



**ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**

2021-2022 учебный год

**7-8 класс**

**Вариант 2**

*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 Цирилой 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 успехов!*

**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. *Кашалот*
- b. Крот
- c. Мышь
- d. Жираф
- e. *Летучая лисица*

2. Чародейка Трисс Меригольд отправилась пополнять свои запасы зеленых водорослей, которые она часто использует в приготовлении исцеляющих мазей. Выберите растения, принадлежащие к отделу Зеленые водоросли.

- a. *Ульва*
- b. Ламинария
- c. Порфира
- d. *Хлорелла*
- e. Фукус

3. Гидра – опасное чудовище, которое в мире Геральта считается серьезным противником – представляет собой змееподобное существо с несколькими головами. В реальном мире тоже существует организм с таким названием. Выберите верные характеристики гидры (*Hydra* sp.), обитающей в пресноводных водоемах реального мира.

- a. *Наличие стрекательных клеток*

- b. Отсутствие поколения медуз*
- c. Входит в состав планктонного сообщества
- d. Нервная система лестничного типа
- e. Через тело можно провести несколько равноценных плоскостей симметрии, пересекающихся на его главной оси*

4. Ежегодно вирусные заболевания уносят многие жизни. И во вселенной Геральта бушевала эпидемия оспы, вирусного заболевания, которое унесло жизнь подруги Лютика – Эсси. Выберите верные утверждения о вирусах.

- a. Вирусы способны размножаться только в живой клетке*
- b. Вирусы содержат в своем составе молекулы нуклеиновых кислот (ДНК или РНК)*
- c. Вирусы имеют специальные органоиды для синтеза белков
- d. Вирусные заболевания можно вылечить при помощи антибиотиков
- e. К вирусным заболеваниям относятся дизентерия и чума

5. В книгах Анджея Сапковского встречается упоминание об особых грибах-шибальцах, которые используются людьми для лечения болезней. Однако грибы приносят пользу не только людям, но и растениям, например, вступая с ними симбиотические отношения. Выберите грибы-микоризообразователи.

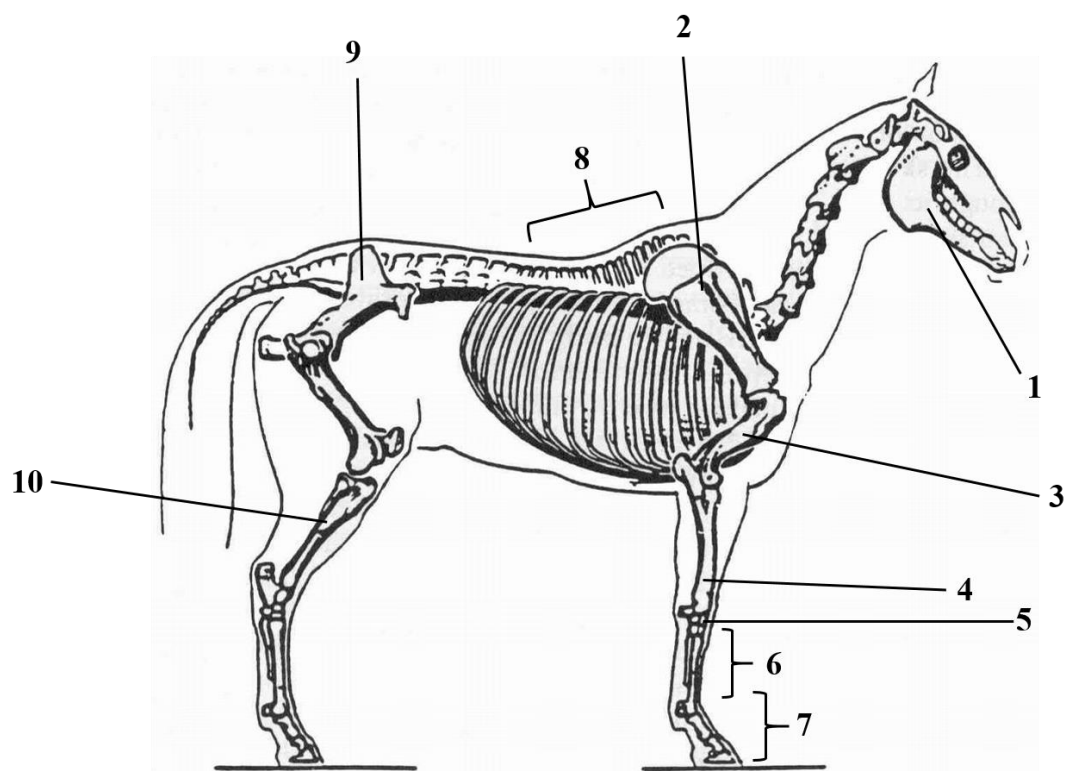
- a. Подосиновик*
- b. Дрожжи
- c. Трутовик
- d. Мухомор*
- e. Белый гриб*

6. На уроках ботаники в Аретузе юные чародейки изучали свойства высших растений. Выберите верные характеристики организмов – представителей этой группы.

- a. Все ткани растительного организма способны к фотосинтезу
- b. Все живые клетки высших растений имеют ядра
- c. У всех представителей высших растений в жизненном цикле преобладает спорофит
- d. Все клеточные стенки высших растений имеют в своем составе молекулы целлюлозы*
- e. Орган размножения всех высших растений – цветок

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

*Геральта в походах обычно сопровождает верная спутница – лошадь по кличке Плотва. Однако, чтобы хорошо держаться в седле, Геральту необходимо не только владеть искусством верховой езды, но и понимать анатомию скакуна. Помогите Геральту, подписав некоторые части скелета лошади. Запишите ответы в отведенные поля.*



№	Элемент рисунка
1.	нижняя челюсть (зубная кость)
2.	лопатка, гребень лопатки
3.	плечевая кость (плечо)
4.	предплечье (локтевая кость, лучевая кость)
5.	лучезапястный сустав, запястный сустав (запястье)
6.	пястная кость (кости пясти, пястье)
7.	фаланги (палец)
8.	грудной отдел позвоночника
9.	таз (подвздошная кость)
10.	голень (большая берцовая кость)

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

*Чародеи используют огромное множество различных эликсиров. Представьте, что вам необходимо приготовить средство для вечной молодости, но, к большому сожалению, те книжные записи, которые вы нашли, оказались неполными. Заполните пропуски в тексте и восстановите рецепт.*

В составе универсального косметического средства для вечной молодости Тиссаи де Врие присутствуют различные компоненты. Среди них есть химическое соединение – 1)\_\_\_\_\_, которое у млекопитающих выступает в качестве главного конечного продукта азотистого обмена. Другой компонент этого чудодейственного средства – 2)\_\_\_\_\_ – антибиотик, который вырабатывается плесневыми грибами. Этот антибиотик был открыт А. Флемингом, что позволило лучше справляться с бактериальными инфекциями. Для устранения небольших рубцов и улучшения кровоснабжения кожи в средство добавляют кашицу из высушенной и измельченной бадяги, животного, которое зоологи относят к типу 3)\_\_\_\_\_. В этом средстве также присутствует сок растения алоэ, произрастающего в очень засушливых условиях, в связи с чем ему необходимо накапливать и запасать воду в тканях. Поэтому его относят к экологической группе 4)\_\_\_\_\_. Более того, в средство добавляют коллаген – фибриллярный 5)\_\_\_\_\_, который обеспечивает эластичность кожи и составляет основу соединительной ткани.

Ответы:

- 1 – мочевина
- 2 – пенициллин
- 3 – Губки
- 4 – суккуленты
- 5 – белок

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

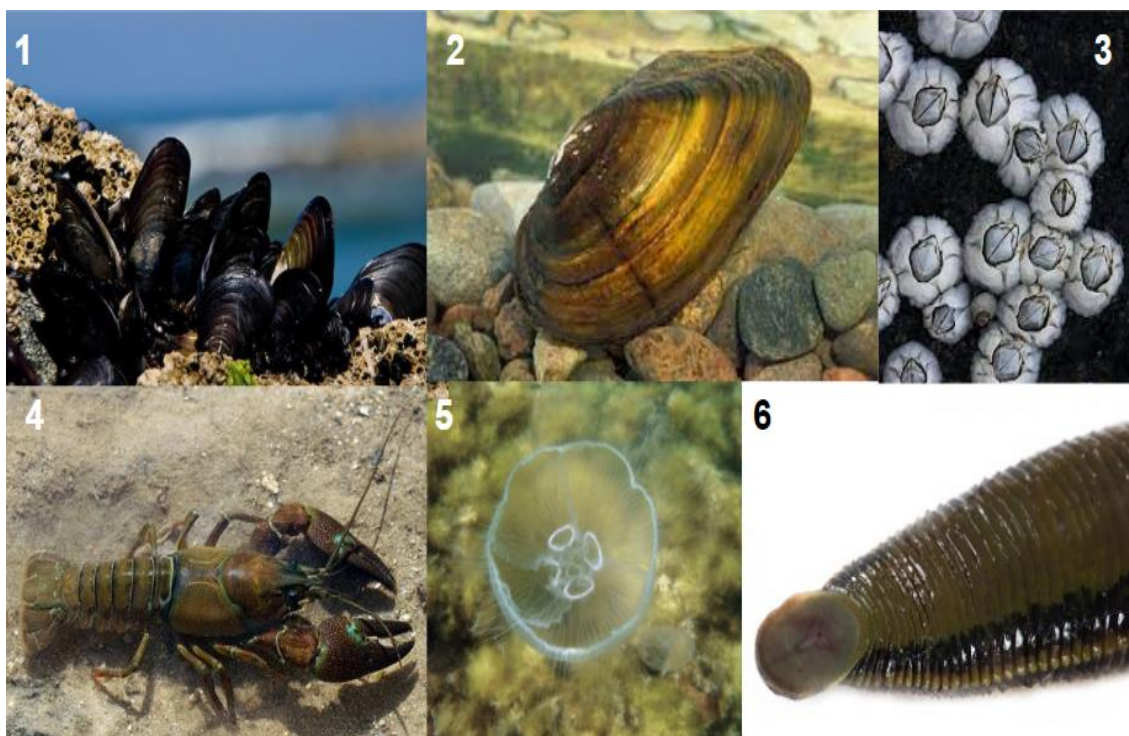
Действия вселенной Анджея Сапковского происходят в Восточной Европе, где обитает множество знакомых вам животных. Рассмотрите фотографии этих животных и внесите в поле для ответа названия отрядов, к которым они относятся, не забыв указать номер фотографии. Назовите по одному представителю каждого отряда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



№	Отряд	Представитель (пример)
1.	Грызуны	Мышь
2.	Парнокопытные (Китопарнокопытные)	Кабан
3.	Совообразные	Филин
4.	Насекомоядные	Еж
5.	Хищные	Лисица

**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 берега соленого моря, где решили сделать привал. Перед вами изображения животных, которых они могли или же не могли встретить в соленой воде у берега этого моря. Распределите животных по двум данным категориям. В ответе запишите номера соответствующих изображений в строки “могли встретить” и “не могли встретить”.

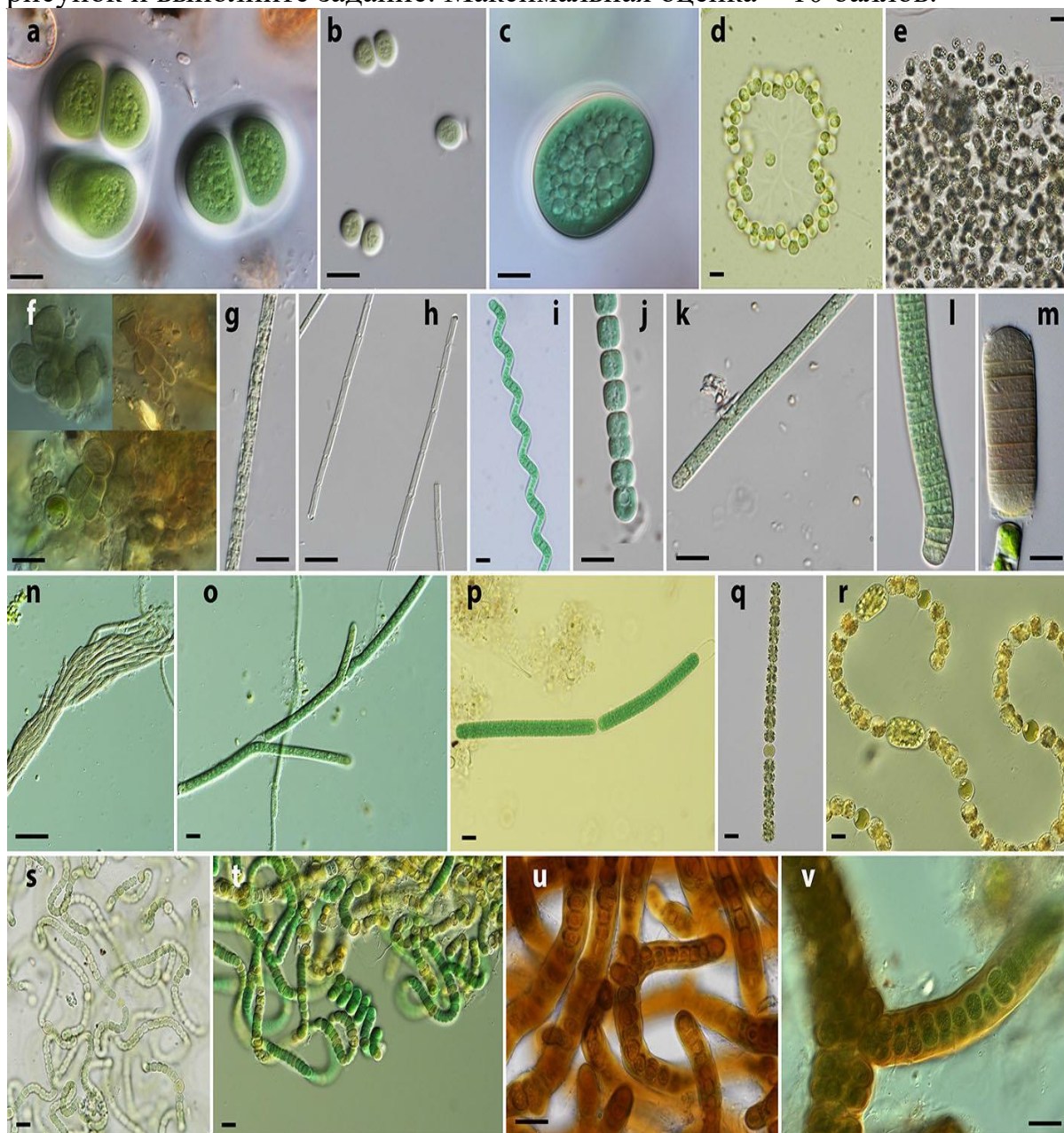


Ответ:

Могли встретить – 135

Не могли встретить – 246

**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–r), Ностоковые (s–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 органелл — пластид. Эти органоиды изначально 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](http://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. Цианобактерии обитали на нашей планете 1,5 млрд лет назад.	ДА
2. Внутри гетероцист, где происходит процесс азотфиксации, отсутствует кислород.	ДА
3. Антиоксиданты – специальные вещества, разрушающие молекулярный кислород, образующийся в результате фотосинтеза.	НЕТ
4. Цианобактерии являются эволюционными предшественниками хлоропластов – органелл, в которых осуществляется фотосинтез.	ДА
5. Среди хроококковых водорослей есть одноклеточные формы.	ДА

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

Каждый год взрослый дракон съедает 1500 свиной. При этом каждая свинья заражена свиным цепнем. Но в свиньях, в зависимости от возраста, обитает различное количество финн, в среднем 100 финн свиного цепня - в молодой хрюшке, 200 – во взрослой, а в пожилой – 250. В группе свиной в среднем каждая пятая особь – пожилая, а каждая вторая – взрослая, тогда как остальные молодые. Только 5% всех финн может пережить пребывание в желудке дракона и развиваться во взрослого червя внутри его кишечника. Однако в конце каждого года драконы начинают питаться золотом, которое для паразитов токсично, поэтому 50% червей в кишечнике погибает. Для драконов заражение свиным цепнем не смертельно.

Сколько червей будет в группе драконов, состоящей из 10 особей, через 3 года? Учтите, что метаморфоз свиного цепня в мире Геральта протекает также, как и в реальном, причем драконы являются его окончательными хозяевами.

Решение:

*Среди 1500 свиней:*

*$1500 \times 0,2 = 300$  - пожилые особи.*

*$1500 \times 0,5 = 750$  - взрослые особи.*

*$1500 - 750 - 300 = 450$  - молодые особи.*

*Общее количество финн в группе из 1500 свиней составит*

*$300 \times 250 + 750 \times 200 + 450 \times 100 = 270000$  червей.*

*Первый год.*

*$270000 \times 0,05 = 13500$  - количество финн, которые смогут развиться во взрослых червей в организме одного дракона.*

*$13500 \times 0,5 = 6750$  червей - выживет в конце первого года после поедания золота.*

*Второй год.*

*В течение второго года в организм одного дракона попадёт ещё 13500 финн. Таким образом, общее количество червей к концу второго года до поедания золота составит  $6750 + 13500 = 20250$*

*$20250 \div 2 = 10125$  червей - выживет в организме дракона после поедания золота.*

*Третий год.*

*$10125 + 13500 = 23625$  - количество червей в организме одного дракона в конце третьего года до поедания золота.*

*$23625 \div 2 = 11812,5$  червей – в среднем выживет после поедания золота.*

*$11812,5 \times 10 = 118125$  червей – суммарно будет обитать в группе из 10 драконов через три года.*

*Ответ: 118125 червей.*

**Задание 13. «Что? Где? Когда?».** Запишите ответы в отведенные поля. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Одна деревенская семья обратилась к Геральту с просьбой помочь им разрушить проклятие, которое на них навела злая колдунья Баба Яга. Дело в том, что для них любая еда на вкус кажется пресной, сколько бы соли они ни добавляли в блюда. Геральт присмотрелся к членам этой семьи и заметил, что у них на передней поверхности шеи есть заметная припухлость. Он догадался, что семья страдает от нарушения работы одной из эндокринных желез. Какая это железа?

*Ответ: щитовидная железа*

2. Многие эльфы являются носителями генетического заболевания под названием серповидно-клеточная анемия. Однако из-за этого эльфам-носителям не страшна другая, инфекционная болезнь, переносчиками которой являются комары. Что это за болезнь?

*Ответ: малярия*

3. В Аретузе Йеннифэр помимо искусства чародейства изучала самые разные предметы, например, ботанику. В одной из книг она прочла, что, по легенде, юная нимфа Дафна, убежавшая от своего преследователя Аполлона, превратилась в благородный кустарник, листья которого и по сей день используют в качестве пряности. Ветви этого растения символизируют триумф. В какое растение превратилась нимфа?

*Ответ: лавр*

4. В средневековье болезнь “злые корчи” (как называли ее тогда из-за появления у больных судорог) унесла много жизней. Сейчас науке известно, что данную болезнь вызывает употребление злаков (в т.ч. ржи и пшеницы), пораженных грибом-паразитом. Этот гриб развивается прямо на колосьях, и его плодовые тела торчат из колосьев, словно черные рожки. Как называется этот гриб-паразит?

*Ответ: спорынья*

5. Гирудин — антикоагулянт, т.е. вещество, препятствующее сворачиванию крови. Гирудин содержится в слюнных железах некоторых беспозвоночных, из-за чего этих животных часто используют в медицинских целях. К какому классу относятся эти животные?

*Ответ: пиявки*

**Задание 14. Дайте развернутый ответ.** Запишите ответ в отведенное поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

В ходе многочисленных боев Геральт получал травмы и ранения различного рода, но его часто спасала настоятельница храма Мелитэле – жрица Нэннеке. Приведите десять примеров различных травм и десять соответствующих методов оказания первой помощи в этих случаях для взрослого человека.

Ответ:

1. Артериальное кровотечение. Наложить жгут выше места повреждения, оставить записку с указанием времени (летом — не более 2-х часов, в холодное время — не более 0,5—1 часов).
2. Венозное кровотечение. Поднять поврежденную конечность вверх, наложить на рану давящую повязку, сжимающую стенки поврежденного сосуда. При сильном кровотечении наложить жгут ниже раны, оставить записку с указанием времени (повязку или жгут держать летом — не более 2-х часов, в холодное время — не более 0,5—1 часа).
3. Капиллярное кровотечение. Обработать место поранения обеззараживающей жидкостью (йод, бриллиантовая зелень, перекись водорода) и наложить повязку (через некоторое время капиллярное кровотечение останавливается само).
4. Сотрясение мозга. Обеспечить человеку полный покой, уложить его на кровать в тихой затемненной комнате, голову слегка приподнять, прикладывать к голове холодные компрессы. При этом обильное питье не рекомендуется.
5. Ожог кипятком. Снять мокрую одежду, пораженный участок тела поместить под холодную проточную воду с несильным напором. Наложить повязку.
6. Растяжение связок. Охладить поврежденный сустав и туго забинтовать.
7. Утопление. Вытащить пострадавшего из воды, очистить полость рта от посторонних предметов, уложить животом на согнутое колено и удалить воду, попавшую в легкие и трахею, путем многократного надавливания рукой на спину. В случае отсутствия дыхания и пульса провести искусственное дыхание

«рот в рот» и непрямой массажа сердца: 4-5 резких надавливаний на грудную клетку и затем одно вдувание воздуха.

8. Вывих. Приложить к месту вывиха холодный предмет, поддерживать полный покой конечности. Вправление вывиха должен осуществлять врач, при отсутствии необходимых навыков и знаний делать это самостоятельно не рекомендуется.
9. Электротравма. Сначала необходимо освободить пострадавшего от действия электрического тока. Самые простые меры принимаются, если пострадавший в сознании. Ему нужно обеспечить покой, уложить как можно удобнее, укрыть одеялом, постоянно проверять дыхание и пульс.
10. Закрытый перелом. Необходимо обездвижить сломанную конечность и, по возможности, приложить лед или холодный предмет к месту травмы. Человеку можно дать обезболивающий препарат. При самостоятельной транспортировке накладывается шина из подручных предметов: доска, палка, лыжа и пр.

Возможны и другие правильные элементы ответа.