



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**

2022-2023 учебный год

5-6 класс

1 вариант

Задание 1. Определение организмов. Максимальная оценка – 10 баллов.

Перед Вами четыре изображения плодовых тел грибов и пять описаний видов. Установите однозначное соответствие между описаниями и номерами фотографий грибов. Обратите внимание: изображение одного из грибов отсутствует. Найдите его среди описаний и укажите буквенное обозначение его названия под номером 5

Внесите буквенные обозначения названий растений в поля, соответствующие номерам рисунков.

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



А. Груздь настоящий – условно-съедобный гриб. Шляпка молочно-белого или слегка желтоватого цвета с неясными водянистыми концентрическими зонами, часто – с прилипшими частичками почвы и опада. Диаметр шляпки 5-20 см, сначала плоско-выпуклой формы, затем воронковидной с завернутым внутрь опушённым краем. Ножка 3-7 см в высоту, диаметром 2-5 см, цилиндрическая, гладкая, белого или желтоватого цвета, полая. Пластинки белые с желтоватым оттенком.

Б. Груздь осиновый – условно-съедобный гриб. Шляпка розоватая, диаметром 6-30 см, очень мясистая и плотная, плоско-выпуклая и слегка вдавленная в центре, у молодых грибов с загнутыми вниз слегка пушистыми краями. Затем края расправляются и часто становятся волнистыми. Пластинки кремовые или светло-розовые. Ножка 3-8 см в высоту, крепкая, невысокая, очень плотная, часто сужена у основания, белая или розоватая.

В. Подгруздок белый – съедобный гриб. Шляпка сначала выпуклая, затем вдавленная и воронковидная, с беловатой поверхностью, часто с тёмно-желтоватыми или красно-

коричневатыми зонами, в сухую погоду нередко растрескивающаяся, достигает 5-18 см в диаметре. Пластинки ближе к ножке голубоватые, у старых грибов с буроватыми пятнами. Ножка очень крепкая, белая, подобно шляпке, нередко с неправильными коричневатыми пятнами, в верхней части в большинстве случаев голубоватая и более узкая, чем в нижней части.

Г. Груздь войлочный – условно-съедобный гриб. Шляпка диаметром 8-26 см, мясистая, плотная, сначала выпуклая, потом воронкообразная, с краями, у молодых грибов подогнутыми, а потом распрямленными и волнистыми. Кожица белого цвета, вся покрыта белым ворсом, так же, как и ножка – 5-8 см в высоту, диаметром 2-5 см, крепкая, толстая и плотная, белого цвета. Пластинки беловатого цвета, 0,4-0,7 см шириной, довольно редкие, неширокие, перемежающиеся короткими пластиночками. Белая шляпка и пластинки с охристыми пятнами. Ножка всегда заметно короче радиуса шляпки.

Д. Груздь перечный – условно-съедобный гриб. Шляпка белого цвета, матовая, гладкая или слегка бархатистая, диаметр 6-30 см, вначале слегка выпуклая, потом воронковидная, у молодых экземпляров с подогнутыми краями, которые затем расправляются и становятся волнистыми. Пластинки узкие, частые, имеется множество коротких пластиночек. Ножка длинная, 4-8 см в высоту, диаметром 1,2-3 см, белая, сплошная, очень плотная, сужающаяся у основания, гладкая или слегка сморщенная.

Задание 2. Работа с изображениями. Верно ли утверждение? Ниже представлен список утверждений об организмах, изображенных на фотографиях. Для каждого утверждения выберите, верное оно или неверное. Максимальная оценка – 5 баллов.



Задание	Ответ
1. Верно ли, что на фотографии 2, представленной выше, изображено более двух цветков?	
2. Верно ли, что на фотографии 6, представленной выше, изображена птица?	
3. Верно ли, что животное с фотографии 5, представленной выше, способно питаться только жидкой пищей?	
4. Верно ли, что животные на фотографиях 3 и 4, представленных выше, имеют дифференцированные зубы?	
5. Верно ли, что для организма, отмеченного стрелкой на рисунке 7, представленном выше, характерна специфическая форма паразитизма?	

Задание 3. Работа с изображениями. Рассмотрите фотографии, изображенные выше. Ответьте на вопросы, представленные ниже, записав в соответствующие поля номера изображений. Максимальная оценка – 10 баллов.

Задание	Ответ
1. На каких из представленных выше фотографиях изображены организмы, которые дышат при помощи жабр?	
2. На каких из представленных выше фотографий изображены организмы, для размножения которых необходимо опыление?	
3. На каких из представленных выше фотографий изображены организмы, имеющие четырехкамерное сердце?	
4. На каких из представленных выше фотографий изображены организмы, которых можно встретить в лесу?	
5. На каких из представленных выше фотографий изображены теплокровные животные?	

Задание 4. Технологии исследований. Выполните задание, записав ответ в отведённое поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

Мария Петровна уже много лет преподаёт биологию в одной из школ Ленинградской области. В этом году группа учеников, увлечённых её предметом, попросила Марию Петровну позаниматься с ними биологией на каникулах, чтобы лучше изучить природу родного края. Одним из пунктов программы стало описание соснового бора, расположенного около поселка. Мария Петровна нашла пособие по описанию растительных сообществ, составленное учеными-геоботаниками. Там сказано: для того, чтобы охарактеризовать лесное растительное сообщество, необходимо выбрать в его пределах пробную площадку – относительно однородный участок размером 20х20 метров. На участке нужно подсчитать количество деревьев, измерить их высоту и обхват, для нескольких определить возраст. Затем необходимо определить видовую принадлежность всех трав, мхов и лишайников, растущих в пределах площадки. После этого выясняют травянистых растений какого вида больше всего произрастает в пределах площадки, а каких – сравнительно немного. Для этого на землю кладут квадратную рамку размером 1х1 метр, в ее пределах в процентах оценивают, как много места занимают растения того или иного вида.

Мария Петровна приобрела для этой работы оборудование и материалы, которые вы можете видеть на рисунке. Определите, для чего они могут ей пригодиться. Соотнесите номера предметов с их назначением. Назначение предметов выберите из предложенного списка в раскрывающемся меню.

Внимание! Один из элементов в списке – лишний.

Список назначений:

- А. Измерить обхват деревьев
- В. Сделать почвенный разрез
- С. Определить видовую принадлежность растений
- Д. Определить микроэлементный состав почвы
- Е. Определить высоту деревьев
- Ф. Описать соотношение обилия растений травяного яруса
- Г. Определить размер пробной площадки
- Н. Точно зафиксировать местоположение пробной площадки
- И. Определить возраст деревьев
- Ж. Зафиксировать уровень освещенности под пологом леса
- К. Ограничить пробную площадку



Ответ:

Номер рисунка	Буквенное обозначение функции
1	
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	
9	
10	
лишнее	

Задание 5. Работа с информацией. Прочитайте текстовый фрагмент, рассмотрите рисунки и ответьте на вопросы. Запишите ответы в специально отведённые поля. При ответе опирайтесь только на информацию, приведенную в тексте и на рисунках. Максимальная оценка – 20 баллов.

Туберкулёз – одна из самых опасных болезней человека и некоторых животных, распространенная во всем мире. Возбудителем туберкулёза является микобактерия туберкулёза (рисунок 1), выделенная и описанная Робертом Кохом в 1882 году. Туберкулёз обычно поражает лёгкие, реже кости, почки, кожу или кишечник. До XX века туберкулёз был практически неизлечим. Ныне разработаны меры, позволяющие выявить и вылечить заболевание на ранних стадиях его развития. Область медицины, занимающаяся туберкулёзом, называется фтизиатрией, а её специалисты – фтизиатрами.

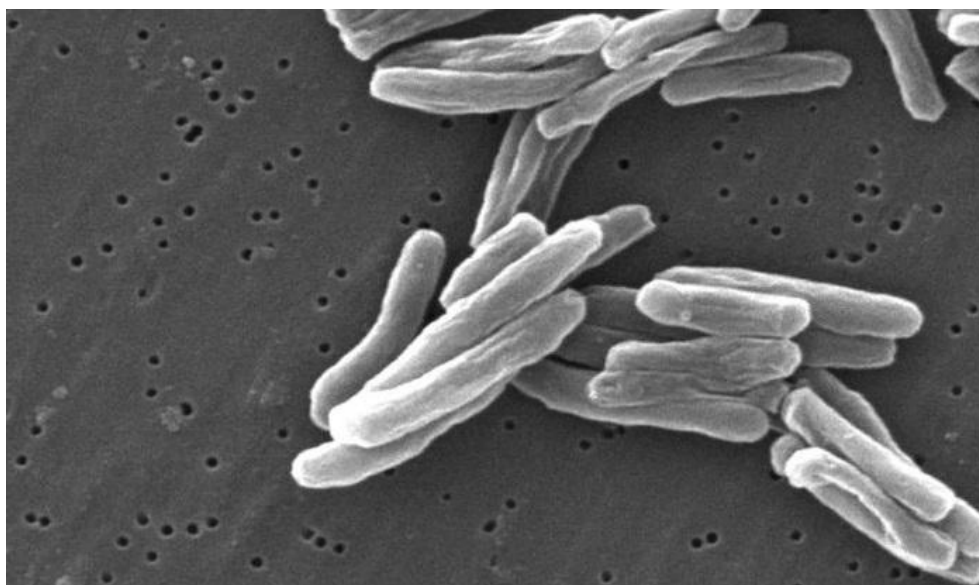


Рисунок 1. Микобактерия туберкулёза

Бороться с заболеванием помогает противотуберкулёзная вакцина, созданная в 1921 году, которая содержит в себе ослабленные бактерии бычьего туберкулёза. В ответ на введение вакцины иммунная система вырабатывает защитные антитела, позволяющие сдерживать развитие заболевания в случае инфицирования микобактерией туберкулёза, опасной для человека. Полностью предотвратить заражение микобактерией туберкулёза вакцинирование не может, однако у вакцинированных не случается тяжелых, смертельных форм заболевания. В России прививку от туберкулёза делают подкожно в область плеча в течение первых семи дней жизни ребенка.

Поскольку развитие туберкулёза происходит, как правило, довольно медленно, то другой мерой профилактики заболевания служат туберкулиновые пробы. При постановке туберкулиновой пробы, экстракт веществ из убитых бактерий – туберкулин – вводят пациенту внутривенно. Туберкулиновая проба позволяет оценить инфицирован ли организм микобактериями туберкулёза или нет. Одной из наиболее распространенных туберкулиновых проб считается проба Манту – метод, предложенный Шарлем Манту в 1908 году. Пробу Манту делают ежегодно (в первую очередь детям) на внутренней стороне предплечья (рисунок 2). При этом тонкую иглу шприца вводят в верхние слои кожи параллельно поверхности и вносят одну дозу туберкулина (0,1 мл). В результате в коже образуется беловатая папула («пуговка») размером не более 7-9 мм.



Рисунок 2. Процедура по профилактике туберкулёза

После введения туберкулина, в результате воспалительной реакции образуется специфическое уплотнение кожи. Оно имеет вид возвышающегося, немного покрасневшего округлого участка кожи (папулы), отличающегося незначительным уплотнением. Чем больше в организме «знающих» о туберкулёзной микобактерии иммунных клеток, тем больше будет размер уплотнения.



Рисунок 3. Измерение папулы, образовавшейся на месте пробы Манту

Через 72 часа после постановки пробы Манту производится измерение папулы, или если она не образовалась, учитывают покраснение (рисунок 3). Реакция на пробу Манту может быть отрицательной, в том случае если иммунная система не сталкивалась с микобактерией туберкулёза, и может быть положительной в том случае, если иммунная система «знакомая» с данной бактерией.

Реакция считается:

- отрицательной – при полном отсутствии уплотнения или при наличии только уколочной реакции (0-1 мм);
- сомнительной – при "пуговке" размером 2-4 мм и при покраснении любого размера без уплотнения;
- положительной – при наличии выраженного уплотнения диаметром от 5 до 16 мм;
- очень сильно выраженной – при диаметре уплотнения 17 мм и более.

Однако положительная реакция пробы Манту возможна как у вакцинированных людей, так и у людей, инфицированных микобактерией туберкулёза. Поэтому о наличии инфекции судят только на основании:

- очень сильно выраженной реакции – динамике увеличения папулы из года в год на 6 и более мм;
- изменения реакции с отрицательной на положительную при повторной постановке;
- положительной реакции у невакцинированных людей.

Усиливать выраженность реакции могут такие факторы как: аллергические реакции, механическое раздражение поверхности руки, прием некоторых лекарственных препаратов, повышенная температура тела и др.

В любом случае результат пробы Манту – это в первую очередь информация для врача, на основании которой могут быть назначены дополнительные более сложные и дорогие методы для установления инфицирования и степени развития туберкулёза.

Таблица 1. Результаты пробы Манту у пациентов за два года

Пациент	Вакцинация против туберкулёза	Внешний вид кожи на месте пробы Манту в 2023 году	Внешний вид кожи на месте пробы Манту в 2022 году
Машенька, 3 года	нет	Легкое покраснение	Легкое покраснение
Петя, 5 лет	есть	Папула 7 мм	Папула 9 мм
Коля, 8 лет	есть	Папула 14 мм	Папула 8 мм
Вася, 7 лет	нет	Папула 6 мм	Легкое покраснение
Вика, 12 лет	есть	Папула 17 мм	Нет данных

Вопрос	Ответ
1. К какому морфологическому типу относится микобактерия туберкулёза?	
2. Верно ли то, что болезнь – туберкулёз всегда определяется по характерному кашлю больного?	
3. Что находится в шприце у врача на рисунке 2? Ответ поясните.	

4. Что такое туберкулин?	
5. Какое открытие при изучении туберкулёза было сделано в 19 веке?	
6. Какой тип реакции на пробу Манту у пациента на рисунке 2?	
7. Можно ли однозначно сказать, что пациент на рисунке 3 инфицирован микобактерий туберкулёза?	
8. Как называют врача, анализирующего результаты пробы Манту?	
9. У кого из пациентов (см. табл. 1) была отмечена положительная реакция на пробу Манту?	
10. Кому из пациентов из таблицы 1 врач назначит дополнительные анализы на туберкулёз?	

Задание 6. Путешествие. Перед вами фрагмент отчета об экскурсии группы школьников. К тексту прилагается карта местности. Прочитайте текст, ознакомьтесь с картой, выполните задания, записав ответы в отведенные поля. Максимальная оценка – 20 баллов.

Сегодня мы отправились на экскурсию прямо от школы. Собрались в 9.00, взяли оборудование: гидробиологические сачки, ведро, кювету, переноску с банками, пинцеты, лупы, набор для анализа воды и вышли напрямик к реке Норке. Наш учитель Иван Иванович объяснил правила техники безопасности, после чего мы начали работать. Кто-то ловил сачком животных, кто-то наполнял водой банки и кюветы, кто-то раздавал пинцеты. Улов в этом месте состоял в основном из личинок водных насекомых – поденок и веснянок, они во множестве копошились среди листьев рдеста, и учитель рассказал нам о биологии этих удивительных растений и животных. Петя вытащил из воды корягу, на которой оказалось несколько моллюсков прудовиков. Рассадив улов по банкам, мы пошли вдоль реки к пристани. В быстрой речке нам удалось поймать личинок ручейников. Эти похожие на гусениц существа строят себе домики из разных материалов. Иван Иванович сказал, что мы можем понаблюдать в школе, как ручейники строят себе новый домик даже из бусинок, бумажек, кусочков пластика. Возле пристани река Норка поворачивает, поэтому берег очень удобен для отбора проб. Здесь мы провели анализ воды, в результате которого её мутность и запах оказались в пределах нормы, а вот содержание нитратов было выше нормы, к тому же анализ показал наличие в воде нефтепродуктов, но в незначительном количестве. Пока мы занимались анализами воды, Вика нашла и показала нам место, где какая-то крупная личинка вылезла на торчащий из воды молодой побег рогоза и приступила к линьке. Когда мы подошли, из личиночной шкурки уже показалась большая голова с крупными глазами, а грудь с четырьмя крыльями, лапки и длинное брюшко еще частично были скрыты в шкурке. Вскоре Иван Иванович позвал нас, и мы продолжили экскурсию.



Возле станции мы перешли через железную дорогу и пошли по краю луга до двух небольших озер. В озерах улов был разнообразен: в прибрежных зарослях осоки и тростника попались жуки плавунцы и их хищные личинки, клопы водомерки, личинки поденок, ракообразные водяные ослики и огромное множество головастиков. Пете в сачок попался маленький карась, которого мы тут же отпустили. Иван Иванович попросил нас набрать в одну из банок листья водных растений и немного ила. Мы рассадили животных по банкам, соблюдая при этом правило – не помещать хищников вместе с растительноядными животными и другими хищниками. По дороге домой мы решили передохнуть на небольшом холме недалеко от реки. Мы обсуждали экскурсию, наблюдали за жаворонком, певшем в небе почти над нами, рассматривали как в Лужках рабочие что-то ремонтируют на крыше самого высокого здания. Вдруг Настя, которая рассматривала улов, вскрикнула и указала на банку с илом и растениями. В ней на стенках сидели маленькие зеленоватые организмы с пучком щупалец на переднем конце тела. Они прикрепились своей подошвой к стеклу, а длинные щупальца были распростерты в воде. Иван Иванович сказал, что расскажет о них много интересного на уроке в школе. Обратный путь был не такой интересный, поскольку от железнодорожной станции мы дошли по дороге до самой школы, потратив всего час.

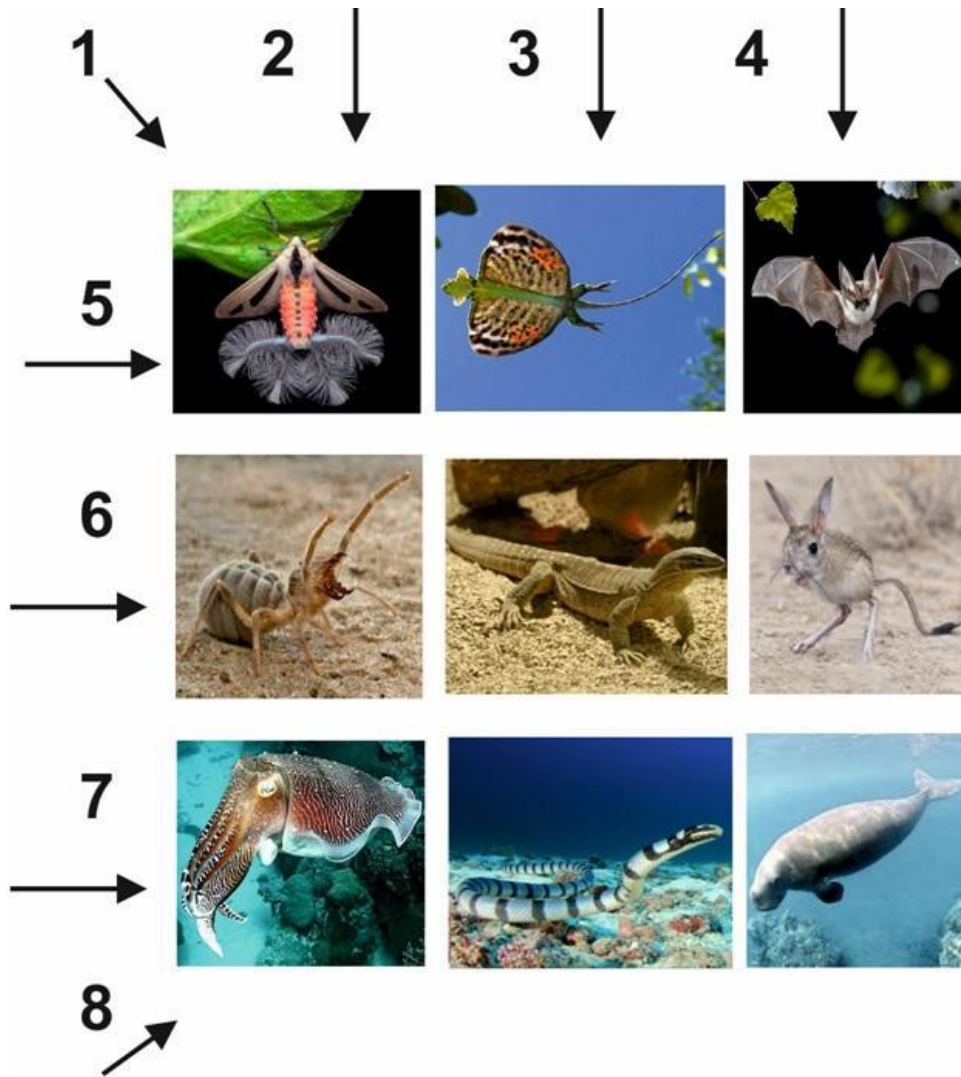
Вопрос	Ответ
1. Какой природный биотоп пересекли школьники, направляясь к реке в самом начале экскурсии?	
2. Как называется биологическая наука, которой была посвящена экскурсия?	
3. В какое время года состоялась экскурсия, какие объекты и явления природы, указывают на это?	
4. Перечислите позвоночных животных (исключая человека) которые были встречены на экскурсии.	
5. Верно ли утверждение, что личинка	

ручейника всегда проводит всю свою жизнь в одном домике? Ответьте и приведите аргумент в пользу своего утверждения.	
6. Процесс выхода какого насекомого из личиночной шкурки наблюдали ребята?	
7. В каком географическом направлении двигались школьники, после того как миновали железную дорогу и направились к двум небольшим озерам?	
8. Перечислите растения, которые были отмечены в отчёте об экскурсии.	
9. Как вы думаете, почему ребята обнаружили в месте, где отбирали пробы воды из реки Норки, превышение содержания азота, а также небольшое количество нефтепродуктов?	
10. С какой скоростью двигались ребята на обратном пути от станции до школы?	

Задание 7. Найти и описать закономерность. Запишите ответ в специально отведённое поле. Максимальная оценка – 16 баллов.

Перед вами 9 изображений животных, расположение которых не случайно. Животных внутри каждой строки или столбца объединяет общий признак, взаимосвязь с человеком или экологическая особенность. Опишите эти закономерности для каждого столбца, строки и диагонали. 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, при ответе используйте эти номера.

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



Ответ:

№	Закономерность
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

Задание 8. «Что? Где? Когда?». Вам предлагается ответить на 9 вопросов. Запишите ответы в отведенные поля. Ответом является одно слово. Максимальная оценка – 9 баллов.

1. Как можно назвать одним словом наutilus, мидию, виноградную улитку, но не жука?
2. Во многих легендах упоминается кракен – огромное морское чудовище, которое утаскивает на дно корабли, захватывая их своими щупальцами. Какое животное послужило прообразом этого существа?
3. Назовите органоид, наличие которого отличает растительную клетку от животной.
4. Назовите органоид, который обеспечивает клетку энергией.
5. Как называется наука, которая изучает взаимодействия организмов между собой и с окружающей средой?
6. Какое физиологическое свойство организма объединяет птиц и млекопитающих, отличая их от прочих современных позвоночных?
7. Как называется симбиотическая связь между грибами и корнями растений?
8. Назовите клетки крови человека, которые отвечают за перенос кислорода.
9. Как называется состояние, в котором лягушка переживает зиму?



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**

2022-2023 учебный год

5-6 класс

2 вариант

Задание 1. Определение организмов. Максимальная оценка – 10 баллов.

Перед Вами четыре изображения растений и пять описаний видов. Установите однозначное соответствие между описаниями и номерами фотографий. Обратите внимание: изображение одного из цветков отсутствует. Найдите его среди описаний и укажите буквенное обозначение его названия под номером 5.

Внесите буквенные обозначения названий растений в поля, соответствующие номерам рисунков.

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



А. Подснежник (*Galanthus*) – многолетнее луковичное растение. Листьев два или три, линейные или продолговато-ланцетные. Цветки расположены на округлой в поперечном сечении цветоножке. Околоцветник состоит из шести бело-зеленых листочков в два круга.

Б. Нарцисс (*Narcissus*) – многолетнее луковичное растение. Листья линейные, плоские, прямостоячие. Цветки расположены на верхушках безлистных стеблей. Цветки бывают различных цветов. Околоцветник состоит из трубчатого околоцветника с шестью долями. Внутри околоцветника располагается коронка, в виде колокольчика или более или менее глубокого блюда, цельная или лопастная.

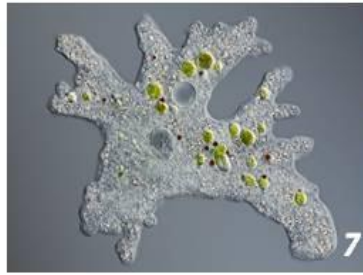
В. Безвременник (*Colchicum*) – многолетнее луковичное растение. Листья линейные, плоские, прямостоячие, развиваются весной и к лету отмирают. Цветки воронковидные, с длинной трубкой, в количестве 1-4 из одной клубнелуковицы, светло-сиреневые или белые. Доли околоцветника эллиптические. Цветет осенью.

Г. Шафран (*Crocus*) – многолетнее луковичное растение, с неразвитыми цветоножками. Листья темно-зелёные с серебристо-белой продольной полоской, узкие, линейные, в основании окружены пленчатым влагалищем. Цветки воронковидные, с длинной трубкой. Доли околоцветника эллиптические. Из одной клубнелуковицы развивается 1-2 обоеполых цветка лилового или белого цвета, иногда имеющих полосы, цветет весной. Пыльники лимонно-жёлтые, рыльца разветвленные и поднимаются над пыльниками.

Д. Тюльпан (*Tulipa*) – многолетнее луковичное растение с хорошо развитым надземным побегом с листьями, стеблем-цветоносом и цветком. На стебле от двух до пяти сидячих листьев. Цветки бывают различных цветов. В цветке внешние и внутренние листочки околоцветника расположены в два круга, шесть тычинок, завязь образована тремя симметричными долями. Доли околоцветника чаще эллиптические, иногда с темным основанием.

Задание 2. Работа с изображениями. Верно ли утверждение? Ниже представлен список утверждений об организмах, изображенных на фотографиях. Для каждого утверждения выберите, верное оно или неверное. Максимальная оценка – 5 баллов.





Задание	Ответ
1. Верно ли, что все изображенные организмы многоклеточные?	
2. Верно ли, что организм, изображенный на фотографии №8, обитает в Южной Америке?	
3. Верно ли, что организмы, изображенные на фотографиях под номерами 2 и 3, хищные?	
4. Верно ли, что среди представленных организмов есть паразиты?	
5. Верно ли, что организм, изображенный на фотографии №6, является личинкой?	

Задание 3. Работа с изображениями. Рассмотрите фотографии, изображенные выше. Ответьте на вопросы, представленные ниже, записав в соответствующие поля номера изображений. Максимальная оценка – 10 баллов.

Задание	Ответ
1. На каких из представленных выше фотографиях изображены организмы, формирующие клеточную стенку?	
2. На каких из представленных выше фотографий изображены млекопитающие?	
3. На каких из представленных выше фотографий изображены пресноводные организмы?	
4. На каких из представленных выше фотографий изображены теплокровные организмы?	
5. На каких из представленных выше фотографий изображены организмы, способные к фотосинтезу?	

Задание 4. Технологии исследований. Выполните задание, записав ответ в отведённое поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

Витя учится в шестом классе сельской школы Ленинградской области и увлекается биологией. Недавно он узнал, что на болоте около его деревни растёт редкая орхидея – Венерин башмачок. Витя решил пройти по болоту и найти эти орхидеи, а заодно посмотреть, какие ещё растения там можно встретить и собрать их в гербарий. Для этого ему понадобится некоторое оборудование. Определите, для чего может быть использован каждый из представленных на рисунке объектов.

Соотнесите номера предметов с их назначением. Назначение предметов выберите из предложенного списка в раскрывающемся меню.

Внимание! Один из элементов в списке – лишний.

Список назначений:

- A. Рассмотреть детали строения цветка при определении растения
- B. Точно зафиксировать место произрастания редких орхидей
- C. Засушить растения для последующего создания гербария
- D. Пройти по особенно сырým местам
- E. Донести собранные растения до дома
- F. Отделить растения друг от друга при транспортировке и просушке
- G. Зафиксировать облик растительного сообщества
- H. Смонтировать засушенные растения при создании гербария
- I. Выяснить, к каким видам относятся растения болота
- J. Просеять почву, где растёт орхидея, для определения ее состава
- K. Извлечь подземные органы растения, если это понадобится для определения



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Ответ:

Номер рисунка	Буквенное обозначение функции
---------------	-------------------------------

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
лишнее	

Задание 5. Работа с информацией. Прочитайте текстовый фрагмент, рассмотрите рисунки и ответьте на вопросы. Запишите ответы в специально отведённые поля. При ответе опирайтесь только на информацию, приведенную в тексте и на рисунках. Максимальная оценка – 20 баллов.

Туберкулёз – одна из самых опасных болезней человека и некоторых животных, распространенная во всем мире. Возбудителем туберкулёза является микобактерия туберкулёза (рисунок 1), выделенная и описанная Робертом Кохом в 1882 году. Туберкулёз обычно поражает лёгкие, реже кости, почки, кожу или кишечник. До XX века туберкулёз был практически неизлечим. Ныне разработаны меры, позволяющие выявить и вылечить заболевание на ранних стадиях его развития. Область медицины, занимающаяся туберкулёзом, называется фтизиатрией, а её специалисты – фтизиатрами.

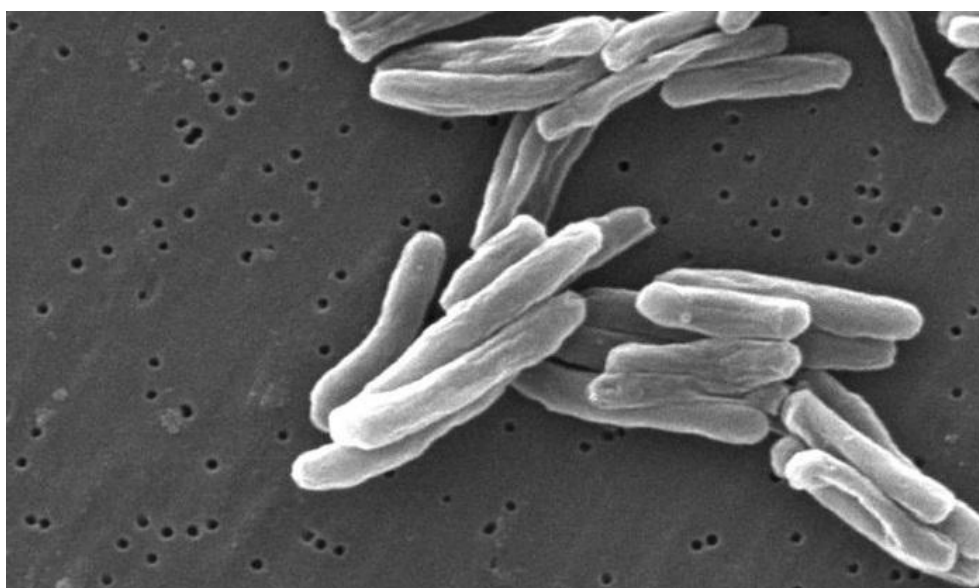


Рисунок 1. Микобактерия туберкулёза

Бороться с заболеванием помогает противотуберкулёзная вакцина, созданная в 1921 году, которая содержит в себе ослабленные бактерии бычьего туберкулёза. В ответ на введение вакцины иммунная система вырабатывает защитные антитела, позволяющие сдерживать развитие заболевания в случае инфицирования микобактерией туберкулёза, опасной для человека. Полностью предотвратить заражение микобактерией туберкулёза вакцинирование не может, однако у вакцинированных не случается тяжелых, смертельных форм заболевания. В России прививку от туберкулёза делают подкожно в область плеча в течение первых семи дней жизни ребенка.

Поскольку развитие туберкулёза происходит, как правило, довольно медленно, то другой мерой профилактики заболевания служат туберкулиновые пробы. При постановке туберкулиновой пробы, экстракт веществ из убитых бактерий – туберкулин – вводят пациенту внутрикожно. Туберкулиновая проба позволяет оценить инфицирован ли организм микобактериями туберкулёза или нет. Одной из наиболее распространенных туберкулиновых проб считается проба Манту – метод, предложенный Шарлем Манту в 1908 году. Пробу Манту делают ежегодно (в первую очередь детям) на внутренней стороне предплечья (рисунок 2). При этом тонкую иглу шприца вводят в верхние слои кожи параллельно поверхности и вносят одну дозу туберкулина (0,1 мл). В результате в коже образуется беловатая папула («пуговка») размером не более 7-9 мм.



Рисунок 2. Процедура по профилактике туберкулёза

После введения туберкулина, в результате воспалительной реакции образуется специфическое уплотнение кожи. Оно имеет вид возвышающегося, немного покрасневшего округлого участка кожи (папулы), отличающегося незначительным уплотнением. Чем больше в организме «знающих» о туберкулёзной микобактерии иммунных клеток, тем больше будет размер уплотнения.



Рисунок 3. Измерение папулы, образовавшейся на месте пробы Манту

Через 72 часа после постановки пробы Манту производится измерение папулы, или если она не образовалась, учитывают покраснение (рисунок 3). Реакция на пробу Манту может быть отрицательной, в том случае если иммунная система не сталкивалась с микобактерией туберкулёза, и может быть положительной в том случае, если иммунная система «знакомая» с данной бактерией.

Реакция считается:

- отрицательной – при полном отсутствии уплотнения или при наличии только уколочной реакции (0-1 мм);
- сомнительной – при "пуговке" размером 2-4 мм и при покраснении любого размера без уплотнения;
- положительной – при наличии выраженного уплотнения диаметром от 5 до 16 мм;
- очень сильно выраженной – при диаметре уплотнения 17 мм и более.

Однако положительная реакция пробы Манту возможна как у вакцинированных людей, так и у людей, инфицированных микобактерией туберкулёза. Поэтому о наличии инфекции судят только на основании:

- очень сильно выраженной реакции – динамике увеличения папулы из года в год на 6 и более мм;
- изменения реакции с отрицательной на положительную при повторной постановке;
- положительной реакции у невакцинированных людей.

Усиливать выраженность реакции могут такие факторы как: аллергические реакции, механическое раздражение поверхности руки, прием некоторых лекарственных препаратов, повышенная температура тела и др.

В любом случае результат пробы Манту – это в первую очередь информация для врача, на основании которой могут быть назначены дополнительные более сложные и дорогие методы для установления инфицирования и степени развития туберкулёза.

Таблица 1. Результаты пробы Манту у пациентов за два года

Пациент	Вакцинация против туберкулёза	Внешний вид кожи на месте пробы Манту в 2023 году	Внешний вид кожи на месте пробы Манту в 2022 году
Машенька, 3	нет	Легкое покраснение	Легкое покраснение

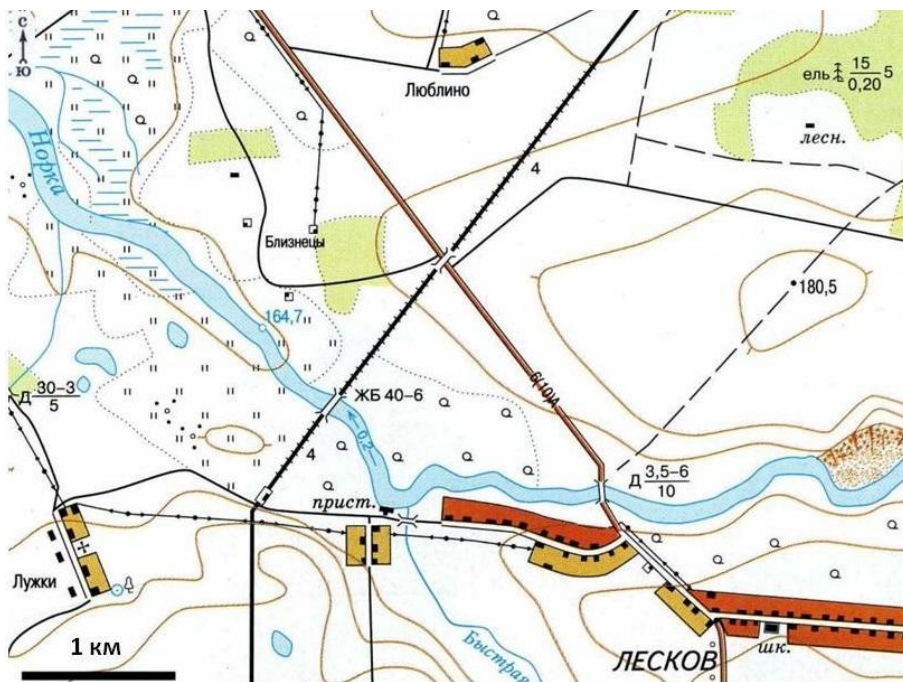
года			
Петя, 5 лет	есть	Папула 7 мм	Папула 9 мм
Коля, 8 лет	есть	Папула 5 мм	Папула 8 мм
Вася, 7 лет	нет	Папула 8 мм	Легкое покраснение
Вика, 12 лет	есть	Папула 17 мм	Нет данных

Вопрос	Ответ
1. Верно ли, что микобактерия туберкулеза относится к морфологическому типу спирохет?	
2. Какая специализация у врача фтизиатра?	
3. Какой процесс изображен на рисунке 2: постановка пробы Манту или вакцинация? Ответ обоснуйте.	
4. Как называется вещество, применяемое в качестве инъекции при постановке пробы Манту?	
5. Какой фактор стали дополнительно учитывать после 1921 года при оценке положительных результатов реакции Манту?	
6. Как врач, охарактеризовал, бы реакцию на пробу Манту у пациента на рисунке 3?	
7. От чего зависит размер папулы при постановке пробы Манту?	
8. У кого из пациентов (см. табл. 1) отрицательная реакция на пробу Манту?	
9. У кого из пациентов иммунная система точно «знакома» с микобактерией туберкулеза?	
10. Кому из пациентов врач назначит дополнительные анализы на туберкулез?	

Задание 6. Путешествие. Перед вами фрагмент отчета об экскурсии группы школьников. К тексту прилагается карта местности. Прочитайте текст, ознакомьтесь с картой, выполните задания, записав ответы в отведенные поля.
Максимальная оценка – 20 баллов.

Сегодня мы отправились на экскурсию прямо от школы. Собрались в 9.00, взяли следующее оборудование: гидробиологические сачки, ведерко, кювету, переноску с банками, пинцеты, лупы, набор для анализа воды – и вышли напрямик через редкий березняк к реке Норке. Наш учитель Иван Иванович объяснил правила техники безопасности, после чего мы начали работать. Кто-то ловил сачком животных, кто-то наполнял водой банки и кюветы, кто-то раздавал пинцеты. Улов в этом месте состоял в основном из личинок водных насекомых – поденок и веснянок, они во множестве копошились среди листьев рдеста. Учитель рассказал нам о биологии этих удивительных растений и животных. Петя вытащил

из воды корягу, на которой оказалось несколько моллюсков прудовиков. Рассадив улов по банкам, мы пошли вдоль реки к пристани. В быстрой речке нам удалось поймать личинок ручейников. Эти похожие на гусениц существа строят себе домики из разных материалов. Возле пристани река Норка поворачивает, поэтому берег очень удобен для отбора проб. Здесь мы провели анализ воды, по результатам которого выяснили, что её мутность и запах оказались в пределах нормы, а вот содержание нитратов было повышенным, к тому же анализ показал наличие в воде нефтепродуктов, но в очень незначительном количестве. Пока мы занимались анализами воды, Вика нашла и показала нам место, где какая-то крупная личинка вылезла на цветущую у самой кромки воды калужницу болотную и приступила к линьке. Когда мы подошли, из личиночной шкурки уже показалась большая голова с крупными глазами, а грудь с четырьмя крыльями, лапки и длинное брюшко еще частично были скрыты в шкурке. Мы хотели понаблюдать, как личинка полностью вылезет на свободу, но вскоре Иван Иванович позвал нас, и мы продолжили экскурсию.



Возле станции мы перешли через железную дорогу и пошли по краю луга до двух небольших озер. В озерах улов был разнообразен: в прибрежных зарослях осоки и тростника попались жуки плавунцы и их хищные личинки, клопы гладыши, личинки поденок, рачки водяные ослики и огромное множество головастиков. Пете в сачок попался маленький пескарик, которого мы тут же отпустили. Иван Иванович попросил нас набрать в одну из банок листья водных растений и немного ила. Мы рассадили животных по банкам, соблюдая при этом правило – не помещать хищников вместе с растительноядными животными и другими хищниками. По дороге домой мы решили передохнуть на небольшом холме недалеко от реки. Мы обсуждали экскурсию, наблюдали за летевшей высоко в небе со стороны Лужков стаяй гусей, рассматривали, как в Лужках рабочие что-то ремонтируют на крыше самого высокого здания в центре поселка. Вдруг Настя, которая рассматривала улов, вскрикнула и указала на банку с илом и растениями. В ней на стенках располагались маленькие зеленоватые организмы с пучком щупалец на переднем конце тела. Они прикрепились своей подошвой к стеклу, а длинные щупальца были распротёрты в воде. Иван Иванович сказал, что расскажет о них много интересного на уроке в школе. Обратный путь был не такой интересный, поскольку от железнодорожной станции мы дошли по дороге до самой школы, потратив всего час.

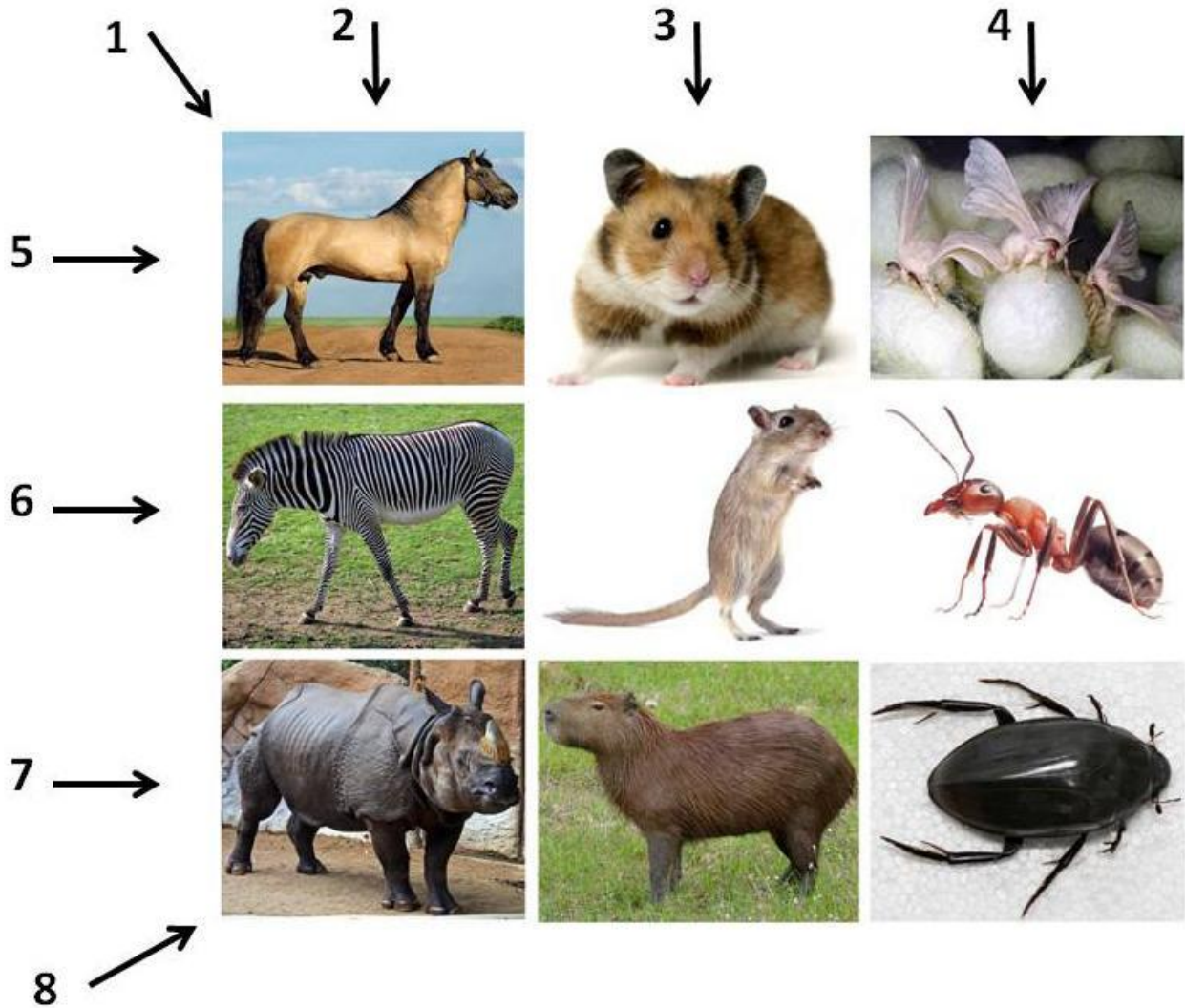
Вопрос	Ответ
1. В какое время года состоялась экскурсия,	

какие объекты и явления природы указывают на это?	
2. Личинок каких животных видели ребята на экскурсии?	
3. Перечислите растения, которые были отмечены в ходе экскурсии.	
4. Перечислите беспозвоночных животных (исключая насекомых), которые были встречены на экскурсии.	
5. Как вы думаете, почему ребята обнаружили в пробах воды из реки Норки превышение содержания азота и следовые количества нефтепродуктов?	
6. Какова высота холма, на котором отдыхали во время экскурсии школьники?	
7. В каком географическом направлении двигались школьники после того как миновали железную дорогу и направились к двум небольшим озерам?	
8. Перечислите, каких животных ребята точно посадили в отдельные банки.	
9. Как называется организм, который был обнаружен Настей на стенках банки?	
10. На каком здании рабочие чинили крышу в поселке Лужки?	

Задание 7. Найти и описать закономерность. Запишите ответ в специально отведённое поле. **Максимальная оценка – 16 баллов.**

Перед вами 9 изображений животных, расположение которых не случайно. Животных внутри каждой строки или столбца объединяет общий признак, взаимосвязь с человеком или экологическая особенность. Опишите эти закономерности для каждого столбца, строки и диагонали. 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, при ответе используйте эти номера.

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



Ответ:

№	Закономерность
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

Возможны и другие правильные элементы ответа.

Задание 8. «Что? Где? Когда?». Вам предлагается ответить на 9 вопросов. Запишите ответы в отведенные поля. Ответом является одно слово. Максимальная оценка – 9 баллов.

1. Назовите организмы, которые первыми заселяют скалы в наземной среде?
2. Чарльз Дарвин описал знаменитых галапагосских вьюрков, указав, что их разные виды часто приспособлены к питанию различной пищей. Какой из органов этих птиц подвергся наиболее существенным эволюционным изменениям в связи с таким приспособлением?
3. Что является главным объектом изучения науки гистологии?
4. У некоторых растений, произрастающих в условиях постоянного или временного подтопления, например у болотного кипариса, отдельные корни начинают расти не вниз, а вверх. Они достигают поверхности почвы и могут торчать из нее на высоту до нескольких десятков сантиметров. Такие корни исследователи назвали пневматофорами. Какую функцию они выполняют?
5. В результате видоизменения какого органа развиваются клубни у картофеля?
6. Одним из главных эволюционных преимуществ цветковых растений является перенос пыльцы животными-опылителями. Большая часть опылителей относится к насекомым, однако среди них встречаются и позвоночные животные, например, летучие мыши и некоторые птицы. Назовите семейство птиц, в котором большинство видов питается нектаром растений и опыляет их.
7. Назовите слой клеток кишечнополостных, в котором содержится наибольшее количество стрекательных клеток.
8. Назовите видоизмененный побег однодольного растения, который употреблял в пищу Буратино.
9. Как называются сочные плоды, в которых содержится всегда одно семя?