



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**
2021-2022 учебный год

5-6 класс

Вариант 1

Дорогие участники олимпиады! Сегодня вам предстоит погрузиться в мир биологии – науки о живой природе. Она изучает проявления жизни во всем их многообразии и теснейшим образом связана с деятельностью человека, например, имеет прямое отношение к медицине, сельскому хозяйству, охране природы. Вам представится возможность не только проявить свою эрудицию, но и показать, как вы можете использовать знания на практике - при решении задач, анализе природных ситуаций, научной информации. Желаем успеха!

Задание №1. Определение организмов. Максимальная оценка – 10 баллов.

Сначала мы проверим вашу наблюдательность. Перед вами четыре изображения плаунов и пять описаний видов. Установите однозначное соответствие между описаниями и номерами фотографий этих растений. Обратите внимание: изображение одного из плаунов отсутствует. Найдите его среди описаний и укажите буквенное обозначение его названия под номером 5.

Для того, чтобы рассмотреть детали изображений, их можно увеличить, одновременно нажимая клавиши Ctrl и +, а чтобы уменьшить – Ctrl и -.



1



2



3



4

А. Плаун можжевельниковый — многолетнее растение с ползучими горизонтальными подземными корневищами и светло-зелеными многократно ветвящимися плотными кустиковидными надземными побегами высотой 10-25 см. Листья линейно-ланцетные цельнокрайные, изогнутые вверх и частично прижатые к побегам. Спороносные колоски сидячие, одиночные, остроконечные, длиной 1-3 см, цилиндрические.

Б. Плаун булавовидный — вечнозелёный ползучий травянистый многолетник до 15-20 см высотой. Стелющиеся стебли длинные, довольно густо покрытые тёмно-зелеными, прижатыми к стеблю шиловидными листьями. Спороносные колоски в числе от двух до пяти, до 5,5 см длиной, на ножках до 6-8 см длиной.

В. Плаун годичный — многолетнее спороносное растение. Стебли длиной 1-4 м, стелющиеся, ветвистые, укореняющиеся, с прямостоячими неветвящимися вертикальными побегами длиной 15-20 см. Листья линейно-ланцетные, жесткие, длиной 10 мм. Спороносные колоски одиночные, на коротких ножках, линейные, закругленные сверху, длиной 2-3 см.

Г. Баранец обыкновенный — многолетнее травянистое вечнозеленое растение с коротким корневищем и восходящими густо облиственными побегами высотой 10-20 см. Стебель дихотомически ветвящийся. Листья темно-зеленые, узколанцетные, цельнокрайние или у верхушки слабозубчатые, слегка отогнутые. Спорангии желтоватые, сосредоточены в пазухах листьев; над спороносящей частью побегов продолжается их вегетативная часть с листьями без спорангиев.

Д. Плаун плюснутый — многолетнее споровое растение с ветвящимся стеблем длиной до 1,5 м. Ветки сплюснутые, веерообразно расходящиеся, восходящие, высотой до 30 см. Листья чешуеобразные, сросшиеся с ветками и между собой, расположены в четыре ряда. Спороносные листья собраны в колоски по 2-6 на длинных ножках. Длина колоска 1,5-2,5 см.

Ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А, 5-Д

Задание №2. Работа с изображениями объектов. Максимальная оценка – 5 баллов.

Рассмотрите фотографии. Ниже представлен список утверждений об организмах, изображенных на фотографиях. Для каждого утверждения выберите, верное оно или неверное.



Утверждение	Ответ (ВЕРНО или НЕВЕРНО)
1. На фотографиях №2 и №4 изображены грибы.	НЕВЕРНО
2. Организмы, изображенные на фотографиях №1 и №5, являются паразитами.	НЕВЕРНО
3. На фотографиях №6 и №8 изображены хищники.	НЕВЕРНО
4. Среди объектов, изображенных на фотографиях, нет насекомых.	ВЕРНО
5. Организм, представленный на фотографии №7, способен к фотосинтезу.	ВЕРНО

Задание №3. Работа с изображениями объектов. Максимальная оценка – 10 баллов.

Рассмотрите фотографии, представленные выше в задании №2. Ответьте на вопросы, записав в соответствующие поля номера фотографий. **Внимание! Цифры записывайте в порядке возрастания, без пробелов и знаков препинания (например 123).**

Утверждение	Ответ Номера фотографий
1. На каких фотографиях можно увидеть представителей царства Растения?	1378
2. На каких фотографиях представлены позвоночные животные, обитающие в лесах средней полосы России?	38
3. На каких фотографиях изображены организмы, которые могут питаться плодами растений?	368
4. На каких фотографиях изображены организмы, размножающиеся и распространяющиеся при помощи спор?	12
5. На каких фотографиях представлены организмы, обладающие пищеварительной системой?	34568

Задание №4. Биотехнологии. Максимальная оценка – 10 баллов.

Ольга Владимировна решила оборудовать небольшую теплицу для выращивания рассады и приобрела различные инструменты и приборы, которые вы видите на рисунках. Определите, для чего они могут ей пригодиться. Соотнесите номера предметов с их назначением. Назначение предметов выберите из предложенного списка в раскрывающемся меню. **Внимание! Одно из назначений в списке - лишнее.**



Список назначений:

- А. Облегчение прополки
- В. Пикировка (пересадка рассады с усечением главного корня)
- С. Защита рук
- Д. Внесение в почву элементов минерального питания
- Е. Создание ямок для посадки семян
- Ф. Борьба с насекомыми-вредителями
- Г. Равномерное освещение

- Н. Наблюдение за температурой
 I. Контроль водного режима растений
 J. Дренаж
 К. Сбор избытка влаги

Ответ:

Номер на рисунке	Назначение предмета
1.	Е. Создание ямок для посадки семян
2.	В. Пикировка (пересадка рассады с усечением главного корня)
3.	А. Облегчение прополки
4.	Г. Равномерное освещение
5.	Н. Наблюдение за температурой
6.	I. Контроль водного режима растений
7.	С. Защита рук
8.	Д. Внесение в почву элементов минерального питания
9.	J. Дренаж
10.	К. Сбор избытка влаги

Задание №5. Работа с информацией. Максимальная оценка – 20 баллов.

Прочитайте текст, рассмотрите рисунки и выполните задания. Запишите ответы в специально отведённые поля. При ответе опирайтесь только на информацию, приведенную в тексте, на рисунках и в таблицах.

Глаз человека – орган, обладающий способностью воспринимать световое излучение и обеспечивающий функцию зрения (рисунок 1). Глаз как орган зрения состоит из глазного яблока (bulbus oculi) и зрительного нерва. Веки, слёзный аппарат, мышцы глазного яблока – это вспомогательные органы. Оптический (светопреломляющий) аппарат глаза, в состав которого входят хрусталик, роговица и стекловидное тело, обеспечивает фокусировку на сетчатке глаза уменьшенного изображения окружающего мира. Если изображение фокусируется перед сетчаткой, то говорят о миопии (близорукости), а если за сетчаткой – то о гиперметропии (дальнозоркости).

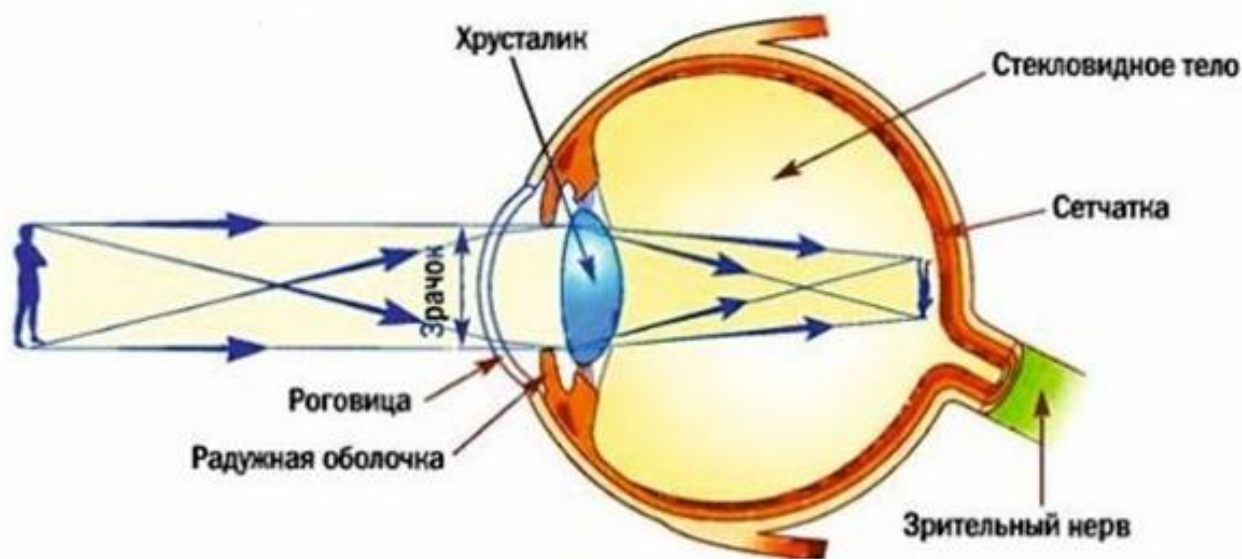


Рисунок 1. Строение глаза человека. Пояснения в тексте.

Ежегодно мы проходим плановую проверку зрения – исследование глаз разными тестами, проводимыми врачом-окулистом для оценки остроты зрения, способности к зрительному сосредоточению и возможности различить объекты.

Острота зрения – способность различать границы и детали видимых объектов, то есть возможность на определенном расстоянии видеть две точки раздельно, а не слитно. За остроту зрения, равную 1,0 (стопроцентное зрение), в нашей стране принята способность человека с расстояния 5 метров видеть раздельно две линии толщиной 1,45 мм, находящиеся друг от друга на расстоянии 1,45 мм. Роль соответствующих линий выполняют специально подготовленные изображения различных объектов или букв. Если человек видит (различает и может назвать) эти изображения с пятиметрового расстояния, то острота его зрения равна 1 (5/5), если только с расстояния 2,5 метра – 0,5 (2,5/5), а если только с расстояния 1 метр – 0,2 (1/5).

Перемещать человека относительно изображений не совсем удобно, поэтому чаще оценку остроты зрения проводят с помощью оптиметрических таблиц, которые представляют собой ряды рассматриваемых значков разных размеров. В нашей стране используется таблица Д.А. Сивцева (рисунок 2). Она представляет собой таблицу строго определенного размера, в которой даны 12 строк буквенных символов. Человек с остротой зрения 1 должен различать буквы десятого ряда с расстояния 5 метров.

1 ряд	D=50м	Ш	Б	V=0,1	Значения остроты (V) зрения у человека, если он видит этот ряд с расстояния 5 метров, а следующий ряд уже не различает
	D = 25,0	М	Н	К	
	D = 16,67	Ы	М	Б	
	D = 12,5	Б	Ы	Н	
		И	Н	Ш	
	D = 8,33	Н	Ш	Ы	
	D = 7,14	Ш	И	Н	
	D = 6,25	К	Н	Ш	
	D = 5,55	Б	К	Ш	
10 ряд		Н	К	И	
	D = 3,33	Ш	И	Н	
	D = 2,5	И	М	Ш	

Рисунок 2. Таблица Д.А.Сивцева. D – расстояние, с которого человек видит данный ряд при остроте зрения V. Прочие пояснения в тексте.

Анализ остроты зрения проводится для каждого глаза отдельно, причем этот параметр может зависеть от возраста пациента. Следует помнить, что острота зрения, равная 1, устанавливается у человека отнюдь не с самого рождения:

Возраст	0,5 года	1 год	2 года	4 года	15 лет
Острота зрения (норма)	0,1-0,6	0,3-0,6	0,4-0,7	0,7-1,0	0,9-1,0

В случае расстройства зрения окулист подбирает для пациента внешнюю корректирующую линзу так, чтобы человек мог различать значки 10 ряда по таблице Сивцева (рисунок 3).

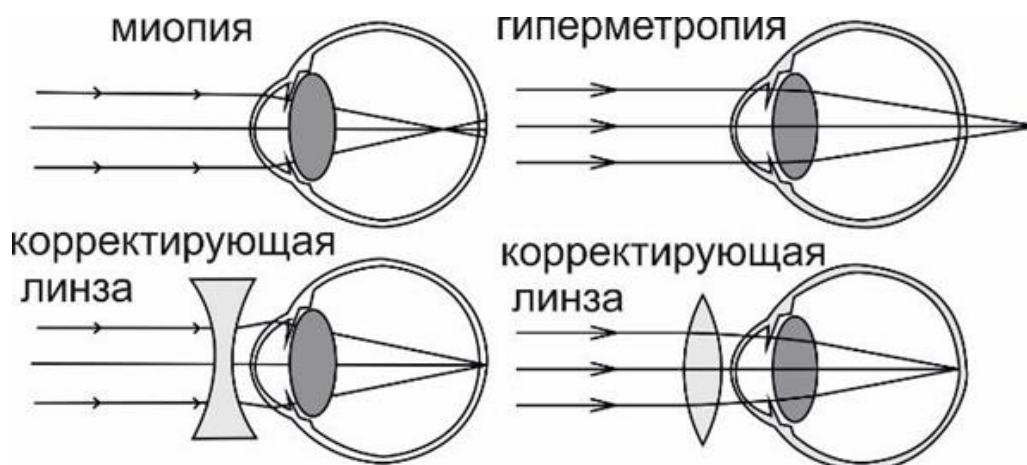


Рисунок 3. Фокусировка изображения и подбор корректирующих линз при миопии и гиперметропии.

По тому, какой оптической силой, измеряемой в диоптриях (D), обладает эта линза, определяют степени развития миопии или гиперметропии:

Степени	Миопия	Гиперметропия
Слабая	до -3D	до +2D
Средняя	от -3D до -6D	от +2D до +5D
Высокая	более -6D	более +5D

Дайте краткие ответы, записав их в отведенные поля.

1. Назовите термин, который лежит в основе названия специализации врача, проверяющего зрение.

Ответ: **oculus (лат.) – глаз.**

2. Какие вспомогательные органы окружают глаз человека?

Ответ: **веки, слёзный аппарат, мышцы глазного яблока – вспомогательные органы, которые окружают глаз человека.**

3. В каких единицах измеряется острота зрения человека? Ответ поясните.

Ответ: **в относительных единицах (в процентах). Это расстояние, с которого знаки данного ряда таблицы видит испытуемый, делённое на 5.**

4. В какой последовательности световой пучок проходит через оптический аппарат глаза?

Ответ: **роговица – хрусталик – стекловидное тело.**

5. С какого расстояния человек с остротой зрения 0,1 способен увидеть отдельно две линии толщиной 1.45 мм, находящиеся на расстоянии друг от друга 1.45 мм? Ответ поясните расчетом.

Ответ: с расстояния 0,5 метра. $X/5 = 0,1$, следовательно, $X = 5 \times 0,1 = 0,5$ (метра).

6. У Машеньки, родившейся в 2018 году, острота зрения составила 0,8. Можно ли в этом случае говорить о патологии зрения? Ответ поясните.

Ответ: острота зрения Машеньки соответствует норме для ее возраста, поэтому говорить о патологии зрения нельзя.

7. Какие значения D и V должны находиться возле 5 ряда в таблице Сивцева?

Ответ: $V = 0,5$ $D = 10$.

8. У пациента Иванова острота зрения 0,5, а корректирующая линза имеет силу +3D. Какой диагноз ему поставит врач?

Ответ: средняя гиперметропия (дальнозоркость).

9. Можно ли получить значение остроты зрения больше 1? Ответ поясните.

Ответ: да, возможно, если человек способен различить стандартный объект с расстояния больше 5 метров или если он способен различить буквы в строках 11 и 12 таблицы Сивцева.

10. Как вы думаете, в каких случаях остроту зрения затруднительно определить с помощью таблицы Сивцева?

Ответ: в случае, когда человек не в состоянии сказать, что он видит; в случае, когда острота зрения человека ниже 0,1; в случае, когда таблица имеет дефекты или внешние условия не позволяют проводить тестирование.

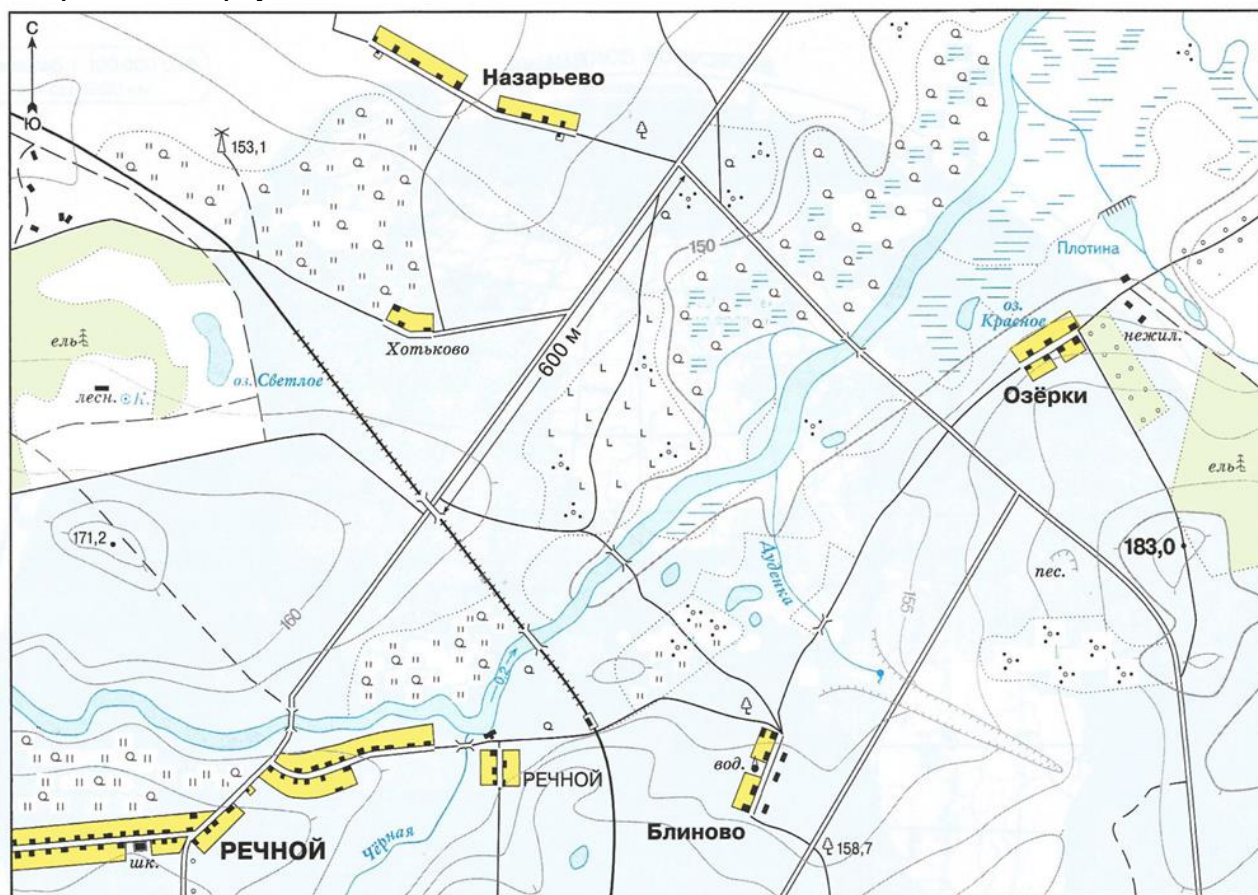
Задание №6. Путешествие (работа с картой и описанием). Максимальная оценка – 20 баллов.

Перед вами фрагмент отчета о работе группы студентов-гидрологов, проходившей в окрестностях поселка Речной. К тексту прилагается карта местности. Прочитайте текст, ознакомьтесь с картой, выполните задания, записав ответы в отведенные поля.

В селе Назарьево мы оказались в 8:00, вышли из автобуса, проверили снаряжение и отправились в путь. День обещал быть солнечным и довольно тёплым. Сначала мы двигались по направлению к пос. Хотьково, но вскоре свернули на юго-запад. На лугу, среди отдельных берез и осин, заметили множество мелких фрагментов паутины, словно разбросанной по траве и веточкам розы собачьей. Оставив мельницу за спиной, мы двигались далее на юг до самой железной дороги, где на насыпи в зарослях полыни кормилась небольшая стайка щеглов.

Миновав железную дорогу, мы сместились к западу и вышли к озеру. Температура воды у поверхности составила 12 °С. Она была темная, вероятно, из-за влияния ближайшего елового леса. От озера мы пошли на юго-запад и вскоре поднялись на вершину холма. Идти наверх было неудобно, ноги путались в высоких сухих стеблях злаков, особенно много было ежи сборной. К счастью, у самой вершины мы нашли тропу. С вершины холма были хорошо видны окрестности, и мы заметили лисицу, бегущую на северо-восток. По тропе мы быстро и легко вышли к мосту через реку. В воде было видно, как у самого дна колышутся длинные стебли рдеста. В поселке Речном свернули на восток. В самом поселке с дачными домиками было безлюдно, только где-то в хлеву громко мычала корова. Еще раз миновав железнодорожные пути, мы сместились на северо-восток и, пройдя через заросший луг, вышли к трем неглубоким водоемам. Там взяли пробы воды и измерили температуру, которая составила 10 - 11 °С. После этого мы направились на юго-восток и вышли сначала к дороге, направляющейся к поселку Озерки, а потом по мосту перешли через речушку, полную опавшей ольховой листвы. До поселка добрались без приключений, видели одинокого ворона, летевшего в сторону пос. Блиново. Последней точкой нашего маршрута стало озеро Красное, где я взял пробы воды и провел измерения температуры. А мои спутники прошли еще немного на северо-

восток, чтобы осмотреть несколько запруд. Осматривая окрестности озера, я увидел серую ворону, которая на берегу расклёвывала беззубку. Вернувшиеся ребята сказали, что запруды имеют довольно высокую проточность и поэтому для нашего исследования не подходят. В Назарьево мы вернулись по шоссе около 14:00.



1. Какие типы водоемов исследовали студенты?

Ответ: водоемы со стоячей водой (озера, пруды и старицы)

2. В какое время года состоялась эта экскурсия, если учесть, что пос. Речной находится в Ленинградской области? Какие свидетельства этого мы находим в тексте?

Ответ: осень (ранняя осень). Видны сухие стебли злаков, щеглы кормятся стайками, низкая температура воды в водоемах, видны опавшие листья ольхи, миграционные паутинки пауков, опустевший поселок, дном корова в хлеву.

3. Сколько названий животных было упомянуто в тексте?

Ответ: 6 (щегол, лиса, корова, ворон, моллюск беззубка и серая ворона).

4. Чем зарос луг рядом с тремя безымянными водоемами, изученными студентами?

Ответ: кустарником (вероятнее всего, ивой).

5. Перечислите деревья и кустарники, упомянутые в тексте.

Ответ: береза, осина, роза собачья, ель, ольха.

6. В каком направлении (стороны света) пролетел ворон?

Ответ: юго-запад (юг).

7. Как вы думаете, почему различалась температура воды в водоемах?

Ответ: малые водоемы могли иметь подводные ключи, которые приносят холодную воду; возможно, ночью было холодно и мелководные водоемы сильнее остыли.

8. Сколько дорог и троп (всех типов) пересекли экскурсанты во время экскурсии, включая те, по которым они двигались? Смотрите по карте!

Ответ: 13 (если не считать дороги которые они пересекли дважды), 14 (если считать все дороги).

9. Вследствие чего образовались «озерки» - расширения русла ручья - в районе пос. Озерки?

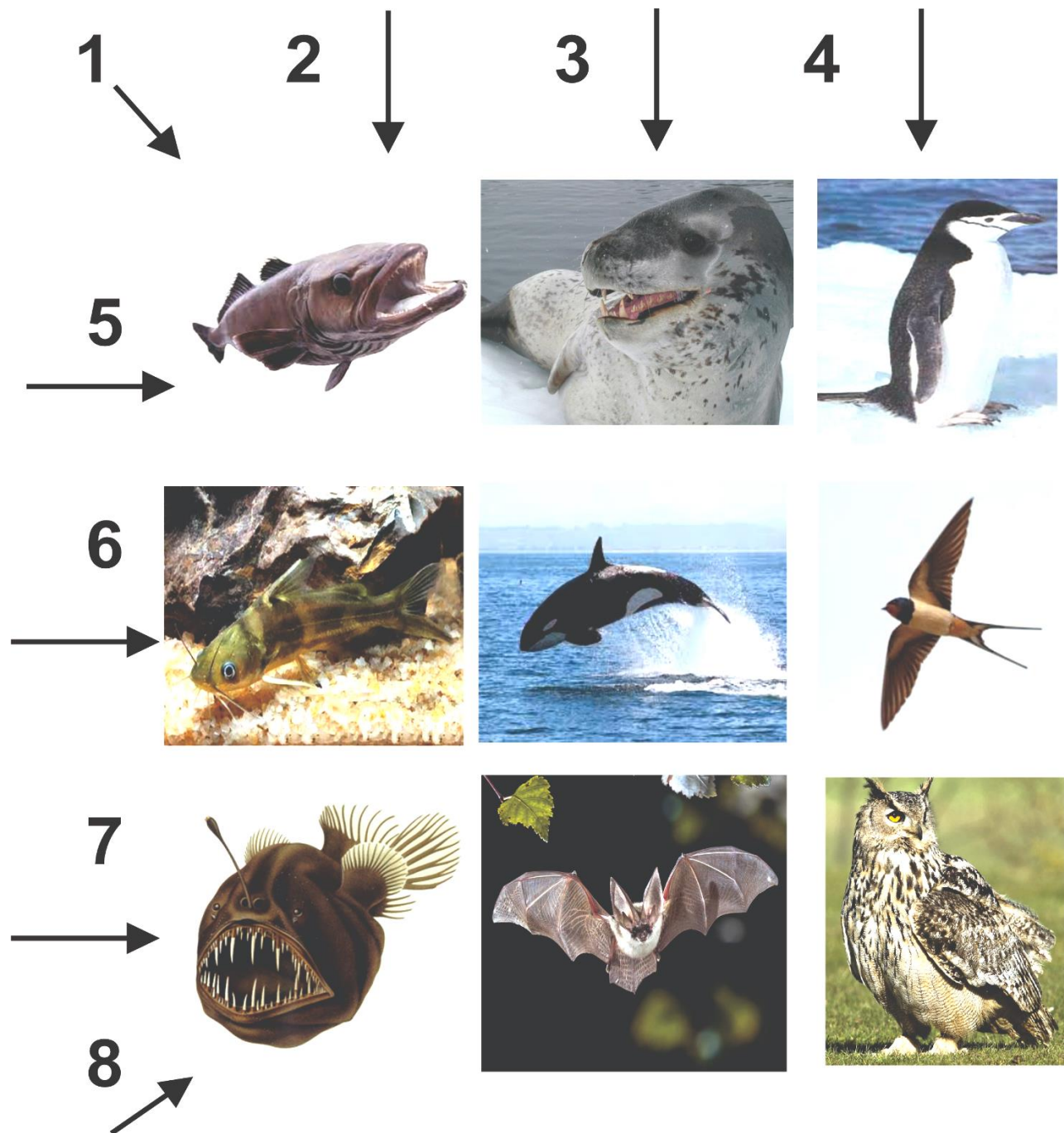
Ответ: на ручье имеется плотина.

10. Перечислите цветковые двудольные растения, упомянутые в тексте.

Ответ: береза, осина, роза собачья, полынь, ольха.

Задание №7. Работа с визуальным рядом (найти и описать закономерности).

Максимальная оценка – 16 баллов.



Перед вами девять изображений животных, расположение которых не случайно. Животных внутри каждой строки, столбца или диагонали объединяет какой-то общий признак: например, экологическая особенность, в том числе взаимосвязь с человеком, а может быть – сходство в

названии. Найдите эти закономерности для каждого столбца, строки и диагонали. Рассмотрите квадрат и укажите обнаруженные закономерности, отвечая на вопрос «Что общего у организмов из данной тройки?». В некоторых случаях животных может объединять даже не одна, а несколько закономерностей, но каждую из них можно называть только один раз. Для удобства каждая тройка животных пронумерована.

Внимание! Ответом должно быть одно слово или словосочетание. Главное слово должно быть во множественном числе и именительном падеже (например: ученики пятого класса).

Ответы:

1. Хищники
 2. Рыбы
 3. Млекопитающие
 4. Птицы
 5. Обитатели Антарктики
 6. Косатки/касатки (*сходство в названии*)
 7. Способны охотиться в темноте
 8. Обитатели моря
- Возможны и другие правильные варианты ответов.

Задание №8. «Что? Где? Когда?». Максимальная оценка – 9 баллов.

Вам предлагается ответить на девять вопросов. Запишите ответы в отведенные поля. Ответом на каждый вопрос является только ОДНО слово.

Вопрос	Ответ в виде одного слова
1. Как называется птица, клюв которой имеет мешок для ловли рыбы?	Пеликан
2. Как называется линза или система линз, собирающая и фокусирующая световые лучи от наблюдаемого объекта для получения изображения в микроскопе?	Объектив
3. Как называется стая у львов?	Прайд
4. Как называется отсутствие окрашивающего пигмента (меланина) у животных?	Альбинизм
5. Назовите растение, которое растет в высоту быстрее всех других.	Бамбук
6. Что останется от крови, если из нее удалить форменные элементы?	Плазма
7. Как называется клетка, образующаяся в результате слияния гамет?	Зигота
8. Зимой в России деревья и кустарники находятся в состоянии покоя: они сбрасывают листья, не цветут и не плодоносят. Однако, как только приходит весна, растения очень быстро "оживают". Это происходит потому, что молодые листья уже частично развиты и "спрятаны" от непогоды внутри специального органа. Назовите его.	Почка
9. При выходе на сушу живые существа столкнулись с проблемой недостатка воды. Чтобы не высохнуть, им понадобились плотные покровы. Однако, чтобы кислород, необходимый для дыхания, все же поступал к их тканям, в этих покровах есть отверстия, например ноздри у млекопитающих или дыхальца у насекомых. Похожие по функции структуры есть и у растений. Назовите их.	Устьица (чечевички)