



КАК ПОЛУЧИТЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ НА ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

**РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ
ПОВЫШЕННОГО И ВЫСОКОГО
УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ**

98

100

99

96

97

95

Г.С. Калинова, Е.А. Никишова, Р.А. Петросова

КАК ПОЛУЧИТЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ НА ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности



Москва
«Интеллект-Центр»
2017

УДК 373.167.1:57*10/11
ББК 28.6я721
К17

Калинова Г.С.

К17 Биология. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. / Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А. – Москва: «Интеллект-Центр», 2017. – 128 с.

ISBN 978-5-00026-224-5

В предлагаемом пособии дана характеристика основных типов заданий с развёрнутым ответом части 2, используемых на ЕГЭ, приводятся ответы выпускников и комментарии к их оцениванию. Особое внимание уделяется разбору заданий, вызвавших наибольшие затруднения, а также типичных ошибок, допущенных выпускниками в разные годы. Для тренировки и самоподготовки к ЕГЭ предлагаются задания с развёрнутым ответом различного уровня сложности по всем содержательным блокам (34 – 40). В конце пособия даны эталоны ответов с критериями оценивания.

Пособие адресовано, в первую очередь, учащимся и абитуриентам, которым предстоит сдавать ЕГЭ по биологии; также оно будет интересно учителям школ, методистам и родителям.

УДК 373.167.1:57*10/11
ББК 28.6я721

Генеральный директор издательства «Интеллект-Центр»
М. Б. Миндюк
Редактор Д. П. Локтионов
Художественный редактор Е. Ю. Воробьева

Подписано в печать 21.09.2016. Формат 60х84/8.
Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,0.
Доп. тираж 3000 экз. Заказ №3168.

Издательство «Интеллект-Центр»
125445, Москва, ул. Смольная, д. 24, оф. 712

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс».
г. Москва, ул. Руставели, д. 14, стр. 6.
Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.
E-mail: mittelpress@mail.ru

ISBN 978-5-00026-224-5

© «Интеллект-Центр», 2017
© Калинова Г.С., Никишова Е.А.,
Петросова Р.А., 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2 СО СВОБОДНЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ И МЕТОДИКА ИХ ОЦЕНИВАНИЯ	7
II. ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ВЫПУСКНИКОВ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАДАНИЙ СО СВОБОДНЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ (ЧАСТЬ 2)	20
III. ЗАДАНИЯ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	45
IV. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	63

ВВЕДЕНИЕ

Большое значение для аттестации выпускников школы и их отбора в вузы с помощью контрольных измерительных материалов ЕГЭ имеют задания со свободным ответом. В отличие от заданий с выбором ответа, при выполнении заданий со свободным ответом подсказка или угадывание правильного ответа исключается. Учащиеся должны самостоятельно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Задания такого типа имеют большое значение для выявления уровня сформированности у выпускников не только знаний, но и учебных умений, для дифференциации учащихся по уровню их подготовки и отбора в высшие учебные заведения биологического профиля. Включение в экзаменационную работу заданий с развёрнутым ответом даёт возможность не только оценить учебные достижения экзаменуемых, глубину их знаний, но и выявить логику их рассуждений. Эти задания позволяют получить объективные результаты при проведении ЕГЭ.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом контролируется степень овладения учащимися различными видами учебной деятельности, определенными умениями: характеризовать, распознавать, определять, сравнивать, объяснять и сопоставлять биологические объекты, процессы и явления, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать, обосновывать, делать выводы, применять теоретические знания для решения биологических задач, логически мыслить. При выполнении этих заданий экзаменуемые имеют возможность достаточно полно, глубоко и грамотно изложить свои мысли, продемонстрировать глубину знаний по биологии.

Содержание проверки на едином экзамене по биологии составляют знания и умения по всем разделам школьного курса биологии с 6 по 11 класс: Общая биология – 70%, Человек и его здоровье – 15%, Растения, Животные, Бактерии, Грибы, Лишайники – 15%. В экзаменационной работе преобладают задания по разделу «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные в основной школе, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы. К их числу следует отнести теории: клеточную, хромосомную, эволюционную, законы наследственности и изменчивости, экологические закономерности развития биосферы.

Задания с развёрнутым ответом охватывают содержание всех разделов курса биологии. Они объединены в 7 содержательных блоков:

Первый блок «Биология как наука. Методы научного познания» включает материал о достижениях биологии, методах исследования, роли учёных в познании окружающего мира, общих признаках биологических систем, основных уровнях организации живой природы, роли биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Второй блок «Клетка как биологическая система» содержит задания, проверяющие знания о строении и функциях клетки, её химической организации, гене и генетическом коде, метаболизме, многообразии клеток, их делении; уме-

ние устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них.

Третий блок «Организм как биологическая система» контролирует освоение знаний о вирусах, об организменном уровне организации жизни, присущих ему закономерностях, вредном влиянии мутагенов, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки, защите среды от загрязнения мутагенами, наследственных болезнях человека, их причинах и профилактике, селекции организмов и биотехнологии; овладение умениями сравнивать биологические объекты, процессы, явления, применять знание биологической терминологии и символики при решении задач по генетике.

В четвёртом блоке «Система и многообразие органического мира» проверяются знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы; умение сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону, устанавливать причинно-следственные связи между строением и функцией органов и систем органов организмов разных царств, взаимосвязи организмов и среды обитания.

Пятый блок «Организм человека и его здоровье» выявляет уровень усвоения системы знаний о строении и жизнедеятельности организма человека, лежащих в основе формирования гигиенических норм и правил здорового образа жизни, профилактики травм и заболеваний; овладения умениями обосновывать взаимосвязь органов и систем органов человека, особенности, обусловленные прямохождением и трудовой деятельностью; делать вывод о роли нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности и особенностях высшей нервной деятельности человека.

В шестой блок «Эволюция живой природы» включены задания, направленные на контроль знаний о виде и его структуре, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира, этапах антропогенеза, биосоциальной природе человека; умений характеризовать критерии вида, причины и этапы эволюции, объяснять основные ароморфозы в эволюции растительного и животного мира, устанавливать причины многообразия видов и приспособленности организмов к среде обитания.

Седьмой блок «Экосистемы и присущие им закономерности» составляют задания, направленные на проверку знаний об экологических закономерностях, цепях питания, круговороте веществ в биосфере; умений устанавливать взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; объяснять причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем, необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды как основы устойчивого развития биосферы.

В экзаменационной работе преобладают задания, контролируемые наиболее существенные вопросы содержания по разделам «Общая биология» и «Человек и его здоровье». Из основной школы в работу включены преимущественно вопросы общебиологического характера: определение принадлежности организмов к определённой систематической категории, вопросы эволюции живой природы, приспособленность организмов разных царств живой природы к среде обитания, роль биологического разнообразия в сохранении устойчивости биосферы.

Задания с развёрнутым ответом контролируют материал по всем разделам курса биологии (табл. 1).

«Типы заданий со свободным развернутым ответом»

№ задания	Тип задания	Число элементов ответа	Тип критерия оценивания заданий
34 (C1)	На применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)	2	«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».
35 (C2)	На анализ изображения биологического объекта (рисунок, схема, график и др.)	3	1) «Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла». 2) «Правильный ответ должен содержать следующие позиции».
36 (C3)	На анализ биологической информации	3	«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».
37 (C4)	На обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	3	«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».
38 (C5)	На обобщение и применение знаний в новой ситуации об экологических закономерностях и эволюции органического мира	3	«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».
39 (C6)	Решение задач по цитологии	3	1) «Правильный ответ должен содержать следующие позиции». 2) «Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».
40 (C7)	Решение задач по генетике	3	«Правильный ответ должен содержать следующие позиции».

I. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2 СО СВОБОДНЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ И МЕТОДИКА ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

В экзаменационной работе используются разные типы заданий со свободным развёрнутым ответом.

Задания с двумя элементами ответа 34 (C1) относятся к заданиям повышенного уровня сложности, предполагают развёрнутый ответ с двумя элементами и оцениваются от 0 до 2 баллов максимально. Это, в основном, практикоориентированные задания, которые контролируют умения выпускников применять биологические знания о живых системах, биологических закономерностях, характерных признаках организмов и надорганизменных систем, движущих силах эволюции в практических ситуациях.

Задания с тремя и более элементами ответа 35–40 (C2–C7) относятся к заданиям высокого уровня сложности и оцениваются в зависимости от полноты ответа от 0 до 3-х баллов максимально. Они предполагают развёрнутый ответ, содержащий несколько элементов (от 3-х до 5-ти), проверяют умения применять знания в изменённой и новой ситуации. Такие задания рассчитаны на творческий анализ, объяснение того или иного явления и требуют от учащихся знаний биологических закономерностей, проявляющихся на всех уровнях организации живого, умений самостоятельно оперировать биологическими понятиями, работать с текстом, рисунком, схемой.

При проверке результатов выполнения заданий со свободным ответом по биологии используется система оценивания, ориентированная на содержание отдельного задания. К каждому заданию прилагается инструкция с эталоном ответа. Она помогает эксперту соотнести ответ ученика с эталоном и правильно его оценить. При этом учитывается правильность ответов (наличие или отсутствие биологических ошибок) и их полнота в соответствии с разработанным для каждого ответа эталоном. При сопоставлении ответа ученика с эталоном учитываются элементы, которые требуется раскрыть в задании, выявляются биологические ошибки.

В экзаменационной работе используется два типа критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом: с открытым и закрытым рядом требований. В первом случае в эталоне предлагается примерный правильный ответ и указано **«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла»**. В этом случае правильный ответ может быть дан иными словами. Как правило, это задания **34, 37, 38 (C1, C4, C5)**.

В случае закрытого ряда требований в эталоне предлагается единственный правильный вариант ответа и указано **«Правильный ответ должен содержать следующие позиции»**. В ответах на такие задания должны обязательно присутствовать все позиции, указанные в эталоне ответа. Иная интерпретация не допускается. Это связано с тем, что, как правило, такие требования имеются к заданиям, предполагающим решение задачи, которая имеет определённую схему решения, поэтому иные формулировки ответа не допускаются. Как правило, это задания **35, 36, 39, 40 (C2, C3, C6, C7)**, в которых требуется решить биологические задачи по цитологии и генетике, определить по рисунку объект и описать его строение или функции или найти и исправить ошибки в биологическом тексте.

**Виды используемых шкал для оценки заданий со свободным ответом
каждого типа**

Линия 34 (C1). Критерии оценивания заданий с открытым рядом требований с двумя элементами.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

Линии 35, 36, 37, 38 (C2, C3, C4, C5). Критерии оценивания заданий с открытым рядом требований с тремя и более элементами.

Задание с 3-мя элементами ответа.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Задание с 4-мя элементами ответа (1 вариант).

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4)	

Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3–4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

ПРИМЕР: Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) перед началом деления число хромосом – 8, молекул ДНК – 16; 2) в конце телофазы мейоза I число хромосом – 4, молекул ДНК – 8 ; 3) перед началом деления число хромосом не изменяется, а число ДНК удвоилось за счёт репликации ; 4) в телофазе число хромосом и ДНК уменьшается в 2 раза, так как мейоз I редукционное деление.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Задание с 4-мя элементами ответа (2 вариант).

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3

Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов.	0
Максимальный балл	3

Разные варианты критериев оценивания заданий с 4-мя элементами связаны с разной степенью сложности задания. В некоторых заданиях 1 элемент ответа слишком прост, поэтому 1 балл присваивается только за 2 элемента (пример 2). В других же случаях задания несколько сложнее, поэтому 1 элемент ответа оценивается в 1 балл (пример 1). Однако, для получения максимального балла необходимо дать все 4 элемента ответа. Аналогично оцениваются и задания с пятью элементами. Для получения максимального балла необходимо присутствие в ответе 4-х элементов из пяти.

ПРИМЕР: Птицы и млекопитающие достигли в эволюции большого успеха в освоении наземно-воздушной среды по сравнению с другими позвоночными. Объясните, какие общие черты их организации этому способствовали. Приведите не менее трёх признаков.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускается иная формулировка, не искажающая его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) полное разделение артериальной и венозной крови 2) высокий уровень обмена веществ, теплокровность; 3) более совершенная дыхательная система, 4) развитие переднего мозга и сложное поведение (забота о потомстве и др.)	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1

Задание с 5-тью элементами ответа.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4) 5)	
Ответ включает 4–5 названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4–5 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает не менее 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

Выбор того или иного критерия для оценивания заданий со свободным ответом определяется после апробации задания и получения статистических данных.

Линии 35, 39, 40 (С2, С6, С7). Критерии оценивания заданий с закрытым рядом требований.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3)	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

ИЛИ

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Задания со свободным ответом являются наиболее сложными и для учащихся, и для их оценивания экспертом. Это связано с тем, что учащиеся часто дают расплывчатые ответы, не конкретизируют их, иногда отвечают не на поставленный вопрос. Вычленив в таких ответах правильные элементы достаточно сложно. Оценка заданий проводится путём сопоставления работы ученика с эталоном ответа, при этом эксперт ориентируется на элементы и критерии оценки ответов, которые требуется раскрыть в задании, выявляет биологические ошибки и неточности.

Следует отметить, что эталоны ответов являются примерными. Учащиеся могут иначе сформулировать свой ответ, а в некоторых случаях дать полный, развёрнутый ответ, привести дополнительные данные, которые не содержатся в эталоне. В этом случае эксперт объективно устанавливает степень полноты и правильности ответа и оценивает его.

Ответ выпускника может отличаться от эталона по форме, последовательности изложения элементов содержания. Учащиеся могут изложить свой ответ другими словами, привести дополнительные сведения, которые не содержатся в эталоне. В этой связи допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысла и не влияющая на оценку. Если в ответе выпускника наряду с элементами знаний, предложенными в эталоне, содержатся сведения, превышающие обязательный минимум и не включённые в эталон, то это не позволяет повысить число баллов за ответ, поскольку максимальное число баллов указано в эталоне.

Каждый ответ ученика оценивается независимо двумя экспертами. При расхождении экспертных оценок в один балл выставляется более высокая оценка. При расхождении оценок двух экспертов в 2 балла назначается третий эксперт, оценка которого является решающей.

Основные принципы оценивания ответов учащихся

1. Ответ не учитывается и выставляется 0 баллов, если:

- ответ не соответствует заданному вопросу;
- в ответе имеется только один правильный из названных в эталоне элементов и содержатся ошибки;
- в ответе имеются грубые ошибки наряду с правильными позициями;
- ответ содержит позиции, напрямую не соответствующие заданию (например, вместо признаков – их проявления, общие рассуждения и т.п.).

2. За ответ снижаются баллы, если:

- экзаменуемые указывают не основные, общепризнанные факты, признаки, а другие, вытекающие из основных;
- в ответе имеется несколько правильных из названных в эталоне элементов, но содержатся биологические ошибки;
- экзаменуемые дают общую характеристику объектов, процессов, явлений без их конкретизации;
- в ответе даны правильные примеры, но отсутствуют обобщения, предусмотренные заданием.

Приведём конкретные примеры заданий 34–40 (C1–C7) с разными критериями оценивания. Рассмотрим примеры ответов учащихся на задания каждой линии и прокомментируем оценки, выставленные за ответы. В скобках указаны выставленные экспертами баллы за ответ.

34 (C1). Что такое условный рефлекс и какова его роль в жизни животного?

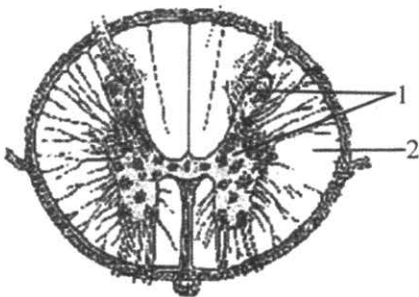
Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) условные рефлексы приобретаются животными в течение жизни, формируются на базе безусловных;</p> <p>2) способствуют приспособлению организма к конкретным условиям существования</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Ответ учащегося. Условные рефлексы не передаются по наследству, а появляются в течение жизни, с их помощью происходит адаптация животного к изменяющимся условиям. (2 балла).

Ответ дан несколько иными словами, хотя отсутствует точное определение условного рефлекса. Однако отмечено, что они не передаются по наследству, появляются в течение жизни, указана роль условных рефлексов. Ответ правильный, несмотря на то, что он отличается от эталона.

35 (C2). Назовите структуры спинного мозга, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Чем они образованы и какие функции выполняют?



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) 1 – серое вещество, образовано телами нейронов;</p> <p>2) 2 – белое вещество, образовано длинными отростками нейронов;</p> <p>3) серое вещество осуществляет рефлекторную функцию, передает возбуждение от нейрона к нейрону;</p> <p>4) белое вещество выполняет проводниковую функцию.</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

Ответ на данное задание предполагает обязательно включение перечисленных позиций. Иными словами серое и белое вещество спинного мозга назвать нельзя, необходимо четко указать, чем они образованы и какие функции выполняют. Кроме того, за один элемент ответа даётся 1 балл, но 3 балла выставляются только за 4 элемента.

Ответ учащегося. Цифрой 1 на рисунке изображено серое вещество спинного мозга, а цифрой 2 – белое вещество. Серое вещество состоит из тел нейронов и коротких отростков – дендритов и синапсов, а белое вещество состоит из длинных отростков нейронов – аксонов. Серое вещество воспринимает нервные импульсы, передаёт их к головному мозгу. Белое вещество также воспринимает чувствительные импульсы и передает их дальше к телам нейронов. То есть и белое, и серое вещество спинного мозга выполняют рефлекторную функцию. Серое вещество на срезе имеет вид бабочки. В нём находятся верхние и нижние рога, с их помощью осуществляется передача импульсов по рефлекторной дуге. (2 балла).

Ответ полный, но содержит биологические ошибки и неточности. Белое вещество не воспринимает импульсы, а передаёт их, выполняя проводниковую функцию. Кроме того, нервные импульсы передаются не только по чувствительным, но и по вставочным и двигательным нервам. За допущенные ошибки снят 1 балл.

36 (С3). Каковы функции пищеварительной системы человека? Укажите не менее 4-х функций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) механическая обработка пищи;</p> <p>2) химическая обработка пищи, переваривание;</p> <p>3) передвижение пищи и удаление непереваренных остатков;</p> <p>4) всасывание питательных веществ, минеральных солей и воды в кровь и лимфу.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

В эталоне к этому заданию указаны 4 элемента ответа, но 1 балл выставляется только за 2 элемента, а не за 1 элемент, как в предыдущем задании.

Ответ учащегося. В пищеварительную систему поступает пища, состоящая из различных питательных веществ, в ротовой полости происходит измельчение пищи и химическая обработка. Пища расщепляется: полимеры превращаются в мономеры. Простые органические вещества всасываются в кровь и поступают в клетки тела. Непереваренные вещества удаляются через выделительную систему. (1 балл).

Ответ неполный, имеются 3 элемента: измельчение, химическая обработка и расщепление пищи, всасывание в кровь. За такой ответ можно было бы дать 2 балла, однако имеется грубая биологическая ошибка – непереваренные вещества удаляются через пищеварительную систему, а не выделительную. Кроме того, химическая обработка пищи происходит в основном в желудке и кишечнике, а не только в ротовой полости. За биологическую ошибку и неточности снимается 1 балл, поэтому ответ оценен только в 1 балл.

37 (С4). В чём проявляется усложнение папоротников по сравнению с мхами? Приведите не менее трёх признаков.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) у папоротников появились корни;</p> <p>2) у папоротников, в отличие от мхов, сформировалась развитая проводящая ткань;</p>	

3) в цикле развития папоротников бесполое поколение (спорофит) преобладает над половым (гаметофитом), который представлен заростком.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. У папоротников появляются корни, усложняется проводящая система, преобладает поколение спорофит, для оплодотворения не нужна вода. (2 балла).

Ответ правильный, содержит все элементы, указанные в эталоне. Но допущена биологическая ошибка – папоротникам для оплодотворения нужна капельно-жидкая влага, иначе сперматозоиды не достигнут яйцеклетки на заростке. За это снят 1 балл.

38 (С5). Домовая мышь – млекопитающее, длина тела которого достигает 8 см. Обитает как в естественных условиях, так и в жилище человека. Размножается несколько раз в году, в помёте 5–7 детёнышей. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) морфологический – размеры тела; 2) экологический – обитание в естественных условиях и в жилище человека; 3) физиологический – особенности размножения.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Критерии вида: 1) морфологический – длина тела мыши достигает 8 см; 2) экологический – обитает как в естественных условиях, так и в жилище челове-

ка; 3) физиологический – размножается несколько раз в году, в помёте 5–7 детёнышей. (3 балла).

Ответ правильный, полный, имеются пояснения, какие признаки к каким критериям относятся.

39 (С6). Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов ГТГТАТ-ГГААГТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, которая синтезируется на этом фрагменте, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода. Ответ поясните.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) согласно принципу комплементарности последовательность нуклеотидов на иРНК: ЦАЦАУАЦЦУУЦА; 2) антикодоны молекул тРНК: ГУГ, УАУ, ГГА, АГУ; 3) последовательность аминокислот в молекуле белка находим по кодонам иРНК: гис-иле-про-сер.	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В критерии ответа на это задание указано: «правильный ответ должен содержать следующие позиции». Это задание с закрытым рядом требований.

Ответ учащегося. По принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК: ЦАЦАУАЦЦУУЦА. Зная нуклеотиды иРНК, определяем антикодоны тРНК: ГУГ, УАУ, ГГА, АГУ, а по ним аминокислоты. Каждый антикодон соответствует определённой аминокислоте: вал-тир-гли-сер. (2 балла).

Экзаменуемый правильно указал два элемента ответа в задании, что свидетельствует о знании принципа комплементарности и сформированности умения составлять цепи РНК по ДНК. Однако он допустил наиболее распространённую ошибку – определил аминокислотную последовательность по тРНК. Известно, что генетический код в таблице даётся по иРНК, о чём написано в заголовке к таблице. Невнимательность стоила учащемуся потери одного балла.

40 (С7). Скрестили дигетерозиготных самцов мух дрозофил с серым телом и нормальными крыльями (признаки доминантные) с самками с чёрным телом и укороченными крыльями (рецессивные признаки). В потомстве получены мухи с серым телом, нормальными крыльями и чёрным телом, укороченными крыльями в равном соотношении. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) генотипы родителей: ♀ aabb (гаметы: ab), ♂ AaBb (гаметы: AB, ab);</p> <p>2) генотипы потомства: 1 AaBb – серое тело нормальные крылья и 1 aabb – чёрное тело, укороченные крылья;</p> <p>3) у потомства проявляется только два фенотипа в соотношении 1 : 1, поэтому гены сцеплены, а кроссинговер не происходит, самец даёт только два типа гамет AB и ab, проявляется закон сцепленного наследования признаков.</p> <p>(допускается иная генетическая символика, не искажающая смысла решения задачи)</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

II. ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ВЫПУСКНИКОВ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАДАНИЙ СО СВОБОДНЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ (ЧАСТЬ 2)

Проанализируем типичные ошибки выпускников, допускаемые при выполнении заданий экзаменационной работы по биологии в 2015 году и предыдущие годы. Особое внимание следует обратить на задания, вызывающие у экзаменуемых наибольшие затруднения и повторяющиеся из года в год. Предлагаемые рекомендации по выполнению заданий с развёрнутым ответом помогут учащимся при подготовке к ЕГЭ в 2016 году предупредить целый ряд ошибок.

Практика проведения ЕГЭ по биологии и анализ ответов испытуемых позволили выявить наиболее часто допускаемые, типичные ошибки. В ходе исследований были не только выявлены и классифицированы ошибки, но и установлены причины, по которым их допускают школьники. Среди причин назовем основные:

1. Невнимательное прочтение инструкций к каждому типу заданий и предписаний к их выполнению.
2. Отсутствие знаний обязательного учебного материала, неумение их использовать при ответе на задание.
3. Неумение выделить главное в формулировке задания, провести его анализ.
4. В заданиях со свободным ответом использование второстепенного материала, не имеющего отношения к поставленному вопросу.
5. Несформированность умения работать с текстом, выделить в нем главное, существенное, определить по рисунку, схеме необходимую информацию и грамотно ее изложить в ответе.
6. Отсутствие вывода, обобщения, пояснения, требуемого в задании с развернутым ответом при наличии соответствующего указания (Ответ поясните; приведите примеры; какой закон проявляется в конкретном случае; объясните полученные результаты).

К типичным ошибкам, допущенным школьниками при выполнении заданий со свободным ответом, могут быть отнесены следующие:

- ошибки, основанные на использовании бытовых знаний вместо научных, биологически обоснований;
- ошибки, связанные с незнанием биологических понятий и фактологического материала;
- логические ошибки, возникающие при нарушении хода рассуждений, доказательств, подмены понятий;
- констатация фактов и перечисление позиций, без их объяснения, обоснования, неконкретность, многословность ответов, в которых больше внимания уделяется несущественным признакам;
- ответ не по существу вопроса задания (ответ не на вопрос задания не оценивается).

Перечисленные ошибки наиболее явно проявляются при ответе на задания этого типа, так как ответ составляется самим учеником. Проанализируем каждый тип ошибок.

1. Ошибки, основанные на использовании бытовых знаний вместо научных, биологических обоснований.

Существенные ошибки допускаются в заданиях по блоку «Многообразие органического мира». Отождествляются видоизменённые съедобные органы растений с плодами (корнеплод моркови, клубень картофеля, кочан капусты и др.).

Наличие в вегетативных органах запасных питательных веществ не дает оснований относить их к плодам. Отсутствует понимание основного отличия плодов от всех видоизменений органов – наличие семян. Слабо усвоены понятия о соцветиях. Часто соцветия отождествляются с единичным крупным цветком (например, корзинка и головка). Классическим примером ошибочного представления служит отождествление соцветия подсолнечника с крупным «цветком».

Обнаружены ошибки в знаниях по систематике растений. Выпускники водные растения иногда относят к водорослям, забывая, что известные растения ряска, кувшинка, стрелолист, элодея и др. образуют цветки и плоды и принадлежат к отделу покрытосеменных (цветковых). В пресных водоёмах России одноклеточные и многоклеточные нитчатые водоросли составляют незначительную биомассу по сравнению с цветковыми растениями. При характеристике цветковых растений по рисунку учащиеся неверно определяют тип плода, называя плод бобовых растений «стручком», а не бобом.

Достаточно часто учащиеся отождествляют понятия «дыхание» и «фотосинтез» у растений, ошибочно считая, что в процессе дыхания, как при фотосинтезе, растение поглощает углекислый газ, а выделяет кислород.

При сравнении дыхания и фотосинтеза у растений в ответе требуется раскрыть следующие положения: 1) какие вещества выделяются и поглощаются, 2) как происходит преобразование солнечной энергии и энергии АТФ, 3) что происходит с органическими веществами в этих процессах.

Чаще всего в ответе ученики указывают только на поглощение и выделение газов при фотосинтезе и дыхании. Остальные элементы в ответах, как правило, не раскрывают. Не всегда учащиеся понимают, что фотосинтез идёт параллельно с дыханием, что и тот, и другой процесс важен для растений. Это свидетельствует об отсутствии понимания биологической сущности процесса дыхания.

При ответе на задания по разделу «Животные» некоторые экзаменуемые к рыбам относят всех обитающих в водной среде позвоночных животных. Следует помнить, что представители класса млекопитающих имеют лёгкие и дышат атмосферным воздухом, но могут обитать и в водной среде и имеют сходное с рыбами внешнее строение. Переход к водному образу жизни связан с формированием у этих животных приспособлений. Обтекаемая форма тела, превращение передних конечностей в ласты и др. признаки возникли в результате идиоадаптации и конвергенции в водной среде. Вызывает затруднение идентификация представителей двух классов членистоногих – насекомых и паукообразных. Учащиеся не могут чётко описать их характерные признаки.

2. Ошибки, связанные с незнанием биологических понятий и фактологического материала.

Изучение учащимися любого предмета связано с запоминанием фактологического материала, без которого невозможны мыслительные операции: сравнение, сопоставление, установление причинно-следственных связей, обобщение и др. Фактологический материал, как правило, легче запоминается при частом использовании тех или иных сведений, признаков, характеристик. Если фактологический материал редко используется на уроках, труден по содержанию, то и степень его запоминания будет низкой.

Как показывает практика, некоторые вопросы школьного курса биологии усваиваются учащимися плохо. Тема «Строение про- и эукариотной клетки. Взаимосвязь строения и функции частей и органоидов клетки – основа её целостности» изучается в 9 и 11 классах. Тем не менее, некоторые понятия этой темы тра-

диционно плохо усваиваются учащимися. Ввиду кажущейся лёгкости изучению клеточного строения при подготовке к экзамену учащиеся не уделяют должного внимания, не детализируются понятия «клеточные органоиды» и «клеточные включения».

По разделу «Человек и его здоровье» учащимися слабо усвоены понятия «артериальная» и «венозная» кровь. Многие из них считают, что артериальная кровь течет по артериям, а венозная – по венам. Между тем, артериальная кровь, как и венозная, может течь как по артериям, так и по венам. Разница заключается в наличии или отсутствии кислорода. На уроках для устранения ошибок такого типа учителю необходимо больше внимания уделять детализации содержания понятий, а для отработки знаний предлагать тестовые задания с последующим обсуждением полученных ответов.

В школьном курсе биологии имеется материал, который выносится как обязательный для запоминания и носит справочный характер. К нему относят данные таблицы генетического кода, характер наследования тех или иных признаков у человека, растений, животных (сцепленное и аутосомное наследование признаков, признаки, сцепленные с полом), их проявление (доминантный, рецессивный) и др. В заданиях для ЕГЭ справочные данные обязательно указываются в условии.

В линии 39 (С6) предлагаются три типа задач по цитологии: 1) на применение знаний о генетическом коде, 2) на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза, в половых и соматических клетках организма, 3) на знание циклов размножения растений разных отделов. Наибольшие затруднения вызывают задания, проверяющие знания о хромосомном наборе клеток спорофита и гаметофита водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и цветковых растений; об образовании у растений спор в процессе мейоза, а половых клеток – в процессе митоза. Трудными оказываются и задания на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах деления при образовании половых клеток у животных.

Следует обратить внимание на то, что для решения задач данного типа необходимо актуализировать знания о сущности митоза и мейоза, процессах, протекающих в разных фазах, циклах развития растений разных отделов. К числу недостатков в ответах учащихся следует также отнести отсутствие объяснения полученных в каждом случае результатов. Это отражается на качестве ответов и снижении баллов.

3. Логические ошибки, возникающие при нарушении хода рассуждений, доказательств, подмены понятий.

Использование некоторых заданий в части 2 (С) даёт возможность проверить умения выпускников рассуждать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, обобщения. Так, например, у учащихся отсутствуют чёткие представления о процессах, осуществляемых в различных фазах митоза и мейоза. Для выполнения такого рода заданий, прежде всего, следует усвоить, что изменения сначала происходят в ядре (спирализация хромосом, разрушение ядрышек, ядерной оболочки) и параллельно с ними формируется аппарат, обеспечивающий равномерное расхождение хромосом (расхождение центриолей, формирование веретена деления). Только после этого осуществляется расхождение хромосом, восстановление ядер и деление цитоплазмы.

Довольно часто у учащихся возникают затруднения, связанные с непониманием смысла ряда понятий: хлоропласт – хлорофилл, хромосома – хроматида, митоз – мейоз, энергетический обмен – пластический обмен, больной – носитель

заболевания. Многие учащиеся не понимают, как наследуются аутосомные признаки и признаки, сцепленные с полом. Следует отметить, что в школьных учебниках по биологии недостаточное внимание уделяется формированию знаний о гомологичных хромосомах и сестринских хроматидах, о кариотипе, генотипе, геноме, геномных, хромосомных, генных мутациях и некоторых других.

Для устранения отмеченных недостатков наиболее эффективно на уроке использовать задания различного уровня сложности для контроля знаний о стадиях митоза и мейоза, этапах обмена веществ, процессах, происходящих при биосинтезе белков. Большое значение для формирования понятий имеют задания на сравнение и сопоставление, нахождение сходства и отличий биологических тел, процессов, явлений.

Учащиеся часто забывают, что некоторые биологические понятия имеют разный смысл и толкование. Так, споры у бактерий и грибов выполняют разные функции в природе. Спора у бактерии – это состояние, в котором она переносит неблагоприятные условия среды, а спора гриба – это клетка, с помощью которой происходит размножение организма. Выпускники путают или отождествляют эти понятия.

Подмена понятий происходит и при ответе учащихся на вопросы о направлениях и путях эволюции. Учащиеся затрудняются распознать среди приведённых примеров ароморфозы, идиоадаптации, дегенерацию, путают одни пути эволюции с другими. Наибольшие трудности вызывают задания, где требуется установить путь эволюционного процесса, в результате которого сформировалось то или иное приспособление: сокращение числа пальцев до двух у страусов, превращение корней у растения повилики в присоски, редукция околоцветника, листьев, сосудистой системы у ряски, отсутствие конечностей у змей и др.

Для устранения этих недочётов необходимо чётко знать определения путей эволюционного процесса, уметь различать эти понятия и иллюстрировать их конкретными примерами, различать идиоадаптивные и дегенеративные изменения в эволюции растений и животных. Следует помнить, что редукция органов возможна при идиоадаптациях и дегенерациях, но в первом случае изменения носят частный характер, а во втором – кардинальный. Если у животных утрачиваются важные системы органов (кровеносная или пищеварительная), значительно упрощается нервная система, а у растений при изменении питания редуцируется корень, лист, проводящая система, то эволюция происходит по пути дегенерации. В противоположность этому отсутствие конечностей у змей следует рассматривать как изменение способа передвижения, свойственное сравнительно небольшой группе животных в связи с образом жизни, и оценивать его как идиоадаптацию.

При ответе на вопрос: «Какие ароморфозы позволили древним земноводным выйти на сушу» следует помнить, что появление расчленённых конечностей у позвоночных является важным приобретением, так как рычажные конечности дали возможность животным опираться на них и перемещаться по грунту. Поэтому их появление рассматривается как ароморфоз. Формирование же у представителей различных отрядов млекопитающих бегательных (ежи, лисицы, волки), прыгательных (кенгуру, зайцы, тушканчики), роющих (кроты) и прочих конечностей произошло в связи с их приспособлениями к различному образу жизни. Такие изменения относят к идиоадаптациям.

4. Констатация фактов и перечисление позиций без их объяснения, обоснования, неконкретность, многословность ответов, в которых больше внимания уделяется несущественным признакам.

Анализ развёрнутых ответов выпускников свидетельствует о том, что не все учащиеся умеют правильно построить ответ, аргументировать свою позицию. Часто в ответе указываются лишь факты, без доказательств. Иногда в ответах на за-

дание, где требуется изложить общие закономерности процесса, учащиеся приводят фактологический материал, иллюстрирующий эти положения, и тем самым не отвечают на вопросы заданий. Было установлено, что учащиеся затрудняются делать обобщения и умозаключения или дают ответы, которые не соответствуют сути заданий. Многие ответы учащихся представляют собой набор слов и общих фраз. В некоторых ответах на задания имеется большой текст, однако при его анализе оказывается, что он не содержит ответа по существу вопроса.

В качестве примера рассмотрим задание, требующее объяснения причин бесплодности межвидового гибрида белуги и осетра (бестера) и возможности его преодоления. Чтобы верно выполнить это задание, необходимо вспомнить классический опыт Г.Д. Карпеченко по преодолению бесплодия межвидового гибрида у растений путем полиплоидизации и пояснить, что для животных этот метод неприемлем. Однако большинство участников либо вообще не ответили на задание, либо объяснили бесплодие наличием разного набора хромосом у двух видов рыб, но не дали объяснения и полного ответа.

Нужно отметить, что в ответах на задания линий С3 и С4 должны присутствовать важные мировоззренческие выводы о единстве всего живого, общности происхождения организмов разных царств, сходстве живой и неживой природы, развитии органического мира, его изменчивости, приводиться конкретные обоснования из основных биологических теорий и законов.

Рассмотрим конкретные задания с развёрнутым ответом всех линий 34–40 (С1–С7) и прокомментируем ответы некоторых учащихся.

Задания линии 34 (С1)

Задания этой линии предусматривают проверку у экзаменуемых умений применять биологические знания в практической ситуации по всем блокам содержания. В них предусмотрены два элемента ответа. Анализ результатов выполнения этих заданий в течение многих лет показывает, что из числа участников, приступивших к выполнению заданий этой линии, в среднем только 50% справляются с ними. Однако максимальный балл «2» получают не более 35% выпускников, тогда как 1 балл получают примерно 70% от числа приступивших.

Приведём примеры практико-ориентированных заданий, вызвавших затруднения (линия 34).

Задание 1. Ветроопыляемые деревья и кустарники чаще зацветают до распускания листьев, и в их тычинках, как правило, образуется гораздо больше пыльцы, чем у насекомоопыляемых. Объясните, с чем это связано.

Задание 2. Почему малярия распространена в заболоченных районах? Кто является возбудителем этого заболевания?

Оба задания оцениваются в 2 балла и относятся к заданиям повышенного уровня с интервалом выполнения 30–55%. Однако 2 балла получили только 12% и 17% выпускников соответственно, хотя 1 балл получили около 37% экзаменуемых. Это связано с тем, что ответы оказались правильными, но неполными. Так, при ответе на задание 1 учащиеся указали, что большое количество пыльцы обеспечивает вероятность опыления и оплодотворения. Однако объяснения причины зацветания ветроопыляемых растений до распускания листьев дали только 12% участников. При ответе на второе задание учащиеся правильно указали, что переносчиком малярии являются малярийные комары, однако не указали, что личинки комара развиваются в воде.

Проанализируем задания с ответами учащихся.

Задание 3. Осуществление земляных работ при строительстве одного из объектов привело к вскрытию скотомогильника 100-летней давности. Спустя некоторое время в данной местности был объявлен карантин в связи с эпидемией сибирской язвы, возбудителем которой являются бактерии. Как с точки зрения биологии можно объяснить эту ситуацию?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в скотомогильнике было захоронение животных, инфицированных сибирской язвой; 2) споры сохраняют длительное время жизнеспособность, поэтому, попав в организм человека или скота, вызывают заболевание сибирской язвой	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Ответ учащегося 1. В скотомогильнике содержались бактерии сибирской язвы. При вскрытии скотомогильника бактерии попали в благоприятную для размножения среду, и появился риск заболевания людей. (1 балл).

Типичный пример ответа, основанный на бытовых знаниях. Отсутствуют конкретные аргументы, основанные на биологических знаниях. В скотомогильнике содержались не бактерии, а были инфицированные животные. Не сказано ничего о цистах.

Ответ учащегося 2. Бактерии находились в состоянии цисты (перенесение неблагоприятных условий). Рабочие были явно без средств защиты и при открытии скотомогильника бактерии вышли за пределы скотомогильника. Люди подверглись заражению, так как бактерии древние, лекарств не было, резко снизить эпидемию не было шансов, и пришлось объявить карантин. (1 балл).

Ответ многословный, однако, допущена ошибка: споры бактерий названы цистами. Ничего не сказано об инфицированных животных. Рассуждения об отсутствии средств защиты и лекарств не раскрывают суть вопроса полностью.

Задание 4. В настоящее время нашли широкое применение в птицеводстве гетерозисные бройлерные цыплята. Почему именно их широко используют для решения продовольственных задач? Как их выводят?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) бройлерные цыплята отличаются интенсивным ростом, они быстро набирают массу;	
2) бройлерных цыплят получают при скрещивании чистых линий, у гибридов первого поколения проявляется эффект гетерозиса	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Ответ учащегося. Гетерозисные бройлерные цыплята нашли широкое применение в птицеводстве, так как у них появляется эффект гетерозиса – жизненная сила, при которой возможна максимальная прибавка потомства. Путём близкородственного скрещивания для получения чистых линий. (0 баллов).

Ответ содержит ошибки: гетерозис не используют для получения чистых линий, гетерозис достигается не путём близкородственного скрещивания. Не понятна фраза «жизненная сила, при которой возможна максимальная прибавка потомства». Учащийся не смог грамотно изложить ответ, не знает о гетерозисе.

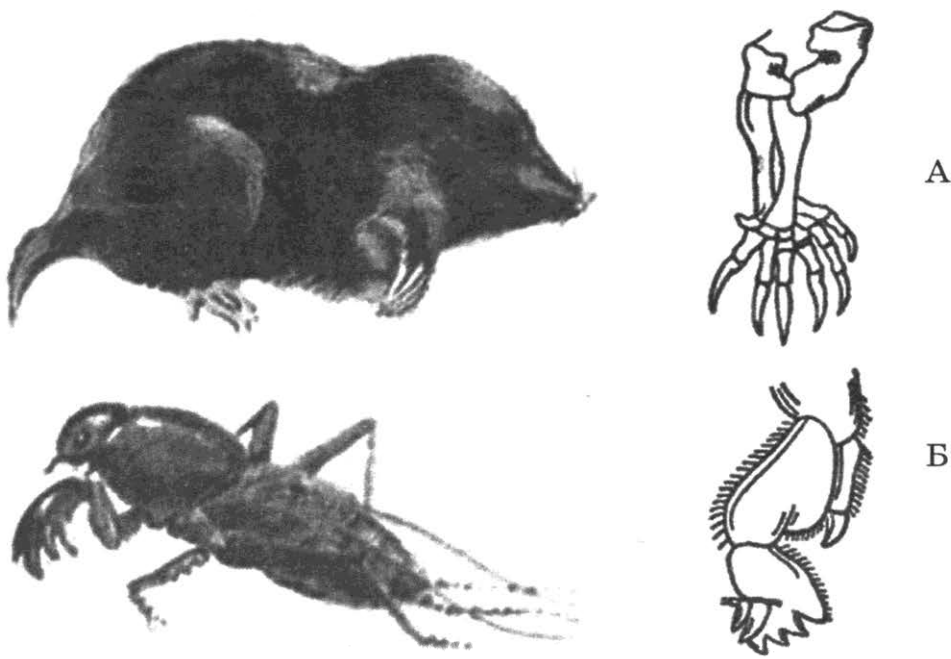
Задания линии 35 (C2)

Задания линии 35 (C2) со свободным ответом высокого уровня сложности контролируют умение работать с рисунком, схемой по всем содержательным блокам. Умения работать с текстом и рисунками, как правило, хорошо сформированы только у 1/3 участников.

Задания с рисунками, схемами вызывают затруднения у экзаменуемых. К их числу относят задания с рисунками, требующие умений сравнивать разные объекты, описывать функции органов, особенности их строения, устанавливать систематическую принадлежность изображённых организмов. Сложными остаются задания по общей биологии на определение по рисунку фаз деления клетки, зародышевых листков и формируемых из них тканей и органов, клеточных структур и их функций. В то же время экзаменуемые легко определяют по рисункам принадлежность изображённых клеток к определённой группе организмов и умеют аргументировать свой выбор.

Приведём пример задания с рисунком.

Задание 1. Какие функции выполняют органы крота и медведки, обозначенные на рисунке буквами А и Б? Как называют такие органы и какой эволюционный процесс обусловил их появление? Ответ поясните.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) копательные передние конечности крота и медведки;</p> <p>2) это аналогичные органы (передние конечности): имеют разное эмбриональное происхождение, выполняют одну и ту же функцию (копательную);</p> <p>3) эволюционный процесс – конвергенция – схождение признаков у неродственных групп организмов как приспособление к сходным условиям обитания</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

Ответ учащегося. Органы крота и медведки выполняют роющую функцию. Такие органы называются аналогичными. Появились они в процессе идиоадаптации. (1 балл)

Ответ ученика содержит правильные элементы. Но нет пояснения, которое требуется в задании. Не сказано, что такое аналогичные органы. Последний эле-

мент ответа неправильный. В задании предложено сравнить аналогичные органы, объяснить, как сходные по функциям органы образовались у разных организмов в процессе эволюции. А это только в результате конвергенции признаков. Если бы в задании был дан только один объект (медведка или крот), можно было бы ответить, что конечности сформировались в результате идиоадаптации. Но в задании даны 2 объекта, и нужно указать соответствующий эволюционный процесс, а не направление эволюции. Отсутствие третьего элемента и пояснения ко второму элементу позволяет поставить только 1 балл.

Задания линии 36 (С3)

Задания этой линии контролируют умение анализировать биологический текст, находить и исправлять ошибочную информацию.

При ответе на задание, проверяющее умение учащихся анализировать биологическую информацию, учащиеся должны не только перечислить номера предложений, в которых допущены ошибки, но и исправить их. В противном случае ответ не засчитывается, и баллы не присваиваются. При проверке учитывается степень полноты ответа. Если в работе выпускника правильно указаны номера предложений с ошибками, но нет их объяснений, то учащемуся ставится 0 баллов и ответ не засчитывается как правильный, см. критерии задания: «Ошибки не указаны, **ИЛИ** указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них, – 0 баллов».

Рассмотрим несколько заданий этого типа, которые оказались наиболее трудными для выполнения.

Задание 1. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. 2. Основным органом выделительной системы являются почки. 3. В почки по сосудам поступает кровь и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ. 4. Фильтрация крови и образование мочи происходят в почечных лоханках. 5. Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце нефрона. 6. По мочеточникам моча поступает в мочевой пузырь.

Ошибки допущены в предложениях 1, 3, 4.

Задание 2. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Кора больших полушарий образована серым веществом. 2. Серое вещество состоит из длинных отростков нейронов. 3. Каждое полушарие разделяется на лобную, теменную, височную и затылочную доли. 4. В коре располагается проводниковый отдел анализатора. 5. Слуховая зона находится в теменной доле. 6. Зрительная зона находится в затылочной доле коры головного мозга

Ошибки допущены в предложениях 2, 4, 5.

Максимальное число баллов получили около 5% участников экзамена, то есть большинство не смогли найти и исправить все три ошибки. Рассмотрим аналогичное задание с ответом учащегося.

Задание 1. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Различают изменчивость ненаследственную, наследственную и комбинативную. 2. Наследственную изменчивость ещё называют генотипической. 3. Ненаследственная изменчивость связана с изменением генотипа. 4. Пределы генотипической изменчивости называют нормой реакции, которая контролируется генотипом. 5. Ч. Дарвин назвал наследственную изменчивость неопределённой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 1 – комбинативная изменчивость – разновидность наследственной;</p> <p>2) 3 – ненаследственная изменчивость связана с изменением фенотипа, а не генотипа;</p> <p>3) 4 – норма реакции – это предел модификационной, ненаследственной (фенотипической) изменчивости</p>	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны 2–3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1–3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. 1. Комбинативная изменчивость – один из видов наследственной изменчивости. 3. Наследственная изменчивость связана с изменением генотипа. 5. Ч. Дарвин назвал комбинативную изменчивость неопределённой. (2 балла)

В ответе правильно указаны и исправлены предложения 1, 3. Хотя исправленная формулировка предложения 3 не соответствует эталону, её тоже можно считать верной. Предложение 5 указано и исправлено неверно, так как Ч. Дарвин не разделял комбинативную и мутационную изменчивость, называл их вместе неопределённой и считал наследственной. Здесь нет ошибки.

Задания линии 37 (C4)

Данная содержательная линия предусматривает проверку умений выпускников обобщать и применять знания о многообразии организмов (животных, растений, грибов, бактерий) и об организме человека, процессах жизнедеятельности. К выполнению заданий этой линии приступают обычно около 40% участников ЕГЭ. Большое внимание разработчики тестовых экзаменационных материалов уделяют контролю знаний характерных признаков типов, классов позвоночных животных, основных групп растений. Многие из этих признаков являются ароморфозами, способствовавшими в далёком прошлом повышению уровня организации, жизнедеятельности организмов, освоению ими новых сред обитания.

Значительные трудности вызывают задания, контролирующие знания об особенностях строения и жизнедеятельности растений, лишайников, грибов, их роли в природе; о приспособленности различных растений к среде обитания, причинах

их распространения в разных природных зонах; о преимуществах семенного размножения растений перед споровым, о видоизменениях у цветковых растений.

Наибольшие трудности вызывают задания, требующие умений применять физиологические знания для обоснования процессов жизнедеятельности растений, животных, человека, а также умений сравнивать культурные растения и домашних животных с их дикими предками, объяснять процессы, происходящие в организме человека.

Неожиданно сложным оказалось следующее задание в этой линии.

Задание 1. В чём состоит связь дыхания и фотосинтеза у растений?

За это задание 1 балл получили 31%, 2 балла – 6%, а 3 балла – только 1% экзаменируемых. В ответе требовалось раскрыть следующие позиции: 1) какие вещества выделяются и поглощаются при дыхании и фотосинтезе; 2) как происходит преобразование солнечной энергии и энергии АТФ в этих процессах; 3) что происходит с органическими веществами в этих процессах.

Чаще всего в ответе участники указывали только на поглощение углекислого газа и выделение кислорода при фотосинтезе, и на поглощение кислорода и выделение углекислого газа при дыхании. Остальные позиции в ответах не были раскрыты, что привело к таким низким результатам.

При повторении учебного материала этого блока следует обратить должное внимание на основные характеристики систематических групп растений, беспозвоночных (типа и класса), особенности их строения и жизнедеятельности, циклы развития. Знания о беспозвоночных животных являются важными, так как эти группы организмов составляют функциональное звено в цепи питания любой экосистемы, среди них много паразитов животных и человека. Очень важно повторение материала о циклах развития растений, так как задания, направленные на проверку этих знаний, встречаются не только в данной линии, но и в линии С5, о чём будет сказано ниже.

Из года в год к числу проблемных относятся вопросы, контролирующие материал об обмене веществ в организме человека, о нервной и гуморальной регуляции, железах внутренней и внешней секреции, особенностях строения разных типов тканей человека. Учащиеся затрудняются ответить на следующие вопросы: где образуются вещества, смазывающие волосы человека, какие клетки крови способны к амёбовидному движению, какая кровь находится в лёгочной артерии.

Традиционно вызывают наибольшие затруднения вопросы о нейрогуморальной регуляции деятельности систем органов в организме человека, функциях симпатической и парасимпатической нервной системы, а также вопросы об особенностях движения крови по сосудам, иммунитете, его видах и значении. На этот учебный материал следует обратить особое внимание при изучении его в 8 классе основной школы и при подготовке к ЕГЭ. Приведём примеры заданий этой линии.

К наиболее сложным относятся задания на обобщение и применение знаний о высшей нервной деятельности человека, нейро-гуморальной регуляции, анализаторах.

Задание 2. Как осуществляется нейрогуморальная регуляция отделения желудочного сока в организме человека? Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) нервная регуляция осуществляется при непосредственном раздражении рецепторов ротовой полости и желудка (безусловнорефлекторная);
- 2) нервная регуляция осуществляется при раздражении рецепторов зрительного, слухового, обонятельного анализаторов (условнорефлекторная);
- 3) при гуморальной регуляции продукты расщепления органических веществ пищи всасываются в кровь и через кровь воздействуют на железы желудка.

Для ответа на задание учащиеся должны были объяснить безусловно– и условнорефлекторную регуляцию выделения желудочного сока, а также особенности воздействия химических веществ пищи на пищеварительные железы. 1 балл получили 20% участников, 2 балла – 4%, а 3 балла – только 1%. При ответе на задание описывалась чаще всего только нервная регуляция, причём без указаний на характер регуляции (условный или безусловный). Менее всего в ответе представлен материал по гуморальной регуляции. Отсюда такие низкие результаты.

Задание 3. Какие функции в организме человека выполняет печень? Укажите не менее четырёх функций.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) вырабатывает желчь, участвующую в пищеварении; 2) обеззараживает ядовитые вещества, которые образуются в организме или поступают с пищей – барьерная роль; 3) в клетках печени синтезируется и запасается гликоген; 4) является местом разрушения эритроцитов	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3–4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Функции печени: обезвреживание вредных веществ в крови, образование желчи, образование гликогена, отмирание эритроцитов, образование веществ, способствующих эмульгированию жиров, депо крови. (3 балла)

Ответ достаточно полный и правильный. Хотя имеется неточность: желчь как раз и обеспечивает эмульгирование жиров. Но это не снижает качества ответа.

Задание 3. У многих паукообразных есть железы, полужидкие выделения которых превращаются на воздухе в паутинные нити. Какое значение в их жизни имеет использование паутины? Приведите не менее трёх значений.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) из паутины пауки плетут ловчие сети, которыми они улавливают свою добычу; 2) самки пауков оплетают паутиной отложенные яйца, предохраняя их от внешних неблагоприятных условий; 3) длинные паутинные нити используют молодые пауки для перемещения ветром, что способствует их расселению	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Функции паутины: 1) используют как ловчие сети, для добычи пищи; 2) служат защитой от врагов; 3) выделения желез необходимы для нормального функционирования; 4) являются знаком охраны территории; 5) при помощи сетей могут передвигаться. (2 балла).

Ответ содержит наряду с верными суждениями и ошибки. Сеть не защищает от врагов. Предложение 3 вообще непонятно и учитываться не может. Из 3-х элементов, представленных в критерии, правильно назван один (1). Имеется неточность. Передвигаются пауки с помощью ног, а не сетей. По ней передвигаются к добыче или на другие территории. Этот элемент можно принять как частично правильный. Однако в ответе имеется ещё один элемент, который отсутствует в эталоне: 4) являются знаком охраны территории, что можно считать как дополнительный верный элемент, так как задание допускает и другие правильные варианты. Поэтому за ответ выставлено 2 балла.

Задания линии 38 (С5)

В этой линии проверяются знания по следующим содержательным блокам: «Эволюция органического мира»; «Экосистемы и присущие им закономерности». При выполнении заданий учащиеся должны продемонстрировать знания о движущих силах и результатах эволюции, путях достижения биологического прогресса, этапах географического и экологического видообразования, о формах естественного отбора и их роли в эволюции, значении репродуктивной изоляции в обеспечении целостности вида. Экзаменуемые должны продемонстрировать умения выявлять на конкретных примерах типы приспособлений, определять критерии вида, относительный характер приспособленности организмов, сравнивать формы естественного отбора и виды борьбы за существование, различать

конвергенцию и дивергенцию признаков, географическое и экологическое видообразование.

Необходимо отметить значительный прогресс в ответах учащихся на задания, которые ежегодно относились к числу наиболее сложных и проблемных. Материал блока изучается в 11 классе, когда учащиеся уже определились с выбором дальнейшего обучения. Постоянное внимание к изучению вопросов эволюции органического мира как в основной, так и в средней школе, выпуск различных пособий для подготовки к ЕГЭ сыграли свою положительную роль. Поэтому в целом на задания этого блока были получены относительно хорошие ответы.

Как правило, с заданиями линии 38 (C5) справляются в среднем около 30% участников, при этом количество участников, набравших 3 балла, составляет не более 10%. Многолетний анализ результатов выполнения заданий этой линии показывает, что существуют различия в овладении выпускниками экологическими и эволюционными знаниями. Более низкие результаты получены в ответах на задания по блоку «Эволюция органического мира». Отдельные задания на 3 балла выполняются только 5% участников. Особые затруднения вызвали у выпускников вопросы, связанные с выявлением причин приспособленности организмов к окружающей среде, обоснованием общности происхождения органического мира, родства объектов живой природы. Экзаменуемые плохо справляются с заданиями, контролирующими знания сравнительно-анатомических и эмбриологических доказательств происхождения человека, умения устанавливать причинно-следственные связи между движущими силами, направлениями и результатами эволюции.

Опыт проведения ЕГЭ в течение ряда лет позволяет сделать вывод о трудности усвоения школьниками знаний эволюционных закономерностей, применения полученных знаний в новой ситуации.

Типичной ошибкой, повторяющейся из года в год, является неумение выпускников объяснять процессы видообразования и формирования приспособленности как результата эволюции. В учебниках для профильного уровня этот материал представлен достаточно подробно, поэтому при подготовке к ЕГЭ их желательно использовать. Наиболее сложным оказалось следующее задание.

Задание 1. Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

Элементы ответа:

- 1) в результате наследственной изменчивости (мутаций) появились гусеницы со светло-зелёной окраской;
- 2) преимущество в борьбе за существование получили насекомые, окраска которых гармонировала с листьями крестоцветных, делая их менее заметными;
- 3) в процессе естественного отбора в течение многих поколений особи с полезными признаками выживали и оставляли потомство, что привело к закреплению полезного признака.

Максимальное число баллов получили только 4% участников. В ответах чаще всего указывалось на выживание зелёных гусениц в результате борьбы за существование. Появление приспособительной окраски не связывалось со случайными наследственными изменениями.

К числу заданий, вызвавших большие затруднения у экзаменуемых, следует отнести также следующие:

Задание 1. Объясните, какие изменения претерпел скелет современной лошади при переходе её предков к жизни на открытых пространствах.

Задание 2. Установите соответствие между признаком и путём достижения организмом биологического прогресса, примером и способом видообразования, приспособленностью и эволюционным процессом (дивергенцией и конвергенцией), признаками организма и критериями вида.

Задание 3. Под влиянием каких факторов эволюции появляются популяции насекомых, устойчивые к определённому ядохимикату? Ответ поясните.

Задание 4. Обоснуйте принадлежность человека к типу Хордовые, используя эмбриологические доказательства эволюции.

Задание 5. Объясните, как происходит экологическое видообразование в природе? Приведите не менее 3-х доказательств биологического прогресса зайца-русака, если в Европе и Азии встречаются около 20-ти его подвидов.

Рассмотрим одно из заданий этой линии и ответ учащегося.

Задание 6. Почему географическая изоляция популяций может привести к образованию новых видов? Объясните, какие факторы эволюции этому способствуют.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в изолированных популяциях накапливаются новые мутации и изменяется генофонд; 2) в результате естественного отбора сохраняются особи с новыми признаками; 3) прекращается скрещивание между особями популяций, что приводит к репродуктивной изоляции и образованию нового вида	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. 1) В результате географической изоляции исходный генотип распадается на несколько; 2) под действием разного характера направления естественного отбора, возникновения мутаций может возникнуть репродуктивная изоляция; 3) могут появиться рецессивные признаки, в результате это может привести к образованию двух новых видов. Этому способствуют факторы: борьба за существование, наследственная изменчивость, естественный отбор. (0 баллов)

Ответ ученика не соответствует поставленному вопросу в задании. Допущены грубые ошибки. Исходный генотип не может распадаться на несколько. Рецессивные признаки не приводят к образованию нового вида. Они определяют генотип и фенотип одного вида. Не ясно, что подразумевается под разным характером направления естественного отбора. Не объяснено, почему мутации могут привести к репродуктивной изоляции. Последняя общая фраза не может учитываться как элемент ответа. В ответе ученика нет правильных и чётких аргументов. Общие фразы и наличие ошибок не дают возможность считать ответ положительным.

При ответе на задания экологического характера выпускники должны продемонстрировать знание основных экологических закономерностей, сформированность учебных умений выявлять существенные признаки экосистемы, процессов круговорота веществ и превращения энергии, устанавливать взаимосвязи организмов в экосистеме и типы их взаимодействия, антропогенные изменения в биосфере, составлять цепи питания, сравнивать природные экосистемы и агроэкосистемы.

Задания по экологии, как правило, выполняются лучше и не вызывают особых затруднений. Однако и здесь отдельные задания вызывают затруднения. Приведём пример.

Задание 7. В природе осуществляется круговорот кислорода. Какую роль играют в этом процессе живые организмы? Ответ поясните.

При ответе на это задание учащиеся должны были указать следующие позиции:

- 1) кислород образуется в растениях из воды в процессе фотосинтеза и выделяется в атмосферу;
- 2) в процессе дыхания кислород используется организмами, в их клетках в процессе энергетического обмена образуется вода и углекислый газ;
- 3) бактерии-хемосинтетики используют кислород для окисления неорганических веществ с образованием АТФ.

За выполнение этого задания 37% участников получили 1 балл, 30% – 2 балла, а 3 балла получили только 2 % экзаменуемых. В ответах участники чаще всего указывали на выделение кислорода при фотосинтезе и поглощении его животными при дыхании. При этом не говорилось о том, что кислород при дыхании поглощается и другими организмами. Отсутствовали пояснения, как образуется кислород и как он используется. О хемосинтезирующих бактериях написали лишь 4% участников.

Приведём другое аналогичное задание и ответ ученика.

Задание 8. Какую роль в круговороте кислорода играют растения, цианобактерии, животные, бактерии? Как используется кислород этими организмами?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) растения и цианобактерии (автотрофы) выделяют кислород при фотосинтезе в процессе фотолиза воды; 2) животные, растения, грибы, бактерии (аэробы) используют кислород в процессе дыхания; 3) кислород используется в клетках на окисление органических веществ, участвуя в образовании молекул воды	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Растения используют CO_2 и H_2O в процессе фотосинтеза, выделяют кислород в качестве побочного продукта. Этот кислород используют животные, аэробные бактерии и сами растения в процессе дыхания, переводя его в CO_2 . Водородные бактерии, хемосинтетики используют O_2 для образования воды. Бактерии-сапротрофы разлагают органику живых организмов до CO_2 . (1 балл)

В ответе ученика ничего не сказано о цианобактериях, которые тоже фотосинтезируют. Имеются ошибки. В процессе дыхания кислород не переводится в CO_2 , а превращается в воду. Бактерии-сапротрофы не питаются органикой живых организмов. Наличие ошибок и неточностей при двух верных элементах позволяет выставить только 1 балл за ответ.

Задания линии 39 (С6) (решение задач по цитологии)

В линии 39 (С6) предлагаются три типа задач по цитологии: 1) на применение знаний о генетическом коде; 2) на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза, в половых и соматических клетках организма; 3) на знание циклов размножения растений разных отделов. Первый тип заданий используется в ЕГЭ уже на протяжении 5-ти лет. Значительно улучшились ответы выпускников на задания, требующие определения по тРНК аминокислот и участка гена на ДНК, нахождения по ДНК антикодонов тРНК и последовательности аминокислот. Их выполнение варьирует в пределах 14-22%. Это можно объяснить тем, что эти задания используются в вариантах ЕГЭ на протяжении ряда лет. Учащиеся справляются с такими заданиями. Однако традиционно при решении задач этого типа учащиеся допускают ошибку, определяя по фрагменту одной молекулы тРНК всю последовательность фрагмента иРНК и все аминокислоты. По фрагменту одной молекулы тРНК можно определить только её антикодон и один кодон на иРНК, а не всю последовательность иРНК.

Приведём пример задания первого типа и проанализируем ответ выпускника.

Задание 1. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГАЦЦТАЦЦЦТГЦЦАГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

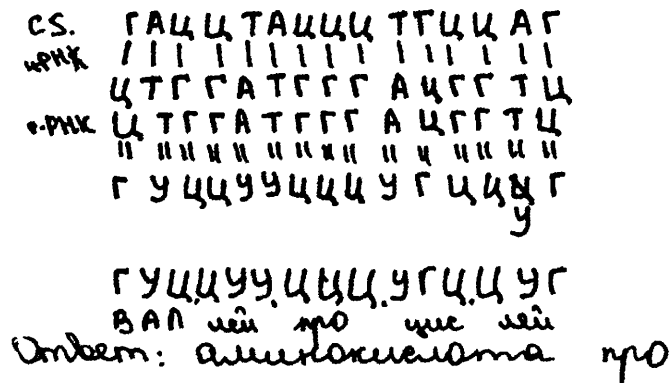
Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: ЦУГГАУГГГАЦГГУЦ; 2) нуклеотидная последовательность антикодона ГГГ (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ЦЦЦ; 3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Про, которую будет переносить данная тРНК	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Приведём полную копию ответа. (0 баллов)



В ответе допущены грубые ошибки. 1) в РНК нет тимина (Т); 2) в задании указано, что на ДНК синтезируется участок тРНК, а не иРНК; 3) вся цепь тРНК никогда не комплементарна иРНК, а только антикодон (один триплет) тРНК комплементарен кодону иРНК; 4) одна тРНК переносит только одну аминокислоту, а не 5, которые указаны; 5) хотя названа правильно аминокислота, но весь ход решения неверен, поэтому выставлено 0 баллов.

Наибольшие затруднения вызывают задания второго типа, проверяющие знания о хромосомном наборе клеток спорофита и гаметофита водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и цветковых растений; об образовании у растений спор в процессе мейоза, а половых клеток – в процессе митоза. Трудными оказываются и задания на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах деления при образовании половых клеток у животных.

При ответе на подобные задания 1 балл получают 14–18%, 2 балла – 5–9%, 3 балла – 2–3% выпускников, что, несомненно, свидетельствует о высокой степени трудности этих заданий. Следует обратить внимание на то, что для решения задач данного типа необходимо актуализировать знания о сущности митоза и мейоза, процессах, протекающих в разных фазах, циклах развития растений разных отделов. К числу недостатков в ответах учащихся следует также отнести отсутствие объяснения полученных в каждом случае результатов. Это отражается на качестве ответов.

При оценивании задания учитывается число элементов, представленных в решении. Если в ответе правильно даны 1 или 2 элемента без объяснения, то выставляется только 1 балл. Чаще всего учащиеся указывают правильно число хромосом, но не указывают число ДНК. Наличие в ответе двух неполных элементов даёт возможность получить только 1 балл. За наличие в ответе всех четырёх элементов выставляются 3 балла. К числу типичных ошибок следует также отнести наличие в ответе вместо объяснения результатов, как это требуется в условии задачи, описание процессов, происходящих в фазы мейоза или митоза. Такие от-

веты не учитываются, даже если в описании отсутствуют ошибки. Приведём примеры заданий этого типа.

Задание 2. Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор растения мха кукушкина льна? Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются.

Задание 3. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в ядре (клетке) семязачатка перед началом мейоза I и мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Рассмотрим ответ одного из учащихся на задание подобного типа.

Задание 4. Какой хромосомный набор характерен для спермиев и клеток эндосперма семени цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в спермиях набор хромосом – n; в клетках эндосперма – $3n$;</p> <p>2) спермий формируется из гаплоидной споры (генеративной клетки) в результате митоза;</p> <p>3) эндосперм формируется при слиянии двух ядер центральной клетки зародышевого мешка ($2n$) и одного спермия (n)</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Ответ учащегося. Оплодотворение цветкового растения названо двойным оплодотворением. Хромосомный набор спермиев – гаплоидный, эндосперма триплоидный, так как гаплоидный спермий сливается с диплоидной яйцеклеткой. Из него (эндосперма) впоследствии образуется плод с запасом питательных веществ. Спермии и яйцеклетки образуются в результате мейоза. (0 баллов)

В ответе ученика наряду с одним правильным элементом имеются грубые биологические ошибки. Из эндосперма не формируется плод. Спермии и яйцеклетка не формируются у растений в результате мейоза. Яйцеклетка не диплоидна. В критериях указано, что 1 балл выставляется, если «Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок». Поэтому учащемуся выставлено 0 баллов.

При подготовке к ЕГЭ следует повторить циклы развития растений и помнить, что половые клетки всегда формируются из клеток гаметофита, который всегда гаплоидный. Поэтому гаметы образуются митозом, а не мейозом, как у животных. У растений на диплоидном спорофите мейозом формируются споры, которые гаплоидны и дают начало гаметофиту.

Приведём пример ещё одного задания, которое вызывает затруднение у экзаменуемых.

Задание 5. Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) при гаметогенезе в ядре клетки в конце телофазы мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом – n, число ДНК – $2c$;</p> <p>2) в анафазе мейоза II набор хромосом – $2n$, число ДНК – $2c$;</p> <p>3) в конце телофазы I произошло редукционное деление, число хромосом и ДНК уменьшилось в 2 раза;</p> <p>4) в анафазе мейоза II к полюсам расходятся сестринские хроматиды (дочерние хромосомы), поэтому число хромосом и число ДНК равное</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Это задание с закрытым рядом требований. Иная формулировка не допускается. В схеме решения в пунктах 3 и 4 дано объяснение полученных результатов. При оценивании задания учитывается число элементов, представленных в решении. Если в ответе правильно даны 1 или 2 элемента без объяснения, то выставляется только 1 балл. Чаще всего учащиеся указывают правильно число хромосом, но не указывают число ДНК. Наличие в ответе двух неполных элементов даёт возможность получить только 1 балл. Только при наличии в ответе всех четырёх элементов выставляются 3 балла. К числу типичных ошибок следует также отнести отсутствие в ответе объяснений результатов, как это требуется в условии задачи. Вместо этого учащиеся часто описывают процессы, происходящие в фазах мейоза. Такие ответы не учитываются, даже если в описании отсутствуют ошибки.

Для того чтобы правильно ответить на задания подобного типа, используйте следующий совет: вспомните рисунки каждой фазы мейоза; воспроизведите рисунок на черновике – пусть в клетке будет только две хромосомы изначально; нарисуйте все фазы и посчитайте по рисунку число хромосом и ДНК в клетке в каждую фазу – вы никогда не ошибётесь.

Один балл за такое задание выставляется даже при наличии только одного правильного элемента. Но 3 балла можно получить только при наличии всех четырёх элементов в ответе.

Задания линии 40 (С7)

Здесь экзаменуемым предлагается решить генетическую задачу на применение знаний в новой ситуации: на дигибридное скрещивание, наследование признаков, сцепленных с полом, сцепленное наследование признаков, на анализ родословной, на определение групп крови.

Это одна из самых сложных содержательных линий экзаменационной работы и рассчитана в основном на хорошо подготовленных учащихся. Включение типовых генетических задач в экзаменационные работы в течение нескольких лет и анализ ответов учащихся позволяют сделать вывод, что учащиеся стали лучше решать генетические задачи. Для ответа на задания этой линии учащиеся должны обязательно представить схему решения задачи. В схеме должны присутствовать следующие позиции:

- 1) Фенотипы и генотипы родителей;
- 2) Гаметы;
- 3) Генотипы и фенотипы потомства;
- 4) Соотношение различных генотипов и фенотипов в потомстве (в зависимости от условия задачи);
- 5) Объяснение полученных результатов скрещивания, или название закона наследственности (в зависимости от условия задачи).

В вариантах ЕГЭ линии **40 (С7)** высокого уровня сложности предлагаются задачи различного типа: на дигибридное скрещивание с независимым или сцепленным наследованием признаков, сцепленных с полом признаком, промежуточным наследованием, наследованием групп крови, на анализ родословных. Интервал выполнения этих заданий составляет 10–25%.

При оценивании генетических задач следует учитывать, что критерии их оценивания являются жёсткими. Эксперты руководствуются только эталонами ответа как единственно правильными, ведь иная формулировка ответов в данном типе заданий невозможна. При наличии схемы решения проверяющие имеют возможность выявить, на каком этапе выполнения задачи были допущены ошибки.

Анализ ответов выпускников свидетельствует о том, что если учащиеся умеют решать задачу, то они достаточно редко ошибаются и получают максимальное число баллов. Учащиеся, получившие 1 балл, как правило, не умеют решать генетические задачи, но могут определить генотипы родителей и гаметы.

Наиболее высокие результаты получены по задачам на наследование признаков, сцепленных с полом и типичное дигибридное скрещивание. Задачи на дигибридное скрещивание, в котором один из признаков сцеплен с полом, также в большинстве случаев не вызывают затруднений.

Учащиеся хуже справляются с задачами на сцепленное наследование аутосомных признаков. Анализ ответов выпускников показал, что эти задачи из года в год остаются трудными. Учащиеся чаще всего решают такие задачи как дигибридное скрещивание при независимом наследовании признаков. Сложными остаются задачи на анализ родословной. В экзаменационной работе используются задачи на наследование групп крови у человека в сочетании с другим аутосомным признаком. Даже если учащиеся не знакомы с этим типом решения генетических задач, но имеют навыки решения задач по генетике, то они выполняют эти задания.

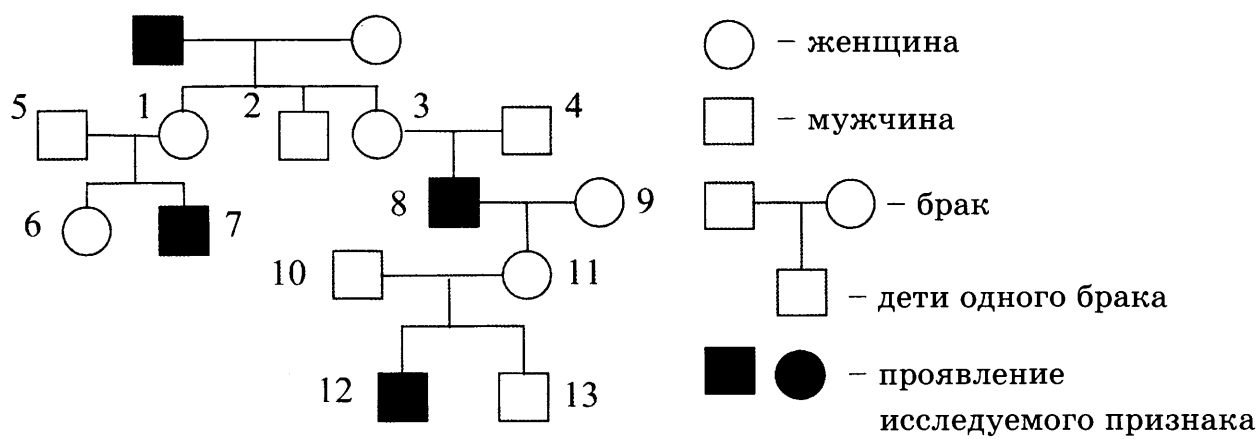
В условии задачи, как правило, включены все необходимые данные для её решения: сведения о доминантных и рецессивных генах, типе наследования, местонахождении генов в половых хромосомах или аутосомах. Если в условиях отсут-

ствуют сведения о рецессивных и доминантных генах, то это означает, что необходимо проанализировать условие задачи, результаты скрещивания и определить эти признаки. Если в задачах не дано буквенного обозначения, то может быть использована любая буквенная символика, не искажающая смысла её решения.

При решении генетических задач следует внимательно читать условие задачи, анализировать его и правильно определять признаки, генотипы родителей. При наличии в условии буквенных обозначений признаков нужно использовать указанные в задаче символы, а не упрощать или приводить свои, так как это может привести к неверному решению. Если в условии задачи указано, что признак сцеплен с X-хромосомой, то его нужно обозначать X^h , а не просто h . Аналогично нужно использовать символы, обозначающие группы крови (см. задачу 2). Небрежность при решении задачи может привести к потере баллов.

Приведём примеры таких задач.

Задача 1. По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или нет с полом), выделенного чёрным цветом. Определите генотипы потомков, обозначенных на схеме цифрами 3, 4, 8, 11 и объясните формирование их генотипов.



Задача 2. Группа крови и резус-фактор – аутосомные несцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена: i^0 , I^A , I^B . Аллели I^A и I^B доминантны по отношению к аллелю i^0 . Первую группу (0) определяют рецессивные аллели i^0 , вторую группу (A) определяет доминантный аллель I^A , третью группу (B) определяет доминантный аллель I^B , а четвёртую (AB) – два доминантных аллеля – $I^A I^B$. Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r). У отца третья группа крови и положительный резус (дигетерозигота), у матери вторая группа и положительный резус (дигомозигота). Определите генотипы родителей. Какую группу крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, каковы их возможные генотипы и соотношение фенотипов? Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Рассмотрим решение одной из задач и проанализируем ответ учащегося.

Задача 3. При скрещивании душистого горошка с яркой окраской цветков и усами с растением с бледной окраской цветков и без усов (гены сцеплены) в F1 все растения были с яркими цветками и усами. При скрещивании между собой гибридов F1 были получены растения: с яркими цветками и усами, бледными цветками

и без усов. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F1 и F2. Какие законы наследственности проявляются в данных скрещиваниях? Объясните появление двух фенотипических групп особей в F2.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1 скрещивание: Р яркая окраска и усики AABV x бледная окраска и без усиков aabb G AB ab F1 AaBb – яркая окраска цветков и усики;</p> <p>2) 2 скрещивание: Р AaBb x AaBb G AB, ab AB, ab F2: 1AABV, 2AaBb – яркие цветки и усики, 1aabb – без усов, бледные цветки;</p> <p>3) в F1 проявляется закон единообразия гибридов, в F2 – закон сцепленного наследования, сцепления генов АВ и ab приводят к появлению 2-х фенотипических групп</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

Ответ учащегося.

Дано: А – яркие, В – усы, а – бледная, b – без усов

Решение

Р: AABV x aabb
G A, B a, b
F1 AaBb яркие с усами
Р AaBb x AaBb
G A, B a, b
F2 AABV aabb
Яркие с усами, бледные без усов

Ответ: в данной задаче сцепленное наследование генов. Гены А и В находятся в одной хромосоме и наследуются совместно, сцеплено. Гены а и b также наследуются совместно, поэтому в потомстве появляются только два фенотипа. (0 баллов)

Задача решена неверно. В ответе допущены грубые ошибки при написании гамет как в первом, так и во втором скрещивании. В ответе указано, что гены сцеплены и объясняется какие гены, но эта информация имеется в условии задачи. Наличие грубых ошибок не позволяет выставить хотя бы 1 балл.

Следует отметить, что в целом наблюдается динамика повышения уровня сформированности умений решать генетические задачи. Положительную роль в улучшении показателей, несомненно, сыграл целенаправленный подбор для этой линии генетических задач. Кроме того, решение задач по генетике становится традиционным в процессе обучения старшего школьника, что отражается и на показателях их ответов.

Средний показатель выполнения заданий с развёрнутым ответом составляет около 20%. Это объясняется тем, что для выполнения заданий с развёрнутым ответом требуется специальная подготовка. Поэтому они рассчитаны на учащихся профильных классов, поступающих в биологические вузы. Задания практико-ориентированного характера всеми группами учащихся выполняются лучше, чем остальные задания этой части. Наметилась тенденция повышения уровня биологической подготовки выпускников по материалу основной школы, хотя относительно высокие результаты получены на задания, обобщающие биологические знания по старшей школе.

III. ЗАДАНИЯ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Для ответов на задания этой части дайте развёрнутый свободный ответ.

Линия 34 (C1)

1. Обитающие в пустынях пресмыкающиеся и млекопитающие, как правило, ведут ночной образ жизни. Объясните приспособительное значение такого суточного ритма.

2. Объясните, почему в клетках мышечной ткани нетренированного человека после напряжённой физической работы возникает чувство боли.

3. Белые грибы обычно встречаются в хвойных и смешанных лесах. Объясните почему.

4. С какой целью при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий применяют дрожжевые грибы? Какой процесс при этом происходит?

5. Бактерии-сапротрофы играют важную роль в природе. Объясните почему.

6. Осуществление земляных работ при строительстве одного из объектов привело к вскрытию скотомогильника 100-летней давности. Спустя некоторое время в данной местности был объявлен карантин в связи с эпидемией сибирской язвы, возбудителем которой являются бактерии. Как с точки зрения биологии можно объяснить эту ситуацию?

7. В чём особенность питания сапротрофных бактерий? Почему при их отсутствии жизнь на Земле была бы невозможна?

8. Если поместить растение корнями в подсоленную воду, то через некоторое время оно завянет. Объясните почему.

9. В настоящее время в птицеводстве нашли широкое применение гетерозисные бройлерные цыплята. Почему именно их широко используют для решения продовольственных задач? Как их выводят?

10. Объясните, какие изменения в составе крови происходят в капиллярах малого круга кровообращения у человека. Какая кровь при этом образуется?

11. Весной, при благоприятных условиях, самка тли, размножаясь партеногенетически, может воспроизвести до 60 особей только женского пола, каждая из которых через неделю даст столько же самок. К какому способу относят такое размножение, в чём его особенность? Почему при этом образуются только женские особи?

12. Бычий цепень вызывает нарушения в жизнедеятельности организма человека. Чем это объясняется?

13. Почему малярия распространена в заболоченных районах? Кто является возбудителем этого заболевания?

14. Почему ферменты слюны активны в ротовой полости, но теряют свою активность в желудке?

15. Как известно, существуют вирусы, имеющие наследственный аппарат в виде ДНК или РНК. Чем по химическому составу различаются РНК- и ДНК-содержащие вирусы?

16. Объясните, почему сокращение численности волков из-за отстрела в биоценозах тундры приводит к уменьшению запасов ягеля – корма северных оленей.

17. Обыкновенная лисица регулирует численность лесных мышевидных грызунов. Как изменится состояние обитателей лесного биоценоза при полном истреблении или резком сокращении численности лисиц?

18. Ветроопыляемые деревья и кустарники чаще зацветают до распускания листьев, и в их тычинках, как правило, образуется гораздо больше пыльцы, чем у насекомоопыляемых. Объясните, с чем это связано.

19. В листьях растений интенсивно идёт процесс фотосинтеза. Происходит ли он в зрелых и незрелых плодах? Ответ поясните.

20. Почему для удаления клеща, присосавшегося к телу человека, его надо смазать маслянистой жидкостью?

21. Введение в вену больших доз лекарственных препаратов сопровождается их разбавлением физиологическим раствором (0,9% раствором NaCl). Поясните, почему.

22. Объясните, почему для выращивания бобовых растений **не требуется** подкормка азотными удобрениями.

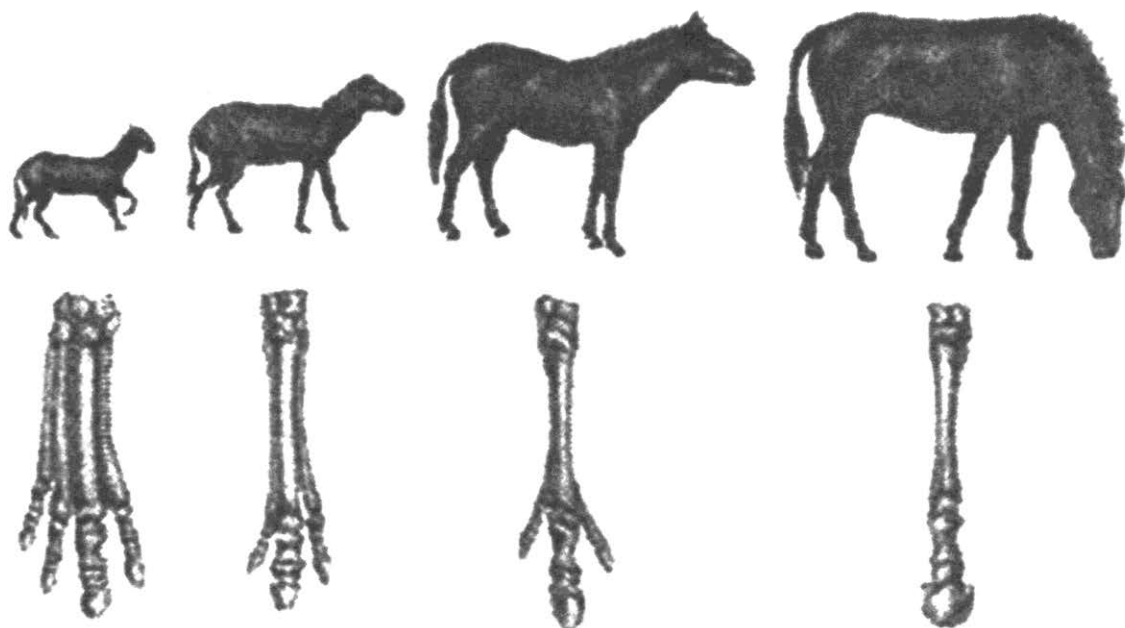
23. Почему объём мочи, выделяемой телом человека за сутки, не равен объёму выпитой за это же время жидкости?

24. Красные водоросли (багрянки) обитают на большой глубине. Несмотря на это, в их клетках происходит фотосинтез. Объясните, за счёт чего происходит фотосинтез, если толща воды поглощает лучи красно-оранжевой части спектра.

25. Какие из перечисленных видов топлива – природный газ, каменный уголь, атомная энергия – способствуют созданию парникового эффекта? Ответ поясните.

Линия 35 (C2) (с изображением биологического объекта)

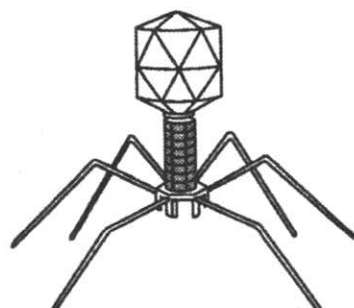
1. Как называют представленный на рисунке ряд предков современной лошади? Какие изменения произошли в конечности лошади? Укажите не менее трёх признаков.



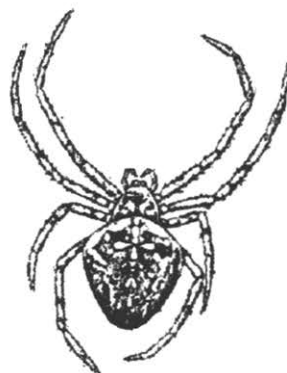
2. Определите тип корневой системы и виды корней, обозначенных на рисунке цифрами 1 и 2. Из чего они образуются?



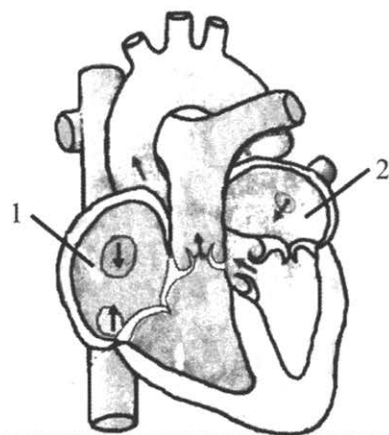
3. Назовите объект, изображённый на рисунке. Какие вещества входят в его состав? Каковы особенности его жизнедеятельности?



4. Определите, к какому типу и классу относят изображённое животное и по каким признакам. Приведите не менее трёх признаков.



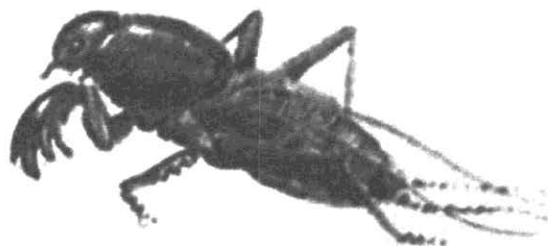
5. Назовите камеру сердца человека, которая обозначена цифрой 1. Какая кровь содержится в этой камере и по каким сосудам она в неё поступает?



6. Какие функции выполняют органы крота и медведки, обозначенные на рисунке буквами А и Б? Как называют такие органы и какой эволюционный процесс обусловил их появление? Ответ поясните.

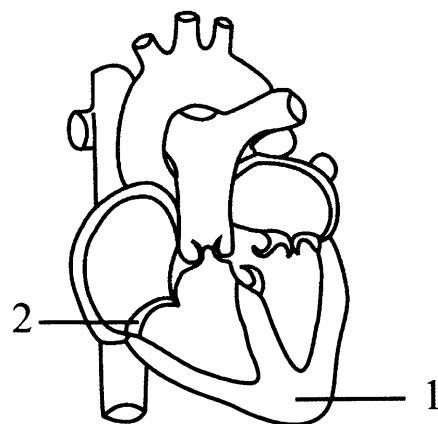


А



Б

7. Назовите структуры сердца человека, которые обозначены на рисунке цифрами 1 и 2. Объясните их функции.



8. Какие процессы изображены на рисунках А и Б? Назовите структуру клетки, участвующую в этих процессах. Какие преобразования далее произойдут с бактерией на рисунке А?

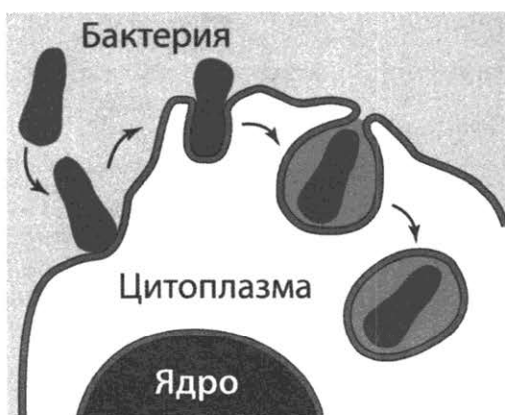


рис. А



рис. Б

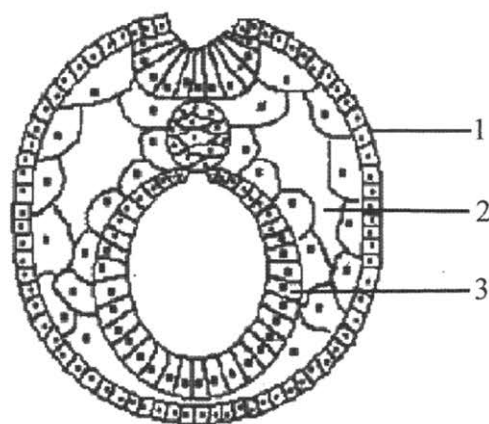
9. Определите класс цветкового растения, изображённого на рисунке. Обоснуйте ваш ответ. Назовите органы, обозначенные на рисунке буквами А и Б, и объясните их роль в жизни растения.



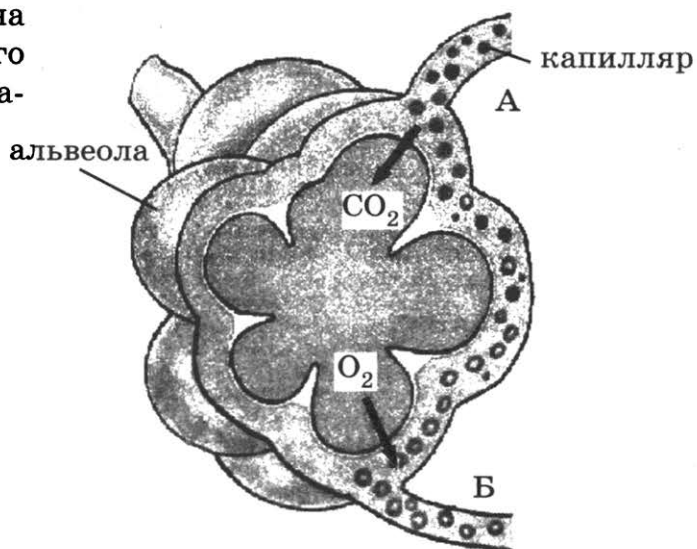
10. Определите тип и фазу деления клетки, изображённой на рисунке. Какие процессы происходят в этой фазе?



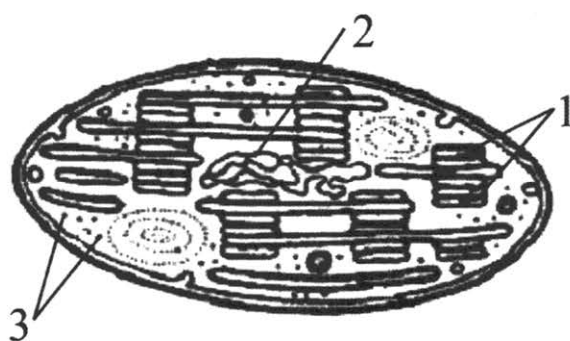
11. Назовите зародышевый листок позвоночного животного, обозначенный на рисунке цифрой 3. Какой тип ткани и какие органы формируются из него?



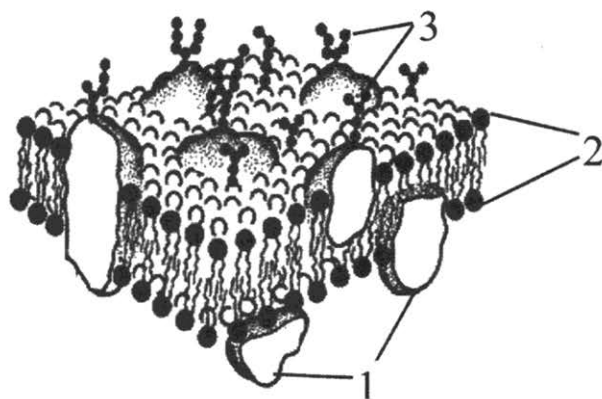
12. Какой процесс изображён на рисунке? Что лежит в основе этого процесса и как изменяется в результате состав крови? Ответ поясните.



13. Назовите органоид растительной клетки, изображённый на рисунке, его структуры, обозначенные цифрами 1–3, и их функции.



14. Какие элементы строения клеточной мембраны обозначены на рисунке цифрами 1, 2, 3 и какие функции они выполняют?



Линия 36 (С3) (на анализ биологической информации)

1. Найдите три ошибки в приведённом тексте, исправьте их.

1. В процессе эволюции у пресмыкающихся возникли приспособления к размножению на суше. 2. Оплодотворение у них наружное. 3. Яйца содержат большой запас питательных веществ и покрыты плотной оболочкой: кожистой или скорлуповой. 4. Из отложенных яиц выходят личинки, которые не похожи на взрослых животных. 5. У некоторых видов пресмыкающихся развитие зародышей в яйцах происходит ещё в организме самки. 6. Детёныши выходят из яиц сразу после их откладки. 7. Такая особенность размножения (яйцеживорождение) – приспособление к жизни в южных областях распространения.

2. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Различают изменчивость ненаследственную, наследственную и комбинативную. 2. Наследственную изменчивость ещё называют генотипической. 3. Ненаследственная изменчивость связана с изменением генотипа. 4. Пределы генотипической изменчивости называют нормой реакции, которая контролируется генотипом. 5. Ч. Дарвин назвал наследственную изменчивость неопределённой.

3. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Популяция представляет собой совокупность особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Популяции одного и того же вида относительно изолированы друг от друга. 3. Популяция является структурной единицей вида. 4. Популяция является движущей силой эволюции. 5. Личинки комаров, живущие в мелкой луже, представляют собой популяцию.

4. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Все организмы обладают наследственностью и изменчивостью. 2. Мутации – это случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие целые хромосомы, их части или отдельные гены. 3. Изменения, связанные с удвоением какого-либо нуклеотида в гене, относят к геномным мутациям. 4. Внутрихромосомные перестройки могут быть связаны с удвоением гена. 5. Если в клетке происходит изменение числа хромосом, то такие мутации называют генными. 6. Мутации всегда полезны организму.

5. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Передние корешки спинного мозга включают в себя отростки чувствительных нейронов. 2. Задние корешки состоят из отростков двигательных нейронов. 3. При слиянии передних и задних корешков образуется спинномозговой нерв. 4. Общее количество спинномозговых нервов – 31 пара. 5. Спинной мозг имеет полость, заполненную лимфой.

6. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Надпочечники являются парными железами. 2. Надпочечники состоят из мозгового и коркового вещества. 3. Адреналин и тироксин являются гормонами надпочечников. 4. При повышении содержания адреналина в крови увеличивается просвет кровеносных сосудов кожи. 5. Тироксин уменьшает содержание сахара в крови. 6. При повышенном содержании адреналина в крови увеличивается частота сердечных сокращений.

7. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Кора больших полушарий образована серым веществом. 2. Серое вещество состоит из длинных отростков нейронов. 3. Каждое полушарие разделяется на лобную, теменную, височную и затылочную доли. 4. В коре располагается проводниковый отдел анализатора. 5. Слуховая зона находится в теменной доле. 6. Зрительная зона находится в затылочной доле коры головного мозга.

8. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. 2. Основным органом выделительной системы являются почки. 3. В почки по сосудам поступает кровь

и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ. 4. Фильтрация крови и образование мочи происходит в почечных лоханках. 5. Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце нефрона. 6. По мочеточникам моча поступает в мочевой пузырь.

9. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Ароморфоз – направление эволюции, для которого характерны мелкие адаптационные изменения. 2. В результате ароморфоза формируются новые виды в пределах одной группы. 3. Благодаря эволюционным изменениям организмы осваивают новые среды обитания. 4. В результате ароморфоза произошёл выход животных на сушу. 5. К ароморфозам также относят формирование приспособлений к жизни на дне моря у камбалы и ската. 6. Они имеют уплощённую форму тела и окраску под цвет грунта.

10. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, объясните их.

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными групповыми характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая и пространственная структуры. 3. Совокупность всех генов популяции называется генофондом. 4. Популяция является структурной единицей живой природы. 5. Численность популяции всегда стабильна.

11. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.

1. Большое значение в строении и жизнедеятельности организмов имеют белки. 2. Это биополимеры, мономерами которых являются азотистые основания. 3. Белки входят в состав плазматической мембраны. 4. Многие белки выполняют в клетке ферментативную функцию. 5. В молекулах белка зашифрована наследственная информация о признаках организма. 6. Молекулы белка и тРНК входят в состав рибосом.

Линия 37 (С4)

1. Назовите особенности строения и питания лишайников и укажите их роль в природе.

2. По каким признакам строения можно отличить бактериальную клетку от растительной? Назовите не менее трёх признаков.

3. В чём заключается нервно-гуморальная регуляция работы сердца в организме человека, каково её значение в жизнедеятельности организма?

4. Где расположены центры нервной регуляции мочеиспускания в организме человека? Как осуществляется нервная регуляция этого процесса?

5. В чём отличия групп крови, имеющих у человека? Какие группы крови совместимы при переливании? Людей с какой группой крови считают универсальными донорами и реципиентами?

6. Какие функции в организме человека выполняет печень? Укажите не менее четырёх функций.

7. Насекомые – самый распространённый и многочисленный класс животных. Какие особенности их строения и жизнедеятельности способствовали процветанию этих животных в природе? Укажите не менее трёх особенностей.

8. Какова роль перьевого покрова в жизни птиц? Приведите не менее трёх значений.

9. У многих паукообразных есть железы, полужидкие выделения которых превращаются на воздухе в паутинные нити. Какое значение в их жизни имеет использование паутины? Приведите не менее трёх значений.

10. Чем отличается по строению семя сосны от споры папоротника? Укажите не менее трёх отличий.

11. Охарактеризуйте роль витаминов в жизнедеятельности организма человека. Какой витамин образуется в коже и при каких условиях? Укажите его значение.

12. Какие преимущества и недостатки имеют растения с крупными семенами?

13. Какова роль митохондрий в обмене веществ? Какая ткань – мышечная или соединительная – содержит больше митохондрий? Объясните почему.

14. В чём состоит связь дыхания и фотосинтеза у растений? Ответ поясните.

15. Объясните, почему безусловные рефлексы относят к видовым признакам поведения животных, какова их роль в жизни животных. Как они сформировались?

16. Где расположен центр безусловно-рефлекторной регуляции кровяного давления человека? Чем различаются показатели кровяного давления в аорте и полых венах? Ответ поясните.

17. В чём проявляется транспортная функция крови? Приведите не менее трёх примеров.

18. Как осуществляется нейрогуморальная регуляция отделения желудочного сока в организме человека? Ответ поясните.

19. Объясните, по каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений.

20. Назовите не менее 3-х признаков приспособленности пресмыкающихся к размножению в наземной среде.

21. Какие структуры покровов тела обеспечивают защиту организма человека от воздействия температурных факторов среды? Объясните их роль.

22. Почему зелёную эвглену одни учёные относят к растениям, а другие – к животным? Укажите не менее трёх причин.

23. Чем отличается кровеносная система членистоногих от кровеносной системы кольчатых червей? Укажите не менее 3-х признаков, которые доказывают эти отличия.

24. Какие признаки характерны для кишечнополостных?

25. Каковы особенности строения и жизнедеятельности мхов?

Линия 38 (С5)

1. Почему расширение ареала вида считают признаком биологического прогресса? Приведите 3 доказательства.

2. Как повлияло появление фотосинтезирующих организмов на дальнейшую эволюцию жизни на Земле?

3. Какие формы хозяйственной деятельности человека в промышленных странах нарушают жизнь естественных наземных экосистем? Приведите не менее трёх примеров.

4. В экосистеме леса трофические уровни экологической пирамиды представлены организмами: растения → гусеницы → синицы → хищные птицы. Какие изменения численности обитателей разных уровней приведут к сокращению численности гусениц? Ответ поясните.

5. Большинство современных костистых рыб находится в состоянии биологического прогресса. Приведите не менее трёх доказательств, подтверждающих это положение.

6. Какую роль в круговороте кислорода играют растения, цианобактерии, животные, бактерии? Как используется кислород этими организмами?

7. К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ для борьбы с сорняками? Укажите не менее трёх последствий.

8. Почему в пищевых цепях от организмов первого трофического уровня к организмам второго уровня переходит только около 10% вещества и запасённой в нём энергии?

9. Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.

10. Прочитайте текст. Длина тела американской норки составляет около 45 см, длина хвоста достигает 15–25 см, масса тела – до 1,5 кг. Американская норка населяет почти всю Северную Америку за исключением северо-востока и крайнего юга. Она акклиматизирована во многих районах Европы и Северной Азии. На протяжении года американская норка регулярно меняет места обитания и во время кочёвок иногда уходит от водоёмов. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

11. Птицы и млекопитающие достигли в эволюции большого успеха в освоении наземно-воздушной среды по сравнению с другими позвоночными. Объясните, какие общие черты их организации этому способствовали. Приведите не менее трёх признаков.

12. Приведите не менее трёх примеров изменений в экосистеме смешанного леса, к которым может привести сокращение численности насекомоядных птиц.

13. В искусственный водоём запустили карпов. Объясните, как это может повлиять на численность обитающих в нём личинок насекомых, карасей и щук.

14. Какие отношения устанавливаются между водорослью и грибом в слоевище лишайника? Объясните роль обоих организмов в этих отношениях.

15. Скорость фотосинтеза зависит от факторов, среди которых выделяют свет, концентрацию углекислого газа, воду, температуру. Почему эти факторы являются лимитирующими для реакций фотосинтеза?

16. В природе осуществляется круговорот кислорода. Какую роль играют в этом процессе живые организмы?

17. Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

18. Объясните, какие изменения претерпел скелет современной лошади при переходе её предков к жизни на открытых пространствах.

19. Назовите не менее 3-х особенностей наземных растений, которые позволили им первыми освоить сушу. Ответ обоснуйте.

20. Пчеловидные мухи, не имеющие жалящего аппарата, по внешнему виду сходны с пчелами. Объясните на основе эволюционной теории возникновение мимикрии у этих насекомых.

21. Растения мятлика лугового, произрастающего на пастбищах в местах выпаса скота, имеют более низкий рост по сравнению с особями того же вида, растущими там, где выпаса не было. Объясните причину этого явления.

22. Объясните, с чем связано большое разнообразие сумчатых млекопитающих в Австралии и отсутствие их на других континентах.

23. Приведите не менее трёх прогрессивных биологических признаков человека, которые он приобрел в процессе длительной эволюции.

24. Большая часть видов птиц улетает на зиму из северных районов, несмотря на их теплокровность. Укажите не менее 3-х факторов, которые являются причиной перелётов этих животных.
25. Почему у отдельных людей появляются атавизмы? Ответ поясните.

Линия 39 (С6)

1. Как происходит преобразование энергии солнечного света в световой и темновой фазах фотосинтеза в энергию химических связей глюкозы? Ответ поясните.
2. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.
3. Проследите путь водорода в световой и темновой стадиях фотосинтеза от момента его образования до синтеза глюкозы.
4. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦТТАЦГГГЦАТГГЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

5. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГААТЦААТЦГГААТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

6. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГАЦЦТАЦЦЦТГЦЦАГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

7. В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится при гаметогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

8. Какой хромосомный набор характерен для ядер клеток эпидермиса листа и восьмиядерного зародышевого мешка семязачатка цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

9. Какой хромосомный набор характерен для клеток мякоти иголок и спермиев сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

10. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около $6 \cdot 10^{-9}$ мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядре клетки при овогенезе перед началом мейоза и после окончания мейоза. Объясните полученные результаты.

11. В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ААГ, ААУ, ГГА, УАА, ЦАА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность ваших действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

12. Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке в конце телофазы мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

13. Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор растения мха кукушкина льна? Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются.

14. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в ядре (клетке) семязачатка перед началом мейоза I и мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

15. Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

16. В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами АГЦ, ГЦЦ, УЦА, ЦГА, АГА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и

нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Объясните последовательность ваших действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

17. В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота фенилаланин (фен) заменилась на лизин (лиз). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность: ЦУЦГЦААЦГУУЦААУ. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

18. В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (гln). Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы нормального и мутированного белка и фрагмент мутированной иРНК, если в норме иРНК имеет последовательность: ГУЦАЦАГЦГАУЦААУ. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

19. Фрагмент цепи иРНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦУАЦААГГЦУАУ. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

20. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТЦАГГАТГЦАТТАЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов иРНК и порядок расположения аминокислот в соответствующем полипептиде. Как изменится аминокислотная последовательность в полипептиде, если второй и четвёртый триплеты ДНК поменять местами? Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

21. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несёт информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц) в двуцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.

22. В каких случаях изменение последовательности нуклеотидов ДНК не влияет на структуру и функции соответствующего белка?

23. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГЦЦГТЦАААА. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

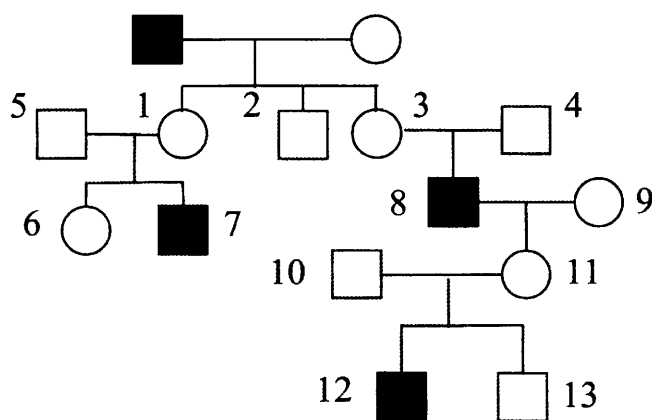
24. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.

25. Участок цепи ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, состоит из 15 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов на иРНК, кодирующих аминокислоты, число аминокислот в полипептиде и количество тРНК, необходимых для переноса этих аминокислот к месту синтеза. Ответ поясните.

Линия 40 (С7)

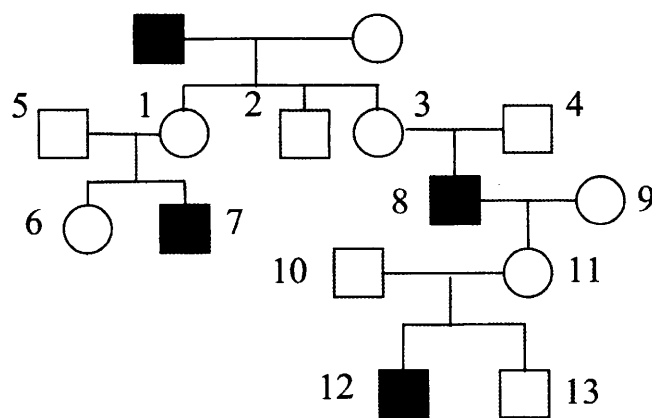
1. У собак чёрная шерсть доминирует над коричневой, а длинная шерсть над короткой (гены не сцеплены). От чёрной длинношёрстной самки при анализирующем скрещивании получено потомство: 3 чёрных длинношёрстных щенка, 3 коричневых длинношёрстных. Определите генотипы родителей и потомства, соответствующие их фенотипам. Составьте схему решения задачи. Объясните полученные результаты.

3. По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного чёрным цветом. Определите генотипы родителей 8, 9, потомков 11, 12 и объясните формирование их генотипов.



 – женщина
 – мужчина
 – брак
 – дети одного брака
 – проявление
 исследуемого признака

5. По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного чёрным цветом. Определите генотипы родителей, потомков 1, 2, 3 и объясните формирование их генотипов.



 – женщина
 – мужчина
 – брак
 – дети одного брака
 – проявление
 исследуемого признака

6. При скрещивании растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, дающим морщинистые неокрашенные семена (гены сцеплены), потомство оказалось с гладкими окрашенными семенами. При анализирующем скрещивании гибридов из F_1 получены растения с гладкими окрашенными семенами, с морщинистыми неокрашенными, с морщинистыми окрашенными, с гладкими неокрашенными. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F_1 и F_2 . Какие законы наследственности проявляются в данных скрещиваниях? Объясните появление четырёх фенотипических групп особей в F_2 .

7. При скрещивании растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, имеющим морщинистые неокрашенные семена (гены сцеплены), потомство оказалось с гладкими окрашенными семенами. При дальнейшем анализирующем скрещивании гибрида из F_1 получены растения с семенами: 7115 с гладкими окрашенными, 7327 с морщинистыми неокрашенными, 218 с морщинистыми окрашенными, 289 с гладкими неокрашенными. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F_1 , F_2 . Какой закон наследственности проявляется в F_2 ? Объясните, на чём основан ваш ответ.

8. У человека катаракта (заболевание глаз) зависит от доминантного аутосомного гена, а ихтиоз (заболевание кожи) – от рецессивного гена, сцепленного с X-хромосомой. Женщина со здоровыми глазами и с нормальной кожей, отец которой страдал ихтиозом, выходит замуж за мужчину, страдающего катарактой и со здоровой кожей, отец которого не имел этих заболеваний. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

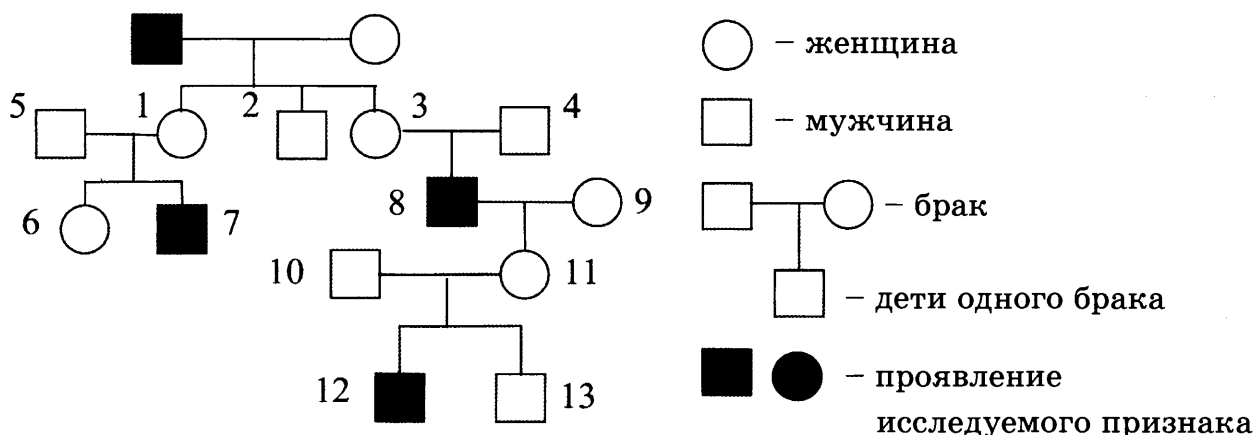
9. При скрещивании белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью получено потомство: 50% чёрных мохнатых и 50% чёрных гладких. При скрещивании другой пары белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью 50% потомства оказалось чёрных мохнатых и 50% – белых мохнатых. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните, какой закон проявляется в данном случае.

10. При скрещивании растения арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые зелёные плоды, в потомстве получили растения с длинными зелёными и круглыми зелёными плодами. При скрещивании такого же арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые полосатые плоды, всё потомство имело круглые полосатые плоды. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Как называется такое скрещивание и для чего оно проводится?

11. У человека глаукома наследуется как аутосомно-рецессивный признак (а), а синдром Марфана, сопровождающийся аномалией в развитии соединительной ткани, – как аутосомно-доминантный признак (В). Гены находятся в разных парах аутосом. Один из супругов страдает глаукомой и не имел в роду предков с синдромом Марфана, а второй дигетерозиготен по данным признакам. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей, вероятность рождения здорового ребёнка. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

12. По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного чёрным цветом. Определите генотипы родителей, потомков, обозначенных на схеме цифрами 2, 3, 8, и объясните их формирование.

Условные обозначения



13. У человека ген нормального слуха (В) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дальтонизма – d) рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение, а отец – с нормальным слухом (гомозиготен), дальтоник, родилась девочка-дальтоник с нормальным слухом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, дочери, возможные генотипы детей и вероятность в будущем рождения в этой семье детей-дальтоников с нормальным слухом и глухих.

14. Группа крови и резус-фактор – аутосомные несцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена: i^0 , I^A , I^B . Аллели I^A и I^B доминантны по отношению к аллелю i^0 . Первую группу (0) определяют рецессивные аллели i^0 , вторую группу (A) определяет доминантный аллель I^A , третью группу (B) определяет доминантный аллель I^B , а четвертую (AB) – два доминантных аллеля – $I^A I^B$. Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r).

У отца третья группа крови и положительный резус (дигетерозигота), у матери вторая группа и положительный резус (дигомозигота). Определите генотипы родителей. Какую группу крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, каковы их возможные генотипы и соотношение фенотипов? Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

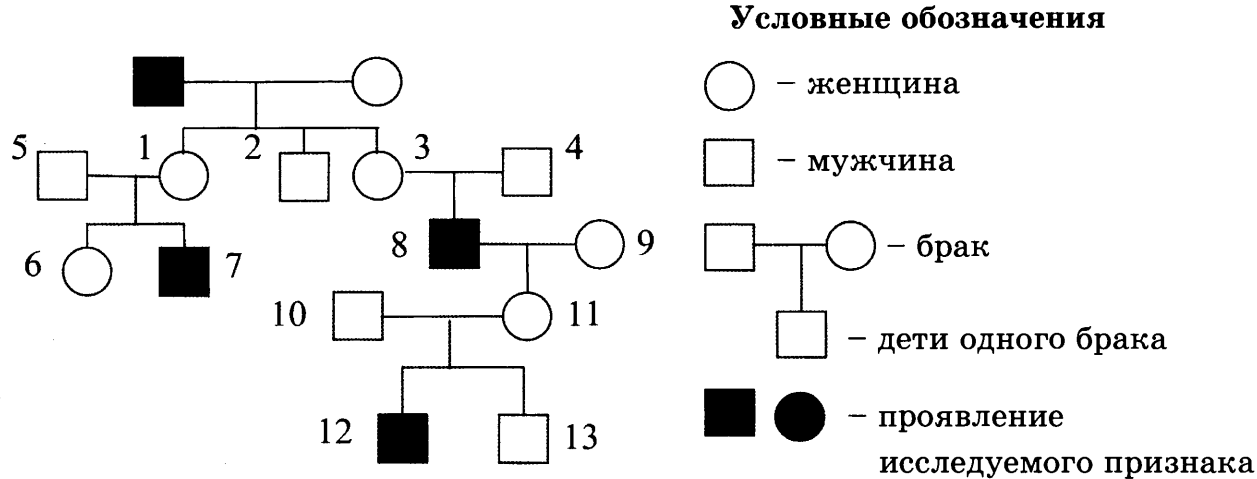
15. Скрестили низкорослые (карликовые) растения томата с ребристыми плодами и растения нормальной высоты с гладкими плодами. В потомстве были получены две фенотипические группы растений: низкорослые с гладкими плодами и нормальной высоты с гладкими плодами. При скрещивании растений томата низкорослых с ребристыми плодами с растениями, имеющими нормальную высоту стебля и ребристые плоды, всё потомство имело нормальную высоту стебля и ребристые плоды. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства растений томата в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

16. При скрещивании пёстрой хохлатой (В) курицы с таким же петухом было получено восемь цыплят: четыре цыплёнка пёстрых хохлатых, два – белых (а)

хохлатых и два – чёрных хохлатых. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, объясните характер наследования признаков и появление особей с пёстрой окраской. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

17. От скрещивания двух сортов земляники, один из которых имеет усы и красные ягоды, а второй не имеет усов и образует белые ягоды, в первом поколении все растения имели усы и розовые ягоды. От скрещивания растений без усов с розовыми ягодами с растениями без усов с красными ягодами получены две фенотипические группы растений: без усов розовые и без усов красные. Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства, характер наследования окраски ягод у земляники, закон наследственности, который проявляется в данном случае.

18. По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или нет с полом), выделенного чёрным цветом. Определите генотипы потомков, обозначенных на схеме цифрами 3, 4, 8, 11 и объясните формирование их генотипов.



19. У гороха посевного жёлтая окраска семян доминирует над зелёной, выпуклая форма плодов – над плодами с перетяжкой. При скрещивании растения с жёлтыми выпуклыми плодами с растением, имеющим жёлтые семена и плоды с перетяжкой, получили 63 растения с жёлтыми семенами и выпуклыми плодами, 58 – с жёлтыми семенами и плодами с перетяжкой, 18 – с зелёными семенами и выпуклыми плодами и 20 – с зелёными семенами и плодами с перетяжкой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы исходных растений и потомков. Объясните появление различных фенотипических групп.

20. При скрещивании томата с пурпурным стеблем (А) и красными плодами (В) и томата с зелёным стеблем и красными плодами получили 722 растения с пурпурным стеблем и красными плодами и 231 растение с пурпурным стеблем и жёлтыми плодами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства в первом поколении и соотношение генотипов и фенотипов у потомства.

21. Растение дурман с пурпурными цветками (А) и гладкими коробочками (b), скрестили с растением, имеющим пурпурные цветки и колючие коробочки. В потомстве получены следующие фенотипы: с пурпурными цветками и колючими коробочками, с пурпурными цветками и гладкими коробочками, с белыми цветками и колючими коробочками, с белыми цветками и гладкими коробочками.

Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства и возможное соотношение фенотипов. Установите характер наследования признаков.

22. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья – над широкими. Гены располагаются в разных хромосомах. Скрещиваются растения с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины с растениями, имеющими белые цветки и узкие листья. Составьте схему решения задачи. Какое потомство и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания? Определите тип скрещивания, генотипы родителей и потомства.

23. Красная окраска ягоды земляники (А) неполно доминирует над белой, а нормальная чашечка (В) неполно доминирует над листовидной. Гены располагаются в разных хромосомах. Определите тип скрещивания, генотипы родителей, а также генотипы и фенотипы потомства, полученного от скрещивания растения земляники с розовыми ягодами и промежуточной формой чашечки, с растением, имеющим красные ягоды и листовидную чашечку. Составьте схему решения задачи.

24. Фенилкетонурия (ФКУ) – заболевание, связанное с нарушением обмена веществ (b), и альбинизм (a) наследуются у человека как рецессивные аутосомные несцепленные признаки. В семье отец – альбинос и болен ФКУ, а мать дигетерозиготна по этим генам. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, фенотипы и генотипы возможного потомства и вероятность рождения детей-альбиносов, не страдающих ФКУ.

25. У родителей со свободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке родился ребенок со сросшейся мочкой уха и гладким подбородком. Определите генотипы родителей, первого ребенка, фенотипы и генотипы других возможных потомков. Составьте схему решения задачи. Признаки наследуются независимо.

IV. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Линия 34 (C1)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) высокая дневная температура снижает активность многих животных пустыни; 2) ночью в условиях пониженной температуры воздуха происходит конденсация влаги и организм животных обеспечивается водой.	
Ответ правильный и полный, включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок.	2
Ответ правильный, но неполный, включает 1 из названных выше элементов ответа или ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при напряжённой физической работе в клетках мышечной ткани возникает недостаток кислорода; 2) происходит гликолиз, в результате которого накапливается молочная кислота, которая вызывает эти симптомы.	
Ответ включает 2 названных выше элемента и не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) белые грибы находятся в симбиозе с корнями хвойных и лиственных деревьев, образуя микоризу; 2) грибница снабжает дерево водой и минеральными веществами, а растение обеспечивает белые грибы органическими соединениями, образованными в процессе фотосинтеза.	
Ответ включает 2 названных выше элемента и не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) дрожжи, питаясь сахаром, превращают его в спирт и углекислый газ, этот процесс называют брожением; 2) этот процесс используют в хлебопечении, так как выделяемый углекислый газ способствует поднятию теста.	
Ответ включает 2 названных выше элемента и не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) сапротрофы – редуценты, они разлагают органические вещества до минеральных соединений, участвуя в круговороте веществ в биосфере; 2) выполняют роль санитаров, так как разлагают трупы, продукты жизнедеятельности организмов.	
Ответ включает 2 названных выше элемента и не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	2

6.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в скотомогильнике было захоронение животных, инфицированных сибирской язвой; 2) споры сохраняют жизнеспособность длительное время, поэтому, попав в организм человека или скота, вызывают заболевание сибирской язвой	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

7.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) сапротрофные бактерии – это редуценты, разрушающие органические вещества до неорганических; 2) разлагая органические вещества, они обеспечивают круговорот химических элементов в биосфере	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

8.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в солёном растворе клетки корня потеряют воду, произойдёт плазмолиз, и клетки потеряют тургор; 2) нарушится транспорт воды в растение, и оно завянет	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

9.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) бройлерные цыплята отличаются интенсивным ростом, они быстро набирают массу; 2) бройлерных цыплят получают при скрещивании чистых линий, у гибридов первого поколения проявляется эффект гетерозиса	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

10.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в крови увеличивается содержание кислорода, уменьшается содержание углекислого газа;</p> <p>2) кровь из венозной превращается артериальную</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

11.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) партеногенез – разновидность полового размножения, при котором новый организм образуется из неоплодотворённой яйцеклетки;</p> <p>2) из неоплодотворённых яиц развиваются только женские особи, так как женские гаметы все одинаковы</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

12.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) бычий цепень питается полупереваренной пищей в кишечнике человека и лишает его питательных веществ;</p> <p>2) бычий цепень выделяет ядовитые продукты обмена веществ, которые всасываются в кровь и отравляют организм человека</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

13.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) возбудителей малярии переносят малярийные комары, развитие которых от яйца до взрослого насекомого происходит в воде; 2) возбудителем малярии является простейшее – малярийный плазмодий	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

14.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ферменты слюны активны в слабощелочной среде, которая характерна для ротовой полости; 2) в желудке среда кислая, поэтому ферменты слюны неактивны	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

15.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) РНК-содержащие вирусы будут иметь в своём составе урацил, а ДНК-содержащие – тимин; 2) РНК-содержащие вирусы будут иметь рибозу, а ДНК-вирус – дезоксирибозу	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

16.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) сокращение численности волков сопровождается повышением численности оленей;</p> <p>2) высокая численность оленей приводит к истощению их кормовой базы – ягеля</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

17.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) численность грызунов возрастёт, и они могут существенно изменить состояние лесной растительности;</p> <p>2) высокая численность грызунов может привести к распространению среди них инфекционных заболеваний, последующей гибели грызунов, заражению ими других животных</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

18.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) образование большого количества пыльцы повышает вероятность опыления и оплодотворения, так как часть её теряется, оседая на почве, стволах деревьев и т.д.;</p> <p>2) листья создали бы дополнительную преграду при опылении этих растений, поэтому они зацветают раньше</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

19.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) фотосинтез происходит в незрелых плодах (пока они зелёные), так как в них имеются хлоропласты; 2) по мере созревания хлоропласты превращаются в хромопласты, в которых фотосинтез не происходит.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов ответа, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

20.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) маслянистая жидкость закрывает отверстия трахей, которые являются органами дыхания клещей; 2) клещи погибают от недостатка кислорода и легко удаляются.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов ответа, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

21.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) концентрация физиологического раствора (0,9% раствор NaCl) соответствует концентрации солей в плазме крови и не вызывает гибели клеток крови; 2) введение больших доз препаратов без разбавления может вызвать резкое изменение состава крови и необратимые явления.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

22.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) у бобовых на корнях поселяются клубеньковые бактерии; 2) они усваивают азот воздуха и обеспечивают растения азотным питанием.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

23.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) часть воды используется организмом или образуется в процессах обмена веществ; 2) часть воды испаряется через органы дыхания и через потовые железы.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

24.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) для фотосинтеза необходимы лучи красной и синей части спектра; 2) в клетках багрянок содержится красный пигмент, который поглощает лучи синей части спектра, их энергия используется в процессе фотосинтеза.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

25.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) созданию парникового эффекта способствуют природный газ и каменный уголь;</p> <p>2) при их сжигании образуется углекислый газ, который создает парниковый эффект.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Линия 35 (С2) (с изображением биологического объекта)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) эволюционный ряд предков современной лошади называют филогенетическим рядом;</p> <p>2) удлинение конечностей;</p> <p>3) сокращение числа пальцев до одного;</p> <p>4) образование копыта.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов.	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) тип корневой системы – стержневая;</p> <p>2) 1 – главный корень, образуется из зародышевого корешка;</p> <p>3) 2 – боковой корень – ответвление главного корня.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) изображённый объект – вирус (бактериофаг);</p> <p>2) состоит из нуклеиновых кислот (ДНК или РНК) и белков;</p> <p>3) не имеет собственного обмена веществ, паразитирует только в клетках организмов, используя ресурсы хозяина для воспроизведения себе подобных.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) тип Членистоногие, класс Паукообразные;</p> <p>2) признак типа – членистые конечности;</p> <p>3) признак класса – четыре пары конечностей;</p> <p>4) тело имеет два отдела: головогрудь и брюшко.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов.	0
Максимальный балл	3

5.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) цифрой 1 обозначено правое предсердие; 2) правое предсердие содержит венозную кровь; 3) в правое предсердие кровь поступает по полым венам	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) копательные передние конечности крота и медведки; 2) это аналогичные органы (передние конечности): имеют разное эмбриональное происхождение, выполняют одну и ту же функцию (копательную); 3) эволюционный процесс – конвергенция – схождение признаков у неродственных групп организмов как приспособление к сходным условиям обитания	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

7.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) цифрой 1 обозначена мышечная стенка желудочков, цифрой 2 обозначен створчатый клапан; 2) при сокращении мышцы кровь выталкивается в сосуды малого и большого кругов кровообращения; 3) клапан обеспечивает движение крови только в одном направлении – из предсердия в желудочек (препятствует поступлению крови из желудочка в предсердие)	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – фагоцитоз (захват клеткой твёрдых частиц), Б – пиноцитоз (захват каплей жидкости); 2) в этих процессах участвует плазматическая мембрана клетки; 3) фагоцитозный пузырьк сольётся с лизосомой, его содержимое подвергнется расщеплению (лизису), образовавшиеся мономеры поступят в цитоплазму	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) класс Двудольные, сетчатое жилкование листьев, цветок пятичленного типа; 2) А – цветок – генеративный орган, который обеспечивает образование плодов и семян (половое размножение); 3) Б – видоизменённый побег – ус (столон) обеспечивает вегетативное размножение и расселение	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) на рисунке изображена метафаза митоза; 2) в этой фазе двуххроматидные хромосомы выстраиваются в плоскости экватора; 3) нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) зародышевый листок – энтодерма; 2) ткань – эпителиальная (эпителий кишечника и органов дыхания); 3) органы: кишечник, пищеварительные железы, органы дыхания, некоторые железы внутренней секреции.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

12.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) на рисунке изображён газообмен в лёгких (между лёгочным пузырьком и капилляром крови); 2) в основе газообмена лежит диффузия – проникновение газов из места с большим давлением в место с меньшим давлением; 3) в результате газообмена венозная кровь (А) превращается в артериальную (Б).	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

13.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) изображённый органоид – хлоропласт; 2) 1 – тилакоиды граны, участвуют в фотосинтезе; 3) 2 – ДНК, 3 – рибосомы, участвуют в синтезе собственных белков хлоропласта.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

14.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 – молекулы белков, они выполняют функции: структурную, рецепторную, ферментативную, транспортную и др.; 2) 2 – бимолекулярный слой липидов, основа клеточной мембраны, ограничивает внутреннее содержимое клетки и обеспечивает избирательное поступление веществ; 3) 3 – гликокаликс (гликопротеидный комплекс), обеспечивает объединение сходных клеток в ткани, выполняет сигнальную функцию.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Линия 36 (С3) (на анализ биологической информации)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) 2 – оплодотворение у пресмыкающихся внутреннее;</p> <p>2) 4 – из яиц выходят вполне сформированные животные, похожие на взрослых особей;</p> <p>3) 7 – яйцеживорождение характерно для пресмыкающихся, обитающих в северных областях распространения.</p>	
В ответе исправлены все три ошибки. Ответ не содержит лишней информации	3
В ответе исправлены только 2 ошибки. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе исправлена только одна ошибка. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки исправлены неверно	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 1 – комбинативная изменчивость – разновидность наследственной;</p> <p>2) 3 – ненаследственная изменчивость связана с изменением фенотипа, а не генотипа;</p> <p>3) 4 – норма реакции – это предел модификационной, ненаследственной (фенотипической) изменчивости</p>	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны 2–3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1–3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 1 – популяция представляет собой совокупность особей одного вида;</p> <p>2) 4 – популяции являются элементарной единицей эволюции, а не движущей силой;</p>	
3) 5 – личинки комара не представляют собой популяцию, так как лужа мала и недолговечна, а личинка комара – это только одна стадия в развитии комара, а популяция включает все возрастные группы	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны 2–3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1–3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 3 – это генная мутация;</p> <p>2) 5 – это геномная мутация;</p> <p>3) 6 – мутации могут быть вредными, полезными и нейтральными</p>	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны 2–3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1–3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

5.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – передние корешки спинного мозга содержат отростки двигательных нейронов; 2) 2 – задние корешки спинного мозга содержат тела и отростки чувствительных нейронов; 3) 5 – полость заполнена спинномозговой жидкостью	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – тироксин не является гормоном надпочечников; 2) 4 – при повышенном содержании адреналина в крови просвет кровеносных сосудов кожи сужается; 3) 5 – тироксин регулирует обмен веществ, но не влияет на содержание глюкозы в крови	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

7.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – серое вещество состоит из тел нейронов и коротких отростков; 2) 4 – в коре располагается центральный отдел анализатора; 3) 5 – слуховая зона расположена в височной доле	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3

В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 1 – надпочечники относят к эндокринной системе, а не к выделительной;</p> <p>2) 3 – в почки по сосудам поступает только кровь, лимфа не поступает;</p> <p>3) 4 – фильтрация крови происходит в нефронах почек</p>	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 1 – ароморфозы – крупные эволюционные изменения, которые приводят к общему подъёму уровня организации;</p> <p>2) 2 – в результате ароморфоза формируются крупные таксономические группы (классы, типы);</p> <p>3) 5 – это пример идиоадаптации</p>	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей одного вида, длительное время населяющих общую территорию популяции; 2) 4 – популяция является структурной единицей вида; 3) 5 – численность популяций может изменяться в разные сезоны и годы.	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не объяснена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – мономерами белков являются аминокислоты; 2) 5 – наследственная информация о признаках организма зашифрована в молекулах ДНК; 3) 6 – в состав рибосом входят молекулы рРНК, а не тРНК.	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), ИЛИ указаны 1–3 ошибки, но не объяснена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

Линия 37 (С4)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) лишайники – комплексные (симбиотические) организмы, состоящие из гриба и цианобактерий или водорослей;</p> <p>2) гифы гриба обеспечивают организм минеральными солями и водой, а водоросли и цианобактерии синтезируют на свету органические вещества;</p> <p>3) роль лишайников в природе: участие в образовании почвы, пионеры заселения неблагоприятных мест обитания, звено в цепи питания экосистемы.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в клетке бактерий отсутствует оформленное ядро;</p> <p>2) генетический материал бактериальной клетки представлен кольцевой молекулой ДНК;</p> <p>3) в клетках бактерий отсутствуют мембранные органоиды.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нервная регуляция осуществляется за счёт вегетативной нервной системы (парасимпатическая система замедляет и ослабляет сокращение сердца, а симпатическая усиливает и учащает сокращение сердца);</p>	

2) гуморальная регуляция осуществляется через кровь: адреналин, соли кальция усиливают и учащают сердечные сокращения, а соли калия оказывают противоположное действие;	
3) нервная и эндокринная системы обеспечивают саморегуляцию всех физиологических процессов в организме.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) центр безусловно-рефлекторной регуляции расположен в спинном мозге; 2) центр условно-рефлекторной регуляции расположен в коре больших полушарий головного мозга; 3) при заполнении мочевого пузыря рецепторы посылают импульсы в центр безусловного мочевого выделения, что обеспечивает рефлекторное сокращение стенок мочевого пузыря; 4) высшие мозговые центры в коре больших полушарий головного мозга регулируют мочеотделение, задерживая или усиливая его.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

5.

Содержания верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) группа крови определяется наличием или отсутствием особых белков, содержащихся в плазме (α - и β -агглютинины) и в эритроцитах (А- и В-агглютиногены); 2) I группа крови пригодна для переливания людям с любой группой крови, II – только для людей со II и IV группами, III группа крови пригодна для людей с III и IV группами крови, а IV группа крови используется только для людей IV с группой крови; 3) люди с I группой крови – универсальные доноры, а с IV группой – универсальные реципиенты	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) вырабатывает желчь, участвующую в пищеварении; 2) обеззараживает ядовитые вещества, которые образуются в организме или поступают с пищей – барьерная роль; 3) в клетках печени синтезируется и запасается гликоген; 4) является местом разрушения эритроцитов	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

7.

Содержания верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) разнообразие ротовых аппаратов обеспечило использование разных видов пищи; 2) развитие крыльев способствовало широкому распространению; 3) высокая плодовитость и развитие с неполным и полным превращениями способствовали расселению в разных экологических нишах	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) обеспечивает обтекаемость тела, уменьшающую сопротивление воздуха при полёте; 2) осуществляет теплоизоляцию тела; 3) образует необходимые в полёте несущие плоскости (крылья, хвост); 4) обеспечивает приспособленность к среде обитания	
Ответ включает не менее 3-х из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) из паутины пауки плетут ловчие сети, которыми они улавливают свою добычу; 2) самки пауков оплетают паутиной отложенные яйца, предохраняя их от внешних неблагоприятных условий; 3) длинные паутинные нити используют молодые пауки для перемещения ветром, что способствует их расселению	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) семя, в отличие от одноклеточной споры, – многоклеточное образование; 2) семя имеет зародыш, у споры он отсутствует; 3) семя имеет запас питательных веществ, у споры их нет	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) витамины в малых дозах входят в состав ферментов, влияют на обмен веществ, функции гормонов; 2) витамин D образуется в коже под воздействием солнечного света; 3) участвует в обмене кальция и фосфора, влияет на формирование скелета, при его недостатке развивается рахит	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

12.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: преимущество: 1) семена содержат большой запас питательных веществ и при прорастании имеют больше шансов к выживанию; недостатки: 2) образуют небольшое число семян; 3) ограничены возможности распространения в связи с утяжелением	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

13.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) митохондрии – органоиды клетки, в которых происходит внутриклеточное окисление органических веществ (дыхание) с образованием H_2O и CO_2;</p> <p>2) образуется большое количество молекул АТФ, которые используются в жизнедеятельности клеток и организма в целом;</p> <p>3) мышечная ткань содержит больше митохондрий, так как для сокращения мышц требуется большое количество энергии</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

14.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) при фотосинтезе поглощается CO_2 и выделяется O_2, он используется при дыхании организмов, а CO_2 идёт на синтез $C_6H_{12}O_6$ (глюкозы);</p> <p>2) в результате фотосинтеза энергия Солнца преобразуется в энергию химических связей органических веществ, при дыхании энергия расщепления органических веществ идёт на синтез АТФ;</p> <p>3) в результате фотосинтеза органические вещества синтезируются, а при дыхании эти вещества окисляются</p>	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

15.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) безусловные рефлексы врождённые, обусловлены генетически для каждого вида (геномом вида); 2) безусловные рефлексы обеспечивают приспособление организмов к постоянно действующим факторам внешней среды; 3) они сформировались в процессе эволюции организмов (вида)	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

16.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) центр безусловно-рефлекторной регуляции кровяного давления расположен в продолговатом мозге; 2) в аорте давление наиболее высокое, оно создаётся силой сокращения стенки левого желудочка сердца; 3) в полых венах давление самое низкое за счёт ослабления энергии, сообщаемой крови сердцем при сокращении	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

17.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) гемоглобин эритроцитов транспортирует кислород от лёгких к тканям органов и углекислый газ от тканей органов к лёгким;	

2) плазма крови транспортирует питательные вещества, воду и минеральные соли от органов пищеварения к клеткам тела, а продукты клеточного обмена – от тканей к почкам;	
3) плазма крови транспортирует гормоны от желёз к клеткам органов, осуществляя гуморальную регуляцию	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

18.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нервная регуляция осуществляется при непосредственном раздражении рецепторов ротовой полости и желудка (безусловнорефлекторная);</p> <p>2) нервная регуляция осуществляется при раздражении рецепторов зрительного, слухового, обонятельного анализаторов (условнорефлекторная);</p> <p>3) гуморальная регуляция: продукты расщепления органических веществ пищи всасываются в кровь и через кровь воздействуют на железы желудка</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

19.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) передвижение воды и минеральных веществ осуществляется по сосудам древесины;</p> <p>2) передвижение органических веществ происходит по ситовидным трубкам луба;</p>	

3) вода и минеральные вещества от корней по стеблю к листьям передвигаются в результате корневого давления и сосущей силы, возникающей при испарении воды; 4) органические вещества перемещаются из фотосинтезирующих клеток за счёт разницы концентрации и давления.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

20.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) внутреннее оплодотворение; 2) большой запас питательных веществ в яйце; 3) развитие яйцевых и зародышевых оболочек.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

21.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) подкожная жировая клетчатка предохраняет организм от охлаждения; 2) потовые железы образуют пот, который при испарении защищает от перегрева; 3) волосы на голове защищают организм от охлаждения и перегрева; 4) изменение просвета капилляров кожи регулирует теплоотдачу.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

22.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) способна к гетеротрофному питанию, как все животные; 2) способна к активному движению в поисках пищи, как все животные; 3) содержит в клетке хлорофилл и способна к автотрофному питанию, как растения.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

23.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) у членистоногих кровеносная система незамкнутая, а у кольчатых червей – замкнутая; 2) у членистоногих имеется сердце на спинной стороне; 3) у кольчатых червей сердца нет, его роль выполняют кольцевые сосуды.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

24.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) лучевая симметрия тела; 2) два слоя клеток: энто- и эктодерма; 3) наличие кишечной полости; 4) наличие стрекательных клеток.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

25.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) большинство мхов – листостебельные растения, некоторые из них имеют ризоиды; 2) у мхов слабо развита проводящая система; 3) размножаются мхи как половым, так и бесполом способом, с чередованием поколений: полового (гаметофит) и бесполого (спорофит); 4) взрослое растение мха – половое поколение, а коробочка со спорами – бесполое.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

Линия 38 (C5)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) увеличивается разнообразие условий среды, обеспечивающих размножение и развитие особей вида;</p> <p>2) расширяются возможности питания, улучшения кормовой базы;</p> <p>3) ослабевает внутривидовая конкуренция.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Фотосинтезирующие организмы обеспечили:</p> <p>1) преобразование энергии Солнца, синтез органических веществ из неорганических, питание гетеротрофов;</p> <p>2) накопление кислорода в атмосфере, что способствовало появлению кислородного типа обмена веществ;</p> <p>3) появление озонового слоя, защищающего организмы от ультрафиолетового излучения, что обеспечило выход организмов на сушу.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) возникновение населённых пунктов сопровождается сокращением естественных биогеоценозов, изменением наземных ландшафтов; 2) загрязнение среды химикатами приводит к гибели разных групп живых организмов; 3) разрушение естественных мест обитания животных и растений приводит к нарушению сложившихся пищевых связей. 	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) уменьшение численности растений сократит кормовую базу гусениц и их численность; 2) увеличение численности синиц приведёт к уничтожению гусениц, которыми они питаются; 3) уменьшение численности хищных птиц приведёт к уменьшению численности синиц, которыми питаются хищники. 	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) костистые рыбы характеризуются большим видовым разнообразием и высокой численностью; 2) они занимают большой ареал (Мировой океан и водоёмы Земного шара); 3) они имеют многочисленные приспособления к разнообразным условиям водной среды (окраска, форма тела, строение плавников и т. д.) 	

Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) растения и цианобактерии (автотрофы) выделяют кислород при фотосинтезе в процессе фотолиза воды; 2) животные, растения, грибы, бактерии (аэробы) используют кислород в процессе дыхания;	
3) кислород используется в клетках для окисления органических веществ, участвуя в образовании молекул воды	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

7.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) загрязняют почву, воду; 2) накапливаются в растениях и передаются по цепям питания, и вызывают отравления человека и животных; 3) могут привести к появлению мутаций у всех групп организмов	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) часть пищи организмами не усваивается; 2) часть органических веществ окисляется в процессе дыхания и выделяется в виде воды и углекислого газа; 3) большая часть освобождаемой энергии рассеивается в виде тепла	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) жизнь в атмосфере ограничена интенсивностью ультрафиолетового излучения, отсутствием кислорода, низкими температурой и давлением; 2) жизнь в литосфере ограничена высокой температурой (свыше 100 °C), плотностью и отсутствием кислорода; 3) гидросфера вся пронизана жизнью, но по мере увеличения глубины плотность жизни уменьшается, так как повышается давление, уменьшается освещённость и содержание кислорода	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
В тексте описаны критерии вида: 1) морфологический – длина тела, масса тела; 2) географический – занимаемая территория; 3) экологический – смена мест обитания американской норки, кочёвки	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) полное разделение артериальной и венозной крови; 2) высокий уровень обмена веществ, теплокровность; 3) более совершенная дыхательная система, обеспечивающая организм кислородом; 4) развитие переднего мозга и сложное поведение (забота о потомстве, перелёты птиц и др.)	
Ответ включает все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный ИЛИ ответ включает 1 из названных выше элементов	0
Максимальный балл	3

12.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) увеличение численности насекомых; 2) сокращение численности растений, поедаемых и повреждаемых насекомыми; 3) сокращение численности хищных животных, питающихся насекомоядными птицами	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

13.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) численность личинок сократится, так как они служат пищей для карпов и карасей; 2) численность карасей сократится вследствие конкуренции с карпами из-за пищи; 3) численность щук увеличится вследствие расширения кормовой базы (карпы, караси)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

14.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) это симбиоз (мутуализм) – оба организма приносят друг другу пользу; 2) водоросль обеспечивает гриб органическим веществом, так как способна к фотосинтезу; 3) гриб обеспечивает водоросль минеральными веществами и водой, а также защищает клетки водоросли	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

15.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) свет – источник энергии для световых реакций фотосинтеза, при его недостатке интенсивность фотосинтеза снижается;</p> <p>2) углекислый газ и вода необходимы для синтеза глюкозы, при их недостатке снижается интенсивность фотосинтеза;</p> <p>3) все реакции фотосинтеза осуществляются при участии ферментов, активность которых зависит от температуры</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

16.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) кислород образуется в растениях из воды в процессе фотосинтеза и выделяется в атмосферу;</p> <p>2) в процессе дыхания кислород используется организмами, в их клетках в процессе энергетического обмена образуется вода и углекислый газ;</p> <p>3) бактерии-хемосинтетики используют кислород для окисления неорганических веществ с образованием АТФ</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

17.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в результате наследственной изменчивости (мутаций) появились гусеницы со светло-зелёной окраской;</p> <p>2) преимущество в борьбе за существование получили насекомые, окраска которых гармонировала с листьями, делая их менее заметными;</p> <p>3) в процессе естественного отбора в течение многих поколений особи с полезными признаками выживали и оставляли потомство, что привело к закреплению полезного признака</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

18.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) постепенное уменьшение числа пальцев до одного, образование рогового копыта;</p> <p>2) увеличение длины конечностей, размеров тела;</p> <p>3) изменение формы черепа</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

19.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) возникновение покровной ткани – эпидермиса с устьицами – способствующей защите от испарения;</p> <p>2) появление слабо развитой проводящей системы, обеспечивающей транспорт веществ;</p>	

3) развитие механической ткани, выполняющей опорную функцию; 4) образование ризоидов, с помощью которых они закреплялись в почве.	
Ответ включает не менее 3-х элементов (особенности и их обоснование), не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Если ответ отсутствует, то в протокол проставляется X	
Максимальный балл	3

20.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) у насекомых разных видов возникли сходные мутации по внешним признакам (окраска, форма тела); 2) особи с признаками, усиливающими их сходство с защищенными насекомыми, имели больше возможностей выжить в борьбе за существование; 3) в результате естественного отбора такие насекомые реже склевывались птицами и через ряд поколений распространялись в популяции.	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

21.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) низкорослость растений на пастбищах – результат естественного отбора; 2) животные в первую очередь поедают высокорослые растения, которые не успевают образовать семена; 3) низкорослые растения имеют больше шансов выжить и оставить потомство, поэтому преобладают.	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

22.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Австралия отделилась от других материков в период расцвета сумчатых до появления плацентарных животных (географическая изоляция); 2) природные условия Австралии способствовали дивергенции признаков сумчатых и активному видообразованию; 3) на других континентах сумчатые были вытеснены плацентарными млекопитающими.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

23.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) увеличение мозга и мозгового отдела черепа; 2) прямохождение и соответствующие изменения в скелете; 3) освобождение и развитие руки, противопоставление большого пальца.	
Ответ включает 3 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

24.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) пищевые объекты насекомоядных птиц становятся недоступными для добывания;</p> <p>2) ледовый покров на водоёмах и снеговой покров на земле лишают пищи растительноядных птиц;</p> <p>3) изменение продолжительности светового дня.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

25.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) считают, что человек имеет животное происхождение;</p> <p>2) признаки древних предков (атавизмы) заложены в геноме человека;</p> <p>3) в редких случаях у человека происходит нарушение индивидуального развития организма, проявляются признаки животных предков.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Линия 39 (С6)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) энергия солнечного света преобразуется в энергию возбуждённых электронов хлорофилла; 2) энергия возбуждённых электронов преобразуется в энергию макроэргических связей АТФ, синтез которой происходит в световую фазу (часть энергии используется для образования НАДФ·2Н); 3) в реакциях темновой фазы энергия АТФ превращается в энергию химических связей глюкозы, которая синтезируется в темновую фазу. 	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) перед началом мейоза число молекул ДНК – 56, так как они удваиваются, а число хромосом не изменяется – их 28; 2) в анафазе мейоза I число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28, к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы; 3) в анафазе мейоза II число молекул ДНК – 28, хромосом – 28, к полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды-хромосомы, поэтому число ДНК и хромосом одинаково 	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но пояснения отсутствуют.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в световой фазе фотосинтеза под действием солнечного света происходит фотолиз воды и образуются ионы водорода;</p> <p>2) в световой фазе происходит соединение водорода с переносчиком НАДФ⁺ и образование НАДФ • 2Н;</p> <p>3) в темновой фазе водород из НАДФ • 2Н используется в реакции восстановления промежуточных соединений, из которых синтезируется глюкоза.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: ГААУГЦЦГУАЦЦГА;</p> <p>2) нуклеотидная последовательность антикодона ЦЦГ (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ГГЦ;</p>	
3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Гли, которую будет переносить данная тРНК.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но пояснения отсутствуют.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: ГЦУУАГУУАГЦЦУУА;</p> <p>2) нуклеотидная последовательность антикодона УУА (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ААУ;</p>	

3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Асн, которую будет переносить данная тРНК.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но пояснения отсутствуют.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: ЦУГГАУГГГАЦГГУЦ;</p> <p>2) нуклеотидная последовательность антикодона ГГГ (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ЦЦЦ;</p> <p>3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Про, которую будет переносить данная тРНК</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

7.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) перед началом деления число хромосом – 8, молекул ДНК – 16; в конце телофазы мейоза I число хромосом – 4, молекул ДНК – 8;</p> <p>2) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, но число хромосом не меняется (каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид);</p> <p>3) мейоз – редукционное деление, поэтому число хромосом и молекул ДНК уменьшается в 2 раза</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) набор хромосом клеток эпидермиса листа – $2n$; ядра (клетки) восьмиядерного зародышевого мешка имеют по n хромосом;</p> <p>2) клетки всех органов растения развиваются из зародыша (зиготы) путём митоза;</p> <p>3) клетки восьмиядерного зародышевого мешка образуются из гаплоидной мегаспоры в результате митоза</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в клетках иголок сосны набор хромосом – $2n$; в спермиях сосны – n;</p> <p>2) взрослое растение сосны развивается из зиготы ($2n$);</p> <p>3) спермии сосны развиваются из гаплоидных спор (n) путём митоза</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) перед началом мейоза общая масса ДНК равна: $2 \cdot 6 \cdot 10^{-9} = 12 \cdot 10^{-9}$ мг; после мейоза масса ДНК равна: $12 \cdot 10^{-9} : 4 = 3 \cdot 10^{-9}$ мг;</p> <p>2) перед началом деления число ДНК удваивается, и масса увеличивается в 2 раза;</p> <p>3) после окончания мейоза образуются 4 гаплоидные клетки, поэтому масса ДНК уменьшается</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) по антикодонам тРНК найдём участок иРНК, на котором синтезируется фрагмент белка: УУЦУУАЦЦУАУУГУУ;</p> <p>2) по кодомам иРНК найдём последовательность аминокислот в белке: фен-лей-про-иле-вал;</p> <p>3) по фрагменту иРНК найдём участок ДНК: ААГААТГГАТААЦАА; по участку одной цепи найдём вторую цепь: ТТЦТТАЦЦТАТТГТТ</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

12.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом – n, число ДНК – 2с;</p> <p>2) анафазе мейоза II набор хромосом – 2n, число ДНК – 2с;</p>	

3) в конце телофазы I произошло редукционное деление, число хромосом и ДНК уменьшилось в 2 раза;	
4) в анафазе мейоза II к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом и число ДНК равное	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

13.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) гаметы и споры имеют гаплоидный набор хромосом – n ; 2) гаметы развиваются на взрослом растении – гаметофите путём митоза; 3) споры образуются из клеток спорофита (спорангия) путём мейоза	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

14.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) перед началом мейоза I число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28; 2) перед началом мейоза II число молекул ДНК – 28, хромосом – 14; 3) перед мейозом I число молекул ДНК увеличивается за счёт репликации, а число хромосом не меняется; 4) после редукционного деления мейоза I число хромосом и молекул ДНК уменьшилось в 2 раза	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

15.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) перед началом деления число хромосом – 8, молекул ДНК – 16;</p> <p>2) в конце телофазы мейоза I число хромосом – 4, молекул ДНК – 8;</p> <p>3) перед началом деления число хромосом не изменяется, а число ДНК удвоилось за счёт репликации;</p> <p>4) в телофазе мейоза I число хромосом и ДНК уменьшается в 2 раза, так как мейоз I редукционное деление</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

16.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) по антикодонам тРНК найдём участок иРНК, на котором синтезируется фрагмент белка: УЦГЦГГАГУГЦУУЦУ;</p> <p>2) по кодомам иРНК найдём последовательность аминокислот в белке: сер-арг-сер-ала-сер;</p> <p>3) по фрагменту иРНК найдём участок одной цепи ДНК: АГЦГЦЦТЦАЦГААГА, а по участку одной цепи найдём вторую цепь: ТЦГЦГГАГТГЦТТЦТ</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

17.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) по кодонам иРНК находим фрагмент белка: лей-ала-тре-<u>фен</u>-асн;</p> <p>2) мутированный белок имеет последовательность: лей-ала-тре-<u>лиз</u>-асн;</p> <p>3) по нормальной иРНК найдём фрагмент мутированной иРНК: ЦУЦГЦААЦГ<u>ААА</u>ААУ или ЦУЦГЦААЦГ<u>АА</u>ГААУ, так как аминокислоте лиз соответствуют два кодона</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

18.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) по кодомам иРНК находим фрагмент нормального белка: вал-тре-ала-иле-асн;</p> <p>2) фрагмент мутированного белка имеет последовательность: вал-<u>гли</u>-ала-иле-асн;</p> <p>3) по нормальной иРНК найдём фрагмент мутированной иРНК: ГУЦЦААГЦГАУЦААУ или ГУЦЦАГГЦГАУЦААУ, так как аминокислоте -Гли- соответствует два кодона</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

19.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) последовательность на ДНК: ГАТГТТЦГАТА; 2) антикодоны четырёх молекул тРНК: ГАУ, ГУУ, ЦЦГ, АУА; 3) аминокислотная последовательность: лей-гln-гли-тир.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

20.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) последовательность нуклеотидов в иРНК: АГУЦЦУАЦГУАЦУГГ; 2) последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка по данной цепи ДНК: сер-про-тре-тир-три-; 3) изменение последовательности триплетов ведёт к изменению последовательности аминокислот в белке: на втором месте будет стоять -тир-, а на четвёртом – -про-.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

21.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК, а последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна одной из цепей ДНК; 2) участок одной цепи ДНК – ТТА ГГЦ ЦГЦ АТТ ЦГТ, а состав второй цепи ДНК – ААТ ЦЦГ ГЦГ ТАА ГЦА; 3) число нуклеотидов: А – 7, Т – 7, Г – 8, Ц – 8.	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

22.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) если в результате замены нуклеотида возникает другой кодон, кодирующий ту же аминокислоту; 2) если кодон, образовавшийся в результате замены нуклеотида, кодирует другую аминокислоту, но со сходными химическими свойствами, не изменяющую структуру белка; 3) если изменения нуклеотидов произойдут в межгенных или нефункционирующих участках ДНК. 	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

23.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) последовательность на иРНК: ЦАЦГГЦАГУУУУ; 2) антикодоны молекул тРНК: ГУГ, ЦЦГ, УЦА, ААА; 3) аминокислотная последовательность: гис-гли-сер-фен. 	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

24.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) генетический код триплетен, следовательно, белок, состоящий из 100 аминокислот, кодируют 300 нуклеотидов;</p> <p>2) молекулярная масса белка $100 \times 110 = 11000$; молекулярная масса гена $300 \times 300 = 90000$;</p> <p>3) участок ДНК тяжелее, чем кодируемый им белок, в 8 раз ($90000/11000$).</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

25.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) иРНК содержит, как и ДНК, 15 нуклеотидов;</p> <p>2) 15 нуклеотидов образуют 5 триплетов ($15:3 = 5$), следовательно, в полипептиде 5 аминокислот;</p> <p>3) одна тРНК переносит одну аминокислоту, следовательно, для синтеза данного полипептида понадобится 5 тРНК.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Линия 40 (С7)

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: Р самка – AaBB x самец – aabb гаметы G AB, aB ab</p> <p>2) потомство F₁: коричневые длинношёрстные – aaBb, чёрные длинношёрстные – AaBb;</p> <p>3) если при дигибридном анализирующем скрещивании в потомстве появляются 2 фенотипические группы в соотношении 1:1, то самка с доминантным фенотипом гетерозиготна по признаку цвета шерсти.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: Р самка – AaBb x самец – Aabb гаметы G AB, Ab, aB, ab Ab, ab</p> <p>2) потомство: F₁: 2 серые рогатые – AaBb, 2 серые комолые – Aabb, 1 чёрная рогатая – aaBb, 1 чёрная комолая – aabb;</p> <p>3) в потомстве гомозиготные серые комолые овцы AAbb, AABb отсутствуют в результате гибели эмбрионов. Проявляется закон независимого наследования признаков Менделя.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин и не в каждом поколении;</p> <p>2) генотипы родителей: отец 8 – X^aY, мать 9 – X^AX^A;</p> <p>3) дочь 11 – X^AX^a, носитель гена, так как она наследует X^a-хромосому от отца 8; её сын 12 – X^aY, признак проявился, так как он наследует X^a-хромосому от матери 11.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но отсутствуют объяснения.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но отсутствуют объяснения.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: норма $BbVv$ x $bbvv$, гаметы BV, Bv, bV, bv bv;</p> <p>2) генотипы потомства: 48% – $BbVv$, нормальные междоузлия и метёлка, 48% – $bbvv$, укороченные междоузлия и зачаточная метёлка, 2% – $Bbvv$, нормальные междоузлия и зачаточная метёлка, 2% – $bbVv$, укороченные междоузлия и нормальная метёлка;</p> <p>3) в результате кроссинговера сцепление генов нарушается, и у одного родителя появляются ещё два типа гамет, а в потомстве образуются две дополнительные группы (по 2%). Проявляется закон нарушения сцепления генов Моргана.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но отсутствуют пояснения.	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения.	1
Ответ неправильный.	0
Максимальный балл	3

5.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) признак доминантный аутосомный, так как проявляется в каждом поколении у мужчин и у женщин; 2) генотипы родителей: мать – aa, признак отсутствует, отец – AA или Aa; 3) дочь 1 – Aa, сын 2 – Aa, дочь 3 – Aa, признак проявляется у всех детей, но они гетерозиготны, так как от матери наследуют ген a.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

6.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) 1 скрещивание: Р семена гладкие, окрашенные x морщинистые, неокрашенные. AABB x aabb G AB ab F ₁ AaBb – семена гладкие, окрашенные; 2) 2 скрещивание: Р семена гладкие, окрашенные x морщинистые, неокрашенные AaBb x aabb G AB, Ab, aB, ab ab F ₂ AaBb – семена гладкие окрашенные, aabb – семена морщинистые неокрашенные, aaBb – семена морщинистые, окрашенные, Aabb – семена гладкие, неокрашенные; 3) в F ₁ проявляется закон единообразия гибридов, так как у гибридов проявились признаки одного из родителей, в F ₂ – закон сцепленного наследования и нарушения сцепления генов, появление 4-х фенотипических групп обусловлено нарушением сцепления генов AB и ab при кроссинговере	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

7.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1 скрещивание:</p> <p>Р семена гладкие, окрашенные х морщинистые, неокрашенные</p> <p>AABB aabb</p> <p>G AB ab</p> <p>F₁ AaBb – семена гладкие, окрашенные;</p> <p>2) 2 скрещивание:</p> <p>Р семена гладкие, окрашенные х морщинистые, неокрашенные</p> <p>AaBb aabb</p> <p>G AB, Ab, aB, ab ab</p> <p>F₂</p> <p>AaBb – семена гладкие окрашенные (7151 растение),</p> <p>aabb – семена морщинистые, неокрашенные (7327 растений),</p> <p>Aabb – семена гладкие, неокрашенные (289 растений),</p> <p>aaBb – семена морщинистые, окрашенные (412 растений);</p> <p>3) в F₂ – закон сцепленного наследования и нарушения сцепления генов, так как большая часть особей имеет признаки родителей (7151 семена гладкие окрашенные и 7327 семена морщинистые неокрашенные), а меньшая – комбинацию признаков (гладкие, неокрашенные и морщинистые, окрашенные семена)</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

8.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) Р мать – здоровые глаза и кожа; отец – катаракта, здоровая кожа</p> $\begin{array}{ccc} aaX^BX^b & \times & AaX^BY \\ G & & AX^B, aX^B, AY, aY \\ aX^B, aX^b & & \end{array}$ <p>2) F₁ AaX^BX^b, AaX^BX^B, AaX^BY – катаракта, здоровая кожа, aaX^BX^b, aaX^BX^B, aaX^BY – здоровые глаза и кожа, AaX^bY – катаракта, ихтиоз, aaX^bY – здоровые глаза, ихтиоз;</p> <p>3) проявляются законы независимого наследования признаков и сцепленного с полом наследования признаков</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

9.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1 скрещивание:</p> $\begin{array}{ccc} P \text{ кролики: белые мохнатые } aaBb & \times & \text{чёрные гладкие } AAbb \\ G & & aB, ab \quad Ab \\ F_1 & 50\% \text{ чёрные мохнатые } AaBb, & 50\% \text{ чёрные гладкие } Aabb; \end{array}$ <p>2) 2 скрещивание:</p> $\begin{array}{ccc} P \text{ кролики: белые мохнатые } aaBB & \times & \text{чёрные гладкие } Aabb \\ G & & aB \quad Ab, ab \\ F_1 & 50\% \text{ чёрные мохнатые } AaBb, & 50\% \text{ белые мохнатые } aaBb; \end{array}$ <p>3) проявляется закон независимого наследования признаков</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

10.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1 скрещивание:</p> <p>Р плоды: длинные полосатые x круглые зелёные</p> <p>aabb AaBB</p> <p>G ab AB, aB</p> <p>F₁ плоды: длинные зелёные aaBb, круглые зелёные AaBb;</p> <p>2) 2 скрещивание:</p> <p>Р длинные полосатые плоды x круглые полосатые плоды</p> <p>aabb AAAbb</p> <p>G ab Ab</p> <p>F₂ круглые полосатые плоды Aabb;</p> <p>3) это анализирующее скрещивание, которое проводится для определения генотипа особи с доминантными признаками</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

11.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей:</p> <p>Р aabb x AaBb</p> <p>G ab AB, ab, aB, Ab</p> <p>2) генотипы и фенотипы детей:</p> <p>F₁ AaBb – нормальное зрение, синдром Марфана;</p> <p>aaBb – глаукома, синдром Марфана;</p> <p>aabb – глаукома, норма;</p> <p>Aabb – норма по двум признакам;</p> <p>вероятность рождения здорового ребёнка – Aabb – 25%;</p> <p>3) проявляется закон независимого наследования признаков</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

12.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин, и не в каждом поколении;</p> <p>2) генотипы родителей: отец – X^aY, мать – X^AX^A, сын (2) – норма X^AY, так как наследует X^A-хромосому только от матери;</p> <p>3) дочь (3) – X^AX^a – носитель гена, так как наследует X^a-хромосому от отца; её сын (8) – X^aY, признак проявился, так как наследует X^a-хромосому от матери</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но отсутствуют пояснения	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

13.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) генотипы родителей: P ♀ bbX ^D X ^d x ♂ BBX ^d Y G bX ^D , bX ^d BX ^d , BY 2) возможные генотипы детей: F ₁ BbX ^D X ^d ; BbX ^d X ^d ; BbX ^D Y; BbX ^d Y; 3) генотип девочки-дальтоника с нормальным слухом – BbX ^d X ^d ; вероят- ность рождения детей-дальтоников с нормальным слухом – 50% (BbX ^d X ^d , BbX ^d Y), глухих детей-дальтоников – 0%	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологиче- ских ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содер- жит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологиче- ских ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но со- держит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

14.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей:</p> <p>P $\text{♀ } I^A I^A R R$ x $\text{♂ } I^B i^0 R r$</p> <p>G $I^A R$ $I^B R, I^B r, i^0 R, i^0 r$</p> <p>2) возможные фенотипы детей:</p> <p>F_1</p> <p>50% – $I^A I^B R R, I^A I^B R r$ – четвёртая группа, резус положительный;</p> <p>50% – $I^A i^0 R R, I^A i^0 R r$ – вторая группа, резус положительный;</p> <p>3) в данном случае проявляется закон независимого наследования признаков Менделя</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

15.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей и потомства в первом скрещивании:</p> <p>P низкорослые, ребристые плоды x нормальная высота, гладкие плоды</p> <p>$a a b b$ $A a B B$</p> <p>G $a b$ $A B, a B$</p> <p>F_1 $a a B b$ – низкорослые, гладкие плоды;</p> <p>$A a B b$ – нормальная высота, гладкие плоды;</p> <p>2) генотипы родителей и потомства второго скрещивания:</p> <p>P низкорослые, ребристые плоды x нормальная высота, ребристые плоды</p> <p>$a a b b$ $A A b b$</p> <p>G $a b$ $A b$</p> <p>F_1 $A a b b$ – нормальная высота, ребристые плоды;</p> <p>3) проявляется закон независимого наследования признаков</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

16.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы												
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей и потомства:</p> <table><tr><td>P</td><td>♀ пёстрая хохлатая</td><td>x</td><td>♂ пёстрый хохлатый</td></tr><tr><td></td><td>AaBB</td><td></td><td>AaBB</td></tr><tr><td>G</td><td>AB, aB</td><td></td><td>AB, aB</td></tr></table> <p>F₁ 4 AaBB – пёстрые хохлатые; 2 aaBB – белые хохлатые; 2 AABV – чёрные хохлатые;</p> <p>2) характер наследования окраски оперения – неполное доминирование, так как в потомстве три фенотипа: у гомозигот 1AA – чёрное оперение, 1aa – белое оперение; у гетерозигот 2Aa – пёстрое оперение; такое соотношение генотипов и фенотипов возможно от скрещивания гетерозигот с промежуточной окраской оперения;</p> <p>3) проявляются законы независимого наследования и расщепления признаков</p>	P	♀ пёстрая хохлатая	x	♂ пёстрый хохлатый		AaBB		AaBB	G	AB, aB		AB, aB	
P	♀ пёстрая хохлатая	x	♂ пёстрый хохлатый										
	AaBB		AaBB										
G	AB, aB		AB, aB										
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3												
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2												
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1												
Ответ неправильный	0												
Максимальный балл	3												

17.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																								
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей и потомства первого скрещивания:</p> <table> <tr> <td>P</td> <td>есть усы, красные ягоды</td> <td>x</td> <td>нет усов, белые ягоды</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AABB</td> <td></td> <td>aabb</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>AB</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> </table> <p>F₁ AaBb – есть усы, розовые ягоды</p> <p>2) генотипы родителей и потомства второго скрещивания:</p> <table> <tr> <td>P</td> <td>без усов, розовые ягоды</td> <td>x</td> <td>без усов, красные ягоды</td> </tr> <tr> <td></td> <td>aaBb</td> <td></td> <td>aaBB</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>aB, ab</td> <td></td> <td>aB</td> </tr> </table> <p>F₁ aaBb – нет усов, розовые ягоды; aaBB – нет усов красные ягоды.</p> <p>3) характер наследования – неполное доминирование; закон независимого наследования признаков</p>	P	есть усы, красные ягоды	x	нет усов, белые ягоды		AABB		aabb	G	AB		ab	P	без усов, розовые ягоды	x	без усов, красные ягоды		aaBb		aaBB	G	aB, ab		aB	
P	есть усы, красные ягоды	x	нет усов, белые ягоды																						
	AABB		aabb																						
G	AB		ab																						
P	без усов, розовые ягоды	x	без усов, красные ягоды																						
	aaBb		aaBB																						
G	aB, ab		aB																						
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3																								

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

18.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин, и не в каждом поколении;</p> <p>2) генотипы родителей: мать (3) – $X^A X^a$ – носитель гена, так как наследует X^a-хромосому от своего отца; отец (4) – $X^A Y$, так как признак отсутствует;</p> <p>3) сын (8) – $X^a Y$, признак проявился, так как наследует X^a-хромосому от матери (3), дочь (11) – $X^A X^a$ – носитель гена, так как она наследует X^A от матери и X^a от отца</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но отсутствуют пояснения	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

19.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы исходных растений: жёлтые семена и выпуклые бобы $AaBb$ (гаметы AB, Ab, aB, ab) x жёлтые семена и бобы с перетяжкой $Aabb$ (гаметы Ab, ab);</p> <p>2) генотипы потомства: $AaBb, AABb$ – 63 – жёлтые семена, выпуклые плоды, $Aabb, AAbb$ – 58 – жёлтые семена, плоды с перетяжкой, $aaBb$ – 18 – зелёные семена, выпуклые плоды, $aabb$ – 20 – зелёные семена, плоды с перетяжкой;</p> <p>3) гены двух признаков не сцеплены, поэтому наследование признаков независимое.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

20.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: пурпурный стебель, красные плоды – AABb (гаметы: AB и Ab); зелёный стебель, красные плоды –aaBb (гаметы aB и ab);</p> <p>2) генотипы потомства в F₁: AaBB, AaBb, Aabb;</p> <p>3) соотношение генотипов и фенотипов в F₁: пурпурный стебель, красные плоды – 1 AaBB : 2 AaBb пурпурный стебель, жёлтые плоды – 1 Aabb.</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p>Если ответ отсутствует, то в протокол проставляется X</p>	
Максимальный балл	3

21.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: Aabb (гаметы: Ab, ab) x AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab);</p> <p>2) Генотипы потомков и соотношение фенотипов: 3/8 пурпурные колючие (AABb и AaBb): 3/8 пурпурные гладкие (AAbb и Aabb): 1/8 белые колючие (aaBb): 1/8 белые гладкие (aabb)</p> <p>3) независимое наследование признаков при дигибридном скрещивании.</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

22.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) дигибридное скрещивание с независимым наследованием признаков и неполным доминированием;</p> <p>2) генотипы родителей: AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab) – розовые цветки, промежуточные листья, aaBB (гаметы aB) – белые цветки, узкие листья;</p> <p>3) генотипы потомков в F₁:</p> <p>1 – AaBB (розовые цветки, узкие листья);</p> <p>1 – AaBb (розовые цветки, промежуточные листья);</p> <p>1 – aaBB (белые цветки, узкие листья);</p> <p>1 – aaBb (белые цветки, промежуточные листья).</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

23.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) дигибридное скрещивание с независимым наследованием признаков и неполным доминированием;</p> <p>2) генотипы родителей: розовые ягоды и промежуточная чашечка – AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab), красные ягоды и листовидная чашечка – AAbb (гаметы Ab);</p> <p>3) генотипы и фенотипы потомков в F₁:</p> <p>1 AABb – красные ягоды, промежуточная чашечка,</p> <p>1 AaBb – розовые ягоды, промежуточная чашечка,</p> <p>1 AAbb – красные ягоды, листовидная чашечка,</p> <p>1 Aabb – розовые ягоды, листовидная чашечка.</p>	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

24.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей: мать – AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab), отец – aabb (гаметы ab);</p> <p>2) генотипы возможного потомства: AaBb – норма по двум признакам, Aabb – норма, ФКУ, aaBb – альбинизм, норма, aabb – альбинизм, ФКУ;</p> <p>3) 25% детей (aaBb) – альбиносы, не страдающие ФКУ.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

25.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) Генотипы родителей: мать AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab), отец AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab);</p> <p>2) генотип первого ребёнка: aabb – сросшаяся мочка, гладкий подбородок;</p> <p>3) генотипы и фенотипы возможных потомков: A_B_ – свободная мочка, треугольная ямка, A_bb – свободная мочка, гладкий подбородок, aaB_ – сросшаяся мочка, треугольная ямка, aabb – сросшаяся мочка, гладкий подбородок.</p> <p>(допускается иная генетическая символика, не искажающая смысла решения задачи)</p>	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3