

Всесибирская открытая олимпиада школьников
2020/21 уч. год
Заочный этап. БИОЛОГИЯ
30 декабря – 15 января 2020/21
11 класс

Оглавление

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	2
11 КЛАСС	3
1. ТАКИЕ РАЗНЫЕ ВОДОРОСЛИ И ГРИБЫ (47 БАЛЛОВ)	3
<i>ОТВЕТ на задание 1 «Такие разные водоросли и грибы» (31 балл за таблицу+16 баллов за вторую часть)</i>	<i>5</i>
2. ГЕНЕТИКА РЕЗУС-ФАКТОРА (40 БАЛЛОВ)	8
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Генетика резус-фактора», (40 баллов)</i>	<i>13</i>
3. ЗЕЛЬЯ (30 БАЛЛОВ)	15
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Зелья», (30 баллов)</i>	<i>18</i>
4. ТАКИЕ РАЗНЫЕ МЕЙОЗЫ (14 БАЛЛОВ)	21
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Такие разные мейозы», (14 баллов)</i>	<i>23</i>
5. ПОХОЖИЕ СЛОВА (20 БАЛЛОВ)	24
<i>ОТВЕТ на задание 5 «Похожие слова» (20 баллов)</i>	<i>28</i>
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 11 КЛАСС	29

Правила выполнения заданий и критерии оценки

1. Заочный тур олимпиады проводится через сайт <http://sesc.nsu.ru/vsesib/olympiad-2nd.html>
Для участия необходимо зарегистрироваться на сайте и в личном профиле <http://sesc.nsu.ru/vsesib/personal> скачать задания и бланки ответов. **Ответы** вы загружаете в виде файлов через личный профиль на этом же сайте.
2. К проверке принимаются ответы, полученные жюри не позднее 15 января. Не тяните до последнего дня! Сервер в этот день бывает перегружен, и могут возникнуть проблемы с отправкой.
3. Решение каждой задачи – это **отдельный файл**. Вместе с заданием вы скачаете бланк ответа для каждой задачи. Заполненные бланки с вашими ответами надо загрузить на сайт в соответствующую задачу. Пожалуйста, не путайте номера задач: если файл с решением будет загружен в другую задачу, ваше решение останется непроверенным.

Копировать само задание в ответ не надо.

Рукописная форма ответа также допускается, хотя и **нежелательна**. Текст должен быть написан **печатными буквами в бланке ответа**. В этом случае ответ на каждый вопрос сканируется в отдельный файл форматов jpg, png или pdf. Сканы/фотографии должны быть хорошего качества.

4. **ОБЪЕМ ОТВЕТА на один вопрос ОГРАНИЧЕН**. Он не должен превышать 2,5 страницы печатного, либо 3 страницы рукописного текста. Ответы, превышающие данное ограничение, жюри не проверяются.
5. Олимпиадные задания проверяют ВАШИ умения решать биологические проблемы. Поэтому они должны выполняться самостоятельно, а не быть переписыванием текстов из учебников и интернета.

В крайнем случае, если вы не можете обойтись без ссылки на источник, то должны быть соблюдены правила цитирования:

цитата берется в кавычки

после нее дается ссылка на книгу или интернет-страницу, откуда взята цитата.

Без соблюдения этих правил цитирование любых источников считается нарушением правил олимпиады и является основанием для аннулирования ответа. Ответы, содержащие только или преимущественно цитаты, не проверяются и не оцениваются.

6. Олимпиада – **ЛИЧНОЕ** соревнование. Поэтому одинаковые решения, совпадающие больше, чем возможно за счет случайных причин, оцениваются в ноль баллов.
7. Результат проверки – баллы за каждую задачу – вы увидите в вашем личном профиле на сайте заочного тура, а по завершении проверки – в итоговых результатах тура на сайте <https://sesc.nsu.ru/olymp-vsesib/>
Проверка осуществляется центральным (новосибирским) Жюри олимпиады по принципу: одна задача – один член жюри. Поэтому баллы за разные задачи будут появляться в вашем профиле неодновременно.

8. Заочный тур является отборочным для очного Заключительного тура

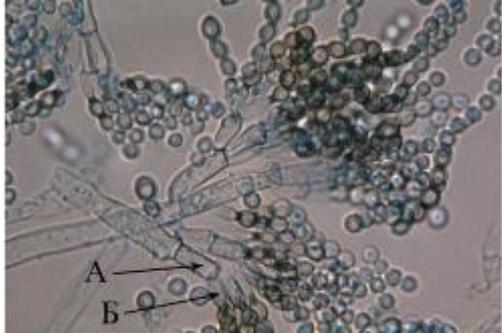
Методическая комиссия Всесибирской олимпиады по биологии

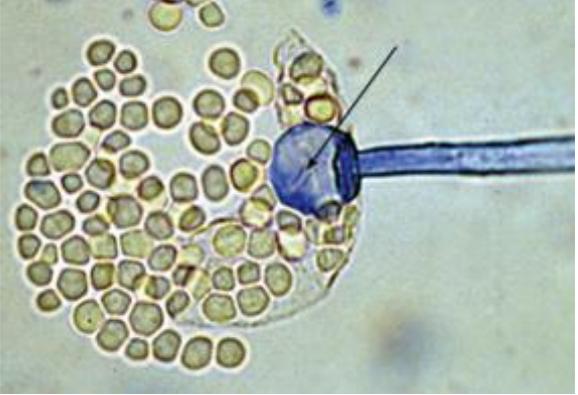
Авторы заданий: Д.А. Андреюшкова, М.А. Волошина, Е.Н. Воронина, И.В. Жданков,
А.С. Красников, С.Р. Окопный

11 класс

1. Такие разные водоросли и грибы (47 баллов)

Внимательно рассмотрите микрофотографии организмов, попробуйте определить отдел, класс и род, к которому они принадлежат. Заполните соответствующую таблицу в бланке ответов. В столбце «экологические группы» следует указать среду обитания соответствующих организмов (водные, почвенные, и т.д.); если организмы обитают в водной среде, то необходимо уточнить: морские или пресноводные, планктонные или бентосные; если организмы обитают в почве, то необходимо уточнить: сапротрофные, паразитарные и т.п.

№1	№2
	
	<p>Виды рода организма, запечатленного на микрофотографии №2, активно используются в биотехнологии в производстве органических кислот и антибиотиков.</p>
№3	№4
	
<p>Пластиды организма, срез тела которого представлен на микрофотографии №3, произошли в результате вторичного эндосимбиоза.</p>	<p>Организм на микрофотографии №4, показанный стрелкой, определять до рода не требуется.</p>

№5	№6
	
<p>Организм на микрофотографии №5 формирует ценобии, а отдельные его клетки содержат два жгутика.</p>	
№7	№8
	
	<p>Организм на микрофотографии №8 не образует столонов</p>

1. Как называется основное вещество, запасаемое клеткой на микрофотографии №1? В каком месте оно откладывается?
2. Сколько жгутиков имеют организмы на микрофотографиях №1 и №7?
3. Как называются структуры А и Б, обозначенные стрелками на микрофотографии №2?
4. В углублениях таллома (показаны стрелкой) на микрофотографии №3 содержатся нитевидные структуры – парафизы. В чем заключается их основная функция? Как называются эти углубления?
5. Как называется структура, показанная стрелкой, на микрофотографии №6?
6. Как называется структура, показанная стрелкой, на микрофотографии №8? Каким образом эта структура формируется?
7. Какие типы дифференциации таллома характерны для организмов на микрофотографиях №6-8?

ОТВЕТ на задание 1 «Такие разные водоросли и грибы»
(31 балл за таблицу+16 баллов за вторую часть)

№ фот о	Отдел	Класс	Название представителя (до рода)	Хлорофиллы	Экологическая группа
1	Эвгленовые водоросли, или Эвгленофиты (Euglenophyta), или Эвгленозои, или (Euglenozoa) (0.5 баллов)	Эвгленовые, или Euglenophyceae, или Эвгленоидеи, или Euglenoidea, или Эвглениды (0.5 баллов)	Эвглена (<i>Euglena</i>) (1 балл)	<i>a и b</i> (1 балл)	Пресноводный планктон (нейстон) (0.5+ 0.5 баллов)
2	Аскомицеты, или Аскомикота (Ascomycota), или Дейтеромицеты (Deuteromycota) (0.5 баллов)	Эвроциомицеты (Eurotiomycetes), Плектомицеты (Plectomycetes) (0.5 баллов)	Пеницилл, или Пенициллиум (<i>Penicillium</i>) (1 балл)	нет (1 балл)	Почвенные сапротрофы или паразиты (0.5+ 0.5 баллов)
3	Охрофитовые водоросли, или Охрофиты (Ochrophyta) (0.5 баллов)	Бурые (Phaeophyceae), или Фукусовые (Fucophyceae) (0.5 баллов)	Засчитывать все рода, относящиеся к порядку Fucales (<i>Fucus</i> , <i>Sargassum</i> , <i>Ascophyllum</i> и тд.) (1 балл)	<i>a и c</i> (1 балл)	Морские бентосные водоросли (0.5+ 0.5 баллов)
4	Охрофитовые водоросли, или Охрофиты (Ochrophyta) (0.5 баллов)	Диатомовые (Diatomophyceae), или Бацилляриевые (Bacillariophyceae) (0.5 баллов)	Заполнять не требуется!	<i>a и c</i> (1 балл)	Морской или пресноводный планктон (0.5+ 0.5 баллов)
5	Зеленые водоросли (Chlorophyta) (0.5 баллов)	Зеленые водоросли (Chlorophyceae) (0.5 баллов)	Вольвокс (<i>Volvox</i>) (1 балл)	<i>a и b</i> (1 балл)	Пресноводный планктон (0.5+ 0.5 баллов)
6	Зеленые водоросли (Chlorophyta), или Харовые водоросли	Харовые водоросли (Charophyceae) (0.5 баллов)	Хара (<i>Chara</i>) (1 балл)	<i>a и b</i> (1 балл)	Пресноводные бентосные водоросли (0.5+ 0.5 баллов)

	(Charophyta) (0.5 баллов)				
7	Динофиты, или Динофитовые водоросли (Dinophyta), или Динофлагелляты (Dinoflagellata) (0.5 баллов)	Ноктилюковые (Noctiluciphyseae) или Динофициевые (Dinophyceae) (0.5 баллов)	Ночесветка (<i>Noctiluca</i>) (1 балл)	нет (1 балл)	Морской планктон (0.5+ 0.5 баллов)
8	Зигомицеты, или Зигомикота (Zygomycota) (0.5 баллов)	Зигомицеты (Zygomycetes) (0.5 баллов)	Мукор (<i>Mycor</i>) (1 балл)	нет (1 балл)	Почвенные сапротрофы (0.5+ 0.5 баллов)

Вопрос 1. Как называется основное вещество, запасаемое клеткой на микрофотографии №1? В каком месте оно откладывается?	Основным продуктом ассимиляции является парамилон (β -1,3-глюкан - хим. название не обязательно указывать). (1 балл) . Парамилон откладывается в цитоплазме. (1 балл) Если неверно указан основной продукт, то сразу за весь вопрос 0 баллов!
Вопрос 2. Сколько жгутиков имеют организмы на микрофотографиях №1 и №7?	№1: Два жгутика; (0.5 балл) №7: Один жгутик. (0.5 балл)
Вопрос 3. Как называются структуры А и Б (показано стрелками), обозначенные на микрофотографии №2?	А – метулы (профиалиды); (0.5 балл) Б – фиалиды. (0.5 балл)
Вопрос 4. В углублениях таллома (показано стрелкой) на микрофотографии №3 содержатся нитевидные структуры – парафизы, в чем заключается их основная функция? Как называются эти углубления?	Углубление называется концептакулом, или скафидием. (2 балла) Фукусы растут в прибрежной зоне частых отливов и приливов. В тот момент, когда скафидии оказываются вне воды, парафизы затягивают их отверстия, в результате, в скафидиях сохраняется достаточно влаги, которая не позволяет высохнуть внутри лежащим половым органам. Соответственно, основная функция парафиз - защитная. Также с помощью парафиз половые клетки выходят из скафидия. (3 балла) (3 балла за полное обоснование ответа; 1 балл за ответ “защитная” без дальнейшего уточнения). Если неправильно названы углубления (пример: аски,

	перитеции и т.п.), то сразу за весь вопрос 0 баллов.
Вопрос 5. Как называется структура (показано стрелкой) на микрофотографии №6?	Оогоний, или яйцеклетка, или стенка оогония. (1 балл) Вариант “гаметангий” <u>не</u> засчитывается
Вопрос 6. Как называется структура (показано стрелкой) на микрофотографии №8 Каким образом эта структура формируется?	Структура называется колонкой. (1 балл) Колонка формируется в результате вздувания (вдавливания) спорангиеносца во внутрь спорангия. (2 балла) Ответы “спорангий”, “спорангиеносец”, “споры” не засчитываются.
Вопрос 7. Какие типы дифференциации таллома характерны для организмов на микрофотографиях №6-8?	№6: усложненный вариант гетеротрихального типа, или гетеротрихальный таллом; (1 балл) №7: монадный таллом; (1 балл) №8: мицелиальный таллом, или мицелий, или несептированный многоядерный мицелий. (1 балл)

Пояснения к проверке таблицы:

За правильно названный отдел и класс дается по **0.5 баллов**.

За правильно названный род дается **1 балл**. Если представитель определен вплоть до вида (хоть это и не требуется), но неправильно, и при этом родовое название записано верно, баллы не снижаются. Если в ячейке “название представителя” указаны надродовые таксоны, то они при проверке не учитываются.

В столбце «хлорофиллы» за правильную пару хлорофиллов ставится **1 балл**, если указан только один вид хлорофилла - 0,5 баллов. Ответы “есть”, “имеется”, “присутствует” не засчитываются! Если хлорофиллы отсутствуют у представителей (фото: №2, 7, 8), то это необходимо прописывать.

Критерии выставления баллов в столбце «экологические группы»:

- указан морской или пресноводный вид (фото: №1, 3, 4, 5, 6) – **0.5 баллов**.

- указана планктонная или бентосная форма (фото: №1, 3, 4, 5, 6) – **0.5 баллов**.

- указано, что среда, в которой обитают организмы, почвенная, но не уточнено, что они являются сапротрофами/паразитами (фото №2, 8) – **0.5 баллов**.

- указано, что среда, в которой обитают организмы, почвенная, и уточнено, что они являются сапротрофами/паразитами (фото №2, 8) – **1 балл**.

2. Генетика резус-фактора (40 баллов)

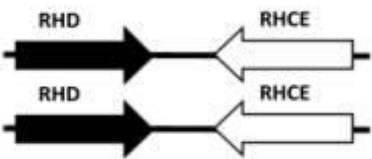
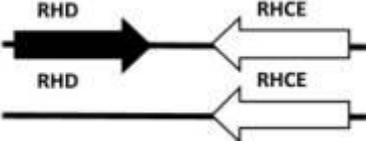
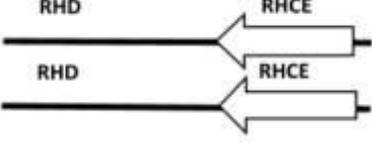
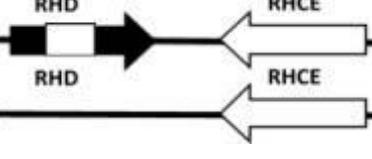
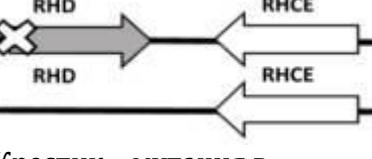
Гены RHD и RHCE кодируют синтез двух белков, являющихся антигенами системы Резус – белка D и белка CE. Они расположены на коротком плече хромосомы 1 (1p36.11) и имеют по 10 экзонов. Эти гены имеют высокую степень гомологии – 93,8 %, касающуюся всех интронов и кодирующих экзонов. Гены расположены близко друг к другу, но в обратной ориентации – RHCE(5'→3') – (3'←5')RHD. Между данными генами возможен обмен гомологичными участками – генная конверсия, кроссинговер, способствующий формированию гибридных генов.

Задание 1.

Ниже приведены некоторые известные фенотипы по белку гена RHD – резус фактору D, а также разные генотипы по генам резус-фактора. **Сопоставьте каждому генотипу (цифры 1-5) фенотип, который будут иметь его носители (буквы А-Г).** Поясните свой выбор.

Фенотипы:

Обозначения:
 ● – эритроцит | – белок Rh ▭ – белок Rh с измененной структурой

№	Генотип	Фенотип (буква)	Объяснение
1			
2			
3			
4			
5	 Крестик – мутация в промоторе, которая снижает эффективность связывания с ДНК-полимеразой.		

Задание 2.

Людам с вышеописанными генотипами поставили реакцию агглютинации со стандартным цоликлоном анти-D (моноклональные антитела к антигену Резус D). **Каким будет результат реакции для каждого из 5 генотипов?**

№	Результат реакции	Генотипы (цифры)	Объяснение
А	Реакция есть, агглютинация прошла в течение 1 минуты		
Б	Реакция есть, агглютинация прошла в течение 5 минут		
В	Реакции нет		

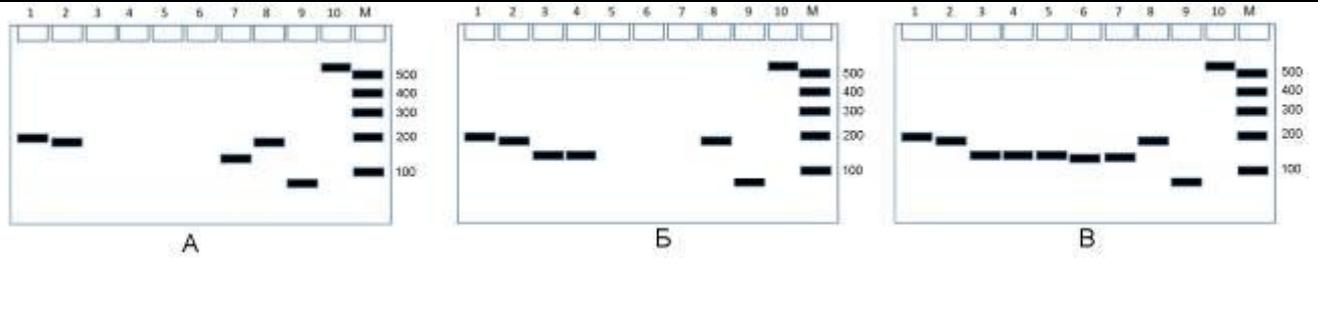
Задание 3.

У пациента определена «слабая» реакция агглютинации (как в пункте Б предыдущего задания). Для выяснения причины в лаборатории поставили ПЦР с праймерами, комплементарными концам экзонов гена RHD (всего 10 экзонов). Ниже представлены различные результаты электрофореза продуктов амплификации, которые можно ожидать у таких пациентов.

Сопоставьте электрофореграммы (буквы А-В) с заключениями, которые могут быть даны в лаборатории по результатам электрофореза (номера 1-3). Ответ поясните.

Электрофореграммы:

(Дорожки 1-10 соответствуют десяти экзонам гена RHD, дорожка М – маркеры: фрагменты ДНК известной длины – от 100 до 500 п.н.)



№	Заключения лаборатории	Электрофореграмма (буква)	Объяснение
1	Структура гена не изменена.		
2	Делеция/конверсия экзонов 3-4-5-6.		
3	Делеция/конверсия экзонов 5-6-7.		

Задание 4.

Какой из нижеприведенных рисунков электрофореза будет иметь место при подобном анализе для следующего пациента? Ответ поясните.

Генотип пациента:

Возможные варианты электрофореграмм для задания 4:

Задание 5.

Для пациента под буквой А из предыдущего задания (все участки амплифицируются) было решено провести секвенирование экзонов. В результате была найдена мутация с.Т809G в кодирующей части гена (809 — номер мутировавшего нуклеотида).

Определите, при секвенировании какого экзона была определена эта мутация?

Для ответа воспользуйтесь следующими данными по кодирующим участкам пре-мРНК (цифры – номера первого и последнего нуклеотида экзонов)

join(94..303,12181..12367,18249..18399,28554..28701,
29128..29294,30930..31067,34204..34337,35255..35424, 44608..44687,56506..58053)

Задание 6.

Антигены системы Резус могут экспрессироваться только при условии присутствия на мембране эритроцитов другого белка – Rh-ассоциированного гликопротеина (RhAG, Rh50), являющегося продуктом гена RHAG, расположенного на хромосоме 6 (6p11p21). Гликопротеин RhAG необходим для транспортировки Rh-белков к эритроцитарной мембране. Для нормального взаимодействия белков RhAG и Rh необходимы как C-, так и N-концевые последовательности белков Rh.

В семье Д. отец и мать имеют отрицательный резус и врачи не ожидали развития резус-конфликта у данной пары. Каково же было их удивление, когда при второй беременности у плода развилась гемолитическая анемия в результате резус-конфликта.

Каковы могут быть причины этой ситуации? Дайте объяснения, исходя из информации, предоставленной вам выше. Напишите скрещивание.

Задание 7.

Среди европейцев D–отрицательных людей 15-17%, в Южной Африке – 5%, в Японии, Китае, Монголии и Корее – 3%. Отмечено, что у европейцев основной причиной D-отрицательности является делеция гена RHD , в то время как у африканцев и азиатов часто выявляется неактивный (молчащий) ген RHD.

Если принять, что других вариантов у европейцев и азиатов не наблюдается совсем, **оцените вероятность встречи гетерозиготного носителя**

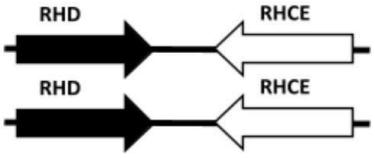
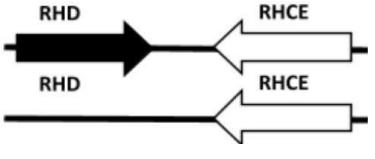
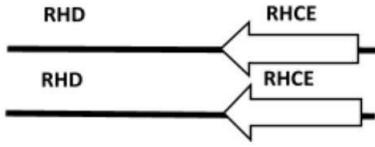
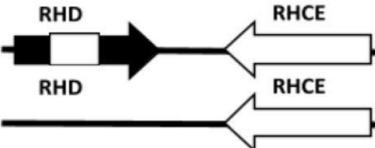
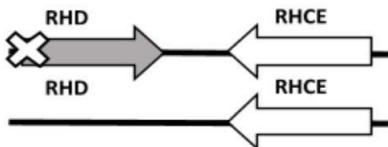
А. аллеля с делецией среди европейцев

Б. «молчащего» аллеля среди азиатов

Ответ дайте в процентах, округлив до целых. Считайте, что популяции находятся в равновесии по Харди-Вайнбергу.

ОТВЕТ на задание 2 «Генетика резус-фактора», (40 баллов)

Задание 1.

№	Генотип	Фенотип (буква)	Объяснение
1		В	норма (присутствие обоих генов RHD),
2		В	норма (присутствует один ген RHD, но так как наследование по доминантному признаку, этого достаточно для формирования нормального присутствия белка на мембране
3		А	нет белка, так как на обоих хромосомах делеция гена RHD
4		Г	– частичная перестройка гена приводит к нарушению структуры белка RHD, он присутствует на мембране, однако его структура отличается от нормы
5	Крестик – мутация в промоторе, которая снижает эффективность связывания с ДНК-полимеразой. 	Б	нарушение в промоторной области гена приводит к снижению экспрессии белка (его количество на мембране снижено).

За эту часть 10 баллов – по 1 б за букву и по 1б за пояснение

Задание 2.

№	Результат реакции	Генотипы (цифры)	Объяснение
А	Реакция есть, агглютинация прошла в течение 1 минуты	1, 2	Антитела реагируют с белком RHD, эритроциты склеиваются
Б	Реакция есть, агглютинация прошла в течение 5 минут	5 (и возм. 4)	5 - мало белка, реакция развивается слабо
В	Реакции нет	3 (и возм. 4)	3 - белка RHD нет, агглютинации нет 4 - в зависимости от величины перестройки антитела могут либо не реагировать, либо реагировать слабо

6 баллов, по 3 балла за соответствие и 3 балла за пояснения

Задание 3.

№	Заключения лаборатории	Электрофореграмма (буква)	Объяснение
1	Структура гена не изменена.	В	Вероятно, нарушение в структуре промотора приводит к недостаточной экспрессии белка и следовательно слабой реакции агглютинации
2	Делеция/конверсия экзонов 3-4-5-6.	А	Нарушение структуры белка RHD и, как следствие, слабая реакция агглютинации
3	Делеция/конверсия экзонов 5-6-7.	Б	Нарушение структуры белка RHD и, как следствие, слабая реакция агглютинации.

5 баллов, по 1 баллу за соответствие и 2 балла за пояснения (указание на наличие/отсутствие бэндов, соответствующих экзонов)

Задание 4.

Б. Пояснение – у пациента произошла конверсия части 3-го (ПЦР не пройдет, так как один из праймеров не сработает), и целых 4-5-6-7 экзонов. Соответственно этих экзонов амплификация не идет. **5 баллов.** За ответ Г – 2 балла.

Задание 5.

Экзон 5. Пояснение – складываем длину экзонов $109+186+150+147+166 = 858$. То есть в 5-м экзоне находится нуклеотид 809. **5 баллов.**

Задание 6.

У матери (отца) гомозиготная делеция гена RHD, у другого – гомозиготное нарушение экспрессии гена RhAG. При скрещивании образуется дигетерозигота (гены на разных хромосомах) – признак проявляется. **5 баллов.** Если проводился пример с родителем гетерозиготой по одному из генов, то 4 балла (два подряд ребенка с положительным резусом менее вероятны, чем при случае с гомозиготами). За отсутствие прописанного расщепления (только словами объяснено) ставилось 3 балла.

Задание 7.

Гетерозигота по	Вероятность гетерозиготы	Приведите ход расчетов
А. аллелю с делецией среди европейцев	48%	Сначала необходимо вычислить частоту аллеля с делецией: $q^2=0,16$, отсюда $q=0,4$. Далее находим частоту нормального аллеля $p=0,6$ и частота гетерозиготы $2pq=2*0,4*0,6=0,48$.
Б. «молчащему» аллелю среди азиатов	28%	Аналогично

4 балла (по 2 за каждый)

3. Зелья (30 баллов)

В серии романов польского писателя Анджея Сапковского “Сага о ведьмаке” повествуется об охотнике на чудовищ (ведьмак). Во время многочисленных странствий ведьмаку предстоит снять проклятие с принцессы, которую превратили в монстра (стрыгу). Стрыга выбирается из своего логова только в темное время суток. Для снятия проклятия ведьмаку необходимо будет всю ночь сражаться с принцессой, стараясь ее не ранить. Ведьмак обладает прекрасной физической подготовкой, но этого недостаточно, чтобы одержать победу над монстром. Поэтому ведьмак использует различные зелья. Рассмотрите арсенал зелий ведьмака и постарайтесь объяснить принцип их работы.



А. Борьба будет происходить в кромешной тьме, и, чтобы быть на равных с монстром, ведьмак воспользуется зельем «**Кошка**», которое позволяет видеть в темноте.

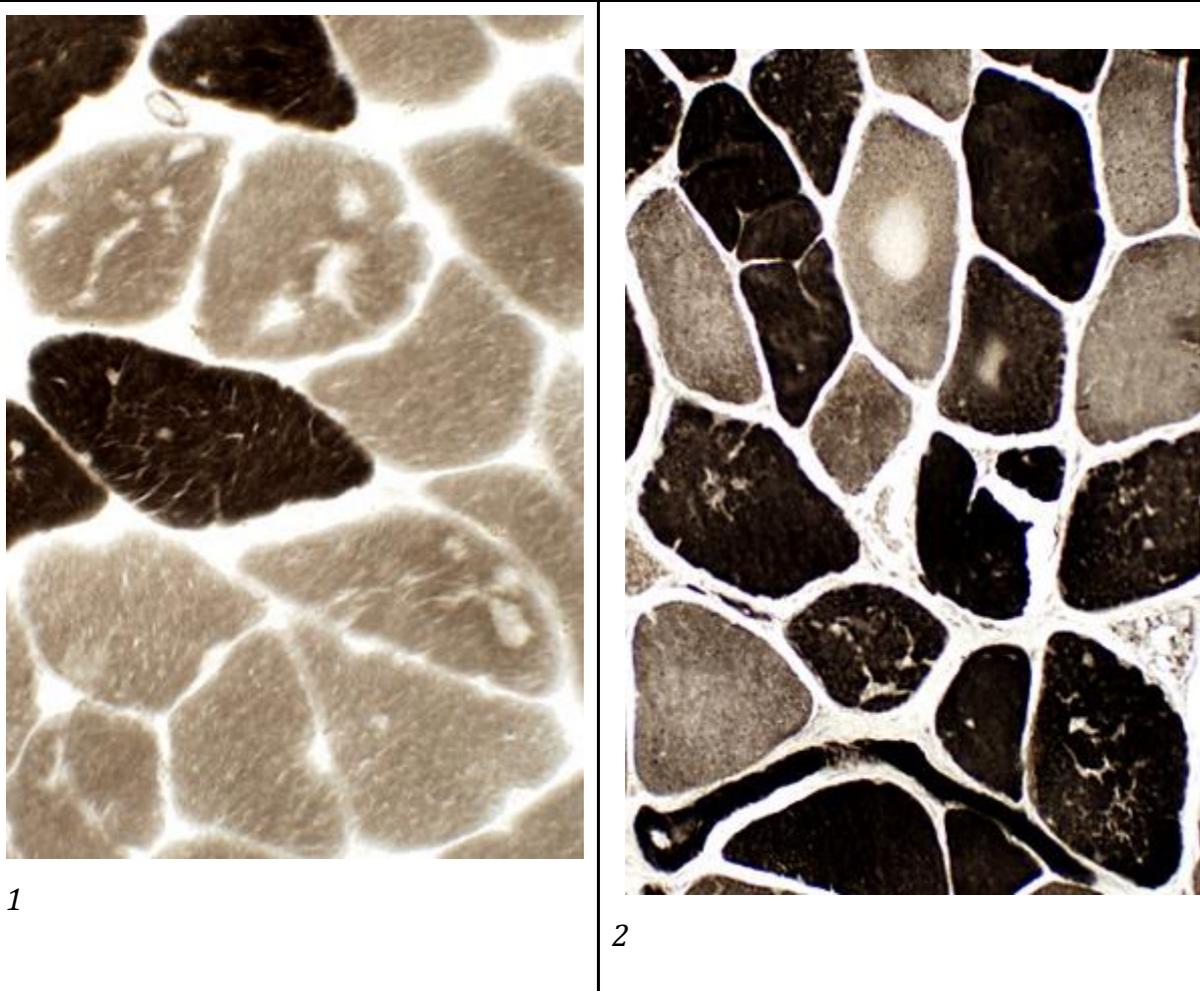
1. Какой тип клеток участвует в сумеречном зрении? Сможет ли ведьмак ночью определить цвет волос стрыги?
2. Действие зелья основано на возникновении дополнительных контактов между биполярными клетками и палочками (синаптическая конвергенция). Объясните, как это способствует улучшению чувствительности к слабому свету.
3. Посоветуйте ведьмаку, что делать, чтобы лучше видеть противника, - смотреть на него прямо или быть от него немного сбоку, чтобы видеть боковым зрением?



Б. Стрыга - сильный и выносливый монстр, ведьмаку будет очень тяжело с ней сражаться всю ночь, поэтому он воспользуется зельем «**Лес Марибора**», которое

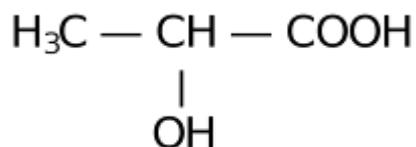
повышает выносливость ведьмака.

1. В первую очередь зелье преобразует мышечную ткань - волокна одного типа превращаются в волокна другого типа. Какой срез мышечной ткани (окраска АТФазы) соответствует мышцам ведьмака до действия зелья и после? Почему?



pH 9.4

2. В мышцах ведьмака под действием зелья образуется фермент, который активизирует вывод этого вещества из клетки.



Как называется это вещество? Почему важно его удалять из мышц?

3. Поступление вещества из пункта 2 приводит к ацидозу крови. Как это будет влиять на дыхание? Полезно это ведьмаку или нет?

4. Под действием зелья активизируется работа синусно-предсердного узла. Объясните, зачем (как это повлияет на выносливость)?



В. Еще одно зелье ведьмака называется «**Ласточка**». Оно активирует образование фибриногена, провоспалительных цитокинов, фактора роста фибробластов.

1. Предположите, каким эффектом обладает данное зелье?
2. Какую функцию имеет в реализации этого эффекта каждое из приведенных веществ?
3. Какие клетки и ткани задействованы в реализации данного эффекта.

Продолжая борьбу всю ночь, ведьмак не замечает, как наступает рассвет. С криком петухов страшный монстр превращается в прекрасную принцессу. Успешно выполнив задание и получив за него хорошую награду, ведьмак продолжает свое путешествие по миру в поисках приключений.

ОТВЕТ на задание 3 «Зелья», (30 баллов)

А. «Кошка»

<p>Вопрос 1. Тип клеток</p>	<p>В сумеречном зрении в основном участвуют палочки – 1 балл</p>
<p>Вопрос 1. Сможет ли ведьмак ночью определить цвет волос стрыги?</p>	<p>Ведьмак не сможет определить цвет волос стрыги, т.к. палочки ответственны за черно-белое зрение – 1 балл</p>
<p>Вопрос 2. Объясните, как синаптическая конвергенция способствует улучшению чувствительности к слабому свету?</p>	<p>Чем больше палочек подключаются к одному биполярному нейрону, тем больше вероятность, что их суммарный потенциал действия сможет возбудить биполярный нейрон. 3 балла</p>
<p>Вопрос 3. Посоветуйте ведьмаку, что делать, чтобы лучше видеть противника, - смотреть на него прямо или оставлять немного сбоку, чтобы видеть боковым зрением?</p>	<p>Палочек больше на периферии сетчатки, поэтому лучше смотреть боковым зрением. 1 балл.</p>

Б. «Лес Марибора»

<p>Вопрос 1. Волокна до превращения (название и срез - 1 или 2)</p>	<p>В мышцах содержится два типа волокон “медленные” и “быстрые”. Для выносливости больше подходят красные “медленные” волокна, так как в них много миоглобина и митохондрий, идет аэробное окисление и с молекулы глюкозы получается много АТФ. В белых “быстрых” волокнах получение АТФ только за счет гликолиза (2 балла). В белых волокнах активно работает АТФаза, соответственно на рисунке более темная окраска соответствует белым волокнам (2 балла).</p>
<p>Вопрос 1. Волокна после превращения (название и срез - 1 или 2)</p>	<p>Соответственно мышцы ведьмака должны превратится из Б в А (1 балл). Итого 5 баллов</p>
<p>Вопрос 1. Почему необходима такая замена волокон?</p>	
<p>Вопрос 2. Название вещества</p>	<p>Вещество = молочная кислота – 1 балл</p>
<p>Вопрос 2. Почему важно его удалять из мышц?</p>	<p>Его накопление приводит к закислению среды и раздражению хеморецепторов - жжение - 1 балл. Второй вариант ответа (более правильный) - молочная кислота образуется для восполнения NAD⁺, без которых невозможен гликолиз. А также для снижения концентрации протонов (забирает на себя). Выводить нужно для сдвига реакции в сторону образования молочной кислоты. - 2 балла.</p>
<p>Вопрос 3. Поступление вещества из пункта 2.2 приводит к ацидозу крови. Как это будет влиять на дыхание? Полезно это ведьмаку или нет?</p>	<p>Воздействие кислой среды на хеморецепторы дыхательного центра в продолговатом мозге приводит к учащению дыхания. 1 балл. Полезно, так как при учащении дыхания кровь будет больше насыщаться кислородом. 1 балл. В мышцах будет идти полное окисление глюкозы и энергии ведьмак будет получать больше. 1 балл.</p>
<p>Вопрос 4. Активизируется работа синусно-предсердного узла. Объясните, зачем?</p>	<p>Должно произойти увеличения ЧСС для того, чтобы перекачивать больше крови – 1 баллов. Кровь будет приносить больше кислорода мышцам - 1 балл</p>

В. «Ласточка»

<p>Вопрос 1. Предположите, каким эффектом обладает данное зелье?</p>	<p>Заживление ран - 2 балла.</p>
<p>Вопрос 2. Какую функцию имеет в реализации этого эффекта каждое из приведенных веществ?</p>	<p>Фибриноген – гемостаз (свертывание крови), останавливая кровотечение - 2 балла. Цитокины – воспаление, происходит очищение раны от мертвых тканей и болезнетворных бактерий - 2 балла, фактор роста фибробластов – пролиферация (рост новой ткани), на этой стадии происходит образование грануляционной ткани с восстановлением эпидермиса в области раны - 2 балла</p>
<p>Вопрос 3. Какие клетки и ткани задействованы в реализации данного эффекта?</p>	<p>В заживлении ран принимает участие тромбоциты, лейкоциты, фибробласты (все соединительная ткань), эпителиальные клетки - 2 балла</p>

4. Такие разные мейозы (14 баллов)

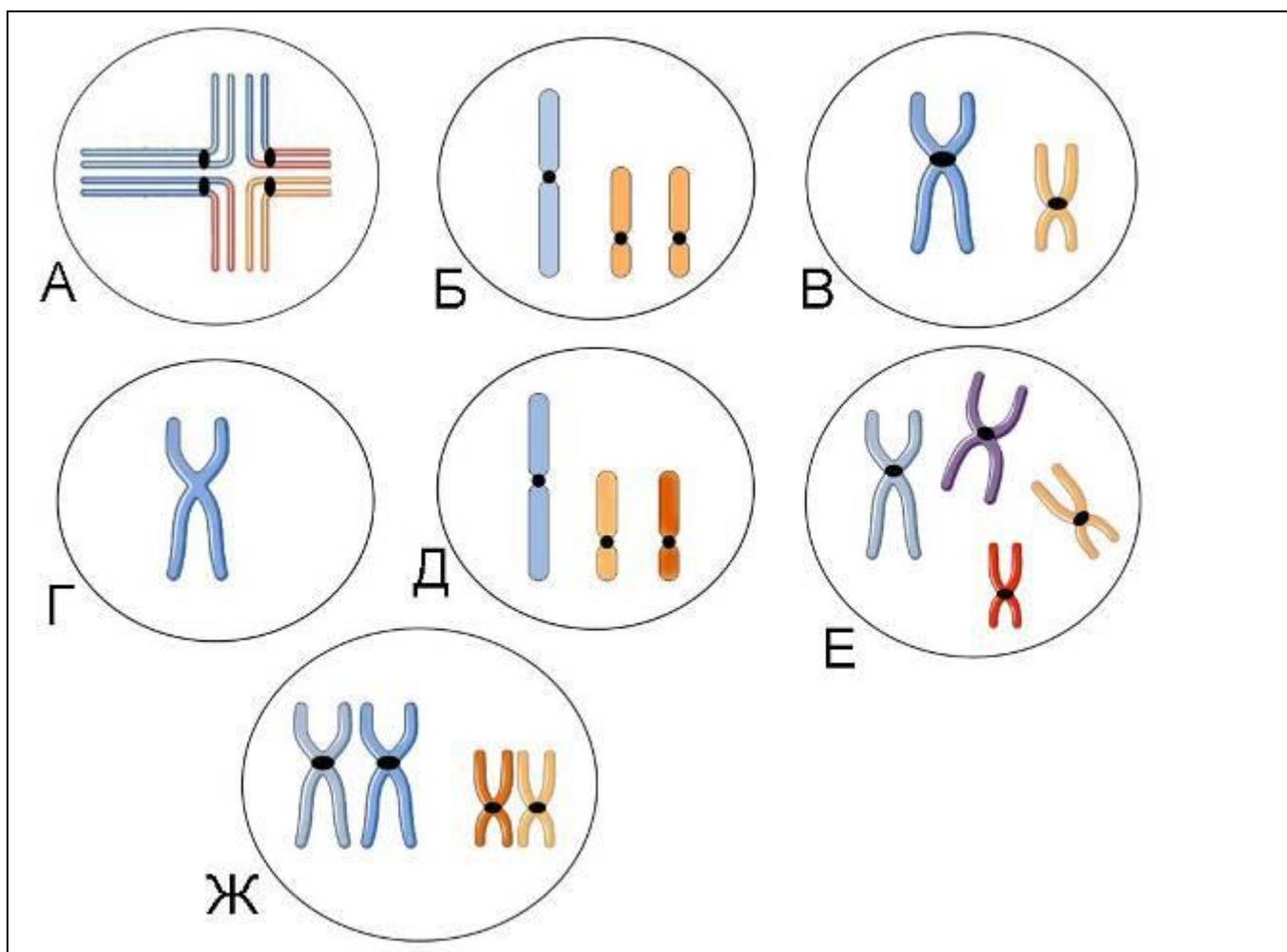
Мейоз – редукционное деление, предшествующее образованию гамет. Он встречается у многих организмов, но бывает, что в этом делении возникают ошибки. Вам представлено шесть разных вариантов клеток, которые могут наблюдаться в мейозе.

Сестринские хроматиды всегда окрашены одним цветом. Гомологичные хромосомы изображены одинаковыми по размеру и расположению центромеры и окрашены разными оттенками или близкими цветами.

Ниже приведены рисунки клеток на разных стадиях мейоза у нормального организма и **у того же биологического вида**, но при различных нарушениях мейоза или мутациях.

Сопоставьте описания разных клеток и рисунки их хромосомных наборов. Объясните ваш выбор (объяснение должно быть кратким и по существу – не пишите все, что вы знаете про мейоз, за это баллы будут снижаться).

Хромосомные наборы:



	Описание	Рисунок (буква)	Объяснение
1	Клетка перед первым делением мейоза		
2	Клетка перед вторым делением мейоза		
3	Межвидовой гибрид перед первым делением мейоза		
4	Клетка перед первым делением мейоза, когда негомологичные хромосомы обменялись плечами		
5	Нерасхождение хромосом в первом делении мейоза – одна из получившихся сразу после этого первого деления клеток		
6	Нерасхождение хромосом в первом делении мейоза → второе нормальное деление мейоза → одна из получившихся в результате клеток.		
7	Нерасхождение хромосом во втором делении мейоза – одна из получившихся в результате клеток.		

ОТВЕТ на задание 4 «Такие разные мейозы», (14 баллов)

		Рисунк (буква)	Объяснение
1	Клетка перед первым делением мейоза	Ж	Клетка диплоидная. Две пары гомологичных хромосом объединены в биваленты/конъюгируют. Хромосомы из двух хроматид, т.к. перед делением прошла репликация ДНК.
2	Клетка перед вторым делением мейоза	В	Клетка гаплоидная. Хромосомы по-прежнему из двух хроматид, т.к. в первом делении расходятся гомологичные хромосомы.
3	Межвидовой гибрид перед первым делением мейоза	Е	Хромосом две пары, но они не конъюгируют, потому что не совсем гомологичны (на это указывает и их цвет, сильно отличающийся). Тем не менее, это и не совсем разные хромосомы – гибриды обычно бывают между близкими видами, имеющими сходные хромосомы, несущие почти одинаковые гены.
4	Клетка перед первым делением мейоза, когда негомологичные хромосомы обменялись плечами	А	Это транслокация (термин не обязателен). Две хромосомы нормальные, а две – обменялись участками. В мейозе такие хромосомы конъюгируют все четыре вместе, объединяясь гомологичными участками. В результате получается крестообразная структура, видимая на рисунке.
5	Нерасхождение хромосом в первом делении мейоза – одна из получившихся сразу после этого первого деления клеток	Г	Отличается от нормальной клетки из п.2 тем, что потеряна одна хромосома. Соответственно, эта хромосома отошла в другую клетку (не показанную на рисунке), где оказалось три хромосомы вместо двух (в норме для этого организма).
6	Нерасхождение хромосом в первом делении мейоза → второе нормальное деление мейоза → одна из получившихся в результате клеток.	Д	В клетке анеуплоидное число хромосом, при этом маленькие хромосомы разного цвета – значит это НЕ сестринские хроматиды.
7	Нерасхождение хромосом во втором делении мейоза – одна из получившихся в результате клеток.	Б	В клетке анеуплоидное число хромосом, при этом маленькие хромосомы одного цвета – это не разошедшиеся сестринские хроматиды. Расхождение сестринских хроматид в мейозе происходит во втором делении – значит, ошибка произошла именно там.

Критерии оценки и комментарий после проверки.

Максимальный балл за задачу – **14 баллов**.

Оценивалась не только правильное соответствие буквы и рисунка, но и в первую очередь полнота объяснения и соответствие его рисунку. Балл снижался за биологические ошибки в объяснениях (например, когда путали гомологичные хромосомы и хроматиды), за неполные объяснения, за объяснения, не имеющие отношения к рисунку, а также за неумение определить даже нормальный мейоз (рисунки Ж и В).

Так же учитывалась оригинальность ответа. Максимальный балл ставился за работы, где видны были самостоятельные рассуждения и обоснования.

За ответы, где не было объяснений, ставилось не более 1 балла.

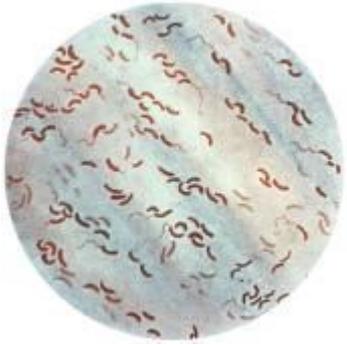
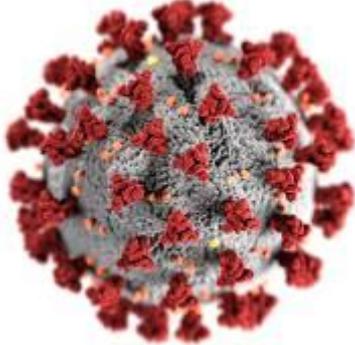
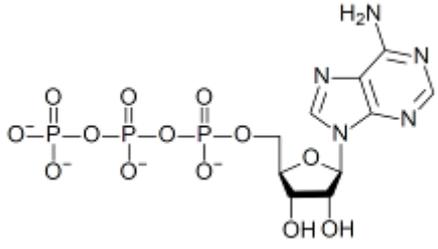
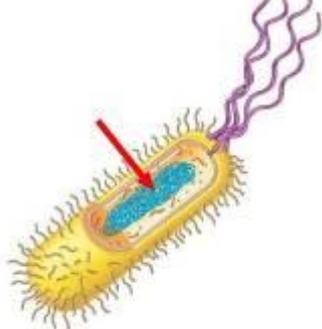
5. Похожие слова (20 баллов)

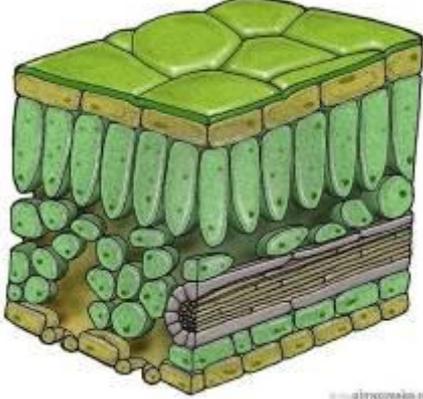
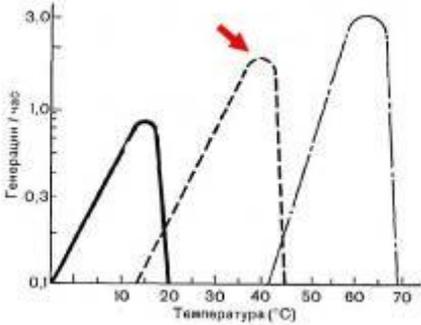
Часть 1.

Среди биологических терминов и названий объектов иногда встречаются пары слов, отличающиеся друг от друга всего одной буквой, но обозначающие разные понятия.

Ниже представлены изображения, соответствующие таким парам. *Внимание! Часть картинок не иллюстрирует сами понятия, но относится к темам, связанным с ними.*

Впишите ваше решение в бланк ответов.

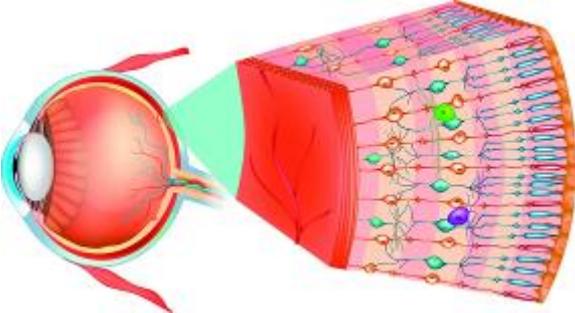
 <p>1a</p>	 <p>1б</p>
 <p>2a</p>	 <p>2б</p>

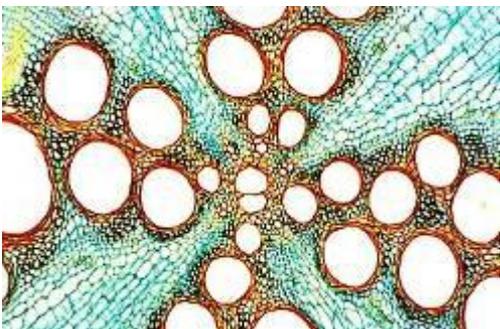
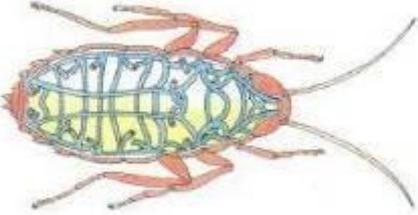
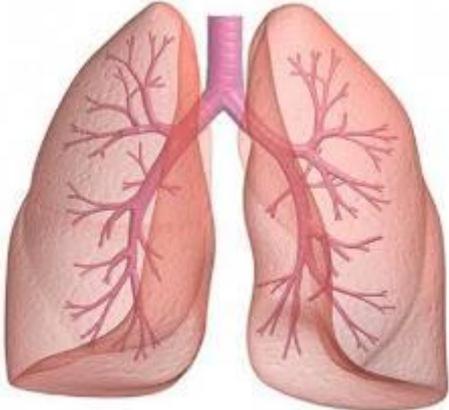
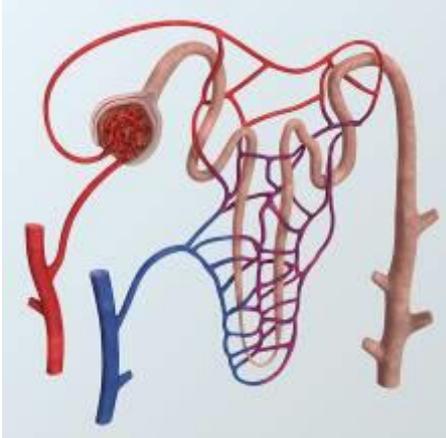
 <p>3а</p>	 <p>3б</p>
 <p>4а</p>	 <p>4б</p>

Часть 2.

Среди биологических терминов встречаются и омонимы – слова с одинаковым написанием и звучанием, но разными значениями. Картинки ниже иллюстрируют несколько примеров такого явления. Как и в первой части, изображение может не в точности соответствовать понятию, но быть связано с ним.

Впишите в бланк ответов термины или названия (по одному слову), соответствующие каждой паре картинок.

 <p>5а</p>	 <p>5б</p>
---	--

 <p>6a</p>	 <p>6б</p>
 <p>7a</p>	 <p>7б</p>
 <p>8a</p>	 <p>8б</p>
 <p>9a</p>	 <p>9б</p>



10а



10б

ОТВЕТ на задание 5 «Похожие слова» (20 баллов)

Часть 1			
№	Буква	Слово	Баллы
1	а	Вибрион	1
	б	Вирион	1
2	а	Нуклеотид	1
	б	Нуклеоид	1
3	а	Инсулин	1
	б	Инулин	1
4	а	Мезофилл	1
	б	Мезофил	1
Часть 2			
№	Слово		Баллы
5	Палочки		2
6	Трахеи (сосуды не засчитывать)		2
7	Альвеолы, корень (любой из вариантов)		2
8	Почка		2
9	Химера		2
10	Фаланга		2

Максимальная сумма баллов 11 класс

Задание	Макс. балл
1. Такие разные водоросли и грибы	47
2. Генетика резус-фактора	40
3. Зелья	30
4. Такие разные мейозы	14
5. Похожие слова	20
Σ	151