

Всесибирская олимпиада по биологии 2025–2026

Отборочный этап. 26 октября 2025

9 класс

Время выполнения задания – 4 часа.

N* Новосибирский
государственный
университет
*НАСТОЯЩАЯ НАУКА

1. Грибы-артиллеристы (25 баллов)

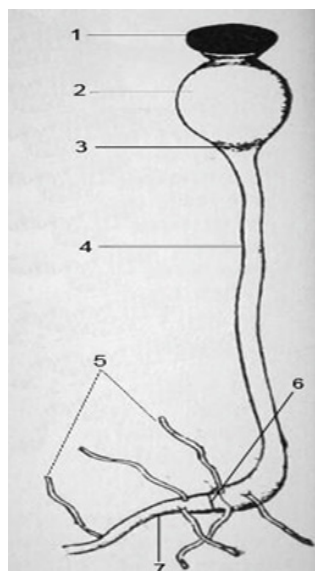
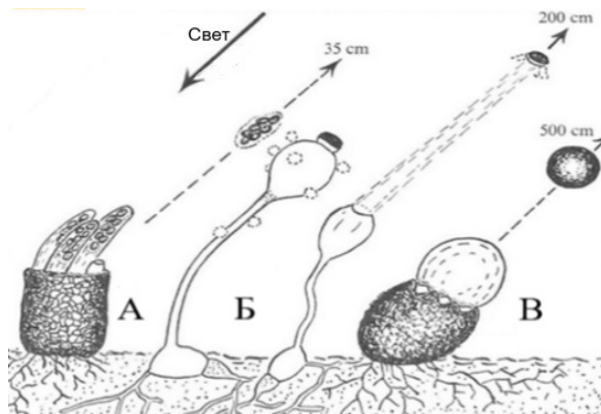
Мир грибов поистине удивителен. Эти организмы зачастую используют самые причудливые адаптации, дабы не уступать в естественном отборе. В этом задании мы исследуем приспособления для максимально эффективного рассеивания спор, основанные на физических принципах.

Вопрос 1

На этом рисунке представлены 3 гриба, использующих тургорное напряжение в спорангиях для распространения спор.

Сопоставьте каждый гриб с его названием:

1. *Pilobolus kleinii* (Zygomycota) – растет на навозе, выстреливает споры на значительные расстояния с высокой точностью за счет тургора. Характерен фототаксис.
2. *Ascobolus immersus* (Ascomycota) – растет на плодородных почвах, выстреливает споры за счет струи воды.
3. *Sphaerobolus stellatus* (Basidiomycota) – растет на разлагающихся растительных остатках, выстреливание спор происходит ненаправленно.



Вопрос 2

Рассмотрим гриб Б.

Сопоставьте структуры с обозначенными на картинке цифрами:

- А – гифы (мицелий);
- Б – везикула;
- В – столон;
- Г – ктенидии;
- Д – спорангиеносец;
- Е – аскогон;
- Ж – светочувствительные пигменты;
- З – спорангий;
- И – септа.

Вопрос 3

Иногда в спорангиях *Pilobolus kleinii* кроме спор гриба можно найти «безбилетных пассажиров» – личинок паразитических круглых червей *Dictyocaulus*, питающихся спорами гриба. Для дальнейшего развития они должны оказаться в кишечнике травоядного животного.

3.1. Предположите жизненный цикл нематод, паразитирующих на этом грибе (цикл включает в себя 6 стадий).

3.2. *Pilobolus kleinii* и нематоды *Dictyocaulus* – яркий пример гипотезы «Черной Королевы» – концепции, предполагающей, что в борьбе за выживание виды вынуждены постоянно эволюционировать, чтобы не отстать от своих конкурентов.

Приведите по 3 адаптации, которые могут возникать с обеих сторон для превосходства в этой «Гонке вооружений».

2. Держитесь крепче! (25 баллов)

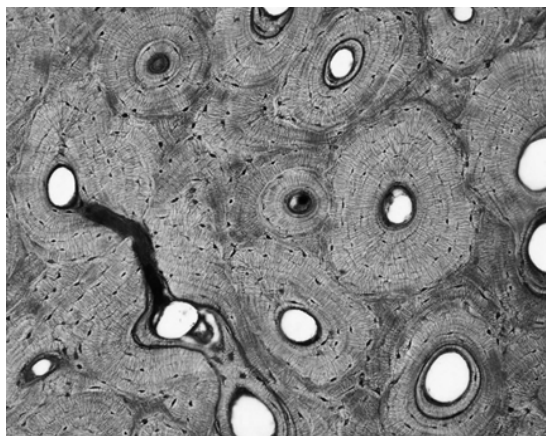
Тело взрослого человека содержит около 206–208 костей. Их количество может отличаться из-за пола, возраста, а также из-за индивидуальных особенностей развития каждого человека. Например, скелет новорожденного имеет 300–350 костей.

Вопрос 1

Напишите названия костей взрослого человека, изображенного на рисунке 1 в бланке ответов. С помощью каких типов анатомических структур кости соединяются друг с другом? Назовите не менее 3 типов структур.

Вопрос 2

По какой причине у взрослых людей в среднем в 1,5 раза меньше костей, чем у новорожденных? Зачем новорожденным нужны роднички на голове?



На рисунке представлена костная ткань. Хотя кости твердые, и кажется, что они состоят только из матрикса (внеклеточное вещество) – в костной ткани содержится большое количество клеток, которые постоянно работают, разрушая и создавая вновь костную ткань.

Вопрос 2

Как называется структурно-функциональная единица костной ткани? Сопоставьте названия клеток и их функции. Какой химический элемент (X) необходим для построения костной ткани?

Наш организм – это не просто набор отдельно работающих систем органов, а единое целое, части которого тесно взаимосвязаны между собой и постоянно взаимодействуют. Орган 1 (O1) вырабатывает гормон 1 (Г1), функция которого заключается в повышении концентрации элемента X в плазме крови. К тому же, гормон Г1 усиливает реабсорбцию X в почках. В свою очередь орган 2 (O2) вырабатывает гормон 2 (Г2), который имеет противоположное действие – он понижает концентрацию элемента X в плазме крови, а также заставляет почки и кишечник выводить его из организма.

Вопрос 4

Укажите органы O1, O2 и гормоны Г1 и Г2. Подумайте, как эти гормоны будут влиять на процессы построения и разрушения костной ткани.

Вопрос 5

Для каких процессов в организме необходим элемент X (не менее 2)? Что будет происходить с организмом, если концентрация X в плазме крови станет слишком высокой?

Эстрогены – это женские половые гормоны, которые вырабатываются яичниками и необходимы для нормального функционирования не только репродуктивной системы женщины, но и для всего организма. К примеру, на клетках костной ткани имеются эстрогеновые рецепторы.

Известно, что женщины, организмы которых перестают выделять эстрогены, более подвержены такому заболеванию как остеопороз – хроническое заболевание, которое поражает костную ткань, изменяя ее структуру за счет уменьшения плотности. Интересно, что мужчин, несмотря на примерно постоянный уровень эстрогенов (в 4 раза меньше, чем у женщин), данное заболевание затрагивает намного реже.

Вопрос 6

Исходя из вышенаписанного, предложите, как эстрогены влияют на работу клеток костной ткани.

Вопрос 7

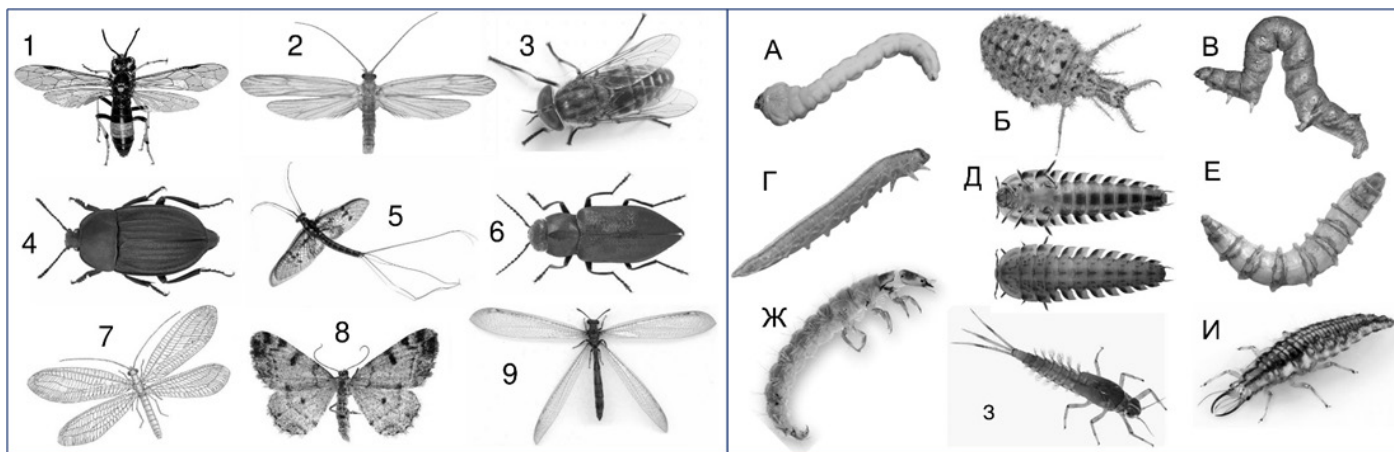
Подумайте и ответьте: почему мужчины, несмотря на низкий уровень эстрогена на протяжении всей жизни не так склонны заболевать остеопорозом, чем женщины после прекращения выработки эстрогенов яичниками?

3. Юный натуралист (25 баллов)

Петя – начинающий натуралист, увлекающийся энтомологией. На летних каникулах у бабушки в деревне он ловил взрослых насекомых и их личинок в трёх местах – на пастбище (I), в смешанном лесу (II) и около речки (III). Все насекомые оказались заспиртованы в одной банке. Когда осенью Пете потребовался школьный проект, он решил попытаться сделать его на этом материале.

Вопрос 1

Определите семейство, к которому относится каждое насекомое. Укажите, в каком биотопе оно, скорее всего, поймано, и сопоставьте его с личинкой. Если нужно, вы можете воспользоваться мини-определителем взрослых насекомых, который для Пети составил знакомый аспирант. Он устроен так: в каждом пункте есть утверждение (+) и антиутверждение (–). Определять каждое насекомое надо с первого пункта. Если написанное там утверждение для этого насекомого верно – вы переходите по точкам на то, что указано после него (на цифру, обозначающую следующий нужный вам пункт, или на название семейства). Если утверждение неверно – переходите к антитезе и проходите по тому, что указано в ней. Когда вы дойдёте до названия семейства – ваша задача выполнена.



Определитель:

1. + На конце брюшка есть длинные придатки – 2 церки и 1 парацерк **Отряд Поденки, семейство Настоящие поденки.** Личинки живут в водоёмах. Имаго не питаются, существуют несколько часов или дней.
 – Церки и парацерк на конце брюшка отсутствуют 2
2. + Передняя пара крыльев превращена в жесткие надкрылья 3
 – Передние крылья мягкие 4
3. + Надкрылья не полностью закрывают брюшко. Голова примерно в 3 раза уже переднеспинки **Отряд Жесткокрылые, семейство Мертвоеды.** Личинки и имаго твоего вида перемещаются по поверхности почвы в поисках гниющих остатков, многочисленны в местах выпаса скота. Личинки с выростами по бокам тела.
 – Надкрылья закрывают брюшко, голова лишь немного уже переднеспинки **Отряд Жесткокрылые, семейство Златки.** Имаго твоего вида откладывают яйца в кору повреждённых хвойных деревьев. Личинки живут в древесине, обладают мощными челюстями на большой голове, не имеют глаз и конечностей.
4. + Все крылья примерно одинаковой длины, их жилкование сетчатое 5
 – Задние крылья меньше, жилкование перепончатое (ячейки более крупные) 6
5. + Усики длинные, нитевидные **Отряд Сетчатокрылые, семейство Златоглазки.** Личинки активно перемещаются, хищничают на луговых травянистых растениях, имаго питаются нектаром в тех же зонах.
 – Усики короткие, булабовидные **Отряд Сетчатокрылые, семейство Муравьиные львы.** Личинки создают воронки в песке и не покидают их, питаются падающими внутрь насекомыми. Имаго твоего вида питаются комарами вблизи водоёмов.
6. + Длина крыльев примерно в 1,5 раза больше длины тела 7
 – Длина крыльев меньше длины тела 8

7. + Крылья широкие, покрыты чешуйками **Отряд Чешуекрылые, семейство Пяденицы.** Личинки твоего вида питаются листьями берёз, а имаго нектаром тенелюбивых растений. У личинок 3 пары грудных ног и 2 пары брюшных ложноножек.

- Крылья узкие, покрыты щетинками **Отряд Ручейники, семейство Щетинконосцы.** Личинки водные, строят и выстилают паутиной домики, за которые цепляются конечностями-крючками на конце брюшка. Имаго живут 1-2 недели.

8. + 1 пара крыльев, глаза крупные, фасеточные, занимают большую часть головы **Отряд Двукрылые, семейство Слепни.** Личинки не имеют головы и конечностей, развиваются в илистом дне водоёмов. Имаго держатся в открытых биотопах, особенно рядом с крупными млекопитающими.

- 2 пары крыльев, глаза относительно небольшие **Отряд Перепончатокрылые, семейство Настоящие пилильщики.** Личинки твоего вида питаются листьями лесных зонтичных растений, внешне напоминают гусениц. Имеют 3 пары грудных ног и 6-8 пар брюшных ложноножек. Имаго предпочитают затенённые биотопы.

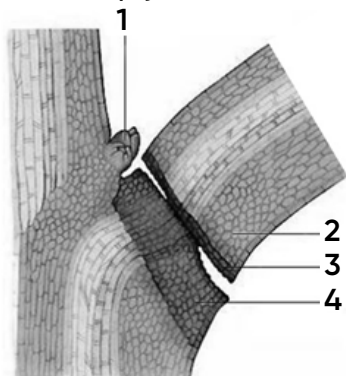
Вопрос 2

Как называется тип превращения, характерный для большей части этих насекомых? Какая уникальная стадия жизненного цикла для него характерна? В чём его преимущество перед другим распространённым типом превращения?

Вопрос 3

Человек давно использует некоторых насекомых в своих целях. Для каждого приведённого в таблице насекомого укажите, для чего оно используется. Ниже ответьте, чем использование хищных насекомых для защиты растений может быть экономически выгоднее применения химических веществ. Из приведенных в начале задачи насекомых выберите двух: первое может применяться для защиты растений, а второе наносить экономический вред животноводству. Поясните, на какой стадии жизненного цикла и как именно они это делают.

4. Закружилась листва золотая... (25 баллов)



Как и другие живые организмы, растения готовятся к зиме. Чтобы пережить зиму, у растений есть множество приспособлений. Одним из таких приспособлений является листопад.

Вопрос 1

Заполните таблицу в бланке ответов. Соотнесите цифры на рисунке с терминами. Обратите внимание, что в списке есть лишние термины!

- | | | | |
|----|-------------------|----|--------------------|
| а. | Верхушечная почка | д. | Черешок листа |
| б. | Пазушная почка | е. | Пробковый слой |
| в. | Стебель | ж. | Отделительный слой |
| г. | Жилка листа | з. | Кора |

Вопрос 2

Заполните таблицу в бланке ответов. Отметьте знаком "+" как переживают зиму дикорастущие и культурные растения.

Вопрос 3

При выращивании лука садоводы используют народные названия.

Семена лука называются чернушка, мелкие луковички, используемые для посадки – севок, крупные луковицы, используемые в пищу – репка (репчатый лук), зеленые листья – перо, цветонос – стрелка.

На рисунке в бланке ответов представлена схема жизненного цикла лука. Впишите в пустые ячейки народные названия вегетативных стадий и частей растения лука.

Вопрос 4

Юные натуралисты решили выяснить, влияет ли длина светового дня на листопад у растений. Для этого они собрали семена березы, а весной посадили их у себя в лаборатории в настольные мини-теплицы. Внутри такой теплицы можно изменять температуру воздуха, освещенность, регулярность полива, газовый состав воздуха. В каждую теплицу посадили по 10 растений. В теплице 1 растения оставили при естественном освещении, комнатной температуре воздуха и регулярно увлажняли землю.

В теплице 2 поддерживали постоянную длину светового дня 15 часов. При этом растения также росли при комнатной температуре воздуха, а землю в двух теплицах увлажняли одинаково.

Вопрос 4.1

Почему для эксперимента предпочтительнее использовать мини-теплицы, а не просто столы или подоконники в классе? Результаты эксперимента ребята занесли в таблицу.

	Теплица 1	Теплица 2
Результат	Листья начали желтеть на первой неделе сентября.	Листья оставались зелеными до конца второй недели сентября.

Вопрос 4.2

Какой вывод могли сделать юные натуралисты из своего эксперимента?

Далее ребята прочитали, что листопад у растений регулируется гормонами. Одним из таких гормонов является газ этилен. Этилен влияет на многие процессы у растений, в том числе он выделяется при созревании плодов.

После этого юные натуралисты распределили растения из теплицы 2 по двум разным мини теплицам (2А и 2В), по 5 растений в каждой. В теплицах поддерживали длину светового дня 15 часов, комнатную температуру и регулярное увлажнение почвы.

В теплицу 2А положили 5 спелых яблок, а вторую оставили без изменений. Теплицы герметично закрыли. За растениями наблюдали неделю и результаты эксперимента занесли в таблицу.

	Теплица 2А	Теплица 2В
Результат	Листья начали желтеть.	Листья оставались зелеными.

Вопрос 4.3

Какой вывод могли сделать юный натуралисты по результатам второго опыта?

Вопрос 4.4

Какой вывод о механизме пожелтения листьев ребята могли сделать на основе сразу двух опытов?

Другая группа юных натуралистов усомнилась в том, что зрелые яблоки могут влиять на листья березы, и решила повторить эксперимент. Т.к. молодых растений березы у них не было, в качестве объекта исследования ребята выбрали комнатное растение традесканция. Все остальные условия эксперимента были аккуратно воспроизведены – длина светового дня 15 часов, комнатная температура, регулярное увлажнение почвы, герметично закрытые теплицы, по пять растений в каждой теплице.

В одну из теплиц положили пять зрелых яблок.

Результаты эксперимента ребята занесли в таблицу.

	Теплица с яблоками	Теплица без яблок
Результат	Листья оставались зелеными.	Листья оставались зелеными.

Вопрос 4.5

Как можно объяснить полученные результаты?