Всесибирская олимпиада по биологии 2026–2027
Отборочный этап. 1 ноября 2026 года

8 класс

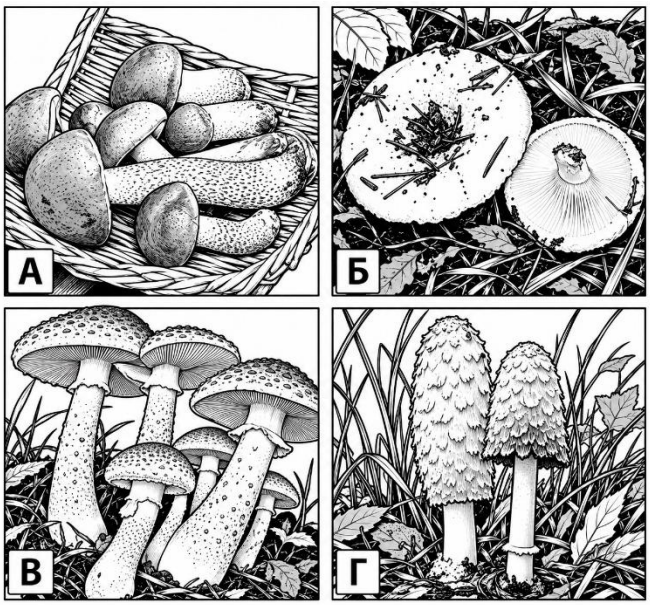
Время выполнения задания – 4 часа

Новосибирский государственный университет
*НАСТОЯЩАЯ НАУКА

1. Как вырастить грибы (25 баллов)

Каждый из вас видел шампиньоны или вешенку на прилавках магазина круглый год. Но почему-то свежие белые грибы и лисички продают только в конце лета или осенью. Дело в том, что промышленной технологии получения плодовых тел белых грибов и лисичек попросту не существует.

Вопрос 1. Используя знания в области биологии, объясните, в чём заключается трудность культивирования белых грибов и лисичек. Какие из грибов на фотографиях выращивать промышленно также невозможно?



Вопрос 2. Грибы различаются по способу питания. Заполните таблицу в бланке ответов: определите, к какой группе по способу питания относится каждый гриб на фотографиях, чем он питается и как связан с деревьями.

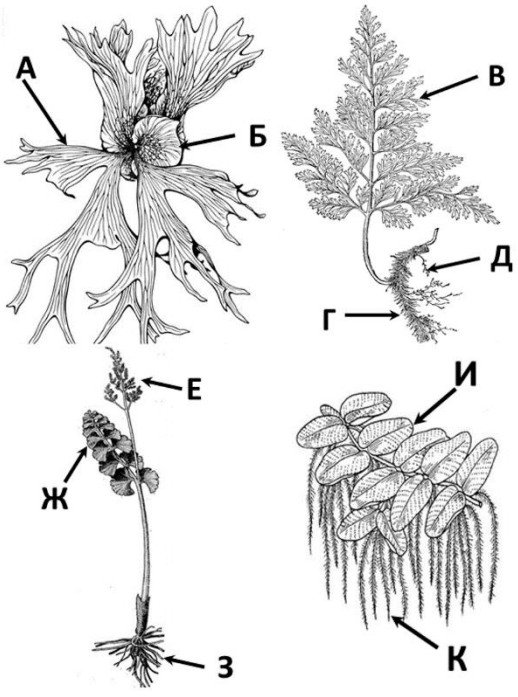
Вопрос 3. Интересно, что один из самых крупных организмов на Земле является грибом, это опенок. Как столь небольшой гриб умудряется быть самым крупным организмом на Земле?

Вопрос 4. Грибы не имеют ни настоящих тканей, ни органов, но при этом создают разнообразные по форме плодовые тела. Исходя из внутреннего строения гриба, объясните, как им это удается?

2. О спорах (25 баллов)

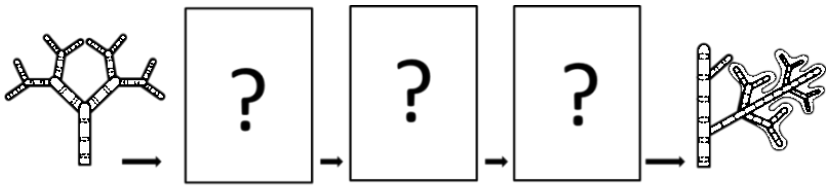
Папоротники – это одни из самых древних высших сосудистых растений на Земле. За 400 млн лет своей истории папоротники освоили самые разные местообитания — от водоёмов до крон деревьев, — и в современной флоре можно встретить великое множество их жизненных форм. Ответьте на ряд вопросов, чтобы разобраться в биологии этих удивительных созданий.

Вопрос 1. Некоторые папоротники, в силу своих необычных сред обитания, обладают уникальными морфологическими чертами. Рассмотрите иллюстрации и подпишите органы растений, обозначенные буквами А–К: *корень, корневище, вайя*. Если по рисунку видно, несёт ли вайя спорангии, уточните, какая это вайя: спороносная (генеративная) или бесплодная (вегетативная).

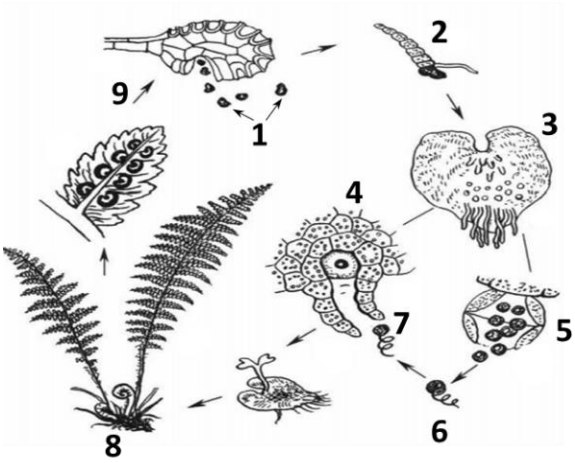


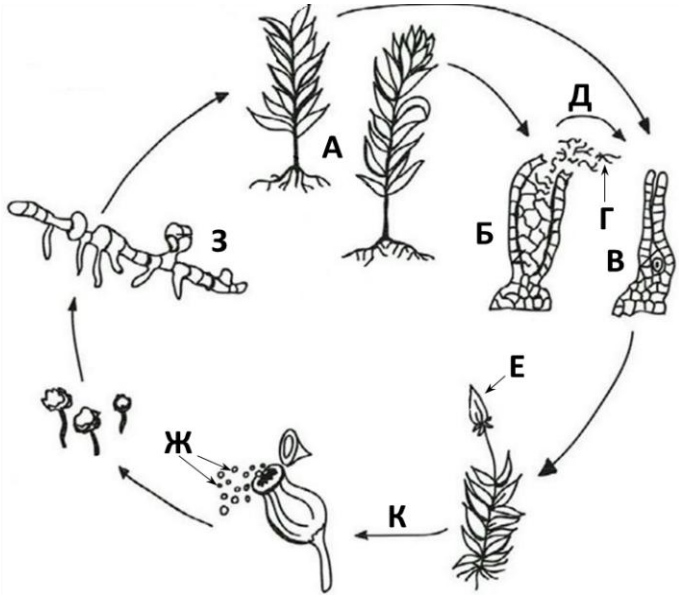
продолжение задачи 2 на странице 2

Вопрос 2. Вайя – это листоподобный побег папоротников. В отличие от обычного побега, у вайи нет чёткого разделения на стебель и листья. Вайя — плосковетка, и, предположительно, произошла в результате уплощения тел древних предков. Рассмотрите иллюстрацию тел предков папоротников и современной вайи. Дорисуйте три недостающие стадии формирования вайи, в графе «Что произошло?» опишите парой слов основной процесс, который произошел на каждой стадии.



Вопрос 3. Жизненный цикл мохообразных сильно отличается от жизненных циклов других растений. Рассмотрите схемы жизненных циклов мха **(А-К)** и папоротника **(1-9)** и сопоставьте одинаковые или похожие структуры и процессы между собой.





3. Жизнь после дождя (25 баллов)

Над далёкой планетой пролетел корабль тиранидов — инопланетных существ из глубокого космоса — и на её поверхность пролился дождь из спор. Тираниды питаются любой органикой: от микроорганизмов до крупных животных. Отдельный тиранид неразумен, но вся колония (её называют ульем) действует как единый организм — примерно как муравейник. Улей сам выращивает особей разной формы и размера — от микроскопических спор до огромных существ — в зависимости от того, какие особи ему сейчас нужны. После падения корабля споры тиранидов рассеялись по местности и проросли. Учёные-биологи наблюдали за участком заражения 80 дней.

Вопрос 1. Как растёт улей. Каждые два дня биологи подсчитывали численность четырёх групп организмов: спор тиранидов, мелких местных животных, хищных форм тиранидов и крупных специализированных форм тиранидов. Результаты за первые 40 дней показаны на графике (рис. 1).

Вопрос 1.1 Опишите по графику, в каком порядке появлялись группы организмов и как менялась численность каждой из них.

Вопрос 1.2 Определите по графику, после какого дня численность мелких местных животных перестала снижаться. Почему она не упала до нуля, хотя хищные формы продолжали охотиться?

продолжение задачи 3 на странице 3

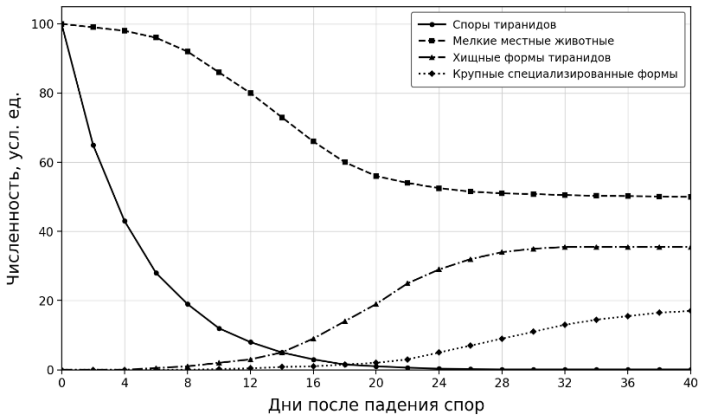


Рис. 1. Численность 4 групп организмов

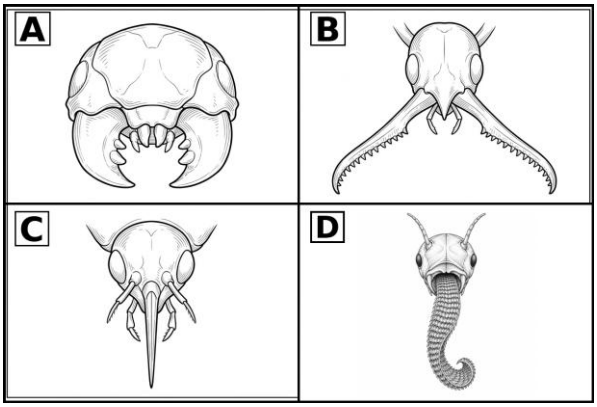


Рис. 2. Ротовые аппараты тиранидов (A–D)

Вопрос 1.3 Чтобы узнать, насколько далеко расселились хищные формы, биологи выбрали 50 участков размером 10 × 10 м рядом с ульем. Хищники нашлись на 14 из них. В 5 км от улья обследовали 200 таких же участков, и хищники нашлись на 48.

а) Какая доля участков (в %) занята хищниками в каждом районе?

б) В каком районе хищники встречаются чаще и на сколько процентных пунктов?

Вопрос 2. Чем охотится улей. Биологи поймали четыре разные хищные формы тиранидов (A–D). Рассмотреть их целиком не удалось, но ротовые аппараты сохранились хорошо (рис. 2). Они устроены совершенно по-разному — так же, как у разных групп хищных животных Земли.

Установите, какой ротовой аппарат (A–D) подходит для каждого типа добычи (1–4):

1. крупная медлительная добыча с твёрдыми покровами;
2. мелкая быстрая добыча;
3. мягкотелая добыча, из которой можно высосать содержимое;
4. добыча, спрятанная внутри плотного субстрата, например личинки в толще древесины.

Вопрос 3. Зачем улью четыре типа охотников? В отличие от муравьёв и пчёл, у тиранидов соотношение форм не задано жёстко: улей выращивает больше тех особей, которые нужны в данный момент. На 40-й день биологи измерили, сколько в среднем времени тратит на поиск добычи каждая хищная форма (A–D — те же формы, что на рис. 2), и подсчитали доли этих форм в улье. На 60-й день на участок пришли стада крупных медлительных панцирных животных. Ещё через 20 дней доли форм изменились.

Форма	Среднее время поиска добычи	Доля особей (40-й день)	Доля особей (80-й день)
A	90 мин	10 %	45 %
B	20 мин	30 %	30 %
C	15 мин	45 %	10 %
D	60 мин	15 %	15 %

Вопрос 3.1 Какая форма оказалась в выигрыше после прихода стад? Объясните почему.

Вопрос 3.2 Почему до прихода стад в улье преобладала форма C?

Вопрос 3.3 Зачем улью содержать несколько разных охотничьих форм, а не вырастить только тех, кто находит добычу быстрее всех?

Вопрос 4. Действуют ли тираниды согласованно? Биологи предположили, что особи тиранидов могут передавать друг другу информацию о найденной пище. Они проверяли четыре гипотезы: I) особи не подают друг другу сигналов, II) особи подают зрительные сигналы, III) особи подают химические сигналы (выделяют пахучие вещества), IV) особи передают сигналы телепатически, то есть напрямую от мозга к мозгу. Для проверки построили квадратную арену 1 × 1 м и разделили её на четыре равных квадрата (1–4). В центр каждого квадрата положили одинаковый источник пищи. На арену выпустили 20 мелких тиранидов (длиной около 1 см) и каждые 30 секунд подсчитывали, сколько особей находится возле каждого источника.

продолжение задачи 3 на странице 4

Известно, что на 60 секунде одна особь впервые наткнулась на источник пищи (в квадрате B). В дополнительных опытах выяснилось:

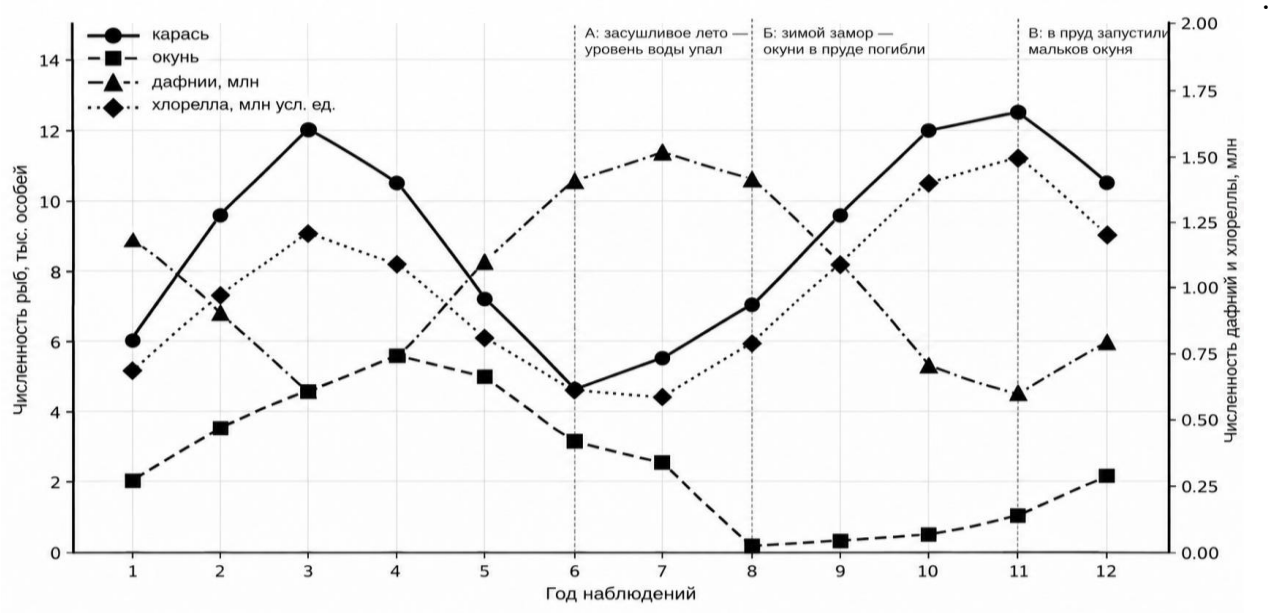
Время	**A**	**B**	**C**	**D**
0 с	5	5	5	5
30 с	5	6	5	4
60 с	3	5	7	5
90 с	2	12	5	1
120 с	1	16	2	1

1. Если сразу убрать с арены особь, нашедшую пищу, остальные всё равно идут к найденному ею источнику,
2. При сильном ветре особи распределяются по квадратам случайно, даже если кто-то из них нашёл пищу.

Вопрос 4.1 У какого источника через 2 минуты собралось больше всего особей? Во сколько раз за это время изменилась доля особей в этом квадрате?
Вопрос 4.2 Какую гипотезу подтверждают результаты? Для каждой из остальных гипотез укажите, какие данные её опровергают.

4. Полевой журнал водоёма (25 баллов)

Учёный-наблюдатель Сариус двенадцать лет ведёт полевой журнал пруда на окраине огромного города Верунда. Каждый год специальный прибор подсчитывает численность четырёх групп обитателей пруда: одноклеточной водоросли хлореллы, рачков дафний, карасей и окуней. Результаты наблюдений показаны на рисунке. Пунктиром отмечены события:
А — засушливое лето, уровень воды упал (6-й год);
Б — зимний замор, большинство окуней в пруду погибло (8-й год);
В — в пруд запустили мальков окуня (11-й год).
Для анализа графика используйте упрощённую пищевую цепь: хлорелла → дафнии → молодь карася → окунь (стрелка направлена от пищи к тому, кто её ест). Другие пищевые связи не учитывайте



Вопрос 1. «Четыре кривые». Используя данные графика, ответьте на следующие вопросы.
Вопрос 1.1. Объясните, почему после события Б численность карася выросла.
Вопрос 1.2. Объясните, почему, когда карасей в пруду много, дафний становится мало, а хлореллы - много.
Вопрос 1.3. Предложите объяснение того, почему рост численности окуня происходит примерно через год после роста численности карася (см. годы 1–5).

продолжение задачи 4 на странице 5

Вопрос 1.4. Проверяя журнал, руководитель Сариуса, учёный Кассий, заметил запись: «Дафнии и хлорелла — верные друзья: дафния защищает хлореллу от врагов, а хлорелла делится с ней кормом». Найдите ошибку в этом утверждении и объясните, как на самом деле связаны дафния и хлорелла.
Вопрос 1.5. Предположите, как могут измениться численности карася и окуня в ближайшие годы после 12-го года, если условия не изменятся. Обоснуйте свой прогноз.

Вопрос 2. «Тайна замора». Во время замора (событие Б) окуни в пруду погибли, а караси выжили. Сариус решил выяснить, связано ли это с тем, что эти рыбы по-разному переносят недостаток растворённого в воде кислорода. Ниже приведены результаты условного опыта (это не реальные измерения). Для каждого вида использовали отдельные сосуды одинакового объёма с одинаковой водой; в каждом сосуде находилась одна рыба, а каждый вариант повторили трижды. Рыб внутри каждого вида подбирали близкого размера. Температура, освещённость и продолжительность наблюдения (трое суток) были одинаковыми; заданное содержание кислорода поддерживали постоянным.
Вариант 1 соответствовал обычной воде пруда, варианты 2–4 — уменьшенному содержанию кислорода. Во всех повторах данного варианта получен указанный в таблице результат. Сделайте вывод только для условий этого учебного опыта.

Вариант	**1: обычная вода пруда**	**2: кислорода вдвое меньше, чем в варианте 1**	**3: кислорода в 20 раз меньше, чем в варианте 1**	**4: растворённого кислорода нет**
Судьба карася	жив	жив	жив	погиб на 2-е сутки
Судьба окуня	жив	жив	погиб на 3-и сутки	погиб на 2-е сутки

Вопрос 2.1. Какой вариант в этом опыте контрольный? Зачем нужен контроль?
Вопрос 2.2. Какой вывод об устойчивости двух видов к недостатку кислорода можно сделать по результатам этого опыта?

Вопрос 3. «Приспособления к водной среде». Пруд неоднороден: у него есть разные зоны - поверхность воды, толща воды и дно, покрытое илом. В каждой зоне живут свои обитатели, и корм у них разный.
Вопрос 3.1. Для каждого организма укажите типичную зону обитания или поиска пищи в пруду и его корм: водомерка, дафния, мотыль (личинка комара-звонца), окунь. Для окуня допустимо указать несколько зон.
Вопрос 3.2. Приведите два примера приспособлений к жизни в водной среде у обитателей пруда (например, кувшинки, водомерки) и объясните, как каждое из них помогает выжить в воде.
Вопрос 3.3. Спина окуня тёмная, почти чёрная, а брюшко - светлое, серебристое. Подумайте и объясните, почему окунь окрашен именно так.

Вопрос 4. «Спроектируй опыт». Сариус принёс в лабораторию несколько дафний и заметил: в сосуде, который стоял у нагревателя, рачки плавали быстро, а в сосуде у окна - еле двигались. Помогите Сариусу: предложите опыт, с помощью которого можно проверить, зависит ли активность дафний от температуры воды.
Опишите: какие сосуды и что в них нужно поместить; какие условия, кроме температуры, сохранить одинаковыми; как измерять активность; как подготовить дафний к наблюдению и повторить опыт; какой результат поддержит предположение о зависимости активности от температуры.