

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2019/20 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

26 декабря – 20 января 2019/20

7 класс. ОТВЕТЫ

Оглавление

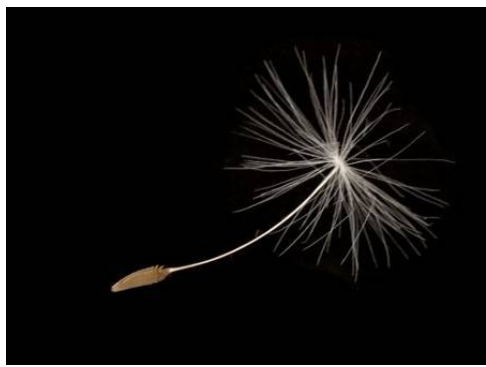
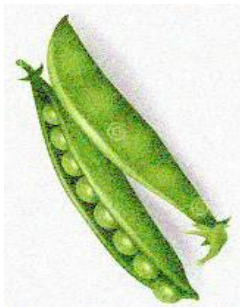
7 КЛАСС	2
1. О НЕКОТОРЫХ ОРГАНАХ СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ (35 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «О некоторых органах семенных растений» (35 баллов).....</i>	<i>3</i>
2. СЕМЕЙНЫЕ РЫБЫ (34 БАЛЛА)	5
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла).....</i>	<i>7</i>
3. ГЛАЗА (52 БАЛЛА)	10
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Глаза» 7-8 класс (52 балла).....</i>	<i>14</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 7 КЛАСС	16

7 класс

1. О некоторых органах семенных растений (35 баллов)

Рассмотрите рисунки 1–7 и ответьте на следующие вопросы.

1. Какие органы растений изображены на этих рисунках?
2. Какие функции они выполняют?
3. Каким растениям принадлежат эти органы?
4. Для каждого из растений запишите название изображенных органов в соответствии с их классификацией.
5. Каким образом распространяются семена этих растений?
6. Какое растение выпадает из общего ряда и почему?
7. Какие способы распространения семян вы еще знаете? Приведите по одному примеру растений с этими способами.

1 	2 	3 	
4 	5 	6 	7 

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 1 «О некоторых органах семенных растений» (35 баллов)

7-8 класс

Вопрос 1. Какие органы растений изображены на этих рисунках?	№ 4 - женская шишка (мегастробил) сосны Остальные - плоды
Вопрос 2. Какие функции они выполняют?	Переживание неблагоприятного периода в состоянии покоя семян после созревания; защита и питание зародыша; привлечение животных и расселение

Ответы на вопросы 3-5

№	Рисунок	Вопрос 3. Название растения	Вопрос 4. Название органа по классификации	Вопрос 5. Способ распространения семян
1		Одуванчик	Семянка	Анемохория (с помощью ветра)
2		Горох	Боб	Саморазбрасывание, барохория (опадение семян под действием собственной массы)
3		Слива	Костянка	Эндозоохория (поедание плодов животными), барохория
4		Сосна сибирская (кедровая)		Зоохория
5		Томат	Ягода	Эндозоохория, барохория
6		Яблоня	Яблоко\ многолистровка	Эндозоохория, барохория
7		Огурец	Тыква	Зоохория, автохория (без посредников)

Вопрос 6. Какое растение выпадает из общего ряда и почему?	Сосна — голосеменное растение, не образующее плодов
Вопрос 7. Какие способы распространения семян вы еще знаете? Приведите по одному примеру растений с этими способами.	Гидрохория/с помощью воды (кокос, чилим), эктозоохория/на теле животных (чертополох, череда и др.), мирмекохория/с помощью муравьев (фиалка, чистотел и др.), баллистохория/при раскачивании растений (мак) и др.

Комментарий после проверки.

За отнесение шишки к плодам баллы снимались. Также не учитывались, как названия растений, "шишка" и "яблоко". Достаточно было указать род растения. За "кедр" вместо "сосны" балл не выставлялся.

Описание способа распространения плодов без специальной терминологии засчитывалось. Полный балл выставлялся при указании разных способов для одного и того же растения.

В ответе на вопрос 7 баллы ставились только за те способы, которые не упоминались при ответе на вопрос 5.

2. Семейные рыбы (34 балла)

Внутреннее оплодотворение характерно для наземных животных. Однако оно есть и у многих жителей водной среды. На фотографиях ниже – представители класса **Лучепёрые рыбы**. Для этого таксона характерно большое разнообразие стратегий размножения и заботы о потомстве.

Вам надо узнать представителей на картинках и ответить на вопросы об особенностях их размножения. Ответы на вопросы внесите в таблицу в бланке ответов.

1. Назовите изображённых представителей лучепёрых рыб (до рода, по возможности – до вида).
2. Укажите тип оплодотворения – внутреннее или внешнее.
3. Есть ли у этих видов забота о потомстве на уровне поведения?
4. Если есть, то кто заботится – самец или самка?
5. (Если забота есть), то в чем она проявляется?

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла)

№	Изображение	1. Название	2. Тип оплодотворения	3. Есть ли забота о потомстве	4. Кто заботится	5. В чём это проявляется
1		Петушок/ бойцовая рыбка/ сиамский петушок/бетта	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо для нереста, потом несколько дней охраняет его и следит, чтобы икринки и личинки не выпадали из него
2		Данио рерио/ брахиданио рерио/ «дамский чулок»	Внеш.	Нет	-	-
3		Морской конёк	Внутр. (в теле самца)	Нет	-	-
4		Рыба-клоун/ амфиприон	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки
5		Гуппи	Внутр.	Нет	-	-
6		Дискус	Внеш.	Да	Оба родителя	Один из родителей или оба охраняют икру и потомство (в первые дни). Личинки и мальки несколько дней питаются слизью с тела родителей, которая содержит спец. вещества

7		Трёхиглая колюшка	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки, ремонтирует гнездо. Когда вылупляются личинки, разбирает верхнюю часть гнезда. Первое время охраняет вылупившихся личинок и мальков.
8		Амия/ ильная рыба/ боуфин	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки, с помощью плавников создает ток воды вокруг икры. Охраняет потомство, пока молодые рыбы не дорастут до 10 см в длину.
9		Тилапия (нильская)/ тиляпия/ореохромис	Внеш.	Да	Оба, но в основном самка. <i>Если писали только самку, не считалось ошибкой</i>	Самец роет гнездовую яму. Самки откладывают в него икру и забирают её в ротовую полость после оплодотворения. Икра инкубируется в ротовой полости самки, личинки до исчезновения желточного мешка (т.е. до перехода к самостоятельному питанию) так же находятся там. Первое время после исчезновения ж.мешка мальки продолжают сопровождать самку и при опасности прятаться в её ротовую полость или под жаберные крышки.
10		Анциструс/сом-присоска.	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икру и личинок, чистит её, с помощью плавников создает ток воды вокруг.

Комментарий после проверки.

Название

Если вместо правильного был назван совсем далёкий вид (например, гуппи вместо петушка, змееголов вместо ами и т.п.), ставилось 0 баллов за всю строку.

Если ошибка была примерно в пределах семейства, балл снижался немного (тилапию называли цихлидой, анциструса – просто сомом или любым другим сомом, кроме птеригоплихта, и т.п.), остальные ячейки в этой строке оценивались, но в соответствии с ключом, а не с названным таксоном.

Анциструса можно перепутать с птеригоплихтом (парчовым сомом), в таком случае ответы на остальные вопросы отличаться не будут. Балл не снижался.

Наличие заботы о потомстве

В задании подчёркивалось, что имеется в виду именно поведенческая забота. Тем не менее, очень распространённая ошибка была в том, что у видов с внутренним оплодотворением (морской конёк и гуппи) развитие зародыша в теле родителя рассматривалось как такая забота. Да, это является формой заботы о потомстве, но это не относится к поведению, это особенности анатомии и физиологии. Представители этих видов не ухаживают за мальками после «родов». Примечательно, что во многих работах вынашивание детёнышей считалось заботой о потомстве у конька и одновременно не считалось у гуппи (у одного и того же участника, при верном указании типа оплодотворения).

Выделение слизи дискусом для кормления мальков - тоже физиологический процесс, но для такого кормления нужно близко подпускать своих мальков и позволять им поедать эту слизь, а значит, уметь отличать их от других мелких животных. Следовательно, это невозможно без специального поведения.

Форма заботы о потомстве

Не ставились баллы за слова «заботятся» и «ухаживают», если они никак не пояснялись.

Частично снимались баллы за неполное описание: например, было сказано только про икру, но не сказано про личинок и мальков, или только про охрану, но не про создание тока воды или строительство гнезда.

Общий совет.

Если есть возможность использовать поиск по картинке, его можно и нужно использовать. Многие потеряли баллы ещё на этапе названия, так как путали некоторые виды с внешне похожими, но систематически далёкими (очень часто амию называли змееголовом), или писали названия наугад.

В то же время, его нельзя использовать бездумно. Так, если искать по картинке анциструса, первые ссылки могут быть с названием «аквариумный сомик». Аквариумных сомиков много, но у анциструса очень характерный ротовой аппарат, по которому его легко отличить от остальных.

3. Глаза (52 балла)

Посмотрите на изображения органов зрения различных животных. Среди этих животных есть:

медуза,	скат,	четыре рептилии,
три членистоногих,	рыба,	три птицы
моллюск,	две амфибии,	и четыре млекопитающих.

Постарайтесь определить, кому принадлежат изображенные глаза.

Установите соответствие между рисунком (номер) и животным из вышеприведенного списка (возможно, вы сможете определить некоторых животных до рода).

Заполните **таблицу в бланке ответов** – укажите, к каким типам, классам и (по возможности) отрядам относятся эти животные.

После таблицы ответьте на вопросы:

1. У какого из перечисленных организмов больше всего типов цветовых фоторецепторов?
2. Почему глаза кошки светятся в темноте?
3. Чем отличаются фасеточные глаза дневных и сумеречных насекомых?
4. У какого класса животных в глазу можно найти гребень? Какова его функция?
5. Известно, что у организмов, глаз которых изображен на рисунке №6, цветное зрение. Сколько у них типов фоторецепторов? Каким путем достигается различение цветов?
6. Сколько цветов различают млекопитающие?

1



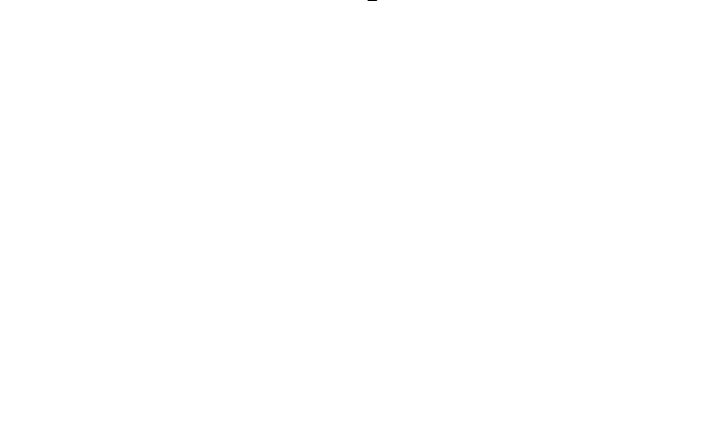
2



3



4





5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



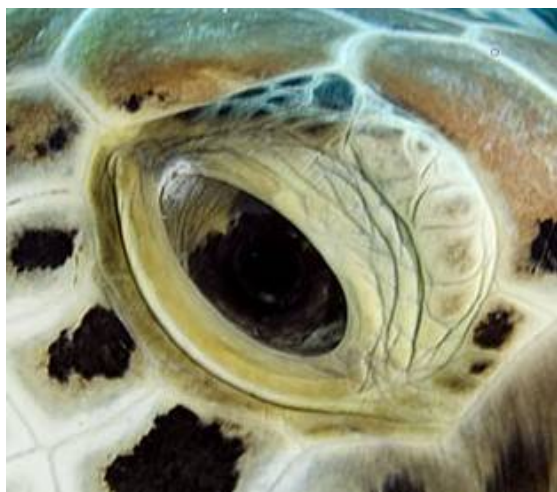
17



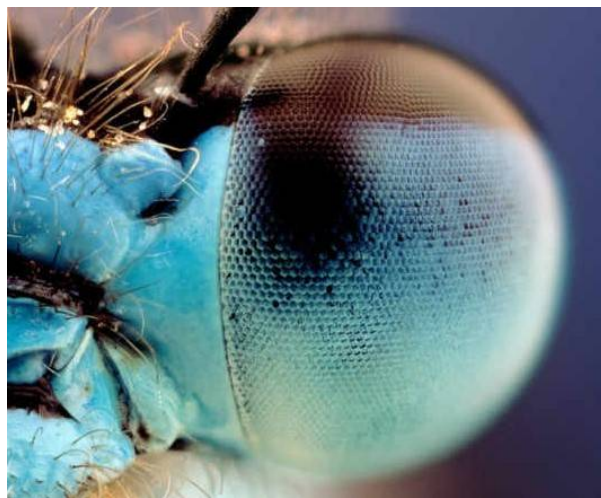
18



19



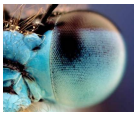
20



Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 3 «Глаза» 7-8 класс (52 балла)

№	Изображение	Название животного	Тип	Класс	Отряд
1		<i>Chamaeleo</i> Хамелеон	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
2		<i>Balaenoptera</i> кит-полосатик	Хордовые	Млекопитающие	Китообразные
3		<i>Agalychnis</i> квакша	Хордовые	Земноводные	Бесхвостые
4		<i>Gekko</i> геккон	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
5		<i>Amazona</i> попугай амазон	Хордовые	Птицы	Попугаеобразные
6		<i>Octopus</i> осьминог	Моллюски	Головоногие	Осьминоги
7		<i>Corallus</i> удав	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
8		<i>Falco</i> сапсан	Хордовые	Птицы	Соколообразные
9		<i>Capra</i> козел	Хордовые	Млекопитающие	Парнокопытные
10		<i>Odontodactylus</i> рак-богомол	Членистоногие	Высшие раки	Ротоногие
11		<i>Phidippus</i> паук-скаун	Членистоногие	Паукообразные	Пауки
12		<i>Tripedalia</i>	Стрекающие	Кубомедузы	Carybdeida
13		<i>Bubo</i> филин	Хордовые	Птицы	Совообразные

14		<i>Felis</i> кошка	Хордовые	Млекопитающие	Хищные
15		<i>Taeniura</i> скат	Хордовые	Хрящевые рыбы	Хвостоклообразные
16		<i>Psychrolutes</i> рыба-капля	Хордовые	Лучеперые рыбы	Скорпенообразные
17		<i>Giraffa</i> жираф	Хордовые	Млекопитающие	Парнокопытные
18		<i>Salamandra</i> саламандра	Хордовые	Земноводные	Хвостатые
19		<i>Chelonia</i> зеленая черепаха	Хордовые	Пресмыкающиеся	Черепахи
20		<i>Coenagrion</i> стрекоза стрелка	Членистоногие	Насекомые	Стрекозы

Ответьте на вопросы:

1 У какого из перечисленных организмов больше всего типов цветковых фоторецепторов?	Рак-богомол, 12 типов
2. Почему глаза кошки светятся в темноте?	У кошек есть тапетум — слой, отражающий свет. Луч света проходит через сетчатку, отражается от тапетума, снова проходит через сетчатку
3. Чем отличаются фасеточные глаза дневных и сумеречных насекомых?	У дневных насекомых фасетки покрыты пигментом, каждая единица воспринимает свет отдельно (аппозиционные глаза). У сумеречных насекомых пигмент может перераспределяться, распределяя свет по большему количеству рецепторов (суперпозиционные глаза)
4. У какого класса животных в глазу можно найти гребень? Какова его функция?	У птиц и пресмыкающихся, гребень сетчатки обеспечивает питание сетчатки, выведение конечных продуктов обмена веществ, устраняет блики
5. Известно, что у организмов, глаз которых изображен на рисунке №6, цветное зрение. Сколько у них типов	У осьминогов 1 тип фоторецепторов, они различают цвета при помощи зрачка. Гантелеобразная форма зрачка обеспечивает падение лучей на сетчатку под множеством углов. Различные области сетчатки отвечают за восприятие разных цветов (хроматическая абберация)

фоторецепторов? Каким путем достигается различие цветов?	
6. Сколько цветов различают млекопитающие?	Большинство млекопитающих — 2 цвета, приматы — 3 цвета. Имеется в виду количество типов колбочек – «первичные цвета», для человека это RGB – красный, зеленый, синий.

Комментарий после проверки

Большинство отлично справились с определением животных по глазам. Иногда путались кит и носорог, питон и крокодил, сокол и орел, медуза и комар, стрекоза и муха, и другие интересные случаи. Стоит помнить, что не существует типов "Позвоночные" и "Беспозвоночные", а также отряда "Травоядные" (соблазнительно поставить их в один ряд с отрядом Хищные, но увы).

В вопросах наибольшие трудности вызвали первый и последний вопросы - у кого больше всего типов фоторецепторов и сколько цветов различают млекопитающие. В ответах на вопрос про млекопитающих было много вариантов - 7 цветов, как в радуге, 200-400 тысяч, как в телевизоре, видят мир в черно-белых оттенках, и так далее. На самом же деле речь идет не о количестве оттенков, которые различают глаза млекопитающих, а о количестве типов колбочек - цветовых фоторецепторов. У большинства млекопитающих 2 типа колбочек, у приматов, включая человека, 3 типа колбочек, значит, мы различаем 3 цвета, остальные "цвета" - это уже оттенки.

Максимальная сумма баллов 7 класс

Задание	1. Растения	2. Рыбы	3. Глаза	Σ
Макс. балл	35	34	52	121

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2019/20 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

26 декабря – 20 января 2019/20

8 класс. ОТВЕТЫ

Оглавление

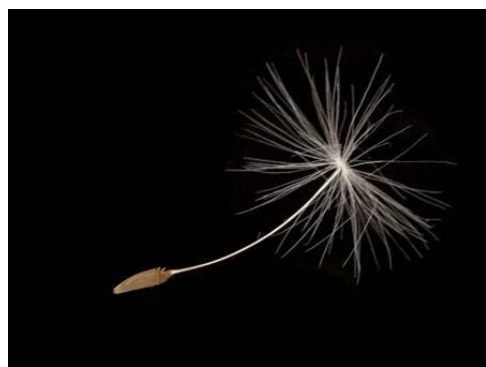
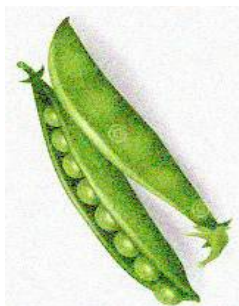
8 КЛАСС	2
1. О НЕКОТОРЫХ ОРГАНАХ СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ (35 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «О некоторых органах семенных растений» (35 баллов).....</i>	<i>3</i>
2. СЕМЕЙНЫЕ РЫБЫ (34 БАЛЛА)	5
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла).....</i>	<i>7</i>
3. ГЛАЗА (52 БАЛЛА)	10
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Глаза» 7-8 класс (52 балла).....</i>	<i>14</i>
4. СЕРДЦЕ (20 БАЛЛОВ)	17
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Сердце», 8 класс (20 баллов).....</i>	<i>17</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 8 КЛАСС	19

8 класс

1. О некоторых органах семенных растений (35 баллов)

Рассмотрите рисунки 1–7 и ответьте на следующие вопросы.

1. Какие органы растений изображены на этих рисунках?
2. Какие функции они выполняют?
3. Каким растениям принадлежат эти органы?
4. Для каждого из растений запишите название изображенных органов в соответствии с их классификацией.
5. Каким образом распространяются семена этих растений?
6. Какое растение выпадает из общего ряда и почему?
7. Какие способы распространения семян вы еще знаете? Приведите по одному примеру растений с этими способами.

1 	2 	3 	
4 	5 	6 	7 

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 1 «О некоторых органах семенных растений» (35 баллов)

7-8 класс

Вопрос 1. Какие органы растений изображены на этих рисунках?	№ 4 - женская шишка (мегастробил) сосны Остальные - плоды
Вопрос 2. Какие функции они выполняют?	Переживание неблагоприятного периода в состоянии покоя семян после созревания; защита и питание зародыша; привлечение животных и расселение

Ответы на вопросы 3-5

№	Рисунок	Вопрос 3. Название растения	Вопрос 4. Название органа по классификации	Вопрос 5. Способ распространения семян
1		Одуванчик	Семянка	Анемохория (с помощью ветра)
2		Горох	Боб	Саморазбрасывание, барохория (опадение семян под действием собственной массы)
3		Слива	Костянка	Эндозоохория (поедание плодов животными), барохория
4		Сосна сибирская (кедровая)		Зоохория
5		Томат	Ягода	Эндозоохория, барохория
6		Яблоня	Яблоко\ многолистровка	Эндозоохория, барохория
7		Огурец	Тыква	Зоохория, автохория (без посредников)

Вопрос 6. Какое растение выпадает из общего ряда и почему?	Сосна — голосеменное растение, не образующее плодов
Вопрос 7. Какие способы распространения семян вы еще знаете? Приведите по одному примеру растений с этими способами.	Гидрохория/с помощью воды (кокос, чилим), эктозоохория/на теле животных (чертополох, череда и др.), мирмекохория/с помощью муравьев (фиалка, чистотел и др.), баллистохория/при раскачивании растений (мак) и др.

Комментарий после проверки.

За отнесение шишки к плодам баллы снимались. Также не учитывались, как названия растений, "шишка" и "яблоко". Достаточно было указать род растения. За "кедр" вместо "сосны" балл не выставлялся.

Описание способа распространения плодов без специальной терминологии засчитывалось. Полный балл выставлялся при указании разных способов для одного и того же растения.

В ответе на вопрос 7 баллы ставились только за те способы, которые не упоминались при ответе на вопрос 5.

2. Семейные рыбы (34 балла)

Внутреннее оплодотворение характерно для наземных животных. Однако оно есть и у многих жителей водной среды. На фотографиях ниже – представители класса **Лучепёрые рыбы**. Для этого таксона характерно большое разнообразие стратегий размножения и заботы о потомстве.

Вам надо узнать представителей на картинках и ответить на вопросы об особенностях их размножения. Ответы на вопросы внесите в таблицу в бланке ответов.

1. Назовите изображённых представителей лучепёрых рыб (до рода, по возможности – до вида).
2. Укажите тип оплодотворения – внутреннее или внешнее.
3. Есть ли у этих видов забота о потомстве на уровне поведения?
4. Если есть, то кто заботится – самец или самка?
5. (Если забота есть), то в чем она проявляется?

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла)

№	Изображение	1. Название	2. Тип оплодотворения	3. Есть ли забота о потомстве	4. Кто заботится	5. В чём это проявляется
1		Петушок/ бойцовая рыбка/ сиамский петушок/бетта	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо для нереста, потом несколько дней охраняет его и следит, чтобы икринки и личинки не выпадали из него
2		Данио рерио/ брахиданио рерио/ «дамский чулок»	Внеш.	Нет	-	-
3		Морской конёк	Внутр. (в теле самца)	Нет	-	-
4		Рыба-клоун/ амфиприон	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки
5		Гуппи	Внутр.	Нет	-	-
6		Дискус	Внеш.	Да	Оба родителя	Один из родителей или оба охраняют икру и потомство (в первые дни). Личинки и мальки несколько дней питаются слизью с тела родителей, которая содержит спец. вещества

7		Трёхиглая колюшка	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки, ремонтирует гнездо. Когда вылупляются личинки, разбирает верхнюю часть гнезда. Первое время охраняет вылупившихся личинок и мальков.
8		Амия/ ильная рыба/ боуфин	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки, с помощью плавников создает ток воды вокруг икры. Охраняет потомство, пока молодые рыбы не дорастут до 10 см в длину.
9		Тилапия (нильская)/ тиляпия/ореохромис	Внеш.	Да	Оба, но в основном самка. <i>Если писали только самку, не считалось ошибкой</i>	Самец роет гнездовую яму. Самки откладывают в него икру и забирают её в ротовую полость после оплодотворения. Икра инкубируется в ротовой полости самки, личинки до исчезновения желточного мешка (т.е. до перехода к самостоятельному питанию) так же находятся там. Первое время после исчезновения ж.мешка мальки продолжают сопровождать самку и при опасности прятаться в её ротовую полость или под жаберные крышки.
10		Анциструс/сом-присоска.	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икру и личинок, чистит её, с помощью плавников создает ток воды вокруг.

Комментарий после проверки.

Название

Если вместо правильного был назван совсем далёкий вид (например, гуппи вместо петушка, змееголов вместо амии и т.п.), ставилось 0 баллов за всю строку.

Если ошибка была примерно в пределах семейства, балл снижался немного (тилапию называли цихлидой, анциструса – просто сомом или любым другим сомом, кроме птеригоплихта, и т.п.), остальные ячейки в этой строке оценивались, но в соответствии с ключом, а не с названным таксоном.

Анциструса можно перепутать с птеригоплихтом (парчовым сомом), в таком случае ответы на остальные вопросы отличаться не будут. Балл не снижался.

Наличие заботы о потомстве

В задании подчёркивалось, что имеется в виду именно поведенческая забота. Тем не менее, очень распространённая ошибка была в том, что у видов с внутренним оплодотворением (морской конёк и гуппи) развитие зародыша в теле родителя рассматривалось как такая забота. Да, это является формой заботы о потомстве, но это не относится к поведению, это особенности анатомии и физиологии. Представители этих видов не ухаживают за мальками после «родов». Примечательно, что во многих работах вынашивание детёнышей считалось заботой о потомстве у конька и одновременно не считалось у гуппи (у одного и того же участника, при верном указании типа оплодотворения).

Выделение слизи дискусамии для кормления мальков - тоже физиологический процесс, но для такого кормления нужно близко подпускать своих мальков и позволять им поедать эту слизь, а значит, уметь отличать их от других мелких животных. Следовательно, это невозможно без специального поведения.

Форма заботы о потомстве

Не ставились баллы за слова «заботятся» и «ухаживают», если они никак не пояснялись.

Частично снимались баллы за неполное описание: например, было сказано только про икру, но не сказано про личинок и мальков, или только про охрану, но не про создание тока воды или строительство гнезда.

Общий совет.

Если есть возможность использовать поиск по картинке, его можно и нужно использовать. Многие потеряли баллы ещё на этапе названия, так как путали некоторые виды с внешне похожими, но систематически далёкими (очень часто амию называли змееголовом), или писали названия наугад.

В то же время, его нельзя использовать бездумно. Так, если искать по картинке анциструса, первые ссылки могут быть с названием «аквариумный сомик». Аквариумных сомиков много, но у анциструса очень характерный ротовой аппарат, по которому его легко отличить от остальных.

3. Глаза (52 балла)

Посмотрите на изображения органов зрения различных животных. Среди этих животных есть:

медуза,	скат,	четыре рептилии,
три членистоногих,	рыба,	три птицы
моллюск,	две амфибии,	и четыре млекопитающих.

Постарайтесь определить, кому принадлежат изображенные глаза.

Установите соответствие между рисунком (номер) и животным из вышеприведенного списка (возможно, вы сможете определить некоторых животных до рода).

Заполните **таблицу в бланке ответов** – укажите, к каким типам, классам и (по возможности) отрядам относятся эти животные.

После таблицы ответьте на вопросы:

1. У какого из перечисленных организмов больше всего типов цветковых фоторецепторов?
2. Почему глаза кошки светятся в темноте?
3. Чем отличаются фасеточные глаза дневных и сумеречных насекомых?
4. У какого класса животных в глазу можно найти гребень? Какова его функция?
5. Известно, что у организмов, глаз которых изображен на рисунке №6, цветное зрение. Сколько у них типов фоторецепторов? Каким путем достигается различение цветов?
6. Сколько цветов различают млекопитающие?

1



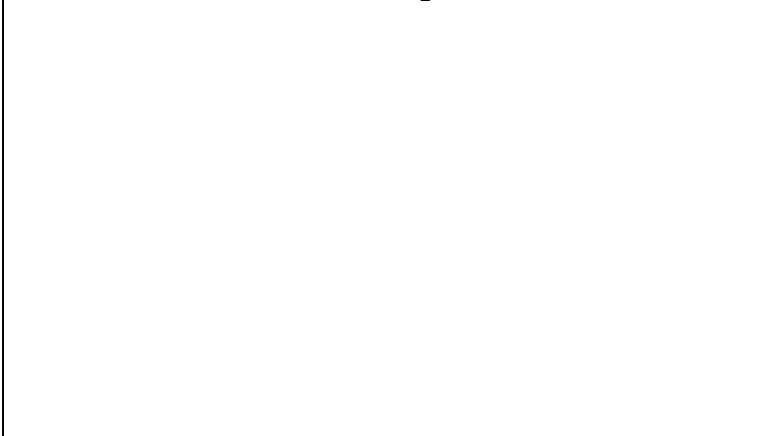
2



3



4





5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



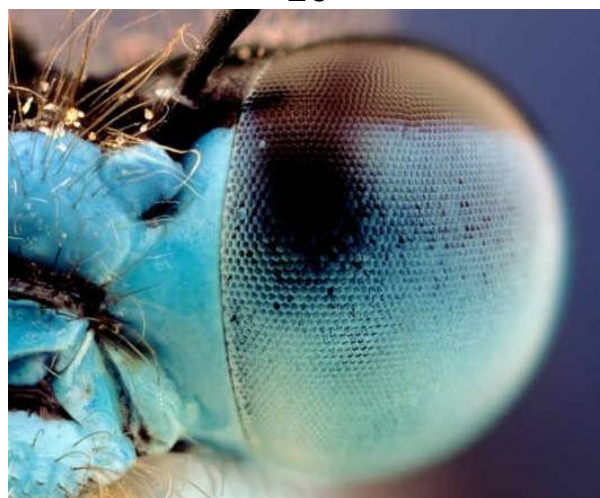
18



19



20



Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 3 «Глаза» 7-8 класс (52 балла)

№	Изображение	Название животного	Тип	Класс	Отряд
1		<i>Chamaeleo</i> Хамелеон	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
2		<i>Balaenoptera</i> кит-полосатик	Хордовые	Млекопитающие	Китообразные
3		<i>Agalychnis</i> квакша	Хордовые	Земноводные	Бесхвостые
4		<i>Gekko</i> геккон	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
5		<i>Amazona</i> попугай амазон	Хордовые	Птицы	Попугаеобразные
6		<i>Octopus</i> осьминог	Моллюски	Головоногие	Осьминоги
7		<i>Corallus</i> удав	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые
8		<i>Falco</i> сапсан	Хордовые	Птицы	Соколообразные
9		<i>Capra</i> козел	Хордовые	Млекопитающие	Парнокопытные
10		<i>Odontodactylus</i> рак-богомол	Членистоногие	Высшие раки	Ротоногие
11		<i>Phidippus</i> паук-скаун	Членистоногие	Паукообразные	Пауки
12		<i>Tripedalia</i>	Стрекающие	Кубомедузы	Carybdeida
13		<i>Bubo</i> филин	Хордовые	Птицы	Совообразные

14		<i>Felis</i> кошка	Хордовые	Млекопитающие	Хищные
15		<i>Taeniura</i> скат	Хордовые	Хрящевые рыбы	Хвостоклообразные
16		<i>Psychrolutes</i> рыба-капля	Хордовые	Лучеперые рыбы	Скорпенообразные
17		<i>Giraffa</i> жираф	Хордовые	Млекопитающие	Парнокопытные
18		<i>Salamandra</i> саламандра	Хордовые	Земноводные	Хвостатые
19		<i>Chelonia</i> зеленая черепаха	Хордовые	Пресмыкающиеся	Черепахи
20		<i>Coenagrion</i> стрекоза стрелка	Членистоногие	Насекомые	Стрекозы

Ответьте на вопросы:

1 У какого из перечисленных организмов больше всего типов цветковых фоторецепторов?	Рак-богомол, 12 типов
2. Почему глаза кошки светятся в темноте?	У кошек есть тапетум — слой, отражающий свет. Луч света проходит через сетчатку, отражается от тапетума, снова проходит через сетчатку
3. Чем отличаются фасеточные глаза дневных и сумеречных насекомых?	У дневных насекомых фасетки покрыты пигментом, каждая единица воспринимает свет отдельно (аппозиционные глаза). У сумеречных насекомых пигмент может перераспределяться, распределяя свет по большему количеству рецепторов (суперпозиционные глаза)
4. У какого класса животных в глазу можно найти гребень? Какова его функция?	У птиц и пресмыкающихся, гребень сетчатки обеспечивает питание сетчатки, выведение конечных продуктов обмена веществ, устраняет блики
5. Известно, что у организмов, глаз которых изображен на рисунке №6, цветное зрение. Сколько у них типов	У осьминогов 1 тип фоторецепторов, они различают цвета при помощи зрачка. Гантелеобразная форма зрачка обеспечивает падение лучей на сетчатку под множеством углов. Различные области сетчатки отвечают за восприятие разных цветов (хроматическая абберация)

фоторецепторов? Каким путем достигается различие цветов?	
6. Сколько цветов различают млекопитающие?	Большинство млекопитающих — 2 цвета, приматы — 3 цвета. Имеется в виду количество типов колбочек – «первичные цвета», для человека это RGB – красный, зеленый, синий.

Комментарий после проверки

Большинство отлично справились с определением животных по глазам. Иногда путались кит и носорог, питон и крокодил, сокол и орел, медуза и комар, стрекоза и муха, и другие интересные случаи. Стоит помнить, что не существует типов "Позвоночные" и "Беспозвоночные", а также отряда "Травоядные" (соблазнительно поставить их в один ряд с отрядом Хищные, но увы).

В вопросах наибольшие трудности вызвали первый и последний вопросы - у кого больше всего типов фоторецепторов и сколько цветов различают млекопитающие. В ответах на вопрос про млекопитающих было много вариантов - 7 цветов, как в радуге, 200-400 тысяч, как в телевизоре, видят мир в черно-белых оттенках, и так далее. На самом же деле речь идет не о количестве оттенков, которые различают глаза млекопитающих, а о количестве типов колбочек - цветовых фоторецепторов. У большинства млекопитающих 2 типа колбочек, у приматов, включая человека, 3 типа колбочек, значит, мы различаем 3 цвета, остальные "цвета" - это уже оттенки.

4. Сердце (20 баллов)

Эмоции и чувства человека обусловлены, в первую очередь, работой нервной и эндокринной систем. Однако с древних времён эта функция приписывалась сердцу, и до сих пор в повседневной речи встречаются такие выражения, как «сердцем чувствую», «сердечная благодарность», «ты разбиваешь мне сердце», «сердце не выдержало этого потрясения» и другие.

По-видимому, такое представление связано с тем, что человек замечает работу своего сердца во время сильных переживаний, и отрицательных, и положительных.

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?
2. К этим изменениям приводит воздействие со стороны нервной и эндокринной систем.
 - А) Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?
 - Б) Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца? Какими железами они вырабатываются?
3. Очень сильные эмоциональные потрясения (как и любой другой сильный стресс для организма) могут привести к летальному исходу, особенно на фоне уже имеющихся заболеваний.

Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при **сильном стрессе** и во многих случаях заканчиваются **летальным исходом**.

Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.

ОТВЕТ на задание 4 «Сердце», 8 класс (20 баллов)

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?	Увеличиваются возбудимость и проводимость сердечной мышцы, возрастают сила (амплитуда) и частота сердечных сокращений. В результате увеличивается минутный объём сердца, что приводит к повышению артериального давления крови. Коронарные сосуды сердца расширяются, что приводит к увеличению притока крови к миокарду и обеспечивает его кровоснабжение в соответствии с возросшими потребностями. В ряде других органов происходит сужение сосудов, что также способствует повышению системного давления крови.
2 А. Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?	Симпатический отдел периферической нервной системы. Основной нейромедиатор - норадреналин, выделяющийся в окончаниях симпатических нервов сердца.
2 Б. Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца?	В первую очередь это гормоны адреналин и норадреналин, синтезирующиеся в мозговом слое надпочечников и усиливающие работу сердца. Адреналин расширяет коронарные сосуды, способствует расщеплению гликогена и, в

Какими железами они вырабатываются?	конечном счёте, увеличению синтеза АТФ в миокарде в соответствии с возросшими потребностями сердца в энергии. В этом же направлении действует и глюкагон, который синтезируется островками Лангерганса в поджелудочной железе При ярких эмоциях возрастает также уровень гормонов коры надпочечников, в первую очередь – глюкокортикоидов (например, кортизола) – полифункциональных гормонов стресса, повышающих общую резистентность организма. В щитовидной железе синтезируются тироксин и трийодтиронин, усиливающие частоту сердечных сокращений.
3. Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при сильном стрессе и во многих случаях заканчиваются летальным исходом. Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.	Гипертония, то есть хроническое повышение артериального давления, происходит из-за длительной активации симпатической нервной системы и усиления секреции адреналина надпочечниками. Чтобы компенсировать сильное повышение давления, левый желудочек сердца сильно сокращается, что может привести к его гипертрофии. Длительное и сильное сокращение многих сосудов приводит к утолщению сосудистой стенки, уменьшению просвета сосудов и в дальнейшем – к неадекватной реакции сосудов на регуляторные сигналы. Стенокардия, нарушения в кровоснабжении сердца, происходит по той же причине. Стенокардия появляется из-за сужения сосудов. Причиной могут быть атеросклеротические бляшки или долговременное сужение сосудов сердца из-за гиперфункции симпатической нервной системы. К тому же, гипертрофия миокарда усиливает потребность в кислороде. Атеросклероз возникает из-за нарушения липидного и белкового обмена (вызванного длительным повышением активности глюкокортикоидов и катехоламинов), изменения состояния сосудистой стенки, сопровождающегося отложением холестерина и ЛПОНП (липопротеидов очень низкой плотности) на эндотелии сосудов. Отложения формируются в виде бляшек. Атеросклероз может привести к ишемической болезни. Ишемия – это заболевание сердечно-сосудистой системы, при котором ткани сердечной мышцы страдают от недостаточного кровоснабжения. Ишемическая болезнь сердца может привести к инфаркту. Стать причиной развития инфаркта миокарда может спазм коронарных сосудов, атеросклероз коронарных артерий, тромбоз коронарных артерий. Образующийся тромб перекрывает артерию и нарушает кровоснабжение тканей. Сильное кислородное голодание тканей сердца ведет к некрозу. Без лечения исход летальный. Развитие инфаркта миокарда провоцируют: артериальная гипертензия, высокий уровень холестерина, сахарный диабет, эмоциональные потрясения, стрессы и т.д.

Комментарий после проверки

1. Полный балл ставился, если были перечислены следующие изменения параметров: увеличение частоты сердечных сокращений, увеличение силы сердечных сокращений, повышение артериального давления.
- 2А. Полный балл ставился, если в качестве части нервной системы, заставляющей сердце так изменять свою работу, был назван симпатический отдел периферической нервной системы и указан нейромедиатор (Основной нейромедиатор — норадреналин).
- 2Б. Полный балл ставился, если было написано о гормонах адреналине и норадреналине, синтезирующихся в мозговом слое надпочечников и усиливающих работу сердца.
3. Если ответ состоял из перечисления нарушений в работе сердца, которые возникают при сильном стрессе и во многих случаях заканчиваются летальным исходом, без пояснения механизмов, то за каждое нарушение выставлялось 0.5 балла. При пояснении причин, последствий и механизма возникновения нарушения выставлялся полный балл.

Максимальная сумма баллов 8 класс

Задание	1. Растения	2. Рыбы	3. Глаза	4. Сердце	Σ
Макс. балл	35	34	52	20	141

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2019/20 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

26 декабря – 20 января 2019/20

9 класс. ОТВЕТЫ

Оглавление

9 КЛАСС	2
1. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ. (50 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов).....</i>	<i>5</i>
2. СЕМЕЙНЫЕ РЫБЫ (34 БАЛЛА)	7
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла).....</i>	<i>9</i>
3. СЕРДЦЕ (20 БАЛЛОВ).....	12
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Сердце», 9 класс (20 баллов).....</i>	<i>12</i>
4. МОРСКИЕ БИОМЫ (40 БАЛЛОВ).....	15
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 9 класс (40 баллов).....</i>	<i>17</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 9 КЛАСС	18

9 класс

1. Генеративные органы растений. (50 баллов)

Рассмотрите изображения 1-12.

Задание 1. Как называются органы растений на фотографиях? Каким растениям они принадлежат? Ответ запишите в **таблицу 1** в бланке ответов.

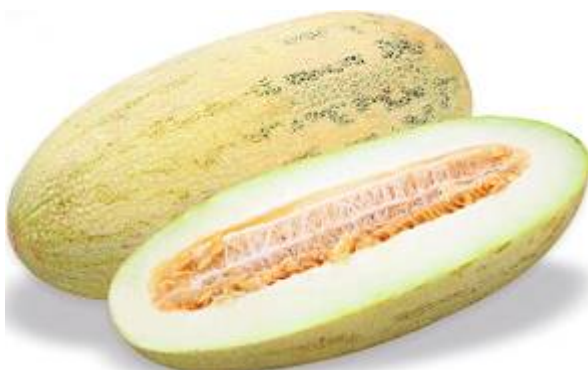
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



Задание 2. Выберите среди этих рисунков **ТОЛЬКО ПЛОДЫ** и сравните их между собой (попытайтесь назвать как можно больше признаков, которые используются в классификации плодов).

Ответ оформите в виде таблицы:

Таблица 2.

В клетках, выделенных желтым, запишите номер изображения плода и название того растения, которому этот плод принадлежит. Дальше в столбце под каждым растением указывайте конкретное значение того признака, который вы запишете в столбце 1, для данного плода. Пример заполнения таблицы показан ниже.

Признак ↓ (в этом столбце запишите разные признаки, используемые в классификации плодов)	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	... (все плоды с рисунков)
Признак 1.	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	
Признак 2	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	
... (чем больше признаков, тем лучше)				

Пример заполнения таблицы 2 (приведенных примеров нет среди рисунков):

Признак	Ягода брусники	Коробочка мака	...	...
Характер околоплодника	Сочный	Сухой	Сочный	Сухой

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов)

Таблица 1. Растения и их органы.

Номер рисунка	Название растения	Название органа	Номер рисунка	Название растения	Название органа
1	фасоль	Плод (боб)	7	Сосна обыкновенная	Мужская шишка (микростробил)
2	можжевельник	Женская шишка (шишкоягода)	8	сфагнум	Коробочки со спорангиями
3	дыня	Плод (тыква)	9	груша	Плод (яблоко, многолистровка)
4	саговник	женская шишка (мегастробил)	10	одуванчик	Плод (семянкa)
5	плаун	стробил	11	томат	Плод (ягода)
6	Сосна сибирская/кедровая	женская шишка (мегастробил)	12	абрикос	Плод (костянка)

Таблица 2. Признаки, используемые в классификации плодов, и их значение у плодов на рисунках. *Образец заполнения дан в задании.*

Признак ↓	Боб фасоли	Тыква дыни	Яблоко груши	Семянкa одуванчика	Ягода томата	Костянка абрикоса
Характер околоплодника	Сухой	сочный	сочный	Сухой кожистый	сочный	Сочный, каменистый\деревянистый
Какие части цветка принимают участие в его формировании	завязь	Завязь, цветоложе, плаценты	Завязь, гипантий, основание лепестков и тычинок	завязь	завязь	завязь
Истинный или ложный	истинный	ложный плацентарный	ложный с гипантием	истинный	истинный	истинный
Количество семян	многосемянный	многосемянный	5\многосемянный	1	многосемянный	1
Семенная кожура	Тонкая, пленчатая	кожистая	кожистая	Тонкая, пленчатая	кожистая	Тонкая, пленчатая

Характер вскрывания	Раскрывающийся створками	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся
Тип распространения (орган или часть)	семена	семена	семена	плод целиком	семена	Эндокарпий с семенем
Способы распространения	Саморазбрасывание, барохория	Зоохория	Эндозоохория, барохория	анемохория	Эндозоохория, барохория	Эндозоохория, барохория
Тип гинецея	монокарпный	цено\паракарпный	(геми)син\апокарпный	паракарпный	ценокарпный	моно\апокарпный
Количество плодолистиков	1	3	5	2	2-3\многокамерные	1
Завязь	верхняя	нижняя	нижняя	нижняя	верхняя	верхняя
Характер экзокарпия	Кожистый неодревесневающий	Плотный одревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий
Характер мезокарпия	Сочный кожистый	Мясистый	Сочный кожистый	Сухой кожистый	Мясистый	Мясистый
Характер эндокарпия	Тонкий кожистый	Сочный	Хрящеватый, волокнистый	Сухой кожистый	Сочный	Сухой плотный одревесневший

Комментарий по результатам проверки.

Название растений достаточно было привести до рода, кроме Сосны сибирской и обыкновенной.

Чем точнее были названы органы, тем выше получилась оценка.

Если голосеменные или споровые растения ошибочно были приняты за цветковые и помещены во вторую таблицу, такие столбцы не оценивались.

Если голосеменные или споровые растения были определены правильно, но помещены во вторую таблицу, за каждый такой столбец снимался 1 балл из конечного результата за всю работу. Надо внимательно читать задание.

Баллы добавлялись за все толковые строки признаков, имеющие отношение к плодам. Если все значения признака во всех столбцах на самом деле одинаковы, такие строки не оценивались.

За более-менее удачные попытки разобраться в плацентации добавлялся 1 балл.

Описание эндо-, мезо- и экзокарпия оценивалось так же, как одна строка с другими признаками.

За неточности в ответах и приблизительную терминологию оценка снижалась.

2. Семейные рыбы (34 балла)

Внутреннее оплодотворение характерно для наземных животных. Однако оно есть и у многих жителей водной среды. На фотографиях ниже – представители класса **Лучепёрые рыбы**. Для этого таксона характерно большое разнообразие стратегий размножения и заботы о потомстве.

Вам надо узнать представителей на картинках и ответить на вопросы об особенностях их размножения. Ответы на вопросы внесите в таблицу в бланке ответов.

1. Назовите изображённых представителей лучепёрых рыб (до рода, по возможности – до вида).
2. Укажите тип оплодотворения – внутреннее или внешнее.
3. Есть ли у этих видов забота о потомстве на уровне поведения?
4. Если есть, то кто заботится – самец или самка?
5. (Если забота есть), то в чем она проявляется?

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 2 «Семейные рыбы», 7-9 класс (34 балла)

№	Изображение	1. Название	2. Тип оплодотворения	3. Есть ли забота о потомстве	4. Кто заботится	5. В чём это проявляется
1		Петушок/ бойцовая рыбка/ сиамский петушок/бетта	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо для нереста, потом несколько дней охраняет его и следит, чтобы икринки и личинки не выпадали из него
2		Данио рерио/ брахиданио рерио/ «дамский чулок»	Внеш.	Нет	-	-
3		Морской конёк	Внутр. (в теле самца)	Нет	-	-
4		Рыба-клоун/ амфиприон	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки
5		Гуппи	Внутр.	Нет	-	-
6		Дискус	Внеш.	Да	Оба родителя	Один из родителей или оба охраняют икру и потомство (в первые дни). Личинки и мальки несколько дней питаются слизью с тела родителей, которая содержит спец. вещества

7		Трёхиглая колюшка	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки; с помощью плавников создает ток воды вокруг икры, удаляет погибшие икринки, ремонтирует гнездо. Когда вылупляются личинки, разбирает верхнюю часть гнезда. Первое время охраняет вылупившихся личинок и мальков.
8		Амия/ ильная рыба/ боуфин	Внеш.	Да	Самец	Строит гнездо, в которое самки откладывают икру. Охраняет икринки, с помощью плавников создает ток воды вокруг икры. Охраняет потомство, пока молодые рыбы не дорастут до 10 см в длину.
9		Тилапия (нильская)/ тиляпия/ореохромис	Внеш.	Да	Оба, но в основном самка. <i>Если писали только самку, не считалось ошибкой</i>	Самец роет гнездовую яму. Самки откладывают в него икру и забирают её в ротовую полость после оплодотворения. Икра инкубируется в ротовой полости самки, личинки до исчезновения желточного мешка (т.е. до перехода к самостоятельному питанию) так же находятся там. Первое время после исчезновения ж.мешка мальки продолжают сопровождать самку и при опасности прятаться в её ротовую полость или под жаберные крышки.
10		Анциструс/сом-присоска.	Внеш.	Да	Самец	Охраняет икру и личинок, чистит её, с помощью плавников создает ток воды вокруг.

Комментарий после проверки.

Название

Если вместо правильного был назван совсем далёкий вид (например, гулли вместо петушка, змееголов вместо ами и т.п.), ставилось 0 баллов за всю строку.

Если ошибка была примерно в пределах семейства, балл снижался немного (тилапию называли цихлидой, анциструса – просто сомом или любым другим сомом, кроме птеригоплихта, и т.п.), остальные ячейки в этой строке оценивались, но в соответствии с ключом, а не с названным таксоном.

Анциструса можно перепутать с птеригоплихтом (парчовым сомом), в таком случае ответы на остальные вопросы отличаться не будут. Балл не снижался.

Наличие заботы о потомстве

В задании подчёркивалось, что имеется в виду именно поведенческая забота. Тем не менее, очень распространённая ошибка была в том, что у видов с внутренним оплодотворением (морской конёк и гулли) развитие зародыша в теле родителя рассматривалось как такая забота. Да, это является формой заботы о потомстве, но это не относится к поведению, это особенности анатомии и физиологии. Представители этих видов не ухаживают за мальками после «родов». Примечательно, что во многих работах вынашивание детёнышей считалось заботой о потомстве у конька и одновременно не считалось у гулли (у одного и того же участника, при верном указании типа оплодотворения).

Выделение слизи дискусом для кормления мальков - тоже физиологический процесс, но для такого кормления нужно близко подпускать своих мальков и позволять им поедать эту слизь, а значит, уметь отличать их от других мелких животных. Следовательно, это невозможно без специального поведения.

Форма заботы о потомстве

Не ставились баллы за слова «заботятся» и «ухаживают», если они никак не пояснялись.

Частично снимались баллы за неполное описание: например, было сказано только про икру, но не сказано про личинок и мальков, или только про охрану, но не про создание тока воды или строительство гнезда.

Общий совет.

Если есть возможность использовать поиск по картинке, его можно и нужно использовать. Многие потеряли баллы ещё на этапе названия, так как путали некоторые виды с внешне похожими, но систематически далёкими (очень часто амию называли змееголовом), или писали названия наугад.

В то же время, его нельзя использовать бездумно. Так, если искать по картинке анциструса, первые ссылки могут быть с названием «аквариумный сомик». Аквариумных сомов много, но у анциструса очень характерный ротовой аппарат, по которому его легко отличить от остальных.

3. Сердце (20 баллов)

Эмоции и чувства человека обусловлены, в первую очередь, работой нервной и эндокринной систем. Однако с древних времён эта функция приписывалась сердцу, и до сих пор в повседневной речи встречаются такие выражения, как «сердцем чувствую», «сердечная благодарность», «ты разбиваешь мне сердце», «сердце не выдержало этого потрясения» и другие.

По-видимому, такое представление связано с тем, что человек замечает работу своего сердца во время сильных переживаний, и отрицательных, и положительных.

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?
2. К этим изменениям приводит воздействие со стороны нервной и эндокринной систем.
 - А) Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?
 - Б) Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца? Какими железами они вырабатываются?
3. Очень сильные эмоциональные потрясения (как и любой другой сильный стресс для организма) могут привести к летальному исходу, особенно на фоне уже имеющихся заболеваний.

Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при **сильном стрессе** и во многих случаях заканчиваются **летальным исходом**.

Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.

ОТВЕТ на задание 3 «Сердце», 9 класс (20 баллов)

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?	Увеличиваются возбудимость и проводимость сердечной мышцы, возрастают сила (амплитуда) и частота сердечных сокращений. В результате увеличивается минутный объём сердца, что приводит к повышению артериального давления крови (в соответствии с формулой $P = Q \cdot R$). Коронарные сосуды сердца расширяются, что приводит к увеличению притока крови к миокарду и обеспечивает его кровоснабжение в соответствии с возросшими потребностями. В ряде других органов происходит сужение сосудов, что также способствует повышению системного давления крови.
2 А. Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?	Симпатический отдел периферической нервной системы. Основным нейромедиатор - норадреналин, выделяющийся в окончаниях симпатических нервов сердца. (В периферических ганглиях переключение нервного импульса происходит с помощью нейромедиатора ацетилхолина).

2 Б. Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца? Какими железами они вырабатываются?	В первую очередь это гормоны адреналин и норадреналин, синтезирующиеся в мозговом слое надпочечников и усиливающие работу сердца. Адреналин расширяет коронарные сосуды, способствует расщеплению гликогена и, в конечном счёте, увеличению синтеза АТФ в миокарде в соответствии с возросшими потребностями сердца в энергии. (В этом же направлении действует и глюкагон, который синтезируется островками Лангерганса в поджелудочной железе) При ярких эмоциях возрастает также уровень гормонов коры надпочечников, в первую очередь – глюкокортикоидов (например, кортизола) – полифункциональных гормонов стресса, повышающих общую резистентность организма. В щитовидной железе синтезируются тироксин и трийодтиронин, усиливающие частоту сердечных сокращений.
3. Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при сильном стрессе и во многих случаях заканчиваются летальным исходом. Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.	Гипертония, то есть хроническое повышение артериального давления происходит из-за длительной активации симпатической нервной системы и усиления секреции адреналина надпочечниками. Чтобы компенсировать сильное повышение давления, левый желудочек сердца сильно сокращается, что может привести к его гипертрофии. Длительное и сильное сокращение многих сосудов приводит к утолщению сосудистой стенки, уменьшению просвета сосудов и в дальнейшем – к неадекватной реакции сосудов на регуляторные сигналы. Стенокардия, нарушения в кровоснабжении сердца, происходит по той же причине. Стенокардия появляется из-за сужения сосудов. Причиной могут быть атеросклеротические бляшки или долговременное сужение сосудов сердца из-за гиперфункции симпатической нервной системы. К тому же, гипертрофия миокарда усиливает потребность в кислороде. Атеросклероз возникает из-за нарушения липидного и белкового обмена (вызванного длительным повышением активности глюкокортикоидов и катехоламинов), изменения состояния сосудистой стенки, сопровождающегося отложением холестерина и ЛПОНП (липопротеидов очень низкой плотности) на эндотелии сосудов. Отложения формируются в виде бляшек. Атеросклероз может привести к ишемической болезни. Ишемия – это заболевание сердечно-сосудистой системы, при котором ткани сердечной мышцы страдают от недостаточного кровоснабжения. Ишемическая болезнь сердца может привести к инфаркту. Стать причиной развития инфаркта миокарда может спазм коронарных сосудов, атеросклероз коронарных артерий, тромбоз коронарных артерий. Образующийся тромб перекрывает артерию и нарушает кровоснабжение тканей. Сильное кислородное голодание тканей сердца ведет к некрозу. Без лечения исход летальный. Развитие инфаркта миокарда провоцируют: артериальная гипертензия, высокий уровень холестерина, сахарный диабет, эмоциональные потрясения, стрессы и т.д.

Комментарий после проверки

В ответе на вопросы 1 и 2 предполагалось только описание работы периферического звена регуляции работы сердца и сосудов. Однако, некоторые участники поняли задачу шире и попытались кратко описать центральные структуры и механизмы эмоций. К сожалению, значение эмоций не было раскрыто в достаточной мере, а в описании особенностей стенических и астенических эмоций были неточности.

Некоторые авторы в ответах на вопрос 2а указывали на ацетилхолин и норадреналин как на главные нейромедиаторы вегетативной нервной системы, но в ряде случаев они писали, что оба медиатора выделяются в симпатическом отделе вегетативной нервной системы. При этом ответ засчитывался как верный только при наличии пояснения, что ацетилхолин выделяется преганглионарными нейронами, а непосредственно на сердце действует норадреналин, выделяемый постганглионарными нейронами.

В ряде работ авторы при ответе на вопрос 2б пытались вспомнить все известные гормоны, но путали место их секреции и не могли пояснить, какое конкретное отношение тот или иной гормон имел к работе сердечно-сосудистой системы и к эмоциональным реакциям. Так же в некоторых работах авторы путали понятия «гормон» и «нейромедиатор».

Ответы на вопрос 3 во многих случаях были подробными и охватывали основной круг сердечно-сосудистых заболеваний. Важно было подчеркнуть, что тяжёлые последствия ярких эмоциональных реакций могут возникать только в случае наличия уже имеющихся предпосылок для серьёзных нарушений деятельности сердца, а в здоровом сердце сильные эмоции не могут приводить к летальному исходу.

4. Морские биомы (40 баллов)

Среди морских экосистем выделяют следующие:

- открытый океан
- апвеллинги
- континентальный шельф
- заросли водорослей и рифы
- эстуарии.

Ответьте на вопросы и запишите ответы в таблицу в бланке.

1. Дайте определение этих экосистем.
2. На карте земного шара отмечены пять точек. Установите соответствие между точками и типами водных экосистем.

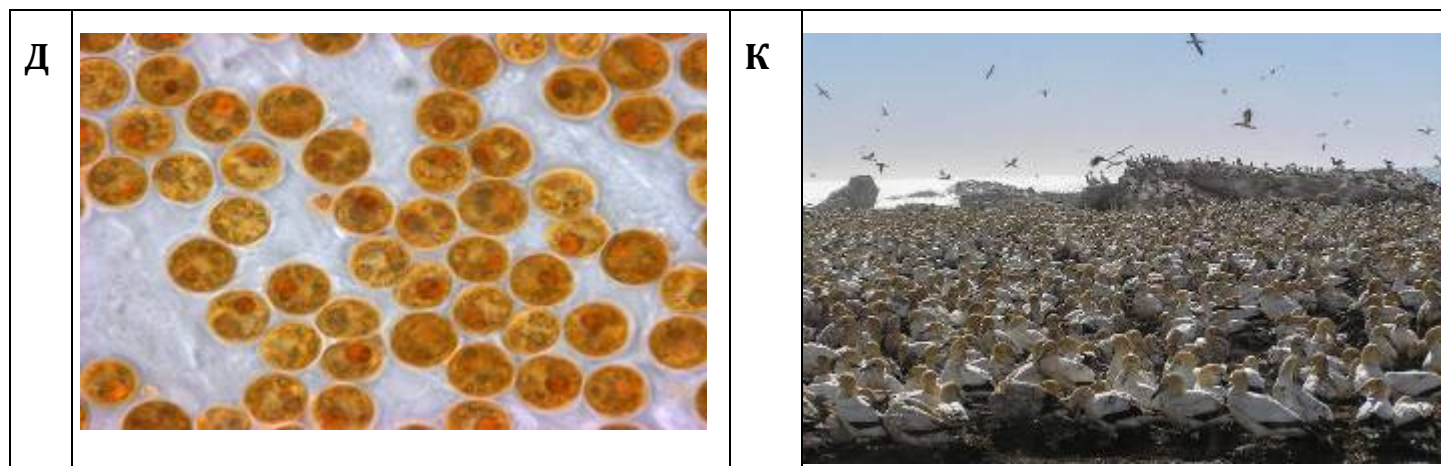


3. Водные экосистемы различаются по своей средней продуктивности. Распределите приведенные ниже средние значения продуктивности по обсуждаемым в задаче биомам:

Средняя продуктивность экосистемы, г/м ² ·год	125	360	500	1500	2500
--	-----	-----	-----	------	------

4. На рисунках ниже приведены водоросли или растения и животные, характерные для данных экосистем. Распределите их в соответствующие строки. Ответ запишите в виде **буква – отдел** (водоросли / растения) и **буква – класс** (животные).
5. Для одной из данных экосистем наблюдаются очень короткие цепи питания. Назовите ее и подумайте, почему цепи там короткие.

Водоросли / Растения	Животные
А 	Е 
Б 	Ж 
В 	З 
Г 	И 



ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 9 класс (40 баллов)

Экосистема	Точка на карте	Определение	Средн. продук-ть г/м ² ·год	Водоросли/Растения		Животные	
				Бук-ва	Отдел	Бук-ва	Класс
Открытый океан	1	Область открытого океана за пределами континентального мелководного шельфа	125	А	Синезеленые водоросли	З	Лучеперые рыбы
Аппвелинг	3	Зона подъёма глубинных вод океана к поверхности.	500	В	о.Охрофитовые кл. Диатомовые водоросли	К	Птицы
Континентальный шельф	5	Зона вдоль берегов до глубины 200 (реже 400) м	360	Б	о.Охрофитовые кл. Бурые водоросли	Е	Лучеперые рыбы (сельдь)
Водоросли и рифы	4	Распространены в прибрежных зонах океана в тропических и субтропических широтах, где температура воды превышает 20 °С	2500	Д	Динофлагелляты (зооксантеллы)	И	Коралловые полипы
Эстуарии	2	Зона устья реки, расширяющаяся при впадении в море или океан. Пресная вода в этом месте смешивается с соленой.	1500	Г	Покрывосеменные	Ж	Двустворчатые моллюски

Вопрос 5. Для одной из данных экосистем наблюдаются очень короткие цепи питания. Назовите ее и подумайте почему цепи там короткие.

Ответ:

Аппвелинг. Колоссальные популяции рыб (и птиц) характеризуют не только высокую продуктивность, но и короткие пищевые цепи. Некоторые виды ракообразных и рыб, которые в океанических областях хищничают, в областях аппвेलлинга становятся растительноядными. В короткой пищевой цепи доминируют диатомеи и сельдевые рыбы. (Ю.Одум. Экология)

Комментарий по результатам проверки.

1. Самая частая ошибка в 1 вопросе – путаница с понятиями "открытый океан" и "мировой океан" (пространство за пределами территориальных вод государств).
2. В вопросе 4 требуется указать отдел растений. В школьных учебниках Бурые и Диатомовые водоросли рассматриваются в ранге отделов. По современным источникам, Бурые и Диатомовые водоросли - это классы отдела Охрофитовые водоросли. Но если участники указывали не только отдел Охрофитовые, а называли еще и класс или род, балл ставился выше.
3. Под буквами З и К в таблице засчитывали также названия Костные/Костистые рыбы (в связи с разными системами классификации в школьных учебниках)

Максимальная сумма баллов 9 класс

Задание	1. Плоды	2. Рыбы	3. Сердце	4. Биомы	Σ
Макс. балл	50	34	20	40	142

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2019/20 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

26 декабря – 20 января 2019/20

10 класс. ОТВЕТЫ

Оглавление

10 КЛАСС.....	2
1. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ. (50 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов).....</i>	<i>5</i>
2. СЕРДЦЕ (20 БАЛЛОВ).....	7
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Сердце», 9-10 класс (20 баллов).....</i>	<i>7</i>
3. БЕЛОК (20 БАЛЛОВ).....	10
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Белок», 10-11 класс. (20 баллов).....</i>	<i>10</i>
4. МОРСКИЕ БИОМЫ (50 БАЛЛОВ).....	11
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 10-11 класс (50 баллов).....</i>	<i>14</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 10 КЛАСС	15

10 класс

1. Генеративные органы растений. (50 баллов)

Рассмотрите изображения 1-12.

Задание 1. Как называются органы растений на фотографиях? Каким растениям они принадлежат? Ответ запишите в **таблицу 1** в бланке ответов.

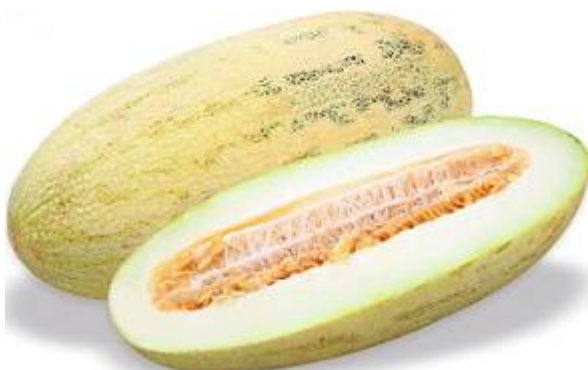
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



Задание 2. Выберите среди этих рисунков **ТОЛЬКО ПЛОДЫ** и сравните их между собой (попытайтесь назвать как можно больше признаков, которые используются в классификации плодов).

Ответ оформите в виде таблицы:

Таблица 2.

В клетках, выделенных желтым, запишите название плода и название того растения, которому этот плод принадлежит. Далее в столбце под каждым растением указывайте конкретное значение того признака, который вы запишете в столбце 1, для данного плода. Пример заполнения таблицы показан ниже.

Признак ↓ (в этом столбце запишите разные признаки, используемые в классификации плодов)	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	... (все плоды с рисунков)
Признак 1.	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	
Признак 2	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	
... (чем больше признаков, тем лучше)				

Пример заполнения таблицы 2 (*приведенных примеров нет среди рисунков*):

Признак	Ягода брусники	Коробочка мака
Характер околоплодника	Сочный	Сухой

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов)

Таблица 1. Растения и их органы.

Номер рисунка	Название растения	Название органа	Номер рисунка	Название растения	Название органа
1	фасоль	Плод (боб)	7	Сосна обыкновенная	Мужская шишка (микростробил)
2	можжевельник	Женская шишка (шишкоягода)	8	сфагнум	Коробочки со спорангиями
3	дыня	Плод (тыква)	9	груша	Плод (яблоко, многолистровка)
4	саговник	женская шишка (мегастробил)	10	одуванчик	Плод (семянкa)
5	плаун	стробил	11	томат	Плод (ягода)
6	Сосна сибирская/кедровая	женская шишка (мегастробил)	12	абрикос	Плод (костянка)

Таблица 2. Признаки, используемые в классификации плодов, и их значение у плодов на рисунках. *Образец заполнения дан в задании.*

Признак ↓	Боб фасоли	Тыква дыни	Яблоко груши	Семянкa одуванчика	Ягода томата	Костянка абрикоса
Характер околоплодника	Сухой	сочный	сочный	Сухой кожистый	сочный	Сочный, каменистый\деревянистый
Какие части цветка принимают участие в его формировании	завязь	Завязь, цветоложе, плаценты	Завязь, гипантий, основание лепестков и тычинок	завязь	завязь	завязь
Истинный или ложный	истинный	ложный плацентарный	ложный с гипантием	истинный	истинный	истинный
Количество семян	многосемянный	многосемянный	5\многосемянный	1	многосемянный	1
Семенная кожура	Тонкая, пленчатая	кожистая	кожистая	Тонкая, пленчатая	кожистая	Тонкая, пленчатая

Характер вскрывания	Раскрывающийся створками	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся
Тип распространения (орган или часть)	семена	семена	семена	плод целиком	семена	Эндокарпий с семенем
Способы распространения	Саморазбрасывание, барохория	Зоохория	Эндозоохория, барохория	анемохория	Эндозоохория, барохория	Эндозоохория, барохория
Тип гинецея	монокарпный	цено\паракарпный	(геми)син\апокарпный	паракарпный	ценокарпный	моно\апокарпный
Количество плодолистиков	1	3	5	2	2-3\многокамерные	1
Завязь	верхняя	нижняя	нижняя	нижняя	верхняя	верхняя
Характер экзокарпия	Кожистый неодревесневающий	Плотный одревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий
Характер мезокарпия	Сочный кожистый	Мясистый	Сочный кожистый	Сухой кожистый	Мясистый	Мясистый
Характер эндокарпия	Тонкий кожистый	Сочный	Хрящеватый, волокнистый	Сухой кожистый	Сочный	Сухой плотный одревесневший

Комментарий по результатам проверки.

Название растений достаточно было привести до рода, кроме Сосны сибирской и обыкновенной.

Чем точнее были названы органы, тем выше получилась оценка.

Если голосеменные или споровые растения ошибочно были приняты за цветковые и помещены во вторую таблицу, такие столбцы не оценивались.

Если голосеменные или споровые растения были определены правильно, но помещены во вторую таблицу, за каждый такой столбец снимался 1 балл из конечного результата за всю работу. Надо внимательно читать задание.

Баллы добавлялись за все толковые строки признаков, имеющие отношение к плодам. Если все значения признака во всех столбцах на самом деле одинаковы, такие строки не оценивались.

За более-менее удачные попытки разобраться в плацентации добавлялся 1 балл.

Описание эндо-, мезо- и экзокарпия оценивалось так же, как одна строка с другими признаками.

За неточности в ответах и приблизительную терминологию оценка снижалась.

2. Сердце (20 баллов)

Эмоции и чувства человека обусловлены, в первую очередь, работой нервной и эндокринной систем. Однако с древних времён эта функция приписывалась сердцу, и до сих пор в повседневной речи встречаются такие выражения, как «сердцем чувствую», «сердечная благодарность», «ты разбиваешь мне сердце», «сердце не выдержало этого потрясения» и другие.

По-видимому, такое представление связано с тем, что человек замечает работу своего сердца во время сильных переживаний, и отрицательных, и положительных.

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?
2. К этим изменениям приводит воздействие со стороны нервной и эндокринной систем.
 - А) Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?
 - Б) Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца? Какими железами они вырабатываются?
3. Очень сильные эмоциональные потрясения (как и любой другой сильный стресс для организма) могут привести к летальному исходу, особенно на фоне уже имеющихся заболеваний.
 Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при **сильном стрессе** и во многих случаях заканчиваются **летальным исходом**.
 Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 2 «Сердце», 9-10 класс (20 баллов)

1. Какие параметры сердечной деятельности изменяются во время сильных эмоций? В какую сторону?	Увеличиваются возбудимость и проводимость сердечной мышцы, возрастают сила (амплитуда) и частота сердечных сокращений. В результате увеличивается минутный объём сердца, что приводит к повышению артериального давления крови (в соответствии с формулой $P = Q \cdot R$). Коронарные сосуды сердца расширяются, что приводит к увеличению притока крови к миокарду и обеспечивает его кровоснабжение в соответствии с возросшими потребностями. В ряде других органов происходит сужение сосудов, что также способствует повышению системного давления крови.
---	--

2 А. Какая часть нервной системы заставляет сердце так изменять свою работу? С помощью каких нейромедиаторов?	Симпатический отдел периферической нервной системы. Основной нейромедиатор - норадреналин, выделяющийся в окончаниях симпатических нервов сердца. (В периферических ганглиях переключение нервного импульса происходит с помощью нейромедиатора ацетилхолина).
2 Б. Какие гормоны вызывают такие изменения в работе сердца? Какими железами они вырабатываются?	В первую очередь это гормоны адреналин и норадреналин, синтезирующиеся в мозговом слое надпочечников и усиливающие работу сердца. Адреналин расширяет коронарные сосуды, способствует расщеплению гликогена и, в конечном счёте, увеличению синтеза АТФ в миокарде в соответствии с возросшими потребностями сердца в энергии. (В этом же направлении действует и глюкагон, который синтезируется островками Лангерганса в поджелудочной железе) При ярких эмоциях возрастает также уровень гормонов коры надпочечников, в первую очередь – глюкокортикоидов (например, кортизола) – полифункциональных гормонов стресса, повышающих общую резистентность организма. В щитовидной железе синтезируются тироксин и трийодтиронин, усиливающие частоту сердечных сокращений.
3. Назовите нарушения в работе сердца, которые возникают или проявляются при сильном стрессе и во многих случаях заканчиваются летальным исходом. Кратко поясните (не более, чем одним-двумя предложениями для каждого заболевания) механизм их развития.	Гипертония, то есть хроническое повышение артериального давления происходит из-за длительной активации симпатической нервной системы и усиления секреция адреналина надпочечниками. Чтобы компенсировать сильное повышение давления, левый желудочек сердца сильно сокращается, что может привести к его гипертрофии. Длительное и сильное сокращение многих сосудов приводит к утолщению сосудистой стенки, уменьшению просвета сосудов и в дальнейшем – к неадекватной реакции сосудов на регуляторные сигналы. Стенокардия, нарушения в кровоснабжении сердца, происходит по той же причине. Стенокардия появляется из-за сужения сосудов. Причиной могут быть атеросклеротические бляшки или долговременное сужение сосудов сердца из-за гиперфункции симпатической нервной системы. К тому же, гипертрофия миокарда усиливает потребность в кислороде. Атеросклероз возникает из-за нарушения липидного и белкового обмена (вызванного длительным повышением активности глюкокортикоидов и катехоламинов), изменения состояния сосудистой стенки, сопровождающегося отложением холестерина и ЛПОНП (липопротеидов очень низкой плотности) на эндотелии сосудов. Отложения формируются в виде бляшек. Атеросклероз может привести

	к ишемической болезни. Ишемия – это заболевание сердечно-сосудистой системы, при котором ткани сердечной мышцы страдают от недостаточного кровоснабжения. Ишемическая болезнь сердца может привести к инфаркту. Стать причиной развития инфаркта миокарда может спазм коронарных сосудов, атеросклероз коронарных артерий, тромбоз коронарных артерий. Образующийся тромб перекрывает артерию и нарушает кровоснабжение тканей, Сильное кислородное голодание тканей сердца ведет к некрозу. Без лечения исход летальный. Развитие инфаркта миокарда провоцируют: артериальная гипертензия, высокий уровень холестерина, сахарный диабет, эмоциональные потрясения, стрессы, и т.д.	
--	---	--

Комментарий по результатам проверки.

В ответе на вопросы 1 и 2 предполагалось только описание работы периферического звена регуляции работы сердца и сосудов. Однако, некоторые участники поняли задачу шире и попытались кратко описать центральные структуры и механизмы эмоций. К сожалению, значение эмоций не было раскрыто в достаточной мере, а в описании особенностей стенических и астенических эмоций были неточности.

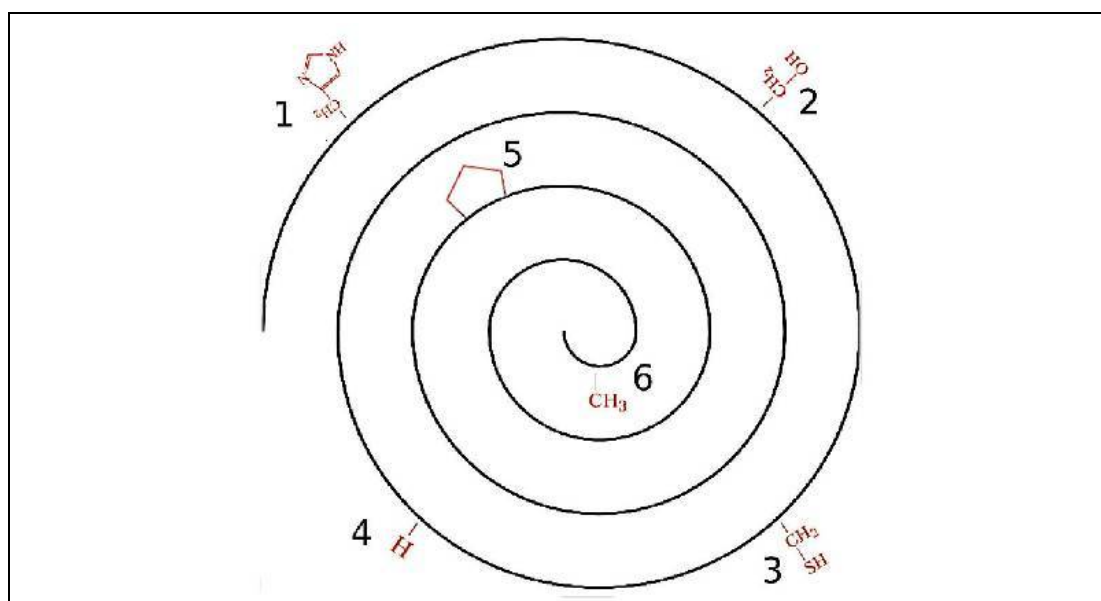
Некоторые авторы в ответах на вопрос 2а указывали на ацетилхолин и норадреналин как на главные нейромедиаторы вегетативной нервной системы, но в ряде случаев они писали, что оба медиатора выделяются в симпатическом отделе вегетативной нервной системы. При этом ответ засчитывался как верный только при наличии пояснения, что ацетилхолин выделяется преганглионарными нейронами, а непосредственно на сердце действует норадреналин, выделяемый постганглионарными нейронами.

В ряде работ авторы при ответе на вопрос 2б пытались вспомнить все известные гормоны, но путали место их секреции и не могли пояснить, какое конкретное отношение тот или иной гормон имел к работе сердечно-сосудистой системы и к эмоциональным реакциям. Так же в некоторых работах авторы путали понятия «гормон» и «нейромедиатор».

Ответы на вопрос 3 во многих случаях были подробными и охватывали основной круг сердечно-сосудистых заболеваний. Важно было подчеркнуть, что тяжёлые последствия ярких эмоциональных реакций могут возникать только в случае наличия уже имеющих предпосылок для серьёзных нарушений деятельности сердца, а в здоровом сердце сильные эмоции не могут приводить к летальному исходу.

3. Белок (20 баллов)

На картинке схематически изображена третичная структура молекулы белка.

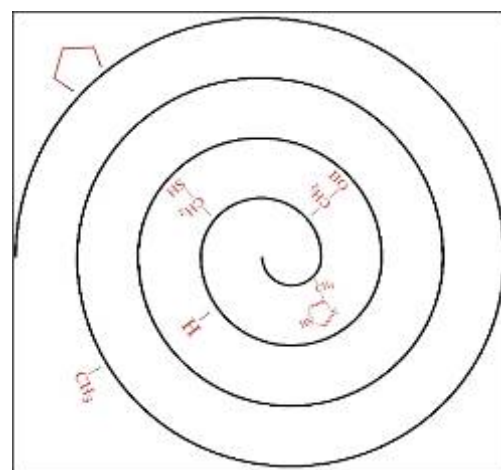


1. Укажите названия аминокислот под номерами 1-6.
2. Какие взаимодействия способны образовывать эти аминокислоты при формировании третичной структуры белка?
3. Предположим, что этот белок перенесли из водного раствора в какой-либо неполярный растворитель. Нарисуйте схематически третичную структуру данного белка в этом случае. (Можно прикрепить фотографию вашего рисунка). Поясните свой рисунок.

ОТВЕТ на задание 3 «Белок», 10-11 класс. (20 баллов)

№	1. Название аминокислоты	2. Тип взаимодействия в третичной структуре
1	Гистидин	Ионные (электростатические)
2	Серин	Водородные
3	Цистеин	Дисульфидные (ковалентные)
4	Глицин	Водородные
5	Пролин	Гидрофобные
6	Аланин	Гидрофобные

3. На рисунке белок должен быть «вывернут наизнанку» - гидрофобные аминокислоты должны располагаться снаружи, а гидрофильные - внутри глобулы



4. Морские биомы (50 баллов)

Среди морских экосистем выделяют следующие:

- открытый океан
- апвеллинги
- континентальный шельф
- заросли водорослей и рифы
- эстуарии.

Ответьте на вопросы и запишите ответы в таблицу в бланке.

1. Дайте определение этих экосистем.
2. На карте земного шара отмечены пять точек. Установите соответствие между точками и типами водных экосистем.

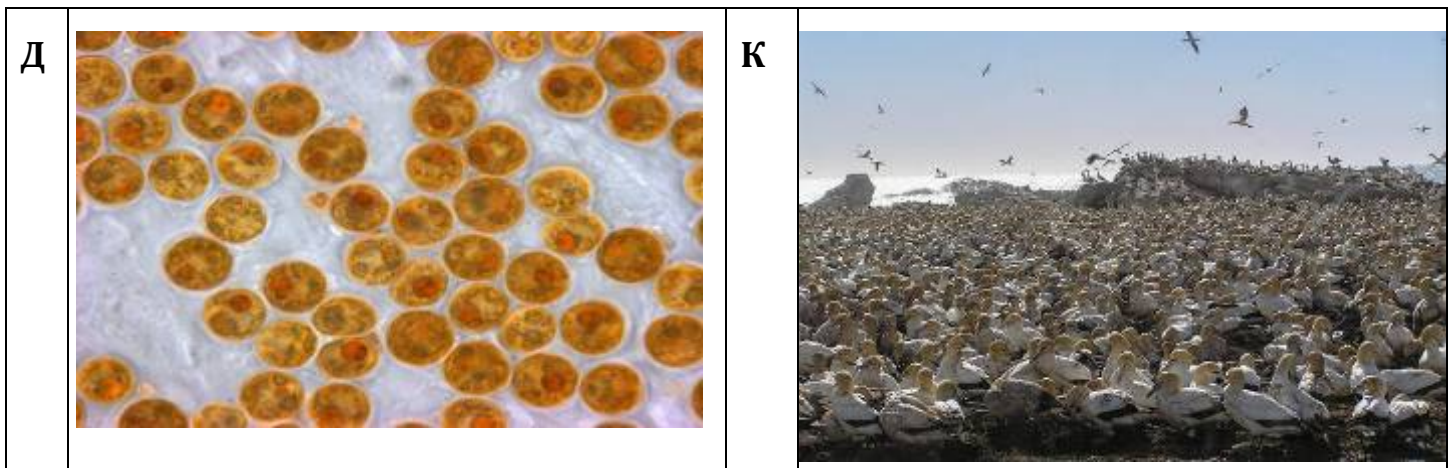


3. Водные экосистемы различаются по своей средней продуктивности. Распределите приведенные ниже средние значения продуктивности по обсуждаемым в задаче биомам:

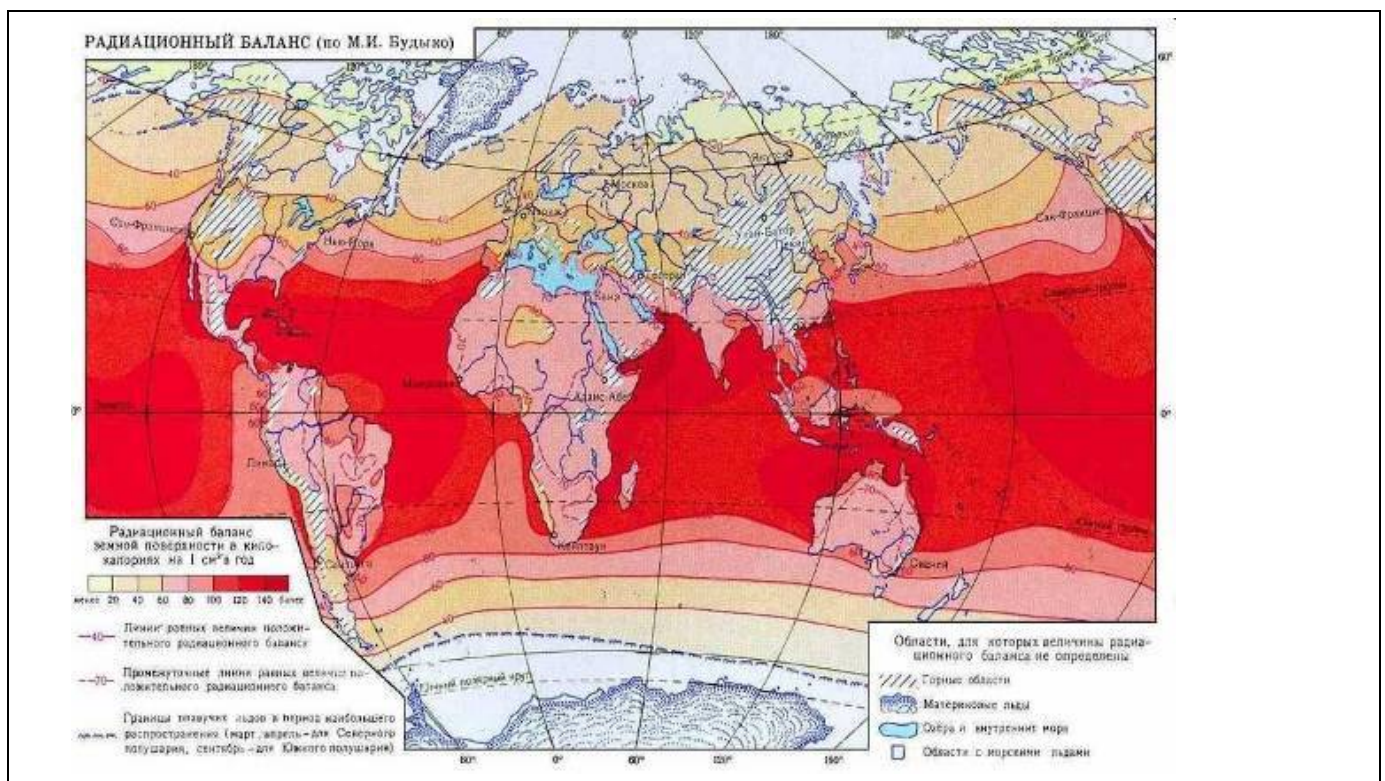
Средняя продуктивность экосистемы, г/м ² ·год	125	360	500	1500	2500
--	-----	-----	-----	------	------

4. На рисунках ниже приведены водоросли или растения и животные, характерные для данных экосистем. Распределите их в соответствующие строки. Ответ запишите в виде **буква – отдел** (водоросли / растения) и **буква – класс** (животные).

Водоросли / Растения	Животные
А 	Е 
Б 	Ж 
В 	З 
Г 	И 



5. Ниже приведена карта 2 «Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность». Найдите на этой карте участки 1-5 (точки с карты 1) и определите, каков радиационный баланс для каждой точки (ккал/см²). Данные внесите в таблицу.



Карта 2. Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность в разных участках земного шара.

6. Рассчитайте, какой процент приходящей солнечной радиации (К) будет использован продуцентами в данных экосистемах. Для этого воспользуйтесь формулой

$$A = R \cdot K / E, \text{ где}$$

A – средняя продуктивность экосистемы, г/м²·год

R – радиационный баланс (ФАР) для указанной точки, ккал/см²,

K – коэффициент использования ФАР,

E – количество энергии, выделяемое при сжигании одного кг сухой фитомассы, ккал/кг (принять равной 4000)

7. Поясните, почему в одной из экосистем процент использования солнечной радиации значительно ниже остальных.

ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 10-11 класс (50 баллов)

Экосистема	Точка на карте	Определение	Средн. прод-ть г/м ² -год	Водоросли/ Растения		Животные		Радиационный баланс (ФАР) для указанной точки, ккал/см ²	Коэффициент использования ФАР, %
				Бук-ва	Отдел	Бук-ва	Класс		
Открытый океан	1	Область открытого океана за пределами континентального мелководного шельфа	125	А	Синезеленые водоросли (Цианобита)	З	Лучеперые рыбы	80	0,06
Аппвelling	3	Зона подъёма глубинных вод океана к поверхности.	500	В	о. Охрофитовые кл. Диатомовые водоросли	К	Птицы	150	0,1
Континентальный шельф	5	Зона вдоль берегов до глубины 200 (реже 400) м	360	Б	о. Охрофитовые кл. Бурые водоросли	Е	Лучеперые рыбы (сельдь)	30	0,5
Водоросли и рифы	4	Распространены в прибрежных зонах океана в тропических и субтропических широтах, где температура воды превышает 20 °С	2500	Д	Динофлагелляты, или Динофитовые (зооксантеллы)	И	Коралловые полипы	150	0,6
Эстуарии	2	Зона устья реки, расширяющаяся при впадении в море или океан. Пресная вода в этом месте смешивается с соленой.	1500	Г	Покрывтосеменные	Ж	Двустворчатые моллюски	150	0,4

Пример расчета

$$A=R \cdot K/E \text{ отсюда выводим, что } K=A \cdot E/R=(125 \text{ г/м}^2 \cdot 4000 \text{ ккал/кг})/80 \text{ ккал/см}^2$$

$$\text{Переводим все единицы в г и см}^2, \text{ получаем, что } K=A \cdot E/R=(125 \text{ г/см}^2 \cdot 4000 \text{ ккал/г})/(80 \text{ ккал/см}^2 \cdot 10000 \cdot 1000)$$

Все единицы сокращаются $K= A/2500R=0,0006$. В процентах 0,06.

Радиационный баланс может варьировать на 20-40 в любую сторону. Тогда значения будут немного отличаться.

Вопрос 7. Открытый океан. Из-за низкой концентрации биогенов в фотической зоне большая часть открытого океана представляет собой "пустыню" по сравнению с прибрежными водами и лиманами

Комментарий по результатам проверки.

1. Самая частая ошибка в 1 вопросе – путаница с понятиями "открытый океан" и "мировой океан" (пространство за пределами территориальных вод государств).
2. В вопросе 4 требуется указать отдел растений. В школьных учебниках Бурые и Диатомовые водоросли рассматриваются в ранге отделов. По современным источникам, Бурые и Диатомовые водоросли - это классы отдела Охрофитовые водоросли. Но если участники указывали не только отдел Охрофитовые, а называли еще и класс или род, балл ставился выше.
Под буквами З и К в таблице засчитывали также названия Костные/Костистые рыбы (в связи с разными системами классификации в школьных учебниках)
3. В 6 вопросе при расчетах нужно приводить значения к единым единицам (г и см²), иначе получаются несуразные ответы.
4. При ответе на вопрос об использовании солнечной радиации необходимо было фокусироваться на том, как, в какой степени и какие живые организмы используют солнечный свет, попадающий к ним, в разных биомах, а не на физико-географических особенностях углов падения солнечных лучей в разных частях земного шара

Максимальная сумма баллов 10 класс

Задание	1. Плоды	2. Сердце	3. Белок	4. Биомы	Σ
Макс. балл	50	20	20	50	140

Всесибирская открытая олимпиада школьников

2019/20 уч. год

Заочный этап. БИОЛОГИЯ

26 декабря – 20 января 2019/20

11 класс. ОТВЕТЫ

Оглавление

11 КЛАСС.....	2
1. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ. (50 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов).....</i>	<i>5</i>
2. СУЛЬФАНИЛАМИДЫ (40 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	7
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Сульфаниламиды», 11 класс. (40 баллов)</i>	<i>9</i>
3. БЕЛОК (20 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	12
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Белок», 10-11 класс. (20 баллов).....</i>	<i>12</i>
4. МОРСКИЕ БИОМЫ (50 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	13
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 10-11 класс (50 баллов).....</i>	<i>16</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 11 КЛАСС	17

11 класс

1. Генеративные органы растений. (50 баллов)

Рассмотрите изображения 1-12.

Задание 1. Как называются органы растений на фотографиях? Каким растениям они принадлежат? Ответ запишите в **таблицу 1** в бланке ответов.

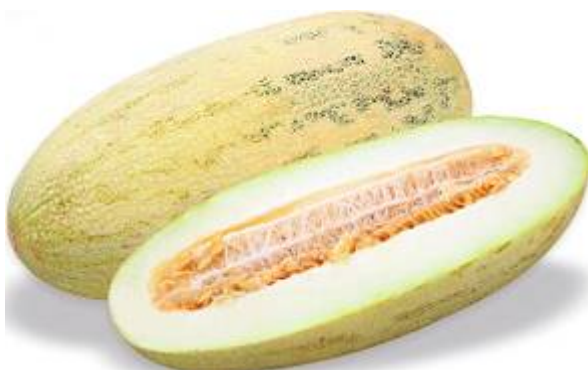
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



Задание 2. Выберите среди этих рисунков **ТОЛЬКО ПЛОДЫ** и сравните их между собой (попытайтесь назвать как можно больше признаков, которые используются в классификации плодов).

Ответ оформите в виде таблицы:

Таблица 2.

В клетках, выделенных желтым, запишите название плода и название того растения, которому этот плод принадлежит. Далее в столбце под каждым растением указывайте конкретное значение того признака, который вы запишете в столбце 1, для данного плода. Пример заполнения таблицы показан ниже.

Признак ↓ (в этом столбце запишите разные признаки, используемые в классификации плодов)	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	... (все плоды с рисунков)
Признак 1.	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	
Признак 2	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	
... (чем больше признаков, тем лучше)				

Пример заполнения таблицы 2 (приведенных примеров нет среди рисунков):

Признак	Ягода брусники	Коробочка мака	...	...
Характер околоплодника	Сочный	Сухой	Сочный	Сухой

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов)

Таблица 1. Растения и их органы.

Номер рисунка	Название растения	Название органа	Номер рисунка	Название растения	Название органа
1	фасоль	Плод (боб)	7	Сосна обыкновенная	Мужская шишка (микростробил)
2	можжевельник	Женская шишка (шишкоягода)	8	сфагнум	Коробочки со спорангиями
3	дыня	Плод (тыква)	9	груша	Плод (яблоко, многолистровка)
4	саговник	женская шишка (мегастробил)	10	одуванчик	Плод (семянка)
5	плаун	стробил	11	томат	Плод (ягода)
6	Сосна сибирская/кедровая	женская шишка (мегастробил)	12	абрикос	Плод (костянка)

Таблица 2. Признаки, используемые в классификации плодов, и их значение у плодов на рисунках. *Образец заполнения дан в задании.*

Признак ↓	Боб фасоли	Тыква дыни	Яблоко груши	Семянка одуванчика	Ягода томата	Костянка абрикоса
Характер околоплодника	Сухой	сочный	сочный	Сухой кожистый	сочный	Сочный, каменистый\деревянистый
Какие части цветка принимают участие в его формировании	завязь	Завязь, цветоложе, плаценты	Завязь, гипантий, основание лепестков и тычинок	завязь	завязь	завязь
Истинный или ложный	истинный	ложный плацентарный	ложный с гипантием	истинный	истинный	истинный
Количество семян	многосемянный	многосемянный	5\многосемянный	1	многосемянный	1
Семенная кожура	Тонкая, пленчатая	кожистая	кожистая	Тонкая, пленчатая	кожистая	Тонкая, пленчатая

Характер вскрывания	Раскрывающийся створками	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся	Нераскрывающийся
Тип распространения (орган или часть)	семена	семена	семена	плод целиком	семена	Эндокарпий с семенем
Способы распространения	Саморазбрасывание, барохория	Зоохория	Эндозоохория, барохория	анемохория	Эндозоохория, барохория	Эндозоохория, барохория
Тип гинецея	монокарпный	цено\паракарпный	(геми)син\апокарпный	паракарпный	ценокарпный	моно\апокарпный
Количество плодолистиков	1	3	5	2	2-3\многокамерные	1
Завязь	верхняя	нижняя	нижняя	нижняя	верхняя	верхняя
Характер экзокарпия	Кожистый неодревесневающий	Плотный одревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий	Кожистый неодревесневающий
Характер мезокарпия	Сочный кожистый	Мясистый	Сочный кожистый	Сухой кожистый	Мясистый	Мясистый
Характер эндокарпия	Тонкий кожистый	Сочный	Хрящеватый, волокнистый	Сухой кожистый	Сочный	Сухой плотный одревесневший

Комментарий по результатам проверки.

Название растений достаточно было привести до рода, кроме Сосны сибирской и обыкновенной.

Чем точнее были названы органы, тем выше получилась оценка.

Если голосеменные или споровые растения ошибочно были приняты за цветковые и помещены во вторую таблицу, такие столбцы не оценивались.

Если голосеменные или споровые растения были определены правильно, но помещены во вторую таблицу, за каждый такой столбец снимался 1 балл из конечного результата за всю работу. Надо внимательно читать задание.

Баллы добавлялись за все толковые строки признаков, имеющие отношение к плодам. Если все значения признака во всех столбцах на самом деле одинаковы, такие строки на оценивались.

За более-менее удачные попытки разобраться в плацентации добавлялся 1 балл.

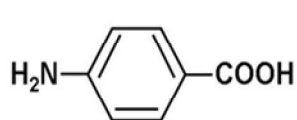
Описание эндо-, мезо- и экзокарпия оценивалось так же, как одна строка с другими признаками.

За неточности в ответах и приблизительную терминологию оценка снижалась.

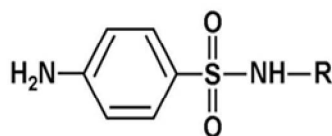
2. Сульфаниламиды (40 баллов) 11 класс

Механизм действия антибиотиков-сульфаниламидов (СА) основан на их **конкурентном антагонизме** с парааминобензойной кислотой (ПАБК).

ПАБК –предшественник для синтеза фолиевой кислоты в микробной клетке. Без фолиевой кислоты невозможен рост и размножение микробной клетки. (Для человека фолиевая кислота – витамин, но микробы синтезируют ее сами).



ПАБК



Общая формула сульфаниламидов

Фермент, за связь с которым конкурируют ПАБК и сульфаниламиды, называется **дигидроптероатсинтетаза**. (ПАБК связывается с активным центром фермента, но СА тоже может с ним связаться, тем самым ингибируя фермент).

Механизм действия сульфаниламидов показан на рисунке:



Источник рисунка: <http://www.myshared.ru/slide/943654/>

В результате мутаций, нарушающих активный центр фермента, ответственный за связывание данных веществ, дигидроптероатсинтетаза становится **нечувствительной** к действию сульфаниламидов.

1. Известно, что одна из таких мутаций – мутация М1, представляет собой замену G>A в последовательности **gtcaagtcccgataaggatccaccatgaccctaggatg**.

Наличие мутации М1 можно выявить с помощью ферментов, эндонуклеаз рестрикции, которые расщепляют ДНК внутри определенного сайта узнавания.

Определите, какую из трех имеющихся в лаборатории эндонуклеаз рестрикции – **BamH1** (сайт узнавания – **ggatcc**), **HindIII** (**aagctt**) или **EcoR1** (**gaattc**), можно использовать в данном случае? Объясните, почему.

2. В лаборатории разработали систему выявления мутации М1, в которой с помощью ПЦР нарабатывается участок гена дигидроптероатсинтетазы длиной 120 п.н. Затем ПЦР-продукт обрабатывается эндонуклеазой рестрикции, сайт узнавания которой находится в 40 п.н. от конца фрагмента.

Нарисуйте схему электрофореза для штамма, чувствительного (дикий тип) и устойчивого (М1) к сульфаниламиду (Укажите положение фрагментов ДНК относительно маркеров).

ПЦР-продукт БЕЗ рестрикции		ПЦР-продукт ПОСЛЕ рестрикции		Маркер, п.н.
Штамм дикого типа	Штамм М1	Штамм дикого типа	Штамм М1	
				— 160
				— 140
				— 120
				— 100
				— 80
				— 60
				— 40
				— 20

3. В лаборатории есть и другие резистентные штаммы, кроме М1. Как вы думаете, всегда ли для резистентного штамма будет наблюдаться указанная вами картина?
4. Обязательным условием антимикробного действия сульфаниламидных препаратов является превышение их концентрации над ПАБК в среднем в 300 раз. На основании этого факта предположите, **какие еще механизмы** могли бы использовать бактерии для резистентности к СА? Какие изменения в структуре генома для этого должны произойти?
5. Как прием человеком поливитаминных препаратов, где под названием В10 содержится ПАБК, будет влиять на действие сульфаниламидных препаратов? Обоснуйте свою точку зрения.
6. Как вы думаете, будут ли среди микроорганизмов те, которые обладают естественной резистентностью к СА (то есть для них СА не влияют на жизнедеятельность клетки). Если да, то почему.
7. Пусть препарат Х обратимо ингибирует дигидрофолатредуктазу бактерий. Как будет действовать данное вещество на бактерий? Эффективно ли его применять в комбинации с сульфаниламидными препаратами?

ОТВЕТ на задание 2 «Сульфаниламиды», 11 класс. (40 баллов)

1. Мутация М1 представляет собой замену G>A в последовательности gtcaagtcccgataaggatccaccatgaccctaggatg. Определите, какую из трех имеющихся в лаборатории эндонуклеаз рестрикции – BamH1 (ggatcc), HindIII (aagctt) или EcoR1 (gaattc), можно использовать в данном случае? Объясните, почему.	В исходной последовательности есть только сайт узнавания BamH1, нет таких участков, которые бы после замены одного G на A стали бы участками узнавания для предложенных рестриктаз - значит, только с помощью BamH1 можно выявить мутацию, которая должна, по сути, изменить сайт узнавания. Сайт BamH1 gtcaagtcccgataaggatccaccatgaccctaggatg																																																		
2. В лаборатории разработали систему выявления данной мутации М1, в которой с помощью ПЦР нарабатывается участок гена дигидроптероатсинтетазы длиной 120 п.н. Затем ПЦР-продукт обрабатывается эндонуклеазой рестрикции, сайт узнавания которой находится в 40 п.н. от конца фрагмента. Нарисуйте схему электрофореза для штамма, чувствительного и устойчивого к сульфаниламиду.	ОТВЕТ <table><tr><th colspan="2">ПЦР-продукт БЕЗ рестрикции</th><th colspan="2">ПЦР-продукт ПОСЛЕ рестрикции</th><th></th></tr><tr><th>Штамм дикого типа</th><th>Штамм М1</th><th>Штамм дикого типа</th><th>Штамм М1</th><th>Маркер, п.н.</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>160</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>140</td></tr><tr><td>-----</td><td>-----</td><td></td><td>-----</td><td>120</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>100</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-----</td><td></td><td>80</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>60</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-----</td><td></td><td>40</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20</td></tr></table>	ПЦР-продукт БЕЗ рестрикции		ПЦР-продукт ПОСЛЕ рестрикции			Штамм дикого типа	Штамм М1	Штамм дикого типа	Штамм М1	Маркер, п.н.					160					140	-----	-----		-----	120					100			-----		80					60			-----		40					20
ПЦР-продукт БЕЗ рестрикции		ПЦР-продукт ПОСЛЕ рестрикции																																																	
Штамм дикого типа	Штамм М1	Штамм дикого типа	Штамм М1	Маркер, п.н.																																															
				160																																															
				140																																															
-----	-----		-----	120																																															
				100																																															
		-----		80																																															
				60																																															
		-----		40																																															
				20																																															
3. В лаборатории есть и другие резистентные штаммы, кроме М1. Как вы думаете, всегда ли для резистентного штамма будет наблюдаться указанная вами картина?	Нет. В условии сказано, что это одна из мутаций, значит, есть другие, которые могут находиться за пределами данного сайта или вообще быть в области, не затронутой ПЦР. Также механизм устойчивости может быть вызван разными механизмами, то есть зависеть от разных генов.																																																		
4. Обязательным условием антимикробного действия сульфаниламидных препаратов является превышение их концентрации над ПАБК в среднем в 300 раз. На основании этого факта предположите, какие еще механизмы могли бы	Надо сместить соотношение концентраций: А) увеличить количество ПАБК - увеличить синтез ПАБК – увеличить количество ферментов синтеза ПАБК – может быть мутация в промоторе активирующая или дупликация гена Б) снизить концентрацию СА - усиленно выводить сульфаниламиды из клетки (увеличить количество каналов для вывода СА – может быть мутация в																																																		

использовать бактерии для резистентности к СА? Какие изменения в структуре генома для этого должны произойти?	промоторе), или расщеплять, или модифицировать СА в клетке (должен возникнуть новый фермент, возможно на базе старого – мутация миссенс), либо не пускать СА в клетку (мутация рецептора канала) В) модифицировать фермент – сделать его нечувствительным к СА (увеличить специфичность) – мутация-миссенс
5. Как прием человеком поливитаминных препаратов, где под названием В10 содержится ПАБК, будет влиять на действие сульфаниламидных препаратов? Обоснуйте свою точку зрения.	Так как концентрация ПАБК будет возрастать, концентрация СА – снижаться. Таким образом, эффективность СА снизится.
6. Как вы думаете, будут ли среди микроорганизмов те, которые обладают естественной резистентностью к СА (то есть для них СА не влияют на жизнедеятельность клетки). Если да, то почему.	Возможно. Если для синтеза нуклеотидов используется другой путь, без ПАБК, то данного фермента нет или он не так важен для выживания клеток.
7. Пусть препарат Х обратимо ингибирует дигидрофолатредуктазу бактерий. Как будет действовать данное вещество на бактерий? Эффективно ли его применять в комбинации с сульфаниламидными препаратами?	Нарушает синтез тетрагидрофолиевой кислоты из дигидрофолиевой (видно из рисунка), действует аналогично СА. Можно применять вместе, они блокируют один путь и усиливают действие друг друга.

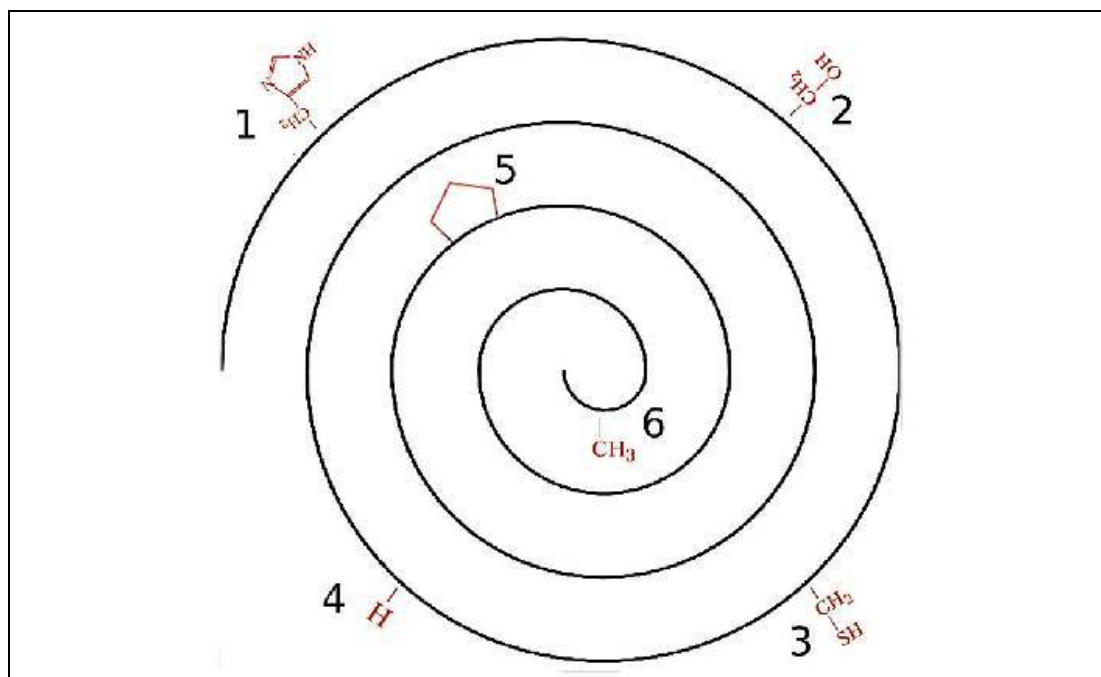
Наиболее частые ошибки в ответах:

- 1) Замена всех **g** на **a** в последовательности. Это практически невозможное событие.
- 2) В схеме электрофореза неразрезанный ПЦР-фрагмент у нормального штамма, а разрезанный – у мутантного. Часто это следствие ошибки в п.1.
- 3) В п.4 ответ - просто «мутация» или «появление новых генов» оценивался в 0 баллов. Нужно было пояснить, какой ген должен появиться в результате мутации.

- 4) В п.6 в ответе нужно было описать случаи, когда СА не влияют на жизнедеятельность клетки, а не описывать возникновение резистентности путем естественного отбора.
- 5) В п.7 правильный вывод о действии на один путь часто приводил к неправильному выводу о том, что они неэффективны вместе. Этот вывод был бы правильным при действии на один фермент, а тут ферменты разные, один как бы «подстраховывает» действие другого.

3. Белок (20 баллов) 11 класс

На картинке схематически изображена третичная структура молекулы белка.

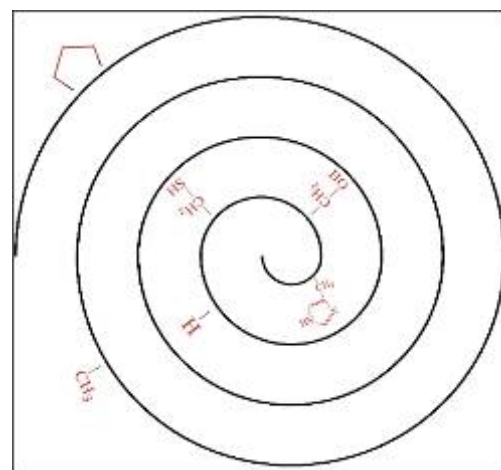


1. Укажите названия аминокислот под номерами 1-6.
2. Какие взаимодействия способны образовывать эти аминокислоты при формировании третичной структуры белка?
3. Предположим, что этот белок перенесли из водного раствора в какой-либо неполярный растворитель. Нарисуйте схематически третичную структуру данного белка в этом случае. (Можно прикрепить фотографию вашего рисунка). Поясните свой рисунок.

ОТВЕТ на задание 3 «Белок», 10-11 класс. (20 баллов)

№	1. Название аминокислоты	2. Тип взаимодействия в третичной структуре
1	Гистидин	Ионные (электростатические)
2	Серин	Водородные
3	Цистеин	Дисульфидные (ковалентные)
4	Глицин	Водородные
5	Пролин	Гидрофобные
6	Аланин	Гидрофобные

3. На рисунке белок должен быть «вывернут наизнанку» - гидрофобные аминокислоты должны располагаться снаружи, а гидрофильные - внутри глобулы



4. Морские биомы (50 баллов) 11 класс

Среди морских экосистем выделяют следующие:

- открытый океан
- апвеллинги
- континентальный шельф
- заросли водорослей и рифы
- эстуарии.

Ответьте на вопросы и запишите ответы в таблицу в бланке.

1. Дайте определение этих экосистем.
2. На карте земного шара отмечены пять точек. Установите соответствие между точками и типами водных экосистем.

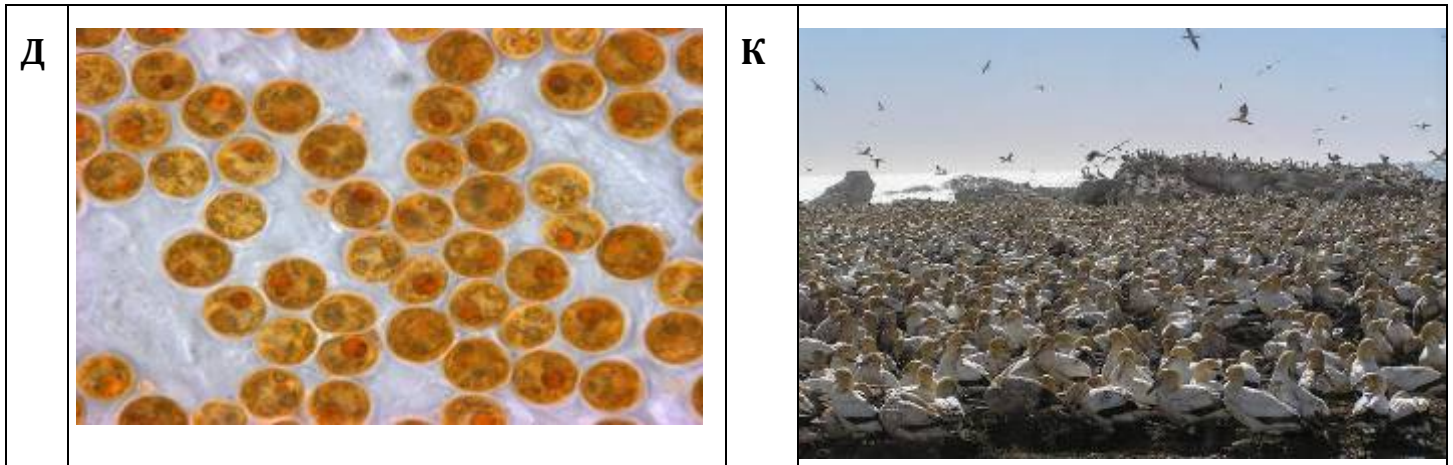


3. Водные экосистемы различаются по своей средней продуктивности. Распределите приведенные ниже средние значения продуктивности по обсуждаемым в задаче биомам:

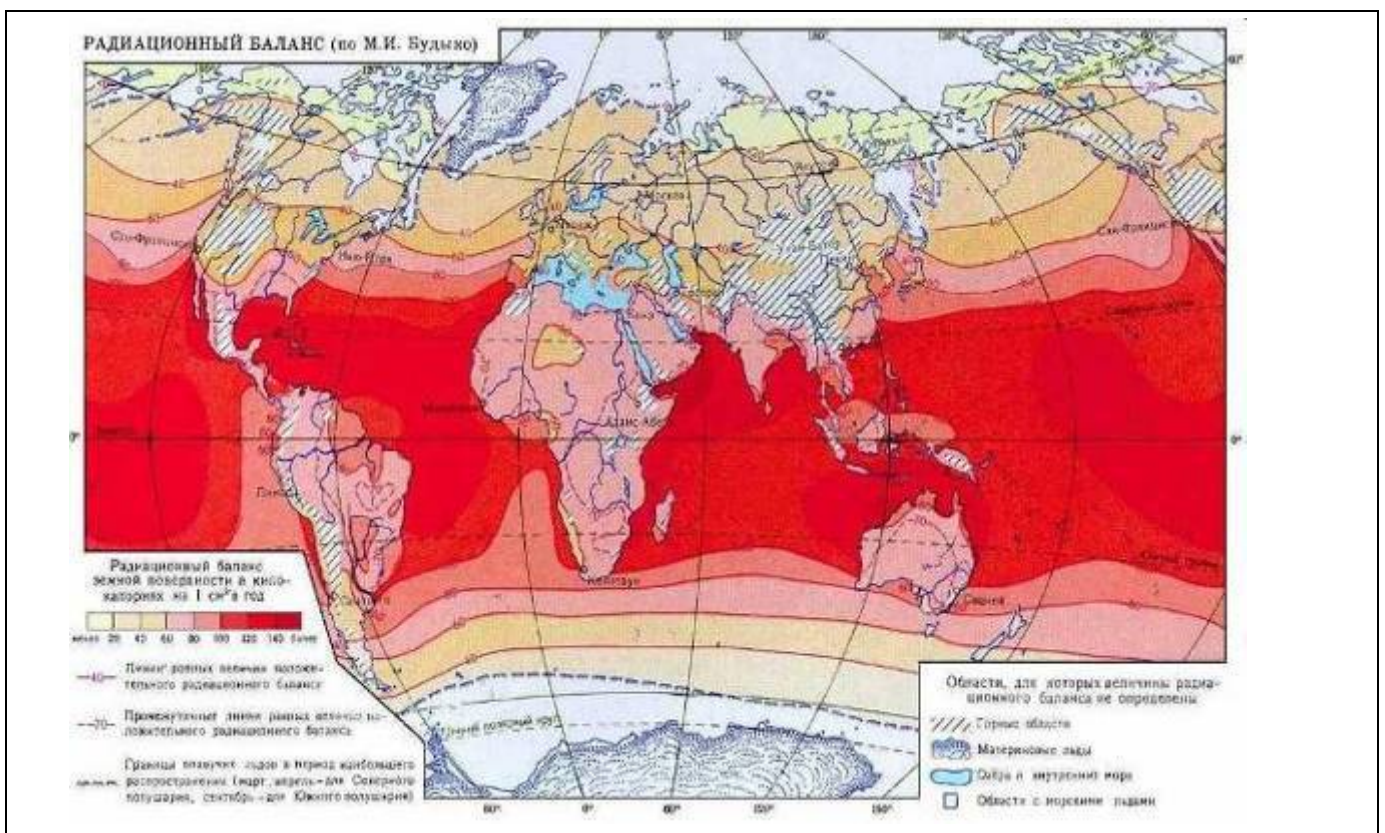
Средняя продуктивность экосистемы, г/м ² ·год	125	360	500	1500	2500
--	-----	-----	-----	------	------

4. На рисунках ниже приведены водоросли или растения и животные, характерные для данных экосистем. Распределите их в соответствующие строки. Ответ запишите в виде **буква – отдел** (водоросли / растения) и **буква – класс** (животные).

Водоросли / Растения	Животные
А 	Е 
Б 	Ж 
В 	З 
Г 	И 



5. Ниже приведена карта 2 «Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность». Найдите на этой карте участки 1-5 (точки с карты 1) и определите, каков радиационный баланс для каждой точки (ккал/см²). Данные внесите в таблицу.



Карта 2. Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность в разных участках земного шара.

6. Рассчитайте, какой процент приходящей солнечной радиации (К) будет использован продуцентами в данных экосистемах. Для этого воспользуйтесь формулой
- $$A = R \cdot K / E, \text{ где}$$
- A – средняя продуктивность экосистемы, г/м²·год
- R – радиационный баланс (ФАР) для указанной точки, ккал/см²,
- K – коэффициент использования ФАР,
- E – количество энергии, выделяемое при сжигании одного кг сухой фитомассы, ккал/кг (принять равной 4000)

7. Поясните, почему в одной из экосистем процент использования солнечной радиации значительно ниже остальных.

ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 10-11 класс (50 баллов)

Экосистема	Точка на карте	Определение	Средн. прод-ть г/м ² -год	Водоросли/ Растения		Животные		Радиационный баланс (ФАР) для указанной точки, ккал/см ²	Коэффициент использования ФАР, %
				Бук-ва	Отдел	Бук-ва	Класс		
Открытый океан	1	Область открытого океана за пределами континентального мелководного шельфа	125	А	Синезеленые водоросли (Цианобита)	З	Лучеперые рыбы	80	0,06
Аппвelling	3	Зона подъёма глубинных вод океана к поверхности.	500	В	о. Охрофитовые, кл. Диатомовые водоросли	К	Птицы	150	0,1
Континентальный шельф	5	Зона вдоль берегов до глубины 200 (реже 400) м	360	Б	о. Охрофитовые кл. Бурые водоросли	Е	Лучеперые рыбы (сельдь)	30	0,5
Водоросли и рифы	4	Распространены в прибрежных зонах океана в тропических и субтропических широтах, где температура воды превышает 20 °С	2500	Д	Динофлагелляты, или Динофитовые (зооксантеллы)	И	Коралловые полипы	150	0,6
Эстуарии	2	Зона устья реки, расширяющаяся при впадении в море или океан. Пресная вода в этом месте смешивается с соленой.	1500	Г	Покрывтосеменные	Ж	Двустворчатые моллюски	150	0,4

Пример расчета

$A=R \cdot K/E$ отсюда выводим, что $K=A \cdot E/R=(125 \text{ г/м}^2 \cdot 4000 \text{ ккал/кг})/80 \text{ ккал/см}^2$

Переводим все единицы в г и см², получаем, что $K=A \cdot E/R=(125 \text{ г/см}^2 \cdot 4000 \text{ ккал/г})/(80 \text{ ккал/см}^2 \cdot 10000 \cdot 1000)$

Все единицы сокращаются $K= A/2500R=0,0006$. В процентах 0,06.

Радиационный баланс может варьировать на 20-40 в любую сторону. Тогда значения будут немного отличаться.

Вопрос 7. Открытый океан. Из-за низкой концентрации биогенов в фотической зоне большая часть открытого океана представляет собой "пустыню" по сравнению с прибрежными водами и лиманами

Комментарий по результатам проверки.

1. Самая частая ошибка в первом вопросе – путаница с понятиями "открытый океан" и "мировой океан" (пространство за пределами территориальных вод государств).
2. В вопросе 4 требуется указать отдел растений. В школьных учебниках Бурые и Диатомовые водоросли рассматриваются в ранге отделов. По современным источникам, Бурые и Диатомовые водоросли - это классы отдела Охрофитовые водоросли. Но если участники указывали не только отдел Охрофитовые, а называли еще и класс или род, балл ставился выше.
3. В 6 вопросе при расчетах нужно приводить значения к единым единицам (г и см²), иначе получаются несуразные ответы.
4. В вопросе 7 чаще всего писали, что в экосистеме мало продуцентов и много консументов, которым солнечная энергия не нужна. Ограниченность биогенных элементов здесь - лимитирующий фактор, который не может быть компенсирован хорошей освещенностью. Продуценты в экосистемах - производители органики, без которой консументам нечего будет кушать.

Максимальная сумма баллов 11 класс

Задание	1. Плоды	2. Сульфанил-амиды	3. Белок	4. Биомы	Σ
Макс. балл	50	40	20	50	160