

Всесибирская олимпиада по биологии 2022–2023.

Заключительный этап. 5 марта 2023.

7–8 классы

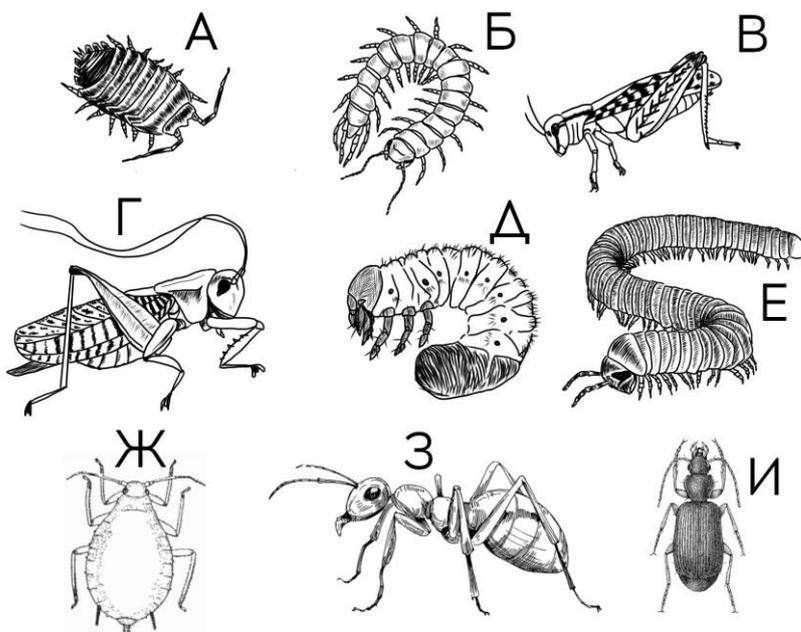
Время выполнения задания – 4 часа.

1. В траве сидел... а действительно, кто? (37 баллов)

Маленький натуралист Гоша принёс домой банку с разными животными, которых он поймал на лугу. Он радостно показал ее родителям и спросил, как называются эти букашки.

Мама Гоши помнит, что учёные приписывают любое животное к какому-то типу, классу, отряду и семейству. Папа Гоши знает много терминов, которые могут относиться к пойманным животным, но не уверен, что все они правильные. Давайте поможем родителям справиться с нелегкой задачей обучения сына зоологии.

Вопрос 1. Из предложенных папой терминов выберите названия таксонов, к которым относятся животные, и занесите их в таблицу в бланке ответов.



Моллюски	Круглые черви	Кивсяки
Жужелицы	Прямокрылые	Перепончатокрылые
Большеногие	Тараканы	Высшие раки
Кузнечиковые	Членистоногие	Губоногием ногоножки
Червеобразные	Саранчовые	Равноногие раки
Многоножки-костянки	Равнокрылые	Двупарноногие многоножки
Пластинчатоусые жуки	Жесткокрылые	Дождевые черви
Паукообразные	Стрекающие	Безусые

Вопрос 2. После определения Гоша открыл энциклопедию и немного почитал о каждой группе животных. Оказалось, что в банку попали два опасных вредителя сельскохозяйственных растений! В бланке ответов укажите букву, соответствующую каждому из вредителей, и их бытовые названия.

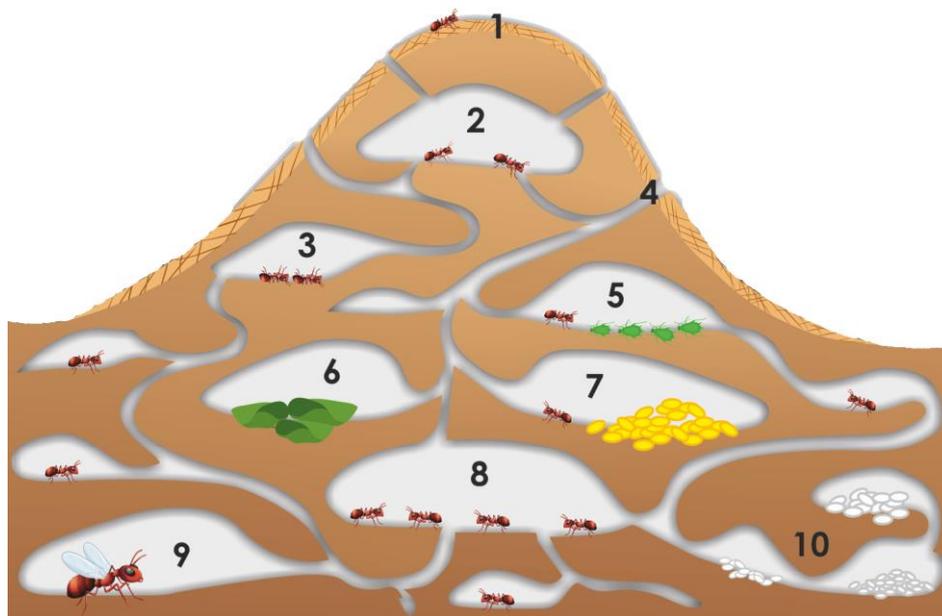
Вопрос 3. Гоша в ужасе ищет банки и сачок, собираясь спасти растения рядом с домом. Однако, родители объясняют, что в природных экосистемах каждое животное занимает своё место в пищевых цепях и почти никогда не становится многочисленным «вредителем». Гоша понимает, что хочет рассказать про роли найденных им животных на школьной конференции. В бланке ответов для каждого приведенного живого организма отметьте знаком «+» то положение, которое он может занимать в пищевых цепях (не ставьте лишних отметок).

Вопрос 4. Какие два организма из коллекции Гоши часто находятся в тесных взаимовыгодных отношениях? Укажите две соответствующие буквы в бланке ответов. Как называются их взаимоотношения? Какую выгоду получают эти организмы?

2. Большая семья (23 балла)

Гоше понравилось изучать животных, и он решил завести муравьиную ферму. Родители предложили юному натуралисту сперва побольше узнать о муравьях. Давайте поможем Гоше это сделать.

Вопрос 1. На рисунке изображена схема муравейника. Сопоставьте номер каждой полости в муравейнике с ее названием и функцией, которую она выполняет.



Комнаты	Функции
Коровник	Камера для хранения зерна
Ясли	Здесь муравьи переживают холод
Царская камера	Свалка мусора и погибших муравьев
Кладовка	Вентиляция
Кладбище	Защита от погоды, дождя
Мясная кладовка	Камеры для хранения яиц, личинок и куколок
Зимовальная камера	Место для содержания тли
Покрытие	Здесь живет и откладывает яйца матка
Солярий	Отсюда животные разносят тепло по всему гнезду
Вход	Камера для хранения животной добычи

Вопрос 2. Сопоставьте разновидности членов семьи с их ролями.

Муравей	Роль в муравейнике
Матка	Откладывает яйца
Фермеры	Охраняют муравейник и борются с конкурентами
Няньки	Следят за яйцами, личинками и куколками, кормят их
Рабочие строители	Приносят в муравейник еду
Собиратели	Ухаживают за тлей
Солдаты	Строят, чистят и ремонтируют муравейник

Вопрос 3. Отметьте верные утверждения о муравьях:

- Муравьи способны перемещать груз весом в несколько раз больше веса своего тела.
- Все муравьи в колонии имеют одинаковое строение.
- Все муравьи, проживающие в колонии постоянно – самки.
- У любого вида муравьев все муравьи колонии – потомки матки.
- Некоторые виды муравьев умеют захватывать личинки других видов.
- Все виды муравьев строят муравейники.
- Некоторые виды муравьев способны выращивать для пропитания грибы.

3. Вместе навсегда (40 баллов)

Вопрос 1. Что представляет собой процесс опыления у покрытосеменных растений?

Вопрос 2. Соотнесите особенности строения цветков разных растений и способ их опыления.

Строение цветка

А - У орхидеи *Angraecum sesquipedale* один из лепестков имеет форму трубки глубиной до 40 см, и на дне этой трубки находятся нектар.

Б - У инжира (*Ficus carica*) два вида закрытых соцветий - фиги и каприфиги. Внутри каприфиги имеется множество мужских цветков с большим количеством пыльцы, а также женские цветки с короткими столбиками пестиков. Нектар в этих цветках не образуется. У каприфиг очень узкое входное отверстие, в которое с трудом проникают даже очень мелкие насекомые. Выйти наружу они уже не могут. Фиги содержат только женские цветки с длинными столбиками пестиков. Эти цветки выделяют нектар. Входное отверстие у фиги шире, что позволяет самым мелким насекомым не только беспрепятственно проникать внутрь, но и свободно покидать соцветие. Однако насекомые более крупных размеров внутрь проникнуть не могут.

В - Цветок гороха посевного *Pisum sativum* L. пятичленный. Верхний лепесток (парус) – самый крупный, 2 боковые лепестка (весла) прикрывают лодочку, образованную двумя нижними сросшимися лепестками. На стадии бутона лепестки плотно сомкнуты. 9 тычинок срастаются между собой нитями и образуют трубку, внутри которой проходит столбик пестика, а одна тычинка остается свободной. Столбик пестика имеет пучок волосков вверху.

Г - Орхидея Орифис пчелоносная *Ophrys apifera* получила свое название за характерное строение цветка, венчик которого имитирует самку пчелы рода *Andrena*, сидящую на цветке. Цветок повторяет не только внешний вид, но и имитирует запах неоплодотворенной самки.

Д - У ржи культурной *Secale cereale* венчик редуцирован до чешуй, нектара нет, тычиночные нити длинные и тонкие, пыльники удлиненные и свисают за пределы соцветия сложный колос. Пестик с разветвленным рыльцем.

Способ опыления

- 1) За 24-36 часов до раскрытия венчика тычинки и пестик достигают одинаковой длины. Пыльники лопаются, пыльца попадает на рыльце пестика. Колебание свободной тычинки и волоски в верхней части столбика повышают эффективность опыления. К моменту раскрытия лепестков тычинки и пестик уже увядают.
- 2) Ночная бабочка *Xanthopan morgani praedicta* обладает очень длинным хоботком, его длина составляет 40 см.
- 3) Самцы пчел совершают копулятивные движения, тем самым задевая тычинки и захватывая пыльцу. Принесенную пыльцу самцы оставляют при следующей псевдокопуляции.
- 4) Дуновение ветра подхватывает пыльцу со свисающих тычинок и переносит на рыльца пестиков.
- 5) Наездники *Blastophaga psenes* - мелкие насекомые размером 1,5-2 мм. Самки имеют очень короткий яйцеклад, они могут откладывать яйца только в завязь цветков с очень коротким столбиком. Личинки развиваются внутри закрытых соцветий. Они заставляют завязь разрастаться (образовывать галлы) и питаются тканями растения. Зимнее поколение (только самки) зимует внутри закрытого соцветия на стадии куколки. Вылетевшие весной самки ищут соцветие, содержащее цветки с коротким столбиком, чтобы отложить яйца в завязь. Самки питаются нектаром. Из отложенных яиц развивается летнее поколение (самцы и самки). Самцы не имеют крыльев, они оплодотворяют самок прямо внутри соцветия и погибают. Крылатые самки покидают соцветие и отправляются на поиски нового закрытого соцветия с короткопестичными цветками, в которые они отложат яйца.

Вопрос 3. Какие типы опыления (по агентам доставки пыльцы) вы знаете? Выпишите их. Впишите в таблицу в бланке ответов под способами опыления 1-5, к каким типам они относятся.

Вопрос 4. Привлечение опылителей растениями называется аттракция. Аттракция бывает истинная, когда растение может предложить опылителю питание или другие выгоды, и ложная, когда растение манипулирует поведением опылителя, ничего не предлагая взамен. Какие преимущества и недостатки имеет каждый вид аттракции?

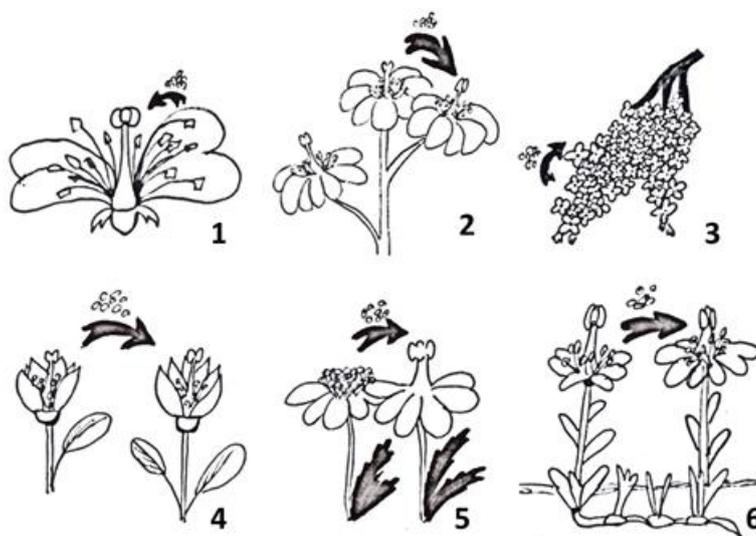
Вопрос 5. Приведите по одному примеру истинной и ложной аттракции, исключая описанные в задаче.

Вопрос 6. Заполните пропуски в тексте про опыление (См. рисунки ниже).

Опыление может происходить как в пределах одного растения, так и между разными растениями. Опыление в пределах одного растения называется **А**. В этом случае наследственная информация у спермия и яйцеклетки **Б** и генетическое разнообразие потомства **В**. Этот тип опыления показан на рисунках Г (впишите номера рисунков).

Опыление, происходящее между разными растениями, называется **Д**. При таком способе опыления наследственная информация у спермия и яйцеклетки **Е** и генетическое разнообразие потомства **Ж**. Такое опыление представлено на рисунках З (впишите номера рисунков).

Вопрос 7. Как растения минимизируют или делают невозможным перенос пыльцы в пределах одного растения?



4. Растения внутри и снаружи (28 баллов)

Высшие растения имеют дифференцированные ткани и органы, и по расположению тканей на срезе можно определить как орган, так и систематическое положение исследуемого растения в рамках крупных таксонов.

Перед вами схематичные изображения двух растений (рис. 1 и 2) и их поперечных срезов (рис. 3), выполненных в местах, обозначенных арабскими цифрами на рисунках.

Вопрос 1. Назовите органы растений, обозначенные арабскими цифрами, и соотнесите их с изображениями поперечных срезов (буквы русского алфавита).

Вопрос 2. К какому отделу и каким классам относятся изображённые растения?

Вопрос 3. Найдите на рисунках не менее 3 признаков, по которым можно определить класс растения?

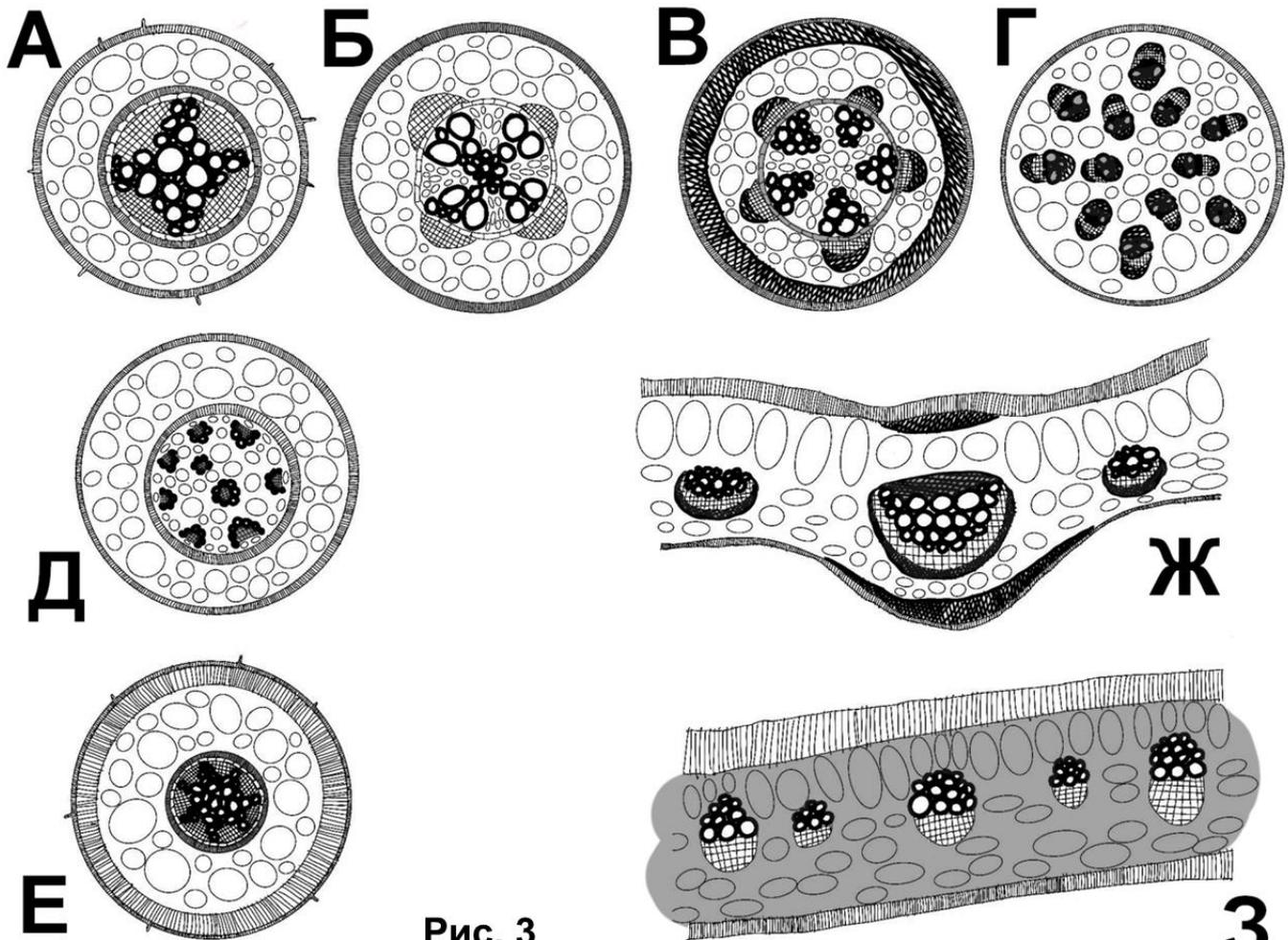
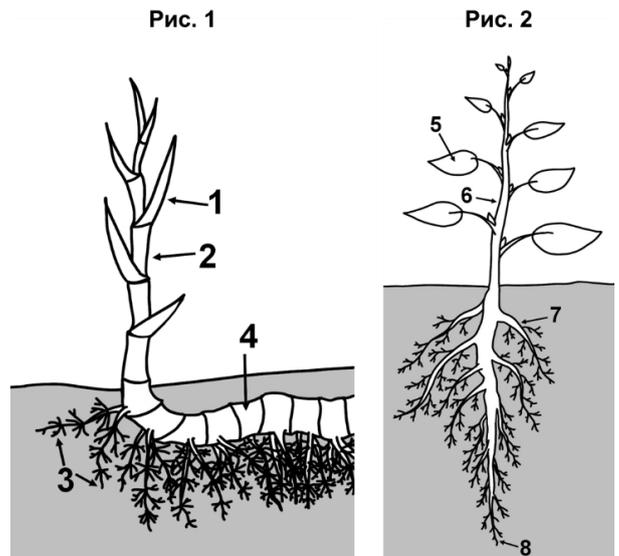


Рис. 3

3

5. *Самые быстрые (33 балла) Только для 8 класса.

Рис. 1

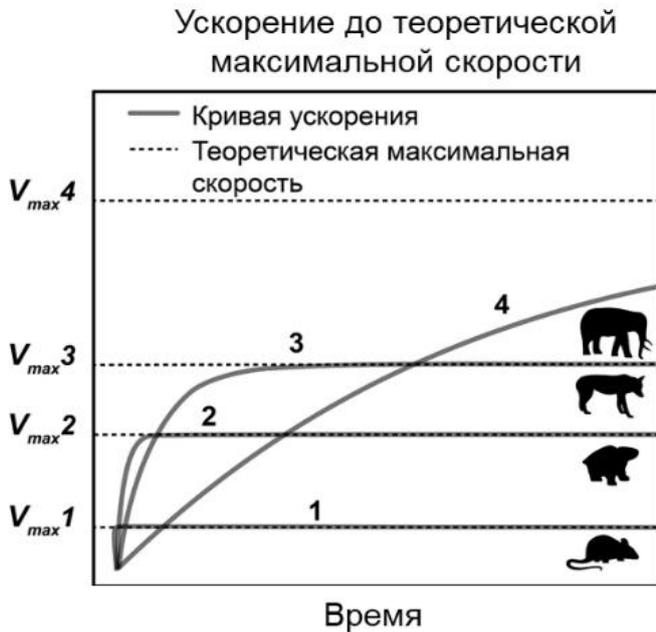
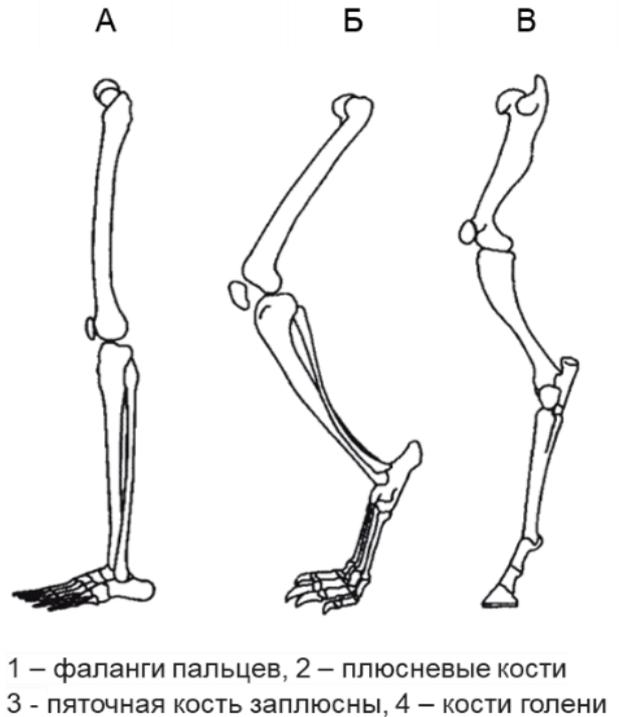


Рис. 2



Вопрос 1. Большинство биомеханических моделей предполагают, что теоретическая скорость животного прямо пропорциональна его массе (рис. 1). Однако, максимальная скорость характерна для не самых крупных животных (самый быстрый - гепард). Это связывают с тем, что время разгона зависит от специальных - быстрых мышечных волокон, которые работают на ограниченном запасе питательного вещества (гликогена). Проанализируйте график и напишите, какое из представленных животных разгоняется быстрее всех, а какое — медленнее. Какое животное не может достигнуть своей максимальной скорости? Предположите, почему. Предложите гипотезу, почему реальная скорость гепарда выше реальной максимальной скорости слона.

Вопрос 2. Если рассмотреть, как максимальная скорость зависит от среды обитания, то окажется, что мелкие водные животные медленнее, чем бегающие животные с той же массой тела, в то время как более крупные виды приближаются к той же скорости, что и их бегающие эквиваленты.

Какие различия, влияющие на передвижение, есть между водной и наземно-воздушной средой? Почему крупным животным передвигаться в воде проще, чем мелким?

Вопрос 3. Летающие животные перемещаются в 6 раз быстрее бегающих с такой же массой. Почему воздушный способ передвижения оказывается быстрее?

Вопрос 4. Рассмотрите рисунки скелета задней конечности (рис. 2). Предположите, какому типу животных (стопоходящим, пальцеходящим или фалангоходящим) они принадлежат. Отметьте цифрами на рисунке указанные части скелета. Какие особенности конечностей будут ускорять бег по суше? Какой тип конечностей подходит для быстрого бега лучше всего по этим параметрам?

Вопрос 5. Среди птиц и млекопитающих есть еще одна интересная закономерность, связанная с размером тела - скорость сердцебиения выше у маленьких животных (рис. 3). Как это можно объяснить?

