

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**Методические материалы для председателей и членов  
предметных комиссий субъектов Российской Федерации  
по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом  
экзаменационных работ ЕГЭ 2023 года**

# **БИОЛОГИЯ**

Москва  
2023

Авторы-составители: В.С. Рохлов, Р.А. Петросова, Т.В. Мазяркина, В.Б. Саленко

Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2023 г. по биологии подготовлены в соответствии с Тематическим планом работ федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений». Пособие предназначено для подготовки экспертов по оцениванию выполнения заданий с развёрнутым ответом, которые являются частью контрольных измерительных материалов (КИМ) для сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии.

В методических материалах даётся краткое описание структуры контрольных измерительных материалов 2023 г. по биологии, характеризуются типы заданий с развёрнутым ответом, используемые в КИМ ЕГЭ по биологии, и критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, приводятся примеры оценивания выполнения заданий и даются комментарии, объясняющие выставленную оценку.

Авторы будут благодарны за замечания и предложения по совершенствованию пособия.

© В.С. Рохлов, Р.А. Петросова, Т.В. Мазяркина, В.Б. Саленко

© Федеральный институт педагогических измерений, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
I. ТИПЫ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ .....	5
II. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ .....	6
III. ВИДЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ШКАЛ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ КАЖДОГО ТИПА .....	8
IV. ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ ПО ОЦЕНИВАНИЮ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2.....	11
V. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ И АНАЛИЗ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2.....	16

## Введение

В модели единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии особый акцент сделан на реализацию системно-деятельностного подхода и обеспечение разнообразия практико-ориентированных заданий. В КИМ ЕГЭ включены новые типы заданий, оценивающие умения работать с рисунками, схемами, моделями, статистическими таблицами, графиками, диаграммами, а также текстовой биологической информацией, представленной в условиях заданий. Усовершенствованы типовые задания на анализ биологической информации.

Поскольку на ЕГЭ по биологии не используется реальное лабораторное оборудование, то овладение методологическими умениями проверяется при помощи модельных экспериментальных заданий. Эти задания направлены как на анализ процедуры самого эксперимента, так и на формулирование выводов и объяснений его результата.

Объектом контроля, как и в предыдущие годы, служат знания и умения, составляющие инвариантное ядро содержания курса биологии основной и средней школы: разделы «Растения, бактерии, грибы, лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология». В экзаменационной работе, как и прежде, преобладают задания по разделу «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются фактические знания и предметные умения, полученные в основной школе, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

В экзаменационной работе контролируется не только освоение учебного материала по биологии, но и сформированность у выпускников различных предметных и общеучебных умений и способов действий.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает 28 заданий, различающихся по форме представления и уровню сложности.

**Часть 1** включает 22 задания: 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка; 3 – на поиск ответа по изображению на рисунке; 4 – на установление соответствия элементов двух-трёх множеств; 4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике; 2 – на дополнение недостающей информации в таблице; 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов. Общее количество баллов за задания 1-й части – 38.

**Часть 2** включает 7 заданий с развёрнутым ответом, каждое из которых оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от числа элементов ответа, полноты и правильности ответа. Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки. Общее количество баллов за задания 2-й части – 21.

Максимальное количество баллов за всю работу – **59**.

## I. Типы заданий с развёрнутым ответом, используемые в ЕГЭ по биологии

Включение в экзаменационную работу заданий со свободным развёрнутым ответом имеет ключевое значение для получения объективных результатов при проведении ЕГЭ по учебному предмету. Задания этого типа дают возможность не только оценить учебные достижения экзаменуемых, глубину их знаний, но и установить логику их рассуждений, умение применить полученные знания и предметные и метапредметные умения в стандартных и нестандартных ситуациях: определить причинно-следственные связи, обобщить, обосновать, сформулировать выводы; логически мыслить; чётко и кратко, по существу вопроса, излагать ответ на поставленный вопрос. Такие задания обеспечивают дифференциацию выпускников по уровню и качеству подготовки и имеют большое значение для их отбора на следующую ступень профессионального образования.

Каждый вариант экзаменационной работы части 2 содержит 7 заданий с тремя или более элементами ответа, повышенного и высокого уровней сложности, и представлен линиями заданий 23–29.

В отличие от заданий части 1, которые проверяются автоматически, задания части 2 проверяются экспертами – специалистами в области биологического образования.

Задания **линий 23–29** с тремя или более элементами ответа контролируют усвоение биологических знаний, предметных и метапредметных умений применять их в изменённой или новой ситуации и оцениваются от 0 до 3 баллов в зависимости от полноты ответа. Они рассчитаны на анализ содержания, объяснение имеющихся статистических результатов, биологических фактов, процессов и явлений, требуют от участников экзамена знания естественнонаучных закономерностей природы, проявляющихся на всех уровнях организации живого, умения самостоятельно оперировать биологическими терминами и понятиями, работать с текстами, таблицами, изображениями (рисунок, фотография, схема, график, диаграмма), решать качественные и количественные задачи по генетике, цитологии, физиологии человека и животных, эволюции живой природы и экологии.

**Задания линии 23** контролируют предметные и метапредметные умения касающиеся организации биологического эксперимента (профильный уровень): постановка отрицательного контроля, формулирование нулевой гипотезы, обоснование условий эксперимента. Задания построены на содержании всех проверяемых блоков, представленных в спецификации.

**Задания линии 24** контролируют умение применять биологические знания и умения для объяснения полученных в ходе эксперимента результатов с точки зрения общебиологических закономерностей, а также анализа последствий для исследуемых объектов и процессов, в них происходящих. Задания построены на содержании всех проверяемых блоков, представленных в спецификации.

Задания **линии 25** предусматривают развёрнутые ответы на вопросы об изображённом биологическом объекте (фрагменте) или процессе. Задания этой линии требуют знаний и умений из всех содержательных блоков, представленных в спецификации.

Задания **линии 26** направлены на проверку предметных знаний и умений, экзаменуемых по следующим содержательным блокам: «Система и многообразие органического мира» и «Организм человека и его здоровье». Задания в линии представлены в контекстной форме.

Задания **линии 27** проверяют знания и умения из раздела «Общая биология» среднего общего образования (профильный уровень) и включают следующие содержательные блоки: «Клетка и организм – биологические системы», «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности». Задания в линии представлены в контекстной форме.

Задания **линии 28** проверяют знания и умения из раздела «Общая биология» среднего общего образования (профильный уровень), блока «Клетка и организм как биологическая система». В заданиях линии требуется решать качественные задачи по цитологии, обосновывать ход решения и объяснять полученные результаты.

Задания **линии 29** проверяют знания и практические умения из раздела «Общая биология» (профильный уровень), блока «Клетка и организм как биологическая система». В заданиях линии требуется решить качественные и количественные генетические задачи, составить схемы скрещивания и объяснить полученные результаты.

## II. Система оценивания заданий с развёрнутым ответом

Задания части 2 оцениваются членами предметной комиссии и сложны как для выполнения участниками, так и для оценивания экспертами. Это связано с тем, что участники часто дают расплывчатые ответы, не конкретизируют их, отвечают не на поставленный вопрос. Вычленив в таких ответах правильные элементы достаточно сложно. Поэтому для проверки результатов выполнения заданий с развёрнутым ответом по биологии используется система оценивания, ориентированная на содержание каждого конкретного задания. К заданиям прилагается инструкция с эталонами ответов. Она позволяет 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 проверке **части 2** работ экзаменуемых эксперт располагает следующими стандартизированными материалами:

- текстами заданий;
- образцами развёрнутых ответов на каждое задание;
- критериями и шкалами оценивания выполнения каждого задания.

Оценка заданий проводится путём сопоставления работы ученика с эталоном ответа.

В экзаменационной работе используются два типа критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом: с открытым и закрытым рядом требований. В первом случае в эталоне предлагается примерный правильный ответ и указывается: **«допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла»**. В этом случае правильный ответ может быть дан иными словами и в иной логике изложения.

Для задания с закрытым рядом требований в эталоне предлагается единственный правильный вариант ответа, не допускаются иные интерпретации и указывается: **«правильный ответ должен содержать следующие позиции»**. В ответах на такие задания должны обязательно присутствовать все позиции, указанные в эталоне ответа.

Оценка письменного ответа проводится путём сопоставления работы ученика с эталоном ответа к заданию. При этом эксперт должен ориентироваться на предложенные элементы ответа и критерии оценки к ним, выявлять биологические ошибки и неточности.

Следует отметить, что эталоны ответов носят примерный характер, сформулированы кратко, определяют наиболее существенное содержание ответа. Эксперты не должны воспринимать формулировку критериев **«как единственно правильную»**, за исключением тех случаев, когда в критериях представлена схема решения биологической или генетической задачи. Поэтому при оценке ответов испытуемых или ещё на этапе предварительного ознакомления с заданиями и критериями их оценивания целесообразно спроектировать следующие позиции: характер информации, полноту отражения в эталоне элементов ответа, возможную вариативность ответа. Ответ выпускника может отличаться от эталона по форме, последовательности изложения элементов содержания. Участник вправе изложить свой ответ другими словами, привести дополнительные сведения, которые не содержатся в эталоне. В этом случае допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысла и не влияющая на оценку.

При оценивании задания необходимо определить наличие каждого элемента в ответе. Если в ответе имеется только половина элемента, то он не может считаться полным элементом. Половина элемента не может быть оценена в 1 балл. Наличие двух неполных элементов в ответе может засчитываться как один полный элемент. При оценке такого ответа следует руководствоваться конкретным критерием и шкалой оценивания. Если в шкале указано, что за один элемент ответа выставляется 1 балл, то за два неполных элемента можно выставить 1 балл. Если в шкале указано, что за один элемент ответа выставляется 0 баллов, то за два неполных элемента выставляется 0 баллов.

При оценивании задания с развёрнутым ответом следует учитывать указания: «Объясните полученные результаты» или «Ответ поясните». Если в ответе участника на

конкретное задание дано просто перечисление признаков, при этом нет ошибок, но отсутствует пояснение, то за задание выставляется только 1 балл.

В каждом конкретном случае эксперт должен объективно установить степень полноты и правильности ответа, сравнить с эталоном, выявить биологические ошибки и неточности, оценить наличие пояснений, если это требуется в задании. Эксперту необходимо в первую очередь сосредоточить внимание на тех ведущих элементах ответа, которые раскрывают суть задания. Вначале следует определить наличие правильных элементов в ответе. Если элемент правильный, значит, он не содержит ошибок, а если элемент имеет биологическую ошибку, то такой элемент не учитывается как правильный. Далее необходимо соотнести количество правильных элементов с критерием и определить число баллов.

Если в ответе выпускника наряду с элементами знаний, предложенными в эталоне, содержатся сведения, превышающие требования к ответу и не включённые в эталон, то это не позволяет повысить число баллов за ответ, поскольку максимальное число баллов указано в эталоне. При наличии в ответе дополнительных сведений с ошибкой, или если имеется частично правильный элемент и ошибочное суждение, снимается 1 балл.

В части заданий **линии 23**, где проверяются знания отрицательного контроля, получение 1 балла возможно только при указании в ответе двух переменных.

В **линии заданий 25** по работе с изображениями определяющим для оценивания становится узнавание объекта или процесса. Так, если объекты (процессы) не определены, но имеется письменное объяснение, баллы не начисляются. Подробности рассмотрены в рекомендациях к конкретным заданиям.

В **линиях заданий 26 и 27** проверка осуществляется по рекомендациям к оцениванию по каждому конкретному заданию.

В **линии 28** при решении задач с использованием генетического кода допускается написание последовательности нуклеотидов во фрагментах молекул ДНК, иРНК через тире между триплетами или нуклеотидами, так как это соответствует связи триплетов или нуклеотидов между собой в единую цепь. Триплеты ДНК и кодоны иРНК также могут записываться в виде сплошной последовательности.

При записи фрагмента молекулы полипептида допускается написание аминокислот через тире или через пробел (или без разделительных знаков), но не допускается их написание через запятую или точку с запятой. Отсутствие пояснения, если оно требуется в задании, не даёт возможности выставить высший балл.

В задачах на определение числа хромосом или ДНК в клетках или организме частично правильный элемент ответа не может оцениваться в 1 балл. Ответ участника должен соответствовать требованиям эталона.

При оценивании задач по генетике в **линии 29** рекомендуется строго следовать эталонам и критериям оценивания. Схема решения задачи в работе должна соответствовать схеме в эталоне. Допускается лишь иная генетическая символика, о чём сказано в критериях оценивания. При отсутствии объяснения результатов скрещивания в ответе высший балл не присуждается даже в случае правильного решения задачи.

Каждый ответ участника оценивается независимо двумя экспертами. При расхождении экспертных оценок в один балл выставляется более высокая оценка. При расхождении оценок в 2 и более баллов назначается третий эксперт.

**III. Виды используемых шкал для оценки заданий  
с развёрнутым ответом каждого типа**  
**Примеры различных критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом**

*Критерии оценивания заданий с открытым рядом требований*

Линии 23, 24, 25, 26, 27

**Задание с тремя элементами ответа**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3)  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Задание с четырьмя элементами ответа**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ( <i>должны быть указаны обе переменные</i> ) 2) 3) 4)  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3



**Задание с 5–6 элементами ответа с закрытым рядом требований**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4) 5) 6)  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Задания с 7–8 элементами ответа с открытым рядом требований**

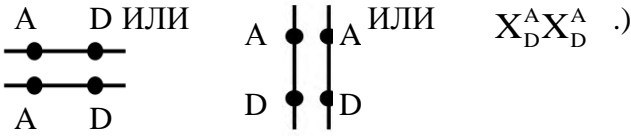
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) <b>ИЛИ</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8)  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Критерии оценивания заданий с закрытым рядом требований**

**Линия 28**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>	<b>Баллы</b>
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) 2) 3) 4) 5)  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два-три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Линия 29**

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>	<b>Баллы</b>
Схема решения задачи включает:      (Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде  ИЛИ $X_D^A X_D^A$ .)	
<i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## IV. Инструкции для экспертов по оцениванию заданий части 2

### Общие положения

При работе по проверке заданий со свободным развёрнутым ответом части 2 предлагается следующая последовательность действий и правила оценивания.

1. Ознакомьтесь с текстом задания, эталоном ответа и критериями его оценивания.  
2. Сопоставьте вопрос задания и эталон ответа (наличие смысловых единиц и полноту охвата его содержания).

3. При соответствии формулировки задания эталону обратите внимание на особенности эталона ответа – предложен открытый или закрытый ряд требований.

4. В эталоне ответа открытого ряда требований в критериях оценивания присутствует позиция «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла». В этом случае оценивается правильность любых вариантов ответа, данных выпускником, а не только того, который приведён в эталоне. Для этого на этапе предварительного ознакомления с заданиями, эталонами и критериями их оценивания целесообразно построить возможный веер правильных ответов к ряду заданий данной разновидности, поскольку приводимый в критериях перечень позиций не всегда исчерпывает их многообразие.

Для удобства оценивания заданий содержание развёрнутого ответа разбито на отдельные смысловые элементы, каждый из которых является значимым при выставлении баллов, о чём сказано в критериях оценивания.

На основе анализа предложенных элементов ответа спроектируйте собственную модель ответа, соблюдая ряд условий: в контексте ответа правильно используйте биологические термины и понятия; аргументируйте свои суждения. При необходимости воспользуйтесь справочной литературой по биологии. Следование рекомендации позволит обдумать возможные варианты верных ответов, что поможет сэкономить время при проверке работ участников экзамена.

5. В эталоне ответа закрытого ряда требований в критериях оценивания присутствует условие «правильный ответ должен содержать следующие позиции». В этом случае в ответе выпускника необходимо отслеживать только указанные позиции. Такие требования относятся к решению задач, которые не могут иметь многообразных вариантов ответа. Предварительно решите задачу самостоятельно и соотнесите её с эталоном.

6. Обратите особое внимание на критерии выставления баллов, приведённые в эталоне ответов. Каждое задание имеет свой критерий ответа, который может отличаться от критериев других заданий в этой линии.

7. При наличии в ответе экзаменуемого неверных позиций наряду с верными выставление высшего балла невозможно.

8. При наличии развёрнутого полного ответа, выходящего за рамки обязательного минимума, а также превышающего содержание эталона, повышение максимального балла не предусматривается.

9. Если ответ выпускника не соответствует вопросу задания, то он не оценивается положительно, даже если не содержит ошибок.

10. При затруднении в выставлении баллов по каждому типу задания обратитесь к рекомендациям по оцениванию заданий 1, 2, 3, 4 (типичные проблемы и способы их решения).

11. При несоответствии формулировки задания предложенному эталону обратитесь к ведущему эксперту или председателю региональной предметной комиссии экспертов, с которыми следует обсудить элементы ответа и по возможности скорректировать их. В случае необходимости председатель региональной предметной комиссии может обратиться к разработчикам заданий и получить соответствующие разъяснения.

## Инструкции по оцениванию развёрнутых ответов участников ЕГЭ для эксперта, проверяющего ответы на задания 23–29 по биологии

### 1. Задания с открытым рядом требований (23, 24, 25, 26, 27)

Задания с тремя и более элементами требуют свободного развёрнутого ответа, относятся к повышенному (23) высокому (24–27) уровням сложности и оцениваются максимально в 3 балла.

Три балла выставляется за полный правильный ответ, включающий все необходимые элементы (три и более) и не содержащий биологических ошибок.

Два балла выставляется в случае, если в ответе содержится от половины (2/3) до 3/4 элементов, указанных в эталоне, и отсутствуют биологические ошибки.

Одним баллом оценивается выполнение задания в том случае, если в ответе допускаются незначительные биологические неточности, раскрывается от 1/4 (1/3) до половины (2/3) элементов.

При отсутствии ответа, наличии ответа не на вопрос задания или грубых биологических ошибок выставляется 0 баллов.

#### *Типичные проблемы и способы их решения*

1. Ответ не соответствует заданному вопросу.

Совет. Не учитывать подобные ответы и выставлять 0 баллов.

2. В ответе имеется только один правильный элемент из представленных в эталоне и содержатся биологические ошибки, причём первый элемент ответа не указан.

Совет. Не учитывать подобные ответы и выставлять 0 баллов.

3. В ответе имеется только один правильный элемент из представленных в эталоне, содержатся биологические неточности, но имеются примеры, пояснения, причём первый элемент не указан.

Совет. Не учитывать подобные ответы и выставлять 0 баллов.

4. В ответе имеется два правильных элемента из представленных в эталоне, но содержатся биологические ошибки.

Совет. В зависимости от характера ошибок можно выставить 1 или 0 баллов. Грубые ошибки свидетельствуют о незнании биологических закономерностей, процессов, явлений. Правильные ответы могут быть формальными, заученными без понимания.

5. В ответе имеется два правильных элемента из представленных в эталоне, но содержится некоторая неточность.

Совет. Ответ может быть оценён в 1 балл.

6. Экзаменуемые в своих ответах приводят сведения, не содержащиеся в эталоне, другие признаки, свойства, факты и т.п.

Совет. Прочитайте требование в эталоне ответа. Если допускается иная формулировка ответа, не искажающая общего смысла, постройте возможный веер допустимых вариантов ответа и оцените ответ.

7. Экзаменуемые указывают не основные, общепризнанные факты, элементы, признаки, а другие особенности, вытекающие из основных.

Совет. Это частично правильный ответ. Подобные ответы учитываются при выставлении оценки в 1 балл. При наличии неправильных позиций наряду с частично правильным ответом выставляется 0 баллов.

8. Экзаменуемый указывает только первый элемент ответа.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл.

9. Экзаменуемые дают общую характеристику объектов, процессов, явлений без их конкретизации. Объяснение отсутствует.

Совет. Такие ответы при оценке учитываются как частично правильные, так как основная задача – определить знание именно конкретных признаков, свойств, фактов, функций, явлений, но максимальный балл не выставляется. При наличии неправильных позиций наряду с частично правильным ответом выставляется 0 баллов.

10. Ответ содержит позиции, напрямую не соответствующие заданию (например, вместо конкретных фактов указаны их проявления, имеются общие рассуждения и т.п.).

Совет. Ответ признается неверным, выставляется 0 баллов.

11. Ответ даётся через составляющие элементы понятий (характеристик, признаков) без прямого употребления термина.

Совет. Детально проанализируйте содержание. Такой ответ может быть признан частично правильным и оценён 1 баллом. При наличии неправильных позиций наряду с частично правильным ответом выставляется 0 баллов.

### **1.1. Особенности оценивания задания 23**

Задания 23 контролируют предметные и метапредметные умения, связанные с организацией и проведением биологического эксперимента, предполагают свободный ответ в виде нескольких предложений. Эти задания повышенного уровня сложности оцениваются 3 баллами.

Прежде чем приступить к оцениванию выполнения заданий этой линии, необходимо чётко уяснить сущность требований, т.е. оцениваемые элементы ответа. Следует обратить внимание на требования в инструкции по оцениванию работ: «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».

За полное и правильное выполнение задания при наличии всех элементов выставляется 3 балла. 2 балла ставится в случае отсутствия одного из элементов ответа, а также при наличии всех элементов, но с ошибками, допущенными в дополнительной информации. В заданиях на отрицательный контроль при неполном ответе, включающем только один первый элемент (указаны обе переменные), за ответ выставляется 1 балл. Если ответ содержит больше элементов, то необходимо руководствоваться остальными требованиями. При неправильном ответе на первый вопрос и правильных ответах на все остальные выставляется 2 балла.

### **1.2. Особенности оценивания заданий 24, 25, 26, 27**

#### *Типичные проблемы и способы их решения*

1. Ответ не соответствует заданному вопросу.

Совет. Не учитывать подобные ответы и выставлять 0 баллов.

2. В ответе имеется только один правильный элемент из названных в эталоне и содержатся ошибки.

Совет. Не учитывать подобные ответы и выставлять 0 баллов.

3. В ответе имеется только один правильный из названных в эталоне элементов и содержатся биологические неточности (отсутствуют примеры).

Совет. Такой ответ засчитывается и выставляется 1 балл, если в эталоне предусмотрено три элемента ответа. При наличии в эталоне более трёх элементов он оценивается в 0 баллов.

4. В ответе имеются два правильных элемента из названных в эталоне, но содержатся биологические ошибки.

Совет. В зависимости от характера ошибок и числа элементов в эталоне можно выставить 1 или 0 баллов. За грубые ошибки, свидетельствующие о незнании биологических закономерностей, процессов, выставляется 0 баллов. Правильные ответы могут быть формальными, заученными без понимания.

5. В ответе даны правильные примеры, но отсутствует вывод или обобщение, предусмотренное условием задания.

Совет. Такой ответ засчитывается, выставляется 1 балл.

6. В ответе присутствуют три правильных элемента из приведённых в эталоне, но содержатся биологические ошибки.

Совет. В зависимости от характера и количества ошибок, числа элементов в эталоне ответ можно оценить в 1 или 2 балла. Грубые ошибки свидетельствуют о незнании биологических закономерностей, процессов и явлений.

7. В ответе имеются все названные в эталоне элементы, даётся развёрнутый ответ, приводятся примеры, но содержатся некоторые неточности (в формулировках или объяснении).

Совет. Ответ можно оценить в 3 балла.

8. В ответе экзаменуемого отсутствуют 1–2 из названных в эталоне элементов, но приводятся другие правильные позиции, не предусмотренные в эталоне.

Совет. Прочитайте требование в эталоне ответа. Если допускается иная формулировка ответа, не искажающая общего смысла, то постройте возможный веер допустимых вариантов ответа и оцените ответ в 2–3 балла в зависимости от числа элементов в эталоне. Если указанная экзаменуемым позиция отсутствует в предложенном веере, смотрите следующие советы.

9. Экзаменуемые наряду с имеющимися 2–3 элементами в эталоне указывают не основные, общепризнанные факты, элементы, признаки, а другие, вытекающие из основных.

Совет. Это частично правильный ответ. Подобные позиции учитываются и выставляется 2 балла. При наличии неправильных позиций наряду с частично правильным ответом выставляется 1 балл.

10. Экзаменуемые дают общую характеристику объектов, процессов, явлений без их конкретизации.

Совет. Такие позиции при оценке учитываются как частично правильные ответы, если они соответствуют заданию. Основная задача – определить знание именно конкретных признаков, фактов, явлений, поэтому ответ оценивается в 1–2 балла.

11. Ответ экзаменуемого содержит позиции, напрямую не соответствующие заданию (например, вместо признаков – проявления, общие рассуждения и т.п.).

Совет. Ответ признаётся неверным, т.е. выставляется 0 баллов.

12. Ответ даётся через составляющие элементы понятий (характеристик, признаков) без прямого употребления термина.

Совет. Детально проанализируйте содержание. Такой ответ может быть признан частично правильным и оценён 1–2 баллами.

## **2. Задания с закрытым рядом требований (28, 29)**

Решение цитологических и генетических задач подразумевает чёткий алгоритм ответа и оценивается максимально в 3 балла при наличии всех элементов. Все приведённые в эталоне элементы значимы и не имеют альтернативных вариантов. Такие задания содержат закрытый ряд требований («Правильный ответ должен содержать следующие позиции»). Поэтому в ответе выпускника необходимо чётко отслеживать указанные разработчиками заданий позиции. Исключение составляет использование экзаменуемым иной буквенной символики при решении генетических задач. При решении генетических задач наличие схемы скрещивания обязательно. В ней должны быть указаны генотипы родителей, гаметы, генотипы и фенотипы потомства.

В листе ответа должен быть представлен ход решения задачи, без которого невозможно получить правильные элементы ответа. В эталоне представлено только содержание элементов ответа, за которое может быть выставлен соответствующий балл.

### *Типичные проблемы и способы их решения в заданиях линии 28*

1. В ответе присутствует очевидная описка при написании нуклеотидов, например, У вместо Ц, но остальная последовательность и концы цепи указаны верно. При этом приведено правильное решение всей цитологической задачи (только одна аминокислота в последовательности полипептида из-за описки приведена неверно).

Совет. Такой ответ оценивается в 2 балла (элемент ответа, в котором требуется написать последовательность нуклеотидов, не засчитывается, остальные считаются верными).

2. В ответе экзаменуемого перепутаны местами 5' и 3' концы.

Совет. Такой ответ оценивается в соответствии с критериями. Те элементы ответа, в которых необходимо написать нуклеиновые кислоты, указав концы, считаются неверными (если 5' и 3' концы перепутаны), а остальные элементы засчитываются, если они совпадают с эталоном ответа.

### *Типичные проблемы и способы их решения в заданиях линии 29*

1. В ответе правильно дан первый элемент, комментарии отсутствуют, схема решения задачи приведена неполно.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл.

2. В ответе правильно дан первый элемент, допущены ошибки.

Совет. Такой ответ оценивается в 0 баллов.

3. В ответе правильно даны два элемента, верно составлена схема решения.

Совет. Такой ответ оценивается в 2 балла, кроме задач на сцепленное наследование. В задачах на сцепленное наследование за первые два элемента без объяснения (третьего элемента) ставится 1 балл.

4. В ответе правильно даны два элемента, верно составлена схема решения, но третий элемент частично правильный или содержит ошибку.

Совет. Такой ответ оценивается в 2 балла.

5. В ответе правильно указаны первый и последний элементы, но неверно составлена схема решения, неправильно дан второй элемент.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл. Конечный результат мог быть получен случайно.

6. Ученик выполнил задание, но не представил схему решения. Задача вместо решения имеет только рассуждения, причём правильно словесно описаны все элементы.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл.

## V. Рекомендации по оцениванию и анализ экспертных оценок заданий части 2

### *Примеры работ участников и анализ их экспертных оценок*

В качестве примеров рассмотрим несколько ответов участников экзамена, сравним их с эталонами ответов, прокомментируем выставленные оценки.

#### **Примеры заданий линии 23 и ответы участников**

##### **Пример 1**

Учёный провёл эксперимент со спортсменами-добровольцами, осуществлявшими подъём в гору в два этапа. У группы спортсменов трижды осуществляли забор крови: первый раз на высоте 300 м – до подъёма в горную деревню на высоту 2135 м над уровнем моря; второй раз – через три недели проживания там; третий раз – после второго этапа – восхождения на высоту 4050 м. В анализах оценивали количество эритроцитов во всех образцах крови (см. таблицу).

Забор крови	Количество эритроцитов, млн/мм <sup>3</sup>
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

Какую нулевую гипотезу\* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему экспериментатор во всех точках осуществлял забор только у представителей одного пола? Зачем экспериментатор в каждой точке осуществлял забор крови у группы пациентов, а не только у одного?

(\*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами).



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза – количество эритроцитов в крови не зависит от высоты над уровнем моря; ИЛИ 1) нулевая гипотеза – количество эритроцитов в крови не будет изменяться при подъёме на гору;</p> <p>2) количество эритроцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови в зависимости от пола меняется; ИЛИ 2) в норме у мужчин концентрация эритроцитов в крови больше, чем у женщин;</p> <p>3) количество эритроцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови может меняться индивидуально; ИЛИ 3) количество эритроцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови у каждого человека зависит от индивидуального состояния организма;</p> <p>4) повторение эксперимента позволит увеличить достоверность результата. ИЛИ 4) повторение эксперимента исключает влияние индивидуальной изменчивости на результат. ИЛИ 4) повторение эксперимента позволяет уменьшить погрешность измерения.</p> <p><i>Если в ответе в явном виде указано, что повторение эксперимента позволяет исключить аномальные результаты, связанные с конкретной особью в эксперименте, то пункты 3–4 считать верными.</i></p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Верно указан первый элемент</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p>	3

## Ответ 1

№ 23 Исследователь смог сформулировать такую нулевую гипотезу: "Чем выше находится испытуемый, тем больше млн эритроцитов на в одном мм<sup>3</sup> в крови человека. Экспериментатор осуществлял забор крови у людей одного пола т.к. у определённого пола свои органы содержатся ферментов элементов в крови. Экспериментатор узнал забор у группы людей, это бы сделать определённую выборку, увидеть статистику, получить усреднённое число.

Оценка – 1 балл.

В ответе участника неправильно сформулирована нулевая гипотеза, отсутствует третий элемент ответа. Есть ответ на второй вопрос, четвёртый элемент изложен другими словами, но по смыслу правилен. Ответ включает два элемента, что по критериям оценивания соответствует одному баллу.

## Ответ 2

- 23) 1) Экспериментатор проводил забор крови только у одного пола так как у мужчин и женщин разное количество эритроцитов и это повлияло бы на историю эксперимента
- 2) Организм человека может реагировать <sup>индивидуально</sup> на условия окружающей среды, ~~температуру~~, а значит если проводить эксперимент на группе людей, можно понять как в основном реагирует организм в определенных условиях.
- 3) Нулевая гипотеза: количество эритроцитов будет <sup>атмосферного</sup> увеличиваться с увеличением <sup>давления</sup> \* и количества кислорода в воздухе

Оценка – 1 балл.

В ответе участника неправильно сформулирована нулевая гипотеза, отсутствует четвёртый элемент ответа. Ответ включает два элемента, что по критериям оценивания соответствует одному баллу.

## Примеры заданий линии 24 и ответы участников

### Пример 1

Исходя из функции эритроцитов в крови, объясните наблюдаемое изменение параметра крови. Где у взрослого человека в норме формируются и разрушаются эритроциты?

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"> <li>1) эритроциты транспортируют кислород к клеткам;</li> <li>2) с увеличением высоты над уровнем моря парциальное давление кислорода (концентрация кислорода) в воздухе уменьшается;</li> <li>3) для компенсации кислородного голодания (гипоксии) количество эритроцитов в крови увеличивается;</li> <li>4) эритроциты в норме формируются в красном костном мозге;</li> <li>5) эритроциты в норме разрушаются в селезёнке (красном костном мозге; печени).</li> </ol> <p><i>Если в ответе указано в явном виде, что концентрация эритроцитов в крови растёт, компенсируя снижение парциального давления (концентрации) кислорода в крови, то пункты 1–3 считать верными.</i></p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Ответ 1

№ 24. По-к. на ~~большой~~ большой высоте, кислород хуже поступает из ~~клетки~~ <sup>лёгких</sup> в кровь из-за уменьши давления, поэтому происходит ~~возраст~~ <sup>возраст</sup> эритроцитов и кол-во эритроцитов в крови растёт. Эритроциты формируются в красном костном мозге, а разрушаются в печени.

Оценка – 0 баллов.

В ответе участника правильно определены четвёртый и пятый элементы ответа, неверно дано объяснение причин изменения количества эритроцитов. Ответ включает два элемента, что по критериям оценивания соответствует 0 баллов.

## Ответ 2

- 24) 1) эритроциты являются транспортом кислорода, поэтому с увеличением количества (концентрации) кислорода в воздухе, вырабатывается большее количество эритроцитов  
2) В норме, эритроциты формируются и разрушаются в печени.

Оценка – 0 баллов.

Правильно определены первый и пятый элементы ответа, что по критериям оценивания соответствует 0 баллов.

## Примеры заданий линии 25 и ответы участников

### Пример 1

Определите отделы, к которым относят растения, изображённые на рисунках. Укажите признаки, по которым Вы отнесли их к этим отделам. Чем представлены спорофиты у этих растений?

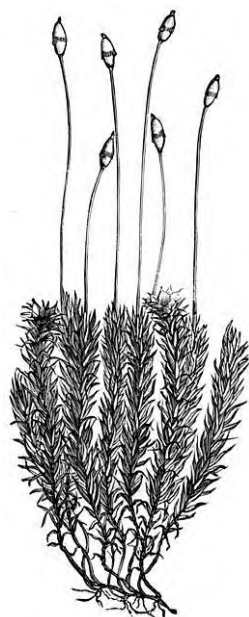


Рис. 1



Рис. 2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) 1 – отдел Моховидные;</p> <p>2) корни отсутствуют (есть ризоиды);</p> <p>3) на верхушках побегов развиваются коробочки со спорами (спорогоны);</p> <p>4) 2 – отдел Покрытосеменные;</p> <p>5) наличие цветков, плодов;</p> <p>6) у моховидных спорофит представлен спорогоном (коробочкой на ножке) на гаметофите;</p> <p>7) у покрытосеменных спорофит представлен взрослым растением (со всеми вегетативными и генеративными органами).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Неверно определён один объект</p>	1
<p>Неверно определены все объекты. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

### Ответ 1

23) 1) На рисунке 1 представлен отдел Моховидные, так как видно наличие ризоидов и спорофит, паразитирующий на гаметофите.

2) На рисунке 2 представлен отдел Покрытосеменные, так как видно цветок и плод.

3) Спорофит мха предст. коробочка мха предст. коробочкой на ножке.

4) Спорофит Покрытосеменных предст. взрослым растением.

Оценка – 3 балла. На экзамене – 3 балла.

Участник правильно назвал отделы представленных растений, указал их признаки, а также особенности их спорофитов. Имеются все элементы ответа.

## Ответ 2

23) 1) Растение на рис. 1 относится к мохообразным, так как у него нет корней (есть корневище с ризоидами) и есть коробочка на ножке, что указывает на его принадлежность к мхам.

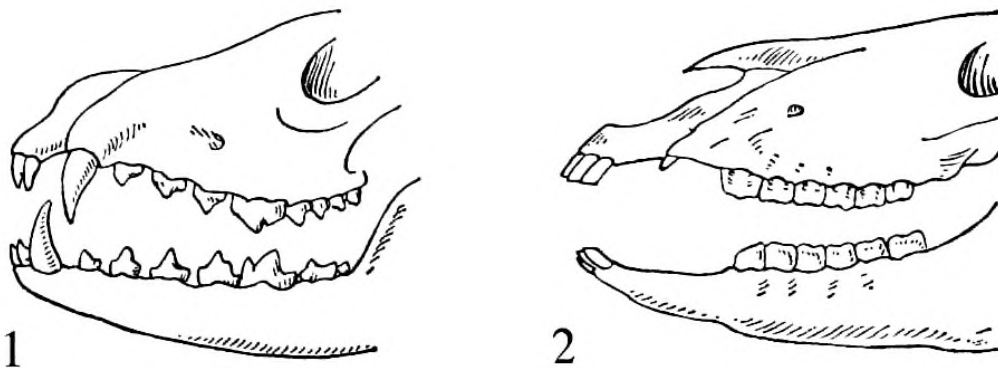
2) Растение на рис. 2 относится к покрытосеменным, так как его семя защищено плодом и семенным оболочками, имеется цветок, настоящие корни и листья. Бактериальные клубеньки на корнях растения также указывают на его принадлежность к бобовым, поэтому относится к покрытосеменным.

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

Правильно определены отделы растений, неточность в написании отдела Моховидные (в ответе они названы Мохообразными), данные различия не являются ошибкой. Указаны признаки отделов. В ответе не указано, чем представлены спорофиты у этих растений (элементы 6, 7 в эталоне). Имеется неточность: корневище – это подземный видоизменённый побег спорофита, а у мха это протонема – часть гаметофита, ризоиды отходят от стебля. В ответе имеются пять элементов, но допущены неточности. Наличие дополнительной информации не учитывается. Согласно критерию за пять элементов выставляется 2 балла, наличие неточности снижает качество ответа, но не снимает ещё один балл. Оценка – 2 балла.

## Пример 2

У разных групп зверей число зубов, их форма и функции существенно различаются. По зубным системам млекопитающих, изображённым на рисунках 1 и 2, определите и обоснуйте характер питания животных, имеющих такие зубы. Какое значение имеют эти зубы?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) 1 – плотоядные (хищники);</p> <p>2) 2 – растительноядные;</p> <p>3) хищники имеют хорошо развитые клыки и хищные зубы;</p> <p>4) клыки – для схватывания (удержания);</p> <p>5) хищные зубы – для разрывания добычи;</p> <p>6) растительноядные имеют хорошо развитые коренные зубы и резцы;</p> <p>7) коренные зубы – для пережёвывания растительной пищи;</p> <p>8) резцы – для схватывания и срывания растений.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Неверно определён один объект</p>	1
<p>Неверно определены все объекты ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Ответ 1

23. 1-плотоядное млекопитающее, тк острые коренные зубы, резцы, развитые клыки. Это необходимо для охоты (добывание пищи), ~~отрыва~~ способности оторвать и разжевать мясо.

2-травоядное млекопитающее, тк клыки не развиты, буллы, крупные резцы, коренные. Это необходимо для способности оторвать и разжевать пищу растительного происхождения (резцы-откусить траву и тп, коренные - пережёвывание, пережевывание пищи)

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе имеются пять элементов (1, 2, 6, 7, 8). Можно считать наличие и ещё одного элемента (3), но не назван хищный зуб. Не указаны конкретно функции клыков и хищных зубов. Имеется неточность – хищники не разжёвывают мясо.

Согласно критерию за пять-шесть элементов выставляется 2 балла.

Ответ 2

23. 1 - зубное устройство хищной млекопитающей. Резцы нужны для откусывания пищи - для удерживания и раздиранья пищи. Коренные зубы - для перетирания и пищи. Обычно хищники занимают охотой и питаются консументами II, III и IV порядков, питаются консументами I, II и III порядков. 2 - зубное устройство растительное однокопытное. Резцы нужны для откусывания пищи. Клыки не развиты, обычно развиты коренные зубы - для тщательного пережевывания пищи богатой клетчаткой. Эти растительные животные - консументы I порядка, питаются растениями (продуцентами).

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе имеются шесть правильных элементов (1, 2, 3, 6, 7, 8). В остальных элементах (4, 5) допущены ошибки. Резцы слабо развиты, хищник не откусывает ими пищу. Неверно указаны функции клыков (раздиранье пищи) и хищных зубов (пережёвывание пищи). Дополнительная информация не учитывается. Согласно критерию за шесть элементов выставляется 2 балла.

**Примеры заданий линии 26 и ответы участников**

**Пример 1**

Анализ пищевых рационов растительноядных позвоночных показывает, что наибольшее число животных, питающихся травой и корой деревьев, встречается среди млекопитающих, тогда как среди птиц их значительно меньше. Какое принципиальное отличие в строении пищеварительной системы имеется у всех млекопитающих по сравнению с птицами? Какие приспособления сформировались у птиц в связи с питанием растительной пищей? Укажите значение этих приспособлений.

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"> <li>1) млекопитающие, в отличие от птиц, имеют зубы;</li> <li>2) дифференцированные зубы позволяют этим животным перетирать твёрдую растительную пищу;</li> <li>3) у растительноядных птиц выражен зоб;</li> <li>4) зоб помогает размягчать растительную пищу;</li> <li>5) птицы заглатывают камни;</li> <li>6) камни перетирают растительную пищу благодаря сокращению стенок желудка</li> </ol> <p>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементы, которые не содержат биологических ошибок</p>	2



Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

### Ответ 1

25) 1) У птиц и млекопитающих разное строение желудка

2) Приспособление птиц и питающую растительной пищей:

Некоторые птицы заглатывают небольшие камешки, которые помогают им перетирать растительную пищу.

У птиц, питающихся твердыми кормами, мощной и крепкой клюв, позволяющий им «разгрызать» орехи, семена и т.д.

Оценка – 0 баллов. На экзамене – 0 баллов.

Отсутствует ответ на первый вопрос задания. Из приспособлений у птиц в ответе указано только заглатывание камешков (элементы 5, 6). В качестве отличия упоминается строение желудка, но у млекопитающих и птиц наблюдается большое разнообразие в строении этого органа, поэтому эта информация не засчитывается. Указано также наличие мощного клюва, но допущена неточность – им птицы не «разгрызают» орехи. Кроме того, у растительноядных птиц наблюдается большое разнообразие клювов. Наличие двух верных элементов ответа согласно критерию позволяет выставить только 0 баллов.

### Ответ 2

25) 1) Дифференцированное зрение – позволяет тщательнее пережевывать пищу. А у птиц – клюв.

2) Наличие мышечной кишки, в которой живут бактерии, расщепляющие клетчатку. У птиц же её нет, так как это было лишним по весу.

3) Приспособление птиц к жизни с питанием растительной пищей:

- Более острый клюв – позволяет питаться корой деревьев
- Рогового слоя в желудке, позволяющего растереть пищу при помощи жемчужной оболочки желудка, которое вместе с камешками вместе с пищей
- Наличие более цепких задних пальцев, позволяющих закрепляться на ветке дерева еще крепче.

Оценка – 2 балла. На экзамене – 2 балла.

Участник правильно указал признаки млекопитающих (два элемента). Из признаков птиц верно указаны также два элемента: наличие рогового слоя и заглатывание камней и стекла, позволяющих растереть пищу. Присутствует ошибка – у птиц также имеется толстая кишка. Согласно критерию за четыре элемента выставляется 2 балла.

## Пример 2

Полость среднего уха человека соединена с носоглоткой слуховой трубой. Каково значение такого соединения? К каким последствиям может привести непроходимость слуховой трубы?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) слуховая труба обеспечивает выравнивание давления между атмосферой и воздухом в полости среднего уха; при непроходимости слуховой трубы: 2) давление на барабанную перепонку возрастёт; 3) возникнет ощущение заложенности ушей; 4) ухудшится передача колебаний на слуховые косточки; 5) барабанная перепонка может лопнуть.  <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## Ответ 1

25. Непроходимость слуховой трубы  
может приводить к ухудшению, потере слуха.  
Значение такого суждения заключается в том, что таким образом человек слышит себя (высоту, громкость голоса), то есть он управляет звуковой волной, которую издает, не дожидаясь пока она обратится от отражающей поверхности <sup>или направленного на него</sup> (другие звуковые волны человек управляет, если они направлены на него или обратятся на него)  
При непроходимости ~~этой~~ слуховой трубы человек теряет скорость управления тех звуковых волн, что он издает, то есть происходит частичная потеря контроля громкости голоса, а также ухудшение и потеря слуха.

Оценка – 0 баллов. На экзамене – 0 баллов.

Ответ неверный. Неправильно указана функция слуховой трубы. Правильные элементы отсутствуют. За ответ выставлено 0 баллов.

## Ответ 2

25. Слуховая труба помогает нормализовать давление, чтобы барабанная перепонка не воспалилась и не травмировалась. Непроходимость слуховой трубы может привести к травме барабанной перепонки. Это может привести как к ухудшению слуха, так и к его потере.

Оценка – 0 баллов. На экзамене выставлен 1 балл.

В ответе имеется неполный правильный первый элемент (1). Не раскрыты последствия непроходимости слуховой трубы, ответ дан общими словами, которые нельзя засчитать как ответ на вопрос. Указана лишь травма барабанной перепонки (но не указана природа травмы) и потеря слуха (не указана конкретная причина). За два неполных элемента согласно критерию выставляется 0 баллов.

## Примеры заданий линии 27 и ответы участников

### Пример 1

Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при  $r$ -стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при  $K$ -стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими  $r$ -стратегатами являются кролики. За счёт каких особенностей размножения они достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните почему.

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"> <li>1) большое число детёнышей в помёте (высокая плодовитость);</li> <li>2) несколько помётов за один сезон (частое размножение);</li> <li>3) ранняя половозрелость;</li> <li>4) в нестабильных (переменчивых) условиях среды;</li> <li>5) благодаря большой численности (быстрой смене поколений) часть особей сможет подстроиться под новые условия среды.</li> </ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## Ответ 1

26) 1) Особенности размножения:

- Живорождение - способствует сохранению и дальнейшей выживаемости потомства
- Плацентарная - способствует наилучшему развитию плода
- Внутреннее оплодотворение - способствует дальнейшей вероятности оплодотворения и сохранению энергии

2) Такая стратегия наиболее выгодна в переменчивых условиях среды, так как обеспечивают наиболее приспособленные особи (действует движущий отбор); ~~повышается~~ ~~повышается~~ ~~повышается~~ а в многочисленных популяциях вероятность появления мутаций выше, чем в малочисленных. В стабильных же условиях эта стратегия погубит их, т.к. крошки размножатся и появится большой риск заблуждения; появится очень сильная конкуренция за пищу и продуцентов сильно и резко сократятся в количестве. После этого численность крошек также резко сократится.

Оценка - 0 баллов. На экзамене - 0 баллов.

В ответе участника можно выделить только один элемент (переменчивые условия). Участник не понял задания, не объяснил причин быстрого роста численности особей в популяциях. Ответ не соответствует вопросу задания. Согласно критериям оценивания за один названный элемент - 0 баллов.

## Ответ 2

26) 1) Крошки достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени благодаря большому числу потомков в помете,

быстро наступления половой зрелости, слабо развитой заботе о потомстве (т.е. крольчиха довольно быстро оставляет крольчат и может вновь забеременеть).

г) R - стратегия наиболее выгодна в переменчивых условиях, так как потомство r-стратегов довольно быстро становится самостоятельными и может их перенять, в отличие от K-стратегов, у которых сильно развита забота о беспомощном потомстве. Также крольчихи в благоприятных условиях могут очень быстро размножаться, и даже если наступит неблагоприятное условие и часть животных погибнет, это не будет критически отражаться на их численности.

Оценка – 2 балла. На экзамене – 2 балла.

В ответе имеются четыре элемента ответа (1, 2, 3, 4), но они сформулированы другими, чем в эталоне, словами. При этом отсутствует объяснение, почему такая стратегия наиболее выгодна в изменяющихся условиях. За четыре элемента ответа выставлено 2 балла.

## Пример 2

В истории развития биологии рассматривают разные гипотезы возникновения жизни на Земле. Какие основные вещества и структуры по гипотезам А.И. Опарина и Д. Холдейна образовались в результате химической эволюции в процессе возникновения жизни на Земле? Какие условия способствовали этому процессу?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Вещества и структуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) абиогенный синтез органических веществ (мономеров) из неорганических соединений;</li> <li>2) абиогенный синтез биополимеров из мономеров;</li> <li>3) образование коацерватных капель, или коацерватов, из биополимеров;</li> <li>4) формирование липидно-белковых мембран на границе разных сред (воды, суши, воздуха);</li> </ol> <p>5) образование пробионтов:</p> <p>условия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) электрические разряды;</li> <li>7) солнечная радиация;</li> <li>8) водная среда.</li> </ol>	

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл	
Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

### Ответ 1

2б. В результате химической эволюции образовались аминокислоты (глютамин), сахара (глюкоза и др.)  
 этому процессу способствовали: наличие в атмосфере Земли необходимых газов ( $N_2$ ,  $CH_4$  и др.), высокая температура, электрические разряды.

Оценка – 0 баллов. На экзамене – 0 баллов.

Ответ участника неконкретен, в нём отсутствует необходимая информация, требующаяся по условию задания. Указано образование трёх органических веществ без последовательности их возникновения, что можно считать одним элементом. Из условий правильно указаны электрические разряды и частично наличие газов в атмосфере. Наличие трёх элементов согласно критерию позволяет выставить только 0 баллов.

### Ответ 2

2б. По гипотезам А.И. Опарина и Р. Коудрикса из неорганического вещества сначала возникли органические молекулы (аминокислоты, глюкоза, нуклеотиды). Из них образовались полимеры (белки, углеводы, нуклеиновые кислоты). Из них возникли коацерваты. ~~Затем~~ коацерваты получили мембрану (при стирании капель из воды эти капли попадают обратно в первичный бульон и получают вторую мембрану). Т.к. ~~была~~ тонкая двойная оболочка из липидов, так возникли протобионты.  
 этому способствовали жесткие процессы и условия: землетрясения, вулканическая деятельность, высокие температуры, давление, сильное ультрафиолетовое излучение.

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе указаны основные вещества и структуры, которые образовались на начальных этапах (элементы 1, 2, 3, 4, 5). Однако имеется неточность – указано образование второй мембраны. Пробионты не имели двойной мембраны, видимо, участник имел в виду билипидный слой. Из условий правильно названо только ультрафиолетовое излучение. Землетрясения и вулканическая деятельность, а также высокие температуры не способствовали бы сохранению органических полимеров, тем более белков. В ответе можно выделить шесть элементов. Согласно критерию за ответ выставляется 2 балла.

## Примеры заданий линии 28 и ответы участников

### Пример 1

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) в метафазе II мейоза набор хромосом – <math>n</math>;</p> <p>2) число молекул ДНК – <math>2c</math>;</p> <p>3) в анафазе II мейоза набор хромосом – <math>2n</math>;</p> <p>4) число молекул ДНК – <math>2c</math>;</p> <p>5) в метафазе II мейоза после редукционного деления (мейоза I), клетки гаплоидные, хромосомы двухроматидные;</p> <p>6) в анафазе II мейоза к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом равно числу ДНК.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Ответ 1

27. В метафазе II мейоза хромосомный набор  $n$ , т.к. в анафазе мейоза I к полюсам клетки разошлись гомологичные хромосомы; число молекул ДНК  $2c$ , т.к. хромосомы двухроматидные.  
 В анафазе II мейоза хромосомный набор  $2n$ , т.к. в анафазе мейоза II к полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды, число молекул ДНК  $2c$ , т.к. по двухроматидные хромосомы.

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе имеются четыре правильных элемента (1, 2, 3, 4). В элементах 5, 6 ответа имеются неточности. Уменьшение числа хромосом и ДНК в мейозе II правильнее объяснить результатом редукционного деления мейоза I, а не расхождением хромосом в анафазе I, так как первое деление мейоза к метафазе II уже закончилось. В ответе есть также биологическая ошибка: в анафазе II мейоза хромосомы уже однохроматидные. Элементы 5 и 6 в ответе частично правильные. За наличие неточности и биологической ошибки снимается 1 балл. За ответ нужно выставить 2 балла.



Ответ 2

27. Набор соматической клетки 2n.  
 В метафазе мейоза II, т.к произошло редукционное деление в мейозе I, двухроматидные хромосомы распадаются в экваторе клетки. Нити веретена деления прикрепляются к центромере. ~~Анафаза~~ происходит в метафазе мейоза II (2nс).  
 В Анафазе мейоза II, т.к произошло редукционное деление в ~~профазе~~ мейозе I сокращаются нити веретена деления в результате двухроматидные хромосомы делятся на две однохроматидные хромосомы и они расходятся по полюсам клетки. Анафаза мейоза II (2nс)

Оценка – 3 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе имеются верные элементы из эталона ответа: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Но объяснение дано сумбурно, описываются процессы в метафазе и анафазе. Нет конкретного указания на количество хромосом и ДНК, указаны лишь n, c, что можно считать хромосомным набором клеток и числом молекул ДНК. Наличие неточности не позволяет снять 1 балл.

Пример 2

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Известно, что ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная, транскрибируемая):



Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты **Мет**. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) последовательность иРНК: 5'-ЦУАУГАГУЦГУАУУАУЦГУЦ-3';</p> <p>2) аминокислоте <b>Мет</b> соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);</p> <p>3) синтез полипептида начинается с третьего нуклеотида на иРНК;</p> <p>4) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-сер-арг-иле-иле-вал.</p> <p><i>Если в явном виде на иРНК указано начало синтеза полипептида (подчёркнут или обведён первый триплет, указан стрелкой первый нуклеотид и т.п.), третий элемент ответа засчитывается как верный</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Ответ 1

27) ДНК: 5'-ЦАТГГАГТЦГТАТТАТЦГТЦ-3'  
3'-ГАТАЦТЦАГЦАТААТАГЦАГ-5'

- По принципу комплементарности и антипараллельности определим иРНК с матричной цепи ДНК  
иРНК: 5'-ЦУАУГАГУЦГУАУУАУЦГУЦ-3'
- Используя таблицу генетического кода, определим аминокислотную последовательность  
послед. АК: мет-сер-арг-иле-иле-вал

Оценка – 1 балл. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе представлены только два элемента – цепь иРНК и последовательность аминокислот. Отсутствует объяснение последовательности решения задачи (элементы 2, 3 в эталоне), не указано, с какого нуклеотида начинается информационная часть иРНК или кодон аминокислоты МЕТ. Согласно критерию два элемента оцениваются в 1 балл.

Ответ 2

27) 1) Используя принцип комплементарности и учитывая антипараллельность комплементарных нуклеотидных цепей, построим нуклеотидную последовательность иРНК по матричной цепи ДНК:

5' - ЦУАУГАГУЦГУАУУАУЦГУЦ - 3'

2) По таблице генетического кода определим, это аминокислота Мет, с которой начинается комплементарная цепь, кодируемая триплетом АУГ.

3) Определим последовательность аминокислот во фрагменте комплементарной цепи, используя таблицу генетического кода, начнем с триплета АУГ на иРНК и будем двигаться от 5' конца к 3' концу:

Мет - Сер - Арг - Иле - Иле - Вал

Оценка – 3 балла. На экзамене – 3 балла.


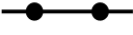
Задача решена верно. Имеется объяснение последовательности действий. Согласно критерию – 3 балла.

Примеры заданий линии 29 и ответы участников

Пример 1

При скрещивании растения кукурузы с нормальными блестящими листьями и растения с надрезанными матовыми листьями всё потомство получилось с нормальными матовыми листьями. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 128, 131, 40, 38. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы потомства в каждой группе. Объясните формирование четырёх фенотипических групп во втором скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P AAbb × aaBB  нормальные блестящие листья надрезанные матовые листья  G Ab aB  F<sub>1</sub> AaBb – нормальные матовые листья;</p> <p>2) анализирующее скрещивание  P AaBb × aabb  нормальные матовые листья надрезанные блестящие листья  G AB, Ab, aB, ab ab</p>	

<p>F<sub>2</sub></p> <p>AaBb – нормальные матовые листья: 40 или 38;  Aabb – нормальные блестящие листья: 128 или 131;  aaBb – надрезанные матовые листья: 131 или 128;  aabb – надрезанные блестящие листья: 38 или 40;</p> <p>3) присутствие в потомстве двух больших фенотипических групп особей: 128 (131) с нормальными блестящими листьями и 131 (128) с надрезанными матовыми листьями примерно в равных долях – это результат сцепленного наследования аллелей А и b, а и В между собой. Две другие малочисленные фенотипические группы (40 и 38) образуются в результате кроссинговера. (Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>в виде  .)</p> <p><i>Если в решении не определено сцепление генов, и задача решена по схеме независимого наследования, за задание выставляется 0 баллов.  Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков с указанием количества особей</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три названных выше элемента, дано верное объяснение (элемент 3), но имеются неточности в схемах скрещивания</p>	2
<p>Ответ включает в себя один, два или три элемента, но объяснение (элемент 3) дано неверно</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ 1

28) A - нор. B - мат  
 a - подрез. b - блест.

1) P: ♀ AA bb × ♂ aa BB  
 нор. блест. подрез. мат.

G: (Ab) (aB)

F: Aa Bb  
 нор. мат.

2) P: ♀ Aa Bb × ♂ aa bb  
 нор. мат. подрез. блест.

G: (AB) (Ab) (aB) (ab)

F: AaBb : Aabb : aaBb : aabb  
 нор. мат. нор. блест. подрез. мат. подрез. блест.  
 128 40 38 131

Ответ: формирование четырех генотипических групп во втором скрещивании обусловлено анализирующим скрещиванием гетерозиготной самки. Образуется 4 вида гамет: AB, Ab, aB, ab (происходит кроссинговер) и 1 вид мужской гаметы ab.

Оценка – 1 балл. На экзамене – 1 балл.

В ответе имеется правильный первый элемент (схема скрещивания). Во втором скрещивании допущены ошибки – неверно определено сцепление генов и неверно дан анализ результатов. Третий элемент неверен. Согласно критериям выставляется 1 балл, что и произошло на экзамене.

Ответ 2

28) А - нормальное крыло, а - надрезанное крыло.  
 В - маховое крыло, в - блестящее крыло

1) P: ♀ нормальное блестящее крыло × ♂ надрезанное маховое крыло  
 $AAVV$   $aaVv$

G:  $(AV)$   $(av)$

F<sub>1</sub>:  $AaVv$  - нормальное, маховое крыло

2) P: ♀ нормальное маховое крыло × ♂ надрезанное нормальное маховое блестящее крыло  
 $AaVv$   $aaVv$

G:  $A|a|A|a$   $V|v|V|v$   $(av)$

3) Во втором скрещивании сформировалась группа рецессивных групп в соотношении 131 : 128 : 40 : 38, так как имеет место сцепленное наследование с кроссинговером. Потомков с нерасщепленными гаметными больше, а потомков с кроссоверными гаметными меньше.

2) F<sub>1</sub>: 131  $AaVv$  - нормальное, маховое крыло  
 128  $aaVv$  - надрезанное, блестящее крыло  
 40  $Aavv$  - нормальное, блестящее крыло  
 38  $aaVv$  - надрезанное, маховое крыло.

Оценка – 1 балл. На экзамене выставлено 2 балла.

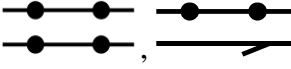
В ответе имеется только один правильный первый элемент (схема первого скрещивания). Во втором скрещивании неверно определено сцепление генов и неверно дан анализ результатов. В третьем элементе указано только сцепление генов и кроссинговер, но не указано, какие гены сцеплены, поэтому третий элемент не засчитывается. Согласно критериям выставляется 1 балл.

Пример 2

У человека между аллелями генов куриной слепоты (ночная слепота) и дальтонизма (красно-зелёного) происходит кроссинговер.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца – куриная слепота, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их

семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) ♀ <math>X^{Ad}X^{aD}</math> × ♂ <math>X^{AD}Y</math>  нормальное ночное зрение      нормальное ночное зрение  отсутствие дальтонизма      отсутствие дальтонизма  G <math>X^{Ad}, X^{aD}, X^{AD}, X^{ad}</math>      <math>X^{AD}, Y</math></p> <p>F<sub>1</sub> генотипы, фенотипы возможных дочерей:  <math>X^{Ad}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{aD}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{AD}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{ad}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  генотипы, фенотипы возможных сыновей:  <math>X^{Ad}Y</math> – нормальное ночное зрение, дальтонизм;  <math>X^{aD}Y</math> – куриная слепота, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{AD}Y</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{ad}Y</math> – куриная слепота, дальтонизм;</p> <p>2) ♀ <math>X^{Ad}X^{AD}</math> × ♂ <math>X^{AD}Y</math>  нормальное ночное зрение      нормальное ночное зрение  отсутствие дальтонизма      отсутствие дальтонизма  G <math>X^{Ad}, X^{AD}</math>      <math>X^{AD}, Y</math></p> <p>F<sub>2</sub> генотипы, фенотипы возможных дочерей:  <math>X^{Ad}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  <math>X^{AD}X^{AD}</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;  генотипы, фенотипы возможных сыновей:  <math>X^{Ad}Y</math> – нормальное ночное зрение, дальтонизм;  <math>X^{AD}Y</math> – нормальное ночное зрение, отсутствие дальтонизма;</p> <p>3) в первом браке возможно рождение сына-дальтоника с куриной слепотой (<math>X^{ad}Y</math>). В генотипе этого ребёнка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов.  (Допускается иная генетическая символика, изображение сцепленных генов в виде , и написание сцепленных в X-хромосоме генов индексом.)</p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Ответ 1

28.  $X^D$  - дальтонизм.  $X^D$  - не дальт. } нормальное зрение.  
 $x^e$  - куриная слепота  $x^E$  - не кур. слеп. }

1) P.  $X^D x^E$  (♀ к.з.) ×  $X^D Y$  (♂ к.з.)

G  $X^D$   $X^D$   $x^E$   $X^D$   $X^D$   $Y$

F  $X^D X^D$   $X^D x^E$   $X^D Y$   $X^D X^E$   $X^D x^E$   $x^E Y$   $X^E X^E$   $X^E Y$   
 ♀ к.з. ♂ кур.с. ♀ к.з. ♂ к.з. ♀ к.з. ♂ кур.с. ♀ к.з. ♂ дальт. без кур.с.

2) P.  $X^D x^E$  (♀ к.з.) ×  $X^D Y$  (♂ к.з.)

G  $X^D$   $x^E$   $X^D$   $Y$

F  $X^D X^D$   $X^D x^E$   $X^D Y$   $X^E X^E$   $X^E x^E$   $x^E Y$   
 ♀ к.з. ♂ к.з. ♀ к.з. ♂ дальт. без кур.с.

Ответ: Да в первом браке возможно рождение ребенка (♂) дальтоника, т.к. мать носительница гена дальтонизма, сцепленного с X-хромосомой.

Оценка – 2 балла. На экзамене выставлено 3 балла.

В ответе верно указаны генотипы и фенотипы родителей и детей в двух скрещиваниях. Использована иная генетическая символика, что вполне допустимо. Решение правильное, но небрежно указаны фенотипы потомков. Однако объяснение (элемент 3) дано не полностью, не указано наличие куриной слепоты и генотипа ребенка с двумя аномалиями. Согласно критерию при отсутствии объяснения выставляется 2 балла.

Ответ 2

28. Дано. Между женщинами и м. куриной слепоты и дальтонизма происходит кроссинговер.

$X^{AD}$  - куриная слепота  
 $X^{#D}$  - здоровой  
 $X^{AOI}$  - куриная слепота и дальтонизм  
 $X^{#OI}$  - ~~куриная~~ дальтонизм } кроссинговерное

Решение.

1) находим генотип женщины, чья мать была больна дальтонизмом, а отец ~~был~~ куриной слепоты

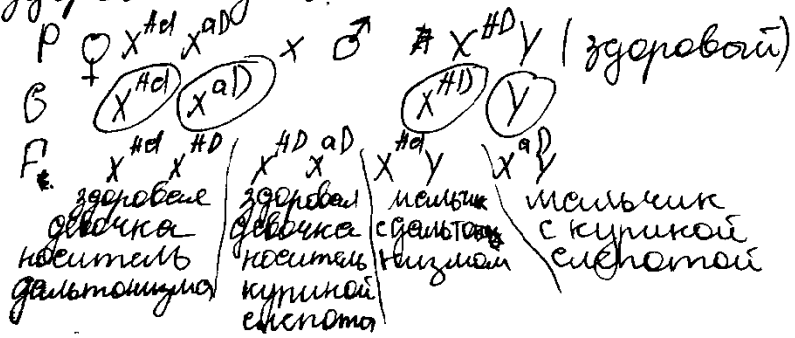
P ♀  $X^{AOI}$  × ♂  $X^{AD} Y$  (мужчина с куриной слепотой)

G  $X^{#OI}$   $X^{AD}$   $Y$

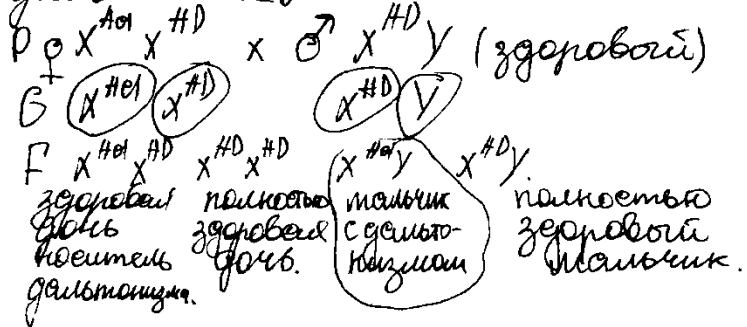
F  $X^{#OI} X^{AD}$   $X^{#OI} Y$  женщина здоровая но носитель дальтонизма и куриной слепоты.



② при скрещивании носителя рецессивного гена дальтонизма и куриной слепоты с здоровым мужчиной, родится монопоцентричная здоровая дочь.



③ монопоцентричная дочь вышла замуж за здорового мужчину, в результате родился ребенок-дальтоник.



Нет, в первом браке не родится дети с дальтонизмом и куриной слепотой, т.к. нет ~~здоровых~~ здоровых родителей. ~~все~~ все девочки будут носительницами генов из ~~родителей~~ родителей, а мальчики будут только разношерстными (мальчик-дальтоник, мальчик с куриной слепотой).

Оценка – 1 балл. На экзамене – 1 балл.

При решении задачи участник не учёл возможность кроссинговера, поэтому первое скрещивание составлено только частично верно. Второе скрещивание составлено правильно, указаны генотипы и фенотипы потомков и родителей. Сделан неверный вывод (элемент 3). Согласно критерию за один правильный элемент выставлен 1 балл.

**Извлечения из Методических рекомендаций Рособрнадзора по формированию и организации работы предметных комиссий субъекта Российской Федерации при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования**

Во время работы экспертам запрещается:

- иметь при себе средства связи, фото-, аудио- и видеоаппаратуру;
- копировать и выносить из помещений, в которых работает ПК, экзаменационные работы, критерии оценивания, протоколы проверки экзаменационных работ;
- разглашать информацию, содержащуюся в указанных материалах.

Также запрещается:

- без уважительной причины покидать аудиторию;
- переговариваться с другими экспертами ПК, если речь не идёт о консультировании с председателем ПК или с экспертом ПК, назначенным по решению председателя ПК консультантом.

Если у эксперта возникают вопросы или проблемы, он должен обратиться к председателю ПК или лицу, назначенному председателем ПК консультантом.

**Заполнять бланки-протоколы следует, руководствуясь следующими правилами:**

- заполнять поля бланка-протокола следует печатными заглавными буквами чёрной гелевой ручкой строго внутри полей бланка-протокола;
- использование карандаша (даже для черновых записей), ручек со светлыми чернилами и корректирующей жидкости для исправления написанного недопустимо (наличие грифеля или корректирующей жидкости на сканируемом бланке может привести к серьёзной поломке сканера);
- внесённые исправления должны однозначно трактоваться, все исправления должны быть зафиксированы и заверены подписью эксперта (соответствующие подписи ставятся внизу в бланке-протоколе);
- часть экзаменационной работы, которая следует после хотя бы одной не заполненной участником ГИА страницы, оценивается как ответ на задание, к выполнению которого участник ГИА не приступал (знаком «X»);
- если участник ГИА не приступал к выполнению задания, то в поле, в котором должен стоять балл за данный ответ на задание в бланке-протоколе, следует поставить метку «X»;
- если участник ГИА приступал к выполнению задания, то в соответствующее поле (поля) бланка-протокола следует проставить соответствующий балл (баллы) от нуля до максимально возможного, указанного в критериях оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом;
- если участник ЕГЭ выполнял альтернативное задание, то в соответствующее поле бланка-протокола следует проставить номер выбранного участником ЕГЭ альтернативного задания;
- после завершения заполнения бланка-протокола поставить дату, подпись в соответствующих полях бланка-протокола и передать рабочий комплект председателю ПК для передачи на обработку.