



ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет: **биология**

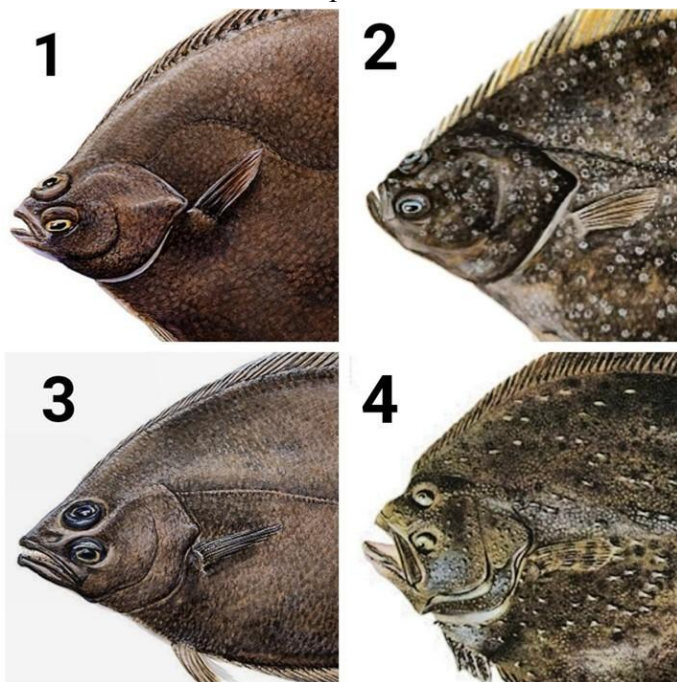
2020-2021 учебный год

5-6 класс

Вариант 2

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

Перед вами четыре изображения камбалообразных рыб и пять описаний видов. Установите однозначное соответствие между описаниями и номерами фотографий рыб. Обратите внимание: изображение одной из рыб отсутствует. Найдите его среди описаний и укажите буквенное обозначение его названия под номером 5.



А. Звездчатая камбала – окраска часто сочетает в себе разные оттенки коричневого и оранжевого, чешуя преобразована в звездчатые бугорки, голова средних размеров, рот маленький, боковая линия может иметь небольшой изгиб, спинной плавник начинается от заднего края глаз.

В. Морская камбала – окраска оливково-коричневая, имеет высокую способность мимикрировать под субстрат, чешуйки некрупные, есть костный гребень, находящийся позади глаз, небольшая голова, маленький рот, почти прямая боковая линия проходит чуть выше грудного плавника, спинной плавник начинается от заднего края глаз.

С. Лиманда – окраска с глазной стороны песочно-коричневых оттенков, тело покрыто шиповатой чешуей, голова средних размеров, рот маленький, боковая линия сильно изгибается над грудным плавником, спинной плавник начинается от головы.

Д. Черноморский калкан – окраска коричневато-зеленоватых оттенков, чешуи нет, на глазной стороне находятся крупные костные бугры, голова средних размеров, рот крупный, с

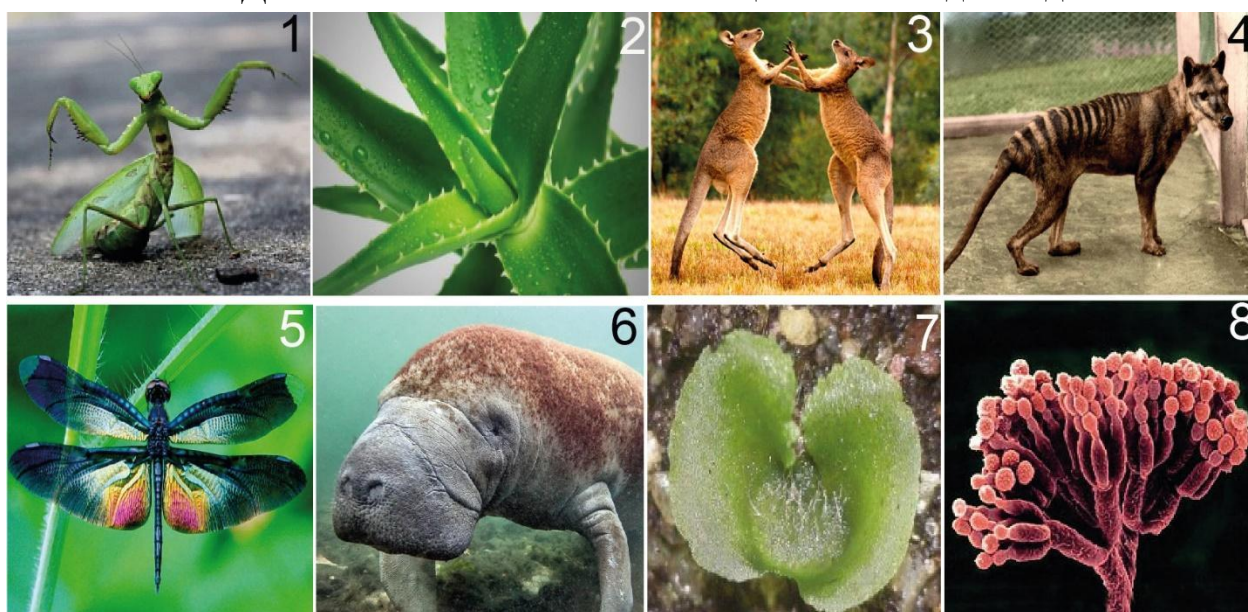
выступающими челюстями, глаза маленькие, широко расставленные, боковая линия может иметь небольшой изгиб, спинной плавник начинается от заднего края глаз.

Е. Камбала-ерш – окраска коричневых оттенков, чешуя имеет зазубрины, голова маленькая, глаза и рот, напротив, имеют большой размер, боковая линия почти прямая, спинной плавник начинается от головы.

Ответ:

1. Лиманда (С)
2. Звездчатая камбала (А)
3. Морская камбала (В)
4. Черноморский калкан (D)
5. Камбала-ерш (Е)

Задания 2-6. Работа с изображениями. Верно ли утверждение? Рассмотрите фотографии различных организмов. Ответьте на вопросы, записав в ячейки для ответов слова ДА или НЕТ. Максимальная оценка за каждое задание – 1 балл



Задание	Ответ
2. Верно ли, что все представленные организмы обитают только в южных широтах?	НЕТ
3. Верно ли, что животному с фотографии номер 1 свойственен каннибализм?	ДА
4. Верно ли, что среди данных организмов есть 3 представителя класса млекопитающие?	ДА
5. Верно ли, что организм на фотографии номер 8 питается гетеротрофно?	ДА
6. Верно ли, что на рисунке 7 представлен взрослый спорофит?	НЕТ

Задания 7-11. Работа с изображениями. Рассмотрите фотографии, представленные в предыдущем задании. Ответьте на вопросы, записав в соответствующие поля таблицы номера изображений через запятую. Максимальная оценка за каждое задание – 2 балла.

Задание	Ответ
7. Ответьте на вопрос, вписав номера изображений через запятую. На каких фотографиях изображены сумчатые животные?	3, 4
8. На каких фотографиях изображены организмы, в составе которых есть хитин?	1, 5, 8
9. На каких фотографиях изображены растительные организмы?	3, 6

10. На каких фотографиях изображены организмы, использующиеся в научной медицине?	2, 8
11. На каких фотографиях изображены вымершие организмы?	4

Задание 12. Технологии исследований. Выполните задание, записав ответ в отведённое поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

Представьте, что вы решили заняться разведением рыбок гуппи в школьном кабинете биологии. В лаборантской вам удалось найти предметы, представленные под номерами 1-10 на рисунке. Пять из них вам точно пригодятся для разведения этих рыбок, а вот пять других вряд ли. Как называются **НЕпригодившиеся** вам предметы и для чего они используются?



Ответ: 1. 4 - спиртовка используется как источник пламени для нагревания, прокаливания или сжигания веществ.

2. 5 - центрифуга ручная используется для осаждения или разделения взвешенных в жидкости веществ благодаря действию центробежной силы.

3. 6 - реторта – лабораторный сосуд, который используется для перегонки веществ.

4. 8 - держатель пробирок используется для манипуляции горячими пробирками.

5. 9 - дозатор используется для отбора микропроб жидкостей с заданным объемом.

Задание 13. 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.

Все клетки нашего организма должны получать кислород, который необходим для клеточного дыхания – окисления органических соединений (пищи) с выделением энергии. Для того чтобы атмосферный кислород поступил к каждой клетке тела, необходим газообмен между организмом и окружающей средой, в котором участвуют лёгкие, а также сердечно-сосудистая система и кровь, обеспечивающие распределение и доставку кислорода.

Эритроциты – это красные клетки крови. Они содержат специальный белок – гемоглобин, который способен связываться с молекулами кислорода (по четыре молекулы кислорода с одной молекулой гемоглобина), так как кислород может транспортироваться в крови, только если он связан с гемоглобином. Гемоглобин, связанный с кислородом, называют оксигемоглобином.

Таким образом, кровь, проходя через капилляры легких, насыщается кислородом и отдает углекислый газ. В тканях организма происходит обратный процесс: кислород передается клеткам, а углекислый газ поступает в кровь. В эритроцитах, которые

возвращаются к легким в составе венозной крови, с кислородом связаны не более 75% молекул гемоглобина.

Если во вдыхаемом воздухе очень мало кислорода или легкие не обеспечивают поступление кислорода в капилляры, то образуется мало оксигемоглобина. Кровь возвращается к органам и тканям недостаточно насыщенной кислородом, в результате чего развивается гипоксия (дефицит кислорода для клеточного дыхания). В тяжелых случаях гипоксия может привести к смерти клеток и, как следствие, всего организма.

Содержание кислорода в крови можно определить при помощи метода оксиметрии. Это позволяет сделать довольно простой прибор – оксиметр (пульсоксиметр). Прибор надевается на палец и показывает уровень насыщения артериальной крови в капиллярах кислородом (в процентах). Принцип действия прибора несложен и основан на выявлении изменения цвета крови. Гемоглобин поглощает красный спектр света, а оксигемоглобин, напротив, отражает. Поэтому артериальная кровь ярко-красного цвета, а венозная - более темная.

У оксиметра есть источник красного света, который просвечивает ткани пальца, а также фотоэлемент, воспринимающий свет. По степени отражения (поглощения) красного спектра света происходит определение насыщенности крови (а точнее - молекул гемоглобина) кислородом. В норме у здорового человека уровень насыщенности артериальной крови кислородом (сатурация) составляет 95-98%.

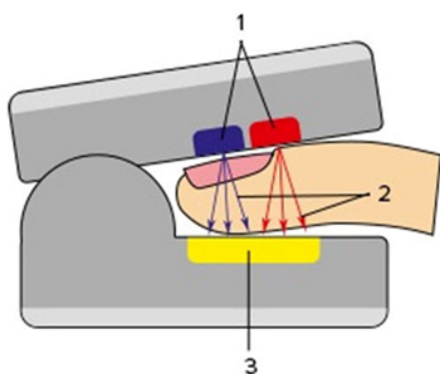


Рисунок 1. Схема оксиметра (пульсоксиметра) 1- источники света различного спектра, 2 – лучи света, проходящие сквозь ткани пальца испытуемого, 3 – фотоэлемент, улавливающий свет



Рисунок 2. Пульсоксиметрия здорового человека

Вопрос	Ответ
1. Где в организме человека происходит образование углекислого газа?	Во всех клетках организма.
2. Для чего клеткам нашего организма нужен кислород?	Для получения энергии путем окисления органических соединений
3. Какую функцию выполняет кровь в процессе газообмена?	Кровь выполняет транспортную функцию
4. Какого цвета будет эритроцит в капле крови только что прошедшей через капилляры в легком? Ответ поясните.	Эритроцит будет ярко-красного цвета так как оксигемоглобин отражает красный свет
5. В данном тексте употребляются следующие слова: оксигенация, оксиметрия, гипоксия, содержащие один и тоже корень латинского происхождения. Опираясь на понимание того,	Оксиметр – измеритель кислорода (содержания кислорода) или «кислородомер»

что означают эти слова, точно переведите на русский язык слово «оксиметр».	
6. В каком случае оксиметр, представленный на рисунке №1 может показать заниженный результат, хотя на самом деле сатурация крови у данного человека значительно выше?	Если у человека загрязнен палец, если загрязнены источник света или фотоэлемент, если палец не плотно прилегает к прибору
7. Если содержание кислорода во внешней воздушной среде находится в пределах нормы, то каковы могут быть причины гипоксии органов и тканей?	Неэффективная работа легких, недостаточное число эритроцитов в крови или недостаток гемоглобина в эритроцитах.
8. На рисунке №2 изображен результат пульсоксиметрии здорового взрослого человека. Каковы значения сатурации крови и пульса? Ответ поясните.	Сатурация 97, а пульс 72, так как именно эти значения соответствуют норме для здорового человека.
9. Врач во время взятия анализа крови из вены измерил ее сатурацию, она оказалась равной 76. Можем ли мы на основании этого измерения утверждать, что у пациента наблюдается ухудшение насыщение крови кислородом? Ответ поясните.	Нет, так как в норме в венозной крови сатурация составляет около 75%
10. Предположим, что один эритроцит несет 1000 молекул гемоглобина. Сколько молекул кислорода будет нести этот эритроцит, покинувший капилляры кожи идвигающийся в направлении легких? Ответ приведите для здорового взрослого человека.	Так как сатурация венозной крови составляет не более 75%, то из 1000 молекул гемоглобина 750 будут нести кислород. А поскольку с каждой молекулой гемоглобина может связываться 4 молекулы кислорода то ответ – не более 3000 молекул кислорода.

Задание 14. Путешествие. Перед вами фрагмент отчета о работе зимней экскурсии группы старшеклассников одного из школьных лесничеств. К тексту прилагается карта местности. Прочитайте текст, ознакомьтесь с картой, ответьте на вопросы. Максимальная оценка – 20 баллов.



Фрагмент отчета:

15 февраля в 7.00 мы вышли из автобуса в поселке Тяпкино, где жил наш куратор лесничий Федор Кузьмич. Он радушно встретил нас и пригласил к себе в дом. Поскольку выходить на тропу было еще рано, Федор Кузьмич угостил нас чаем и рассказал о задачах нашей лесной экскурсии, которая состояла в сборе еловых шишек и установке 10 синичников.

Около 9.00 мы надели лыжи и вышли из поселка в западном направлении. В лесу около самой деревни толщина снега составила 35 см, а на холме - не более 30 см, к тому же снежный покров здесь был более плотный. Здесь же мы попытались разобраться с многочисленными следами зайцев. Федор Кузьмич уточнил, что это был один заяц и что он петлял прежде, чем залечь на дневной отдых. Вскоре у опушки леса мы увидели и следы лисы. Дойдя почти до вершины холма, мы углубились в лес и начали спускаться в сторону реки Оки в северо-западном направлении. По дороге мы развесили синичники. Федор Кузьмич осмотрел синичники, развешенные в прошлом году. Один пришлось отремонтировать, а еще в одном нашлось прошлогоднее гнездо мухоловки-пеструшки.

На рыхлом снегу тут и там между деревьями виднелись следы белки и разгрызенные ею шишки. В этом году выдался хороший урожай еловых шишек, и кормящиеся в кронах елей клесты уронили их в большом количестве. Мы собрали эти шишки. Когда шишки подсохнут и раскроются, можно будет собрать семена для высадки на участке около школы.

В лесу мы заметили крупные березы, на которых имелись наросты гриба чаги. Федор Кузьмич сказал, что в последнее время берез с чагой становится все больше, и этот факт его беспокоит. Вскоре мы пересекли лесную тропу, Федор Кузьмич сказал, что она ведет к переправе. Мы повернули на север, чтобы выйти к Оке кратчайшим путем. Ближе к реке в лесу стало больше ивы, ольхи серой и рябины. На некоторых рябинах еще остались отдельные несклеванные снегирами, дроздами и свиристелями ягоды.

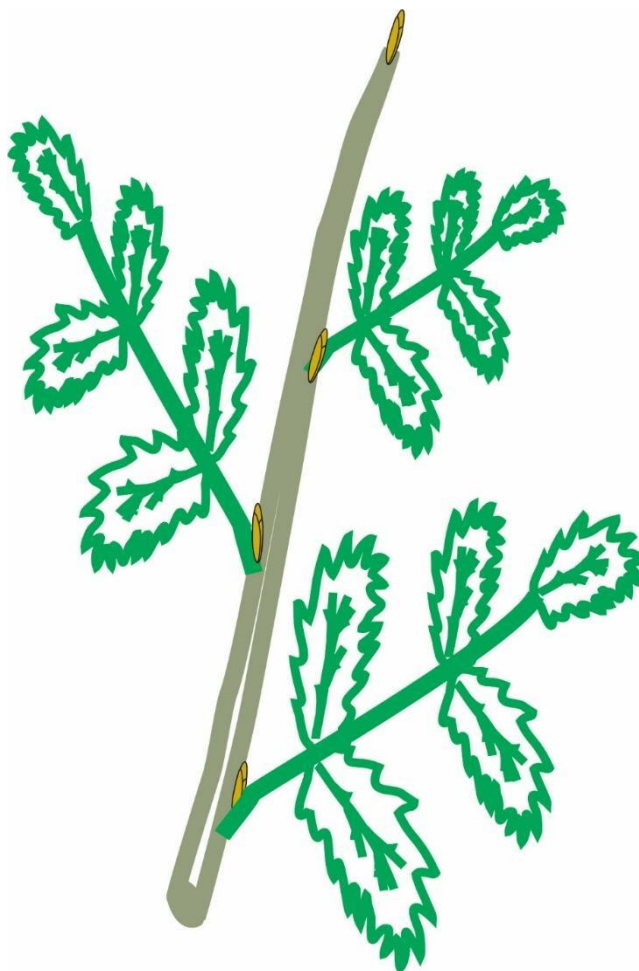
На поле возле реки высота снежного покрова составила 45 см. Здесь же мы наблюдали многочисленные следы полевок, выбиравшихся на поверхность снега. Федор Кузьмич поблагодарил нас за помощь, показал направление, как выйти к поселку, где останавливается автобус, и вернулся обратно. Мы съели припасенные бутерброды, запили их чаем из термоса.

В это время на другой стороне Оки мы видели сороку и несколько ворон, летевших к городу Таруса. Пройдя еще немного вдоль Оки, мы свернули на восток и довольно долго искали удобный проход к ближайшему поселку. Наконец, мы вышли к дороге и в поселке заметили поползня, московку и лазоревку. В 14.30 мы сели в обратный автобус, прождав его всего полчаса.

Вопрос	Ответ
1. Перечислите названия животных, которых ребята определили по следам жизнедеятельности.	Заяц, белка, лиса, полевка, снегирь, дрозд, клест, свиристель, мухоловка пеструшка
2. Назовите птиц, которые упомянуты в отчете?	Снегирь, клест, дрозд, свиристель, мухоловка пеструшка, ворона, сорока, поползень, московка, лазоревка.
3. Перечислите названия растений, которые упомянуты в отчете.	Ель, береза, ива, ольха серая, рябина
4. Назовите животных, которые, судя по отчету об экскурсии, питаются семенами ели?	Белка и клест
5. Почему, по Вашему мнению, толщина снежного покрова неодинакова в различных местах?	Из-за препятствий в накопление снега и его переноса ветром
6. Укажите максимальную высоту холма, через который перешли школьники?	200 метров.
7. В каком географическом направлении лежит город Таруса относительно конечной точки маршрута школьников?	Юго-запад
8. Из какого поселка ребята уехали на автобусе?	Поленово
9. Почему экскурсанты долго искали удобный подход к поселку, который послужил конечной точкой маршрута?	Скорее всего они искали переход через реку(ручей) Скнужку
10. Какие задачи школьных лесничеств можно сформулировать, используя материалы данного отчета?	Сбор семян и посадка лесов, привлечение птиц, наблюдение за природными явлениями, описание флоры и фауны леса

Задание 15. Составление описания объекта по изображению. Запишите ответ в специально отведённое поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

Перед вами изображение фрагмента вымышленного растения. Однако, хотя оно и вымышленное, все отображённые признаки настоящие и встречаются среди существующих растений. Составьте описание фрагмента растения так, чтобы любой человек смог понять, что вы видите. При составлении описания пользуйтесь научными ботаническими терминами.



Ответ:

Перед нами побег, скорее всего древесного растения, с тремя листьями и тремя полными междоузлиями. Листорасположение очередное. Листья сложные, непарноперистые, число листочков по 5 на листе, листочки с пильчатым краем. Листья, без прилистников. Жилкование сетчатое. В основании листа располагаются пазушные почки. На вершине побега – есть верхушечная почка

Задание 16. «Что? Где? Когда?». Запишите ответы на вопросы в отведенные поля. Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Как называется кость, соединяющая грудину и плечо человека?

Ответ: ключица

2. У этого представителя отряда крокодилов широкая морда и полностью закрывающаяся пасть. Кто это?

Ответ: аллигатор

3. Как называется поверхностный плодородный слой Земли?

Ответ: почва

4. Этот орган отсутствует у акулы, поэтому они не могут останавливаться, иначе просто утонут. Что это за орган?

Ответ: плавательный пузырь

5. Как называется самая быстрая летающая птица в мире?

Ответ: сапсан

6. Эти насекомые ловят комаров в полете, а их личинки ловят личинок комаров в воде. Назовите этих насекомых.

Ответ: стрекоза

7. Как называется самая твёрдая ткань в человеческом организме?

Ответ: зубная эмаль

8. У этого пресмыкающегося движение левого и правого глаза могут осуществляться несогласованно. Назовите это животное.

Ответ: хамелеон

9. Какое название имеет третий зуб от средней линии челюсти (не важно, верхней или нижней)?

Ответ: клык

10. В мире существует только два представителя млекопитающих, способных откладывать яйца. Одно из них – ехидна, как называется второе?

Ответ: утконос

11. Как называется самый крупный грызун в мире?

Ответ: капибара

12. Как называется жилище бобра?

Ответ: хатка

13. Как называется плод капусты?

Ответ: стручок

14. Это род древесных растений семейства Сосновые, одна из наиболее распространённых пород хвойных деревьев, хвоя которых ежегодно опадает на зиму.

Ответ: лиственница

15. Как называются кости человека, соединяющие грудину и позвонки?

Ответ: ребра