

Биология. 7-9 классы

Задача 9

Тест. Как ОНИ видят? (10 баллов).

Автор – Евгения Паршина

Насекомые – самый многочисленный класс животных на Земле, они живут в почве, воде и в воздухе, заняли все возможные экологические ниши. Некоторые из них создают потрясающие своей сложностью архитектурные сооружения и имеют высокоорганизованную социальную структуру. Они имеют хорошо развитые органы чувств, в том числе сложные глаза, позволяющие им уверенно ориентироваться в пространстве. По внешнему виду эти глаза совсем не похожи на человеческие. А как насекомые видят и что они видят? Во всех вопросах, кроме 3-го, по одному правильному ответу.



1. Какой пигмент входит в состав светочувствительного аппарата насекомых?
 - а) хлорофилл
 - б) гемоцианин
 - в) родопсин
 - г) билирубин
 - д) витамин В12
 - е) гемоглобин
2. Почему «большой» глаз насекомого имеет сферическую форму?
 - а) для увеличения угла обзора
 - б) чтобы обеспечить хорошую аэродинамику
 - в) для того, чтобы скатывались капельки воды
 - г) чтобы испугать потенциальных врагов
 - д) чтобы лучше видеть близко расположенные объекты
 - е) чтобы лучше видеть объекты, расположенные вдали
3. Что насекомые видят такого, чего не видит человек? Выберите **все правильные варианты**.
 - а) предметы за преградой
 - б) ультрафиолетовую часть спектра
 - в) поляризацию света
 - г) инфракрасную часть спектра
 - д) биополе
 - е) электрический потенциал
4. По сравнению с человеком насекомые
 - а) близоруки (хорошо видят вблизи и плохо вдали)

- б) дальнозорки (плохо видят вблизи и хорошо вдали)
- в) видят так же
- г) видят лучше и вблизи и вдали

5. Что увидит пчела по телевизору?

- а) расплывчатое синее пятно
- б) расплывчатое красное пятно
- в) то же, что и мы – цветное кино
- г) черно-белое кино
- д) набор отдельных статических картинок
- е) ничего не увидит

6. Когда насекомое сидит неподвижно (не летит), оно иногда мелко подрагивает. Зачем это может быть нужно?

- а) чтобы согреться
- б) чтобы его заметили
- в) чтобы стряхнуть капли воды
- г) чтобы обеспечить движение изображения перед глазами
- д) чтобы его не заметили

7. Как увидит пчела красный цветок?

- а) не увидит вообще
- б) он будет белого цвета
- в) он будет черного цвета
- г) он будет синего цвета
- д) неизвестно, т.к. человек не видит некоторые части спектра, которые видит пчела

Выбор Ваших вариантов для всех вопросов поясните в файле ответов. За каждый правильно выбранный вариант — по одному баллу (в вопросе 3 — 2 балла, если выбраны оба правильных варианта. В подвопросах 2, 5, 6, 7 за развернутый ответ с пояснением добавляется по 0.5 балла).

Ответы.

- 1) в 1 балл
- 2) а 1.5 балла

Каждый из омматидиев захватывает изображение от небольшого участка пространства (от 1-2° до 10-20° у ночных насекомых и у насекомых с малым числом омматидиев в глазу). Т.к. глаза насекомых неподвижны (покрыты сверху кутикулой, которая жестко прикреплена к хитиновому покрову головы), то движение ими во все стороны невозможно, значит надо увеличивать угол обзора

3) б и в 2 балла (если выбрано 3 варианта, и среди них есть б и в, то -1 балл – т.е. суммарно 1 балл)

- 4) а 1 балл
- 5) д 1.5 балла

Насекомые могут различать изображения с очень высокой частотой – до 300 Гц. То, что для нас является непрерывным изображением (в видео частота смены кадров составляет 24 Гц, это для человеческого глаза неразлично), для насекомых будет набором сменяющихся статических картинок.

6) г 1.5 балла

Как и человек, насекомые различают только движущиеся изображения. У человека для того, чтобы разглядеть картинку, глаза совершают скачкообразные движения – саккады. Насекомому для этого необходимо двигаться целиком, т.к. глаза неподвижны.

7) д 1.5 балла

Не совсем корректно сравнивать «цвета» воспринимаемые насекомыми и людьми, хотя очень хочется это сделать. Один из возможных вариантов – сдвинуть весь спектр и назвать самый длинноволновый свет, воспринимаемый насекомыми – красным, и т.д. Тогда для насекомого «красными» будут трава и деревья. Исходя из этого, можно предположить, что красный цветок останется за пределами восприятия и будет невиден. Но часто то, что человек воспринимает как красный цветок, имеет дополнительную окраску в ультрафиолетовой части спектра (пример коэволюции цветов и опыляющих их насекомых), поэтому правильный ответ д.