и хуже высвобождает. Сравните содержание миоглобина в мышцах синего кита и в мышцах китовой акулы. Сравните содержание миоглобина в мышцах синего кита и африканского слона. Сравните содержание миоглобина в грудных мышцах полевого воробья и домашней курицы. Ответ поясните.

6. В зависимости от строения своей молекулы дыхательный белок гемоглобин может иметь различную степень сродства к кислороду, то есть различную способность присоединять кислород к железосодержащему гему. Чем меньше сродство гемоглобина к кислороду, тем медленнее кровь связывает кислород из внешней среды. Как различается сродство гемоглобина к кислороду у высокогорных лам, в отличие от верблюдов, обитающих в степях Монголии? Ответ аргументируйте. Какие параметры форменных элементов крови обеспечивают её кислородную ёмкость (способность насыщаться кислородом) у различных групп позвоночных животных?

7. При намокании у собаки шерсти происходит реакция отряхивания. Собаку в течение месяца во время кормления поливали холодной водой. У собаки выработался рефлекс: во время кормления она отряхивалась, даже если её не поливали водой. Через две недели рефлекс отряхивания пропал. Какой рефлекс выработался у собаки? Какие нервные центры участвовали в осуществлении этих рефлексов? Почему через две недели рефлекс пропал?

8. В мембране животных содержатся ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Ненасыщенные имеют более низкую температуру плавления. Чем отличаются эти кислоты? В мембране лягушки или мыши концентрация ненасыщенных кислот будет больше?

9. Что обеспечивает движение цитоплазмы в клетках растений? Какие структуры делят клетку на отсеки (компартменты)? В чем их значение?

10. Укажите, к каким классам и отрядам животных относятся животные, приведённые на рисунке. Назовите отличия в строении и работе покровов тела, дыхательной, кровеносной, выделительной систем органов у саламандр и ящериц.



Саламандра

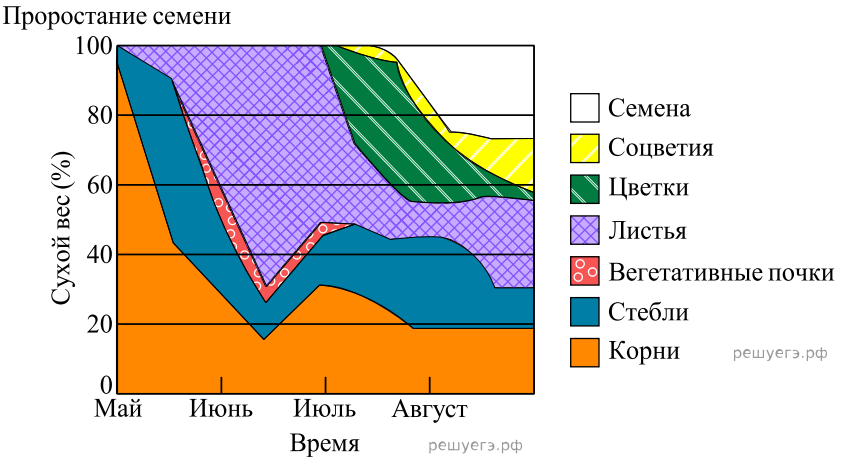


Ящерица

11. Известно, что у прибрежных водорослей, обитающих в арктических морях, концентрация органических веществ (липидов, аминокислот и сахаров) в цитоплазме клеток существенно выше, чем у родственных им групп из экваториальных и субэкваториальных вод. Как можно объяснить такое различие? Температура плавления ненасыщенных жирных кислот ниже, чем у насыщенных. Предположите, в какое время года концентрация ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов у водорослей северных морей будет максимальной. Поясните свой ответ. Почему для водорослей опасно изменение агрегатного состояния внутренней среды?

12. Наибольшее число животных, питающихся травой и корон деревьев, встречается среди млекопитающих. Среди птиц их значительно меньше. Чем принципиально отличается пищеварительная система млекопитающих от пищеварительной системы птиц? Ответ поясните. Какие адаптации сформировались у зерноядных птиц в связи с питанием растительной пищей? Укажите значение этих приспособлений.

13. Соотношение сухого веса различных частей растений используется экологами для описания жизненной стратегии растения. На графике представлен сухой вес растения-однолетника с мая по август. В какой месяц растение наиболее активно фотосинтезировало? Ответ поясните. Какую долю составляют генеративные органы от общей массы у растения к концу августа? Предположите, как соотносится эта доля с аналогичной величиной у древесных растений. Ответ поясните. При ответе считайте, что общая масса растения с июня по август почти не изменилась.



14. Нормальное артериальное давление в сонных артериях у человека составляет 120 мм. рт. ст. в фазе систолы и 80 мм. рт. ст. в фазе диастолы. Однако в сонных артериях у жирафа артериальное давление в норме 220/180. Почему у жирафов в сонных артериях наблюдается такое высокое артериальное давление? Известно, что у жирафов в конечностях соединительная ткань вокруг капилляров имеет большую плотность, чем у человека. Укажите причину, по которой у людей при длительном патологически повышенном артериальном давлении может возникать отечность нижних конечностей.

15. Известно, что соотношение толщины мозгового вещества почки к корковому может сильно варьировать у разных животных. У каких грызунов — пустынных или равнинных — отмечается большее соотношение мозгового вещества к корковому и более концентрированная моча? Объясните наблюдаемую закономерность с позиции строения нефронов. Предположите, каково соотношение толщины мозгового вещества почки к корковому у бобров по сравнению с другими грызунами умеренных широт. Ответ поясните.

16. Гермафродитизм встречается у 90 % видов цветковых растений и только у 5 % животных. Какие организмы называются гермафродитами? Приведите два аргумента, почему среди растений данное явление встречается гораздо чаще. Каким образом растения избегают самоопыления? Назовите два механизма.

17. Какую роль у крыс выполняет плацента? Как повлияет на нее добавление никотина, если он сужает кровеносные сосуды? Почему если добавить токсин белковый с высокой молекулярной массой, то он не попадет в кровь плода?