



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**
2021-2022 учебный год
7-8 класс
Вариант 1

Дорогие участники олимпиады! Сегодня мы с вами совершим увлекательное путешествие в мир, созданный Анджеем Сапковским, где оживают легенды и сказки. Вместе с Геральтом из Ривии, чародейкой Йеннифэр, бардом Лютиком, принцессой Цириллой и другими персонажами мы посмотрим на их вселенную с точки зрения биолога. Для этого вам понадобятся знания из различных областей биологии: ботаники, зоологии, анатомии и физиологии. Желаем успеха!

Задания 1-6. Выберите ВСЕ правильные ответы. Максимальная оценка за каждое задание – 5 баллов.

1. Геральт решил научить юную Цири навыку эхолокации и предложил ей подробно изучить это явление у животных. Выберите животных, способных к эхолокации.

- a. Кролик
- b. *Летучая мышь*
- c. *Дельфин*
- d. Слон
- e. Крот

2. Злая Баба Яга постоянно строит козни против Геральта и его друзей. На этот раз она решила вырастить бактерий, которые смогут заразить Геральта и надолго отправить его отлеживаться в постели. Выберите названия лабораторной посуды, в которой Баба Яга могла бы выращивать культуру бактерий.

- a. *Чашка Петри*
- b. *Колба*
- c. *Пробирка*
- d. Пипетка
- e. Воронка

3. Лютик обратился к Йеннифэр с просьбой приготовить для него любовное зелье. Примечательно, что главным ингредиентом этого волшебного снадобья являются куколки разнообразных насекомых. Выберите насекомых, у которых в жизненном цикле есть стадия куколки.

- a. *Махаон*
- b. Поденка

- c. Ручейник
- d. Стрекоза
- e. Бронзовка

4. Чародейка Трисс Меригольд отправилась пополнять свои запасы зеленых водорослей, которые она часто использует в приготовлении исцеляющих мазей. Выберите верные характеристики организмов, которые относятся к отделу Зеленые водоросли.

- a. Эти организмы представлены исключительно многоклеточными формами
- b. В их хлоропластах содержатся как хлорофилл, так и другие фотосинтетические пигменты
- c. Эти организмы имеют листья и ризоиды
- d. Они обитают только в водной среде
- e. В качестве запасного вещества эти организмы используют крахмал

5. В книгах Анджея Сапковского встречается упоминание об особых грибах-шибальцах, которые растут в пещере. Грибы всегда волновали ученых, потому что их систематическое положение было долгое время неопределено. Выберите верные утверждения о грибах, обитающих в реальном мире.

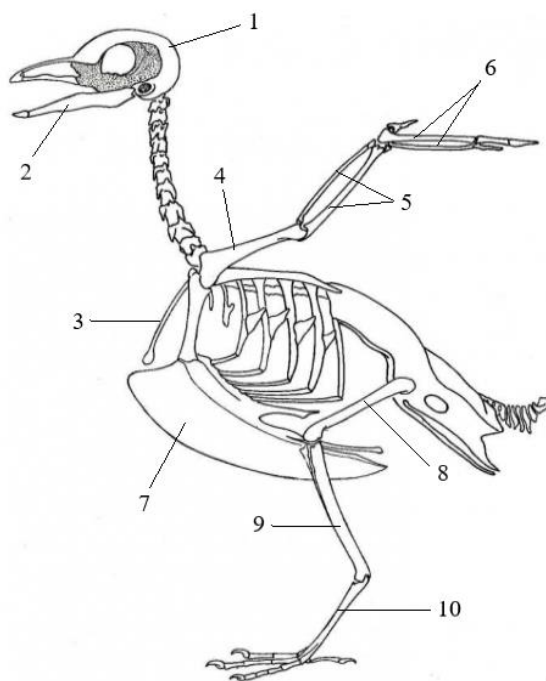
- a. Подберезовик является вредителем березы
- b. Некоторые виды обладают способностью к фотосинтезу
- c. Некоторые виды являются сырьем для получения антибиотиков
- d. Плодовые тела шляпочных грибов обычно состоят из сплетения тонких нитей – гиф
- e. Пекарские дрожжи чаще всего имеют одноклеточное строение

6. Геральт взялся расследовать исчезновения рыбаков, поэтому вместе с Лютиком отправился на морское побережье во время отлива. Пока главный герой искал улики, Лютик собирал раковины моллюсков в надежде обнаружить жемчужину. Выберите верные характеристики организмов – представителей класса двустворчатых моллюсков.

- a. Большинство представителей этой группы получают питательные вещества путем фильтрации
- b. Образование жемчуга – защитная реакция организма моллюска на попадание инородного тела
- c. Голова двустворчатых моллюсков несет ротовые лопасти и радулу (терку), расположенную в глотке
- d. Для них характерно наличие поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры
- e. Эти моллюски обладают замкнутой кровеносной системой

Задание 7. Работа с изображением объекта. Подпишите элементы рисунка. Максимальная оценка – 10 баллов.

К Геральту обратился его давний знакомый с просьбой вернуть к жизни его любимую птицу которая умерла еще прошлой зимой. Чтобы ее воскресить, Геральту понадобится ее скелет, а также хорошие знания анатомии. Помогите Геральту, подписав некоторые части скелета. Запишите ответы в отведенные поля.



№	Элемент скелета птицы
1	череп
2	нижняя челюсть (клюв)
3	ключица (вилочка)
4	плечо (плечевая кость)
5	предплечье (лучевая и локтевая)
6	пряжка (кости пряжки, карпометакарпус, сросшиеся кости запястья и пясти)
7	грудина (киль на груди, киль)
8	бедро (бедренная кость)
9	голень (большая берцовая кость, сросшиеся большая берцовая и кости предплюсны)
10	цевка (кости цевки, тарсометатарсус, сросшиеся кости предплюсны и плюсны)

Задание 8. Работа с текстом. Заполните пропуски в тексте. Максимальная оценка – 5 баллов.

Для исцеления ран и недугов чародеи использовали огромное множество различных отваров и зелий. Представьте, что вам необходимо приготовить эликсир, заживляющий раны, но, к большому сожалению, те книжные записи, которые вы нашли, оказались неполными. Заполните пропуски в тексте и восстановите рецепт.

Ингредиенты заживляющего эликсира:

- Кора белой ивы, 2 унции
- Усниковая кислота, три капли
- Вересковый мед, 1 унция
- Чеснок, 4 зубчика

- Подсолнечное масло, 5 капель
- Вода, 0,1 пинты

Приготовить отвар коры белой ивы (*Salix alba*), в которой содержится действующее вещество – 1) ____ кислота, являющаяся аналогом известного противовоспалительного средства – аспирина. Добавить три капли усниновой кислоты, обладающей антибактериальным действием и добываемой из оленьего и исландского мха – организмов, относящихся к группе 2) _____. Растворить унцию верескового мёда пчёл, использующих для переноса пыльцы специальную часть конечности – 3) _____. После этого для усиления антибактериальных свойств необходимо измельчить и добавить высушенные зубчики чеснока. Для этого нужна специальная посуда – керамические 4) _____ и 5) _____. После чего все смешать, к полученной смеси добавить воды и подсолнечного масла, тщательно перемешать и нанести на кожу.

Ответы:

1 – Салициловая

2 – Лишайники

3 – Корзинку

4 – Ступка (Пестик)

5 – Пестик (Ступка)

Задание 9. Работа с изображениями объектов. Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 10 баллов.

Действия вселенной Анджея Сапковского происходят в Восточной Европе, где обитает множество знакомых вам млекопитающих. Рассмотрите фотографии этих животных и внесите в поле для ответа названия отрядов, к которым они относятся, не забыв указать номер фотографии. Назовите по одному представителю каждого отряда из числа представленных на снимках. За названия животных, изображенных на фотографиях, баллы не начисляются.



№	Отряд	Представитель (пример)
1.	<i>Хищные</i>	<i>Волк</i>
2.	<i>Рукокрылые</i>	<i>Крылан</i>
3.	<i>Грызуны</i>	<i>Мышь</i>
4.	<i>Парнокопытные (Китопарнокопытные)</i>	<i>Лось</i>
5.	<i>Насекомоядные</i>	<i>Крот</i>

Задание 10. Работа с изображениями объектов. Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 5 баллов.

На дворе шел сентябрь, а наши герои, Геральт и Лютик, долго странствовали и наконец-то добрались до быстротечной речки, где решили сделать привал и добыть себе ужин. Так, они выловили несколько рыб, которых вы можете видеть на рисунке. Выберите тех, которых герои могли выловить в этой речке. В ответе запишите номера соответствующих изображений в строки “могли выловить” и “не могли выловить”.



Ответ:

Могли выловить – 1356

Не могли выловить – 24

Задание 11. Работа с информацией. Прочитайте текст, рассмотрите рисунок и выполните задание. Максимальная оценка – 10 баллов.

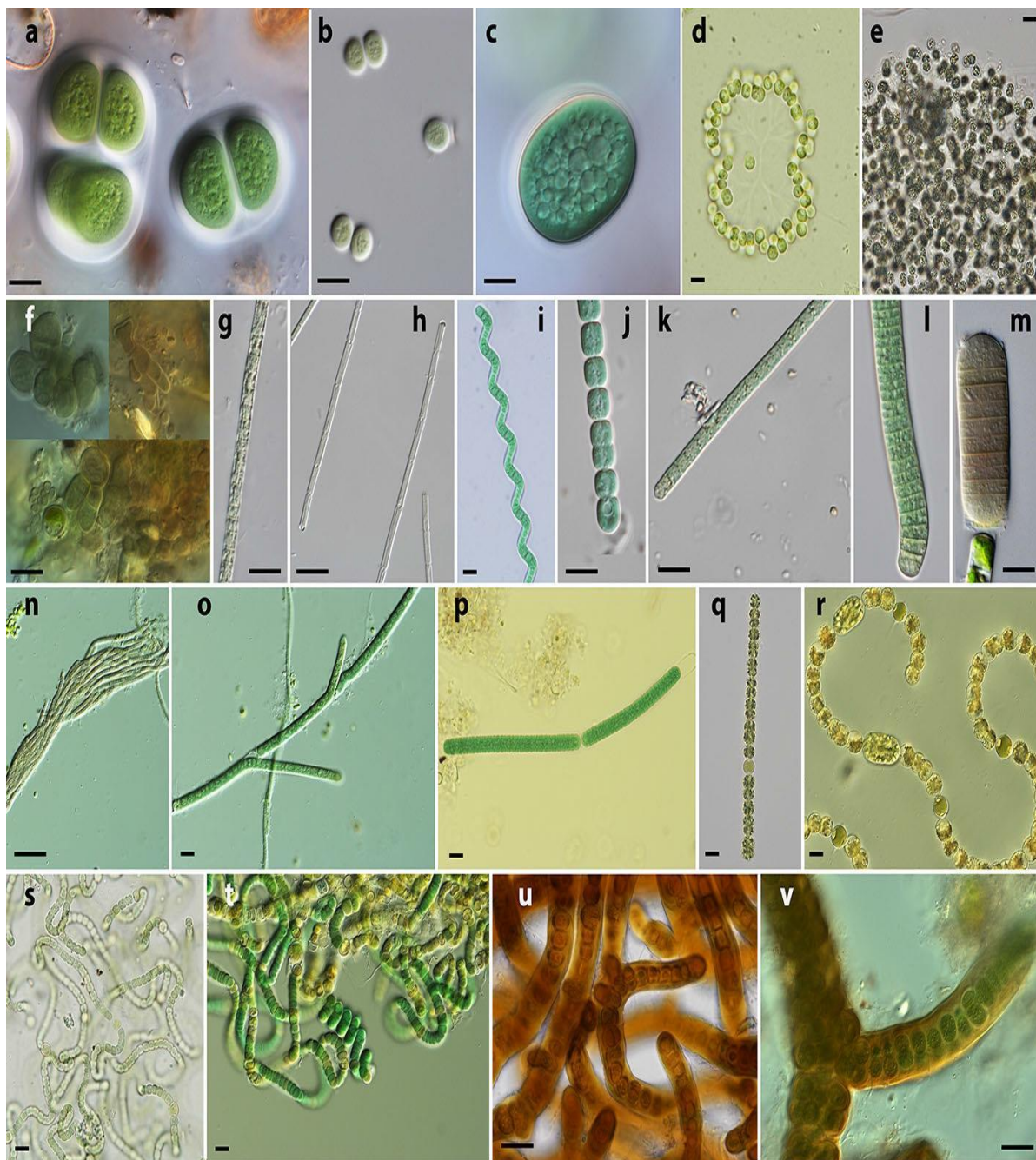


Рисунок. Разнообразие фотосинтезирующих цианобактерий. Показаны представители отрядов Хроококковые (a–e), Плеврокапсовые (f), Осцилляториевые (g–p), Ностоковые (q–t), Стигонемовые (u–v).

Около 2,5 миллиардов лет назад в атмосфере Земли практически не было кислорода, зато преобладали различные произведенные вулканами вещества — углекислый газ, азот и метан. В это время на Земле уже жили цианобактерии — одни из первых организмов, способных к фотосинтезу. Благодаря избытку углекислого газа, воды и солнечного света цианобактерии быстро размножались. Однако в процессе фотосинтеза эти организмы выделяли побочный продукт — кислород. Этот газ был

крайне токсичен для обитателей ранней биосферы из-за своей окислительной природы, как если бы сейчас атмосфера наполнилась каким-то ядом. Таким образом, цианобактерии совершили "кислородную революцию" на Земле: огромное количество анаэробных видов вымерло, а выжили только те, кто сумел приспособиться, нейтрализуя этот страшный яд.

Даже сейчас мы ощущаем на себе токсическое действие кислорода, но для защиты у нас есть на вооружении различные ферменты, антиоксиданты. Они нейтрализуют активные формы кислорода, которые постоянно образуются в наших клетках при дыхании.

Известно, что, кроме цианобактерий, фотосинтез осуществляют некоторые другие бактерии, а также водоросли и высшие растения. Водоросли и растения делают это с помощью специальных органоидов — пластид. Эти органоиды первоначально возникли в ходе эволюции в результате захвата гетеротрофной клеткой цианобактерий, которые перешли к жизни в их цитоплазме (именно так возникли пластиды зеленых водорослей), а позднее и клеток фотосинтезирующих эукариот, имевших подобные пластиды.

Среди цианобактерий существует множество многоклеточных видов, которые представлены в виде нитей из многих клеток, прямо как нитчатые водоросли (рис. 1). Например, у представителей отряда Ностоковые даже существует дифференцировка на разные типы клеток (рис. 1, г): одни клетки фотосинтезируют, а другие (гетероцисты) занимаются фиксацией азота. Фермент, непосредственно отвечающий за процесс азотфиксации, ингибируется кислородом, поэтому цианобактерии и осуществляют этот процесс внутри специальных клеток.

Источник: elementy.ru, с изменениями

Используя информацию текстового фрагмента и данные рисунка определите, какие из представленных ниже утверждений правильные, а какие - нет. Выберите “Да” или “Нет”.

Утверждение	«ДА» или «НЕТ»
1. 3 миллиарда лет назад атмосфера Земли имела окислительный характер.	НЕТ
2. Кислород – побочный продукт фотосинтеза.	ДА
3. Активные формы кислорода могут образовываться в клетках человека.	ДА
4. Пластиды зеленых водорослей представляют собой сильно видоизмененные клетки цианобактерий.	ДА
5. Среди цианобактерий только ностоковые являются многоклеточными.	НЕТ

Задание 12. Решите задачу. Максимальная оценка – 10 баллов.

Каждый год дракон-самец съедает 1000 коров, а самка - в 3 раза больше. При этом каждая пятая корова заражена бычьим цепнем. В каждой зараженной корове в среднем 100 финн бычьего цепня, но только 10% всех финн может пережить пребывание в желудке дракона. Однако в конце каждого года драконы начинают питаться золотом, которое для паразитов токсично и убивает 50% паразитов у самцов и 60% - у самок. Для драконов паразиты не смертельны.

Сколько взрослых червей будет обитать в группе драконов, состоящей из 3 самцов и 7 самок, через 3 года? Учтите, что метаморфоз бычьего цепня в этом мире протекает также, как и в реальном, причем драконы являются его окончательным хозяином.

Решение:

Самцы (3 особи):

Первый год.

$1000 \times 100 \times 0,1 \times 0,2 = 2000$ - количество финн в 1 драконе-самце.

$2000 \times 0,5 = 1000$ червей выживает к началу второго года в одном драконе-самце после поедания золота.

Второй год.

За второй год добавится еще 2000 финн. Таким образом, до поедания драконом золота общее число паразитов составит $1000 + 2000 = 3000$.

$3000 \div 2 = 1500$ червей - выживает в одном драконе-самце после поедания золота в конце второго года.

Третий год.

За третий год добавится еще 2000 финн. Таким образом, их общее количество составит $2000 + 1500 = 3500$.

$3500 \div 2 = 1750$ червей - выживет в одном драконе-самце после поедания золота.

$1750 \times 3 = 5250$ червей - окажется суммарно в 3 особях.

Самки (7 особей):

Первый год.

$3000 \times 100 \times 0,1 \times 0,2 = 6000$ - количество финн в 1 драконе-самке.

$6000 \times 0,4 = 2400$ червей - выживет в одной самке после поедания золота.

Второй год.

За второй год добавится еще 6000 финн. Таким образом, до поедания драконом золота общее число паразитов составит $2400 + 6000 = 8400$.

$8400 \times 0,4 = 3360$ червей - выживет в одной самке после поедания золота.

Третий год.

$6000 + 3360 = 9360$ червей - окажется в одной самке в конце третьего года до поедания золота.

$9360 \times 0,4 = 3744$ червей - выживет в одной самке после поедания золота.

$3744 \times 7 = 26208$ червей - окажется суммарно в 7 самках.

Общее число взрослых паразитов, обитающих во всех драконах исследуемой группы, через 3 года составит $5250 + 26208 = 31458$ червей

Ответ: 31458 (червей).

Задание 13. «Что? Где? Когда?». Максимальная оценка – 10 баллов.

Прочтите представленные описания и догадайтесь, о каких объектах или явлениях идет речь. Запишите соответствующие термины в поле для ответа.

1. Геральт со своей верной спутницей – кобылой по имени Плотва – шел по кладбищу, на котором росло множество растений. Их сильно пахнущие цветки имели белый околоцветник, состоящий из 6 частей, и желтоватую коронку, окружающую шесть тычинок и пестик. Согласно древнегреческой легенде,

юноша, именем которого назван этот цветок, умер от любви к собственному отражению в воде. Какой цветок увидел Геральт?

Ответ: нарцисс

- Одна деревенская семья обратилась к Геральту с просьбой помочь их 10-летнему сыну, который имеет выраженную задержку в росте при нормальных пропорциях тела. Дело в том, что еще при его рождении злая колдунья Баба Яга прокляла мальчика, так что одна из желез в его организме стала уязвимой и неспособной вырабатывать нужное количество гормона. Какого гормона не хватает организму мальчика?

Ответ: соматотропин (гормон роста)

- Во время дружеского застолья краснолюд Золтан загадал Геральту одно растение: “Видал я в лесу один хвойный кустарник, шишек на нем нет, зато есть синие ягоды, и до чего они пахучие!” Что за растение загадал Золтан?

Ответ: можжевельник

- Цири нашла старинную книгу, в которой изложены древнейшие представления о темпераментах человека. Как вы знаете, согласно учению Гиппократ, существует 4 темперамента, для каждого из которых характерно преобладание определенной жидкости в организме. Так, у холерика преобладает желтая желчь, у флегматика – лимфа, а у меланхолика – черная желчь. Преобладание какой жидкости, как считал Гиппократ, соответствует сангвинику?

Ответ: кровь

- Эльфов неожиданно поразила эпидемия малярии. Геральт вызвался помочь им, но книг про это заболевание он не нашел. Помогите Геральту предотвратить распространение этой болезни. Подскажите ему, кто является возбудителем малярии.

Ответ: малярийный плазмодий (споровик, малярийный паразит, плазмодий)

Задание 14. Дайте развернутый ответ. Запишите ответы в отведенные поля. Максимальная оценка – 10 баллов.

Современного человека окружают живые существа, которых он приспособил использовать себе во благо. И Геральт из Ривии, разумеется, использовал различные природные ингредиенты в своих эликсирах. Продукты обмена веществ (метаболизма) каких организмов человек использует в своей хозяйственной деятельности (например, в пищевой промышленности и др.)? Напишите названия десяти таких организмов, укажите названия используемых человеком метаболитов, а также для чего он использует их в реальном мире.

Например: пекарские дрожжи – углекислый газ – хлебопечение.

Ответ:

- Молочнокислые бактерии – молочная кислота – получение кисломолочных продуктов (пищевая промышленность/приготовление пищи);

2. Красные водоросли – агар-агар – употребление в пищу (пищевая промышленность/приготовление пищи);
3. *Escherichia coli* (кишечная палочка) – инсулин – препарат для понижения сахара в крови (медицина);
4. Тутовый шелкопряд – шелковая нить – производство тканей;
5. Пеницилл – пенициллин – лечение инфекционных заболеваний (медицина);
6. Пиявки – гирудин – препарат для понижения свертываемости крови (медицина);
7. Пчелы – мед – употребление в пищу (пищевая промышленность/приготовление пищи);
8. Овцы – шерсть – производство одежды;
9. Картофель, кукуруза – крахмал – употребление в пищу (пищевая промышленность/приготовление пищи);
10. Тыква, горчица, лен, подсолнух – масло – употребление в пищу (пищевая промышленность/приготовление пищи).

Возможны и другие правильные элементы ответа.