

**Единый  
Государственный  
Экзамен**



**БИОЛОГИЯ**

**КОМПЛЕКС  
МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
УЧАЩИХСЯ**

**2018**

**Г.С. Калинова, Л.Г. Прилежаева**

**ЕДИНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКЗАМЕН**

# **БИОЛОГИЯ**

**КОМПЛЕКС МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**



Москва  
«Интеллект-Центр»  
2018

УДК 373.167.1:57  
ББК 28.я721  
К 17

**Калинова, Г.С.**

К 17 Единый государственный экзамен. Биология. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / Г.С. Калинова, Л.Г. Прилежаева. – Москва: Интеллект-Центр, 2018. – 184 с.

ISBN 978-5-00026-389-1

Данное пособие предназначено для подготовки учащихся 11 классов к Единому государственному экзамену (ЕГЭ) по биологии. Издание включает типовые задания по всем содержательным линиям экзаменационной работы, а также примерные варианты в формате ЕГЭ 2018 года.

Пособие поможет школьникам проверить свои знания и умения по предмету, а учителям – оценить степень достижения требований образовательных стандартов отдельными учащимися и обеспечить их целенаправленную подготовку к экзамену.

УДК 373.167.1:57  
ББК 28.я721

Ответственный за выпуск  
исполнительный директор *О.С. Ильясов*

Редактор *Д.П. Локтионов*  
Художественный редактор *Е.Ю. Воробьёва*  
Компьютерная верстка и макет *Ю.Д. Савченко*

Подписано в печать 25.08.2017 г. Формат 60x84/8.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,0. Тираж 10 000 экз.  
Заказ №3149-17

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

Отпечатано в АО «Кострома»,  
156010, г.Кострома, ул.Самоковская, 10.

ISBN 978-5-00026-389-1

© «Интеллект-Центр», 2018  
© Г.С. Калинова, Л.Г. Прилежаева, 2015

## ВВЕДЕНИЕ. ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О ЕГЭ 2018 г.

Пособие адресовано старшеклассникам, которые намереваются сдавать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по биологии и которые выбрали этот предмет в качестве профильного для поступления в высшие учебные заведения.

Основная цель данного пособия – помочь выпускникам подготовиться к экзамену, правильно спланировать свою работу по повторению и обобщению материала курса биологии. Для этого в пособие включены типовые задания разного типа и уровня сложности – контрольные измерительные материалы, которые используются на ЕГЭ в последние годы.

Как и в предыдущие годы, в текущем году главное назначение ЕГЭ – определение уровня биологической подготовки выпускников средней школы с целью их отбора для поступления в высшие учебные заведения. При этом учитываются требования новых образовательных стандартов, в которых ставится задача изменения подходов к контрольно-оценочной системе. В связи с этим в пособии предлагаются задания, проверяющие знания и умения, значимые для решения основных задач образования на данном этапе и необходимые для последующего обучения. К их числу следует отнести знания о живой природе, которые служат основой для формирования познавательных интересов и мотивов, интеллектуальных умений, эстетического отношения к живым объектам, научного мировоззрения, экологической, гигиенической, генетической грамотности, основ здорового образа жизни.

В работе также предлагаются задания практико-ориентированного характера, проверяющие умения решать биологические задачи на составление схем, родословных, на определение структуры нуклеиновых кислот, белков, а также оценивающие умения работать с изображением биологических объектов и процессов, с биологической информацией, определять неверные суждения и исправлять их.

С учётом требований новых образовательных стандартов (ФГОС) пособие уделяет большое внимание использованию заданий со свободно-конструируемым ответом, которые лучше всего проверяют освоение сложных видов деятельности, зафиксированных в планируемых результатах. К числу таких заданий следует отнести задания, в которых информация представляется в различной форме (в виде текста, таблицы, графиков), описывается реальная или приближенная к реальной ситуация.

ЕГЭ проводится с использованием заданий стандартизированной формы – контрольных измерительных материалов (КИМ), которые проверяют биологические знания за весь курс биологии с 5 по 11 классы. Содержание контрольных измерительных материалов, как и в предыдущие годы, охватывает все разделы курса биологии основной и средней школы. Объектом контроля служат эмпирические и теоретические знания по всем разделам курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология». Предусматривается проверка не только важнейших теоретических закономерностей, общебиологических и фактологических знаний как основы формирования научной картины мира, экологической и генетической грамотности обучающихся, но и умений применять эти знания для обоснования норм и правил здорового образа жизни, поведения в природе, взаимосвязи организмов и окружающей среды. Это позволяет охватить проверкой основное содержание курса, обеспечить валидность контрольных измерительных материалов.

В экзаменационной работе преобладают задания по разделу «Общая биология», в котором школьники знакомятся с биологическими закономерностями, проявляющимися на разных уровнях организации живой природы (обмен веществ и превращения энергии, фотосинтез, эволюция, закономерности наследственности и изменчивости и т.д.). При этом знания из основной школы о многообразии организмов, биологической природе и социальной сущности человека служат основой для конкретизации этих теоретических понятий. В экзаменационную работу также включены задания, контролирующие овладение обучающимися ключевыми компетенциями: эколого-природоохранными, здоровьесберегающими, информационными, практико-исследовательскими.

В работе используются задания разной формы и уровня сложности: на определение терминов и понятий, умение применить их в заданном контексте, в процессе решения познавательных задач; на объяснение или конкретизацию текста, его отдельных фрагментов, в том числе в форме графика, рисунка, диаграммы; на заполнение пропуска в тексте слов или словосочетаний; нахождение в задании «лишних» элементов и запись в таблицу цифр, под которыми они указаны; решение простейших задач по цитологии и генетике. Задания этого типа контролируют овладение школьниками различными видами учебной деятельности, определенными умениями: характеризовать, распознавать, определять, сравнивать, объяснять и сопоставлять биологические объекты, процессы и явления, делать выводы, обобщать, применять теоретические знания для решения практических задач в нестандартных ситуациях.

Таким образом, следует отметить главную особенность экзаменационной работы 2018 г. – ее направленность на контроль достижений обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов, предусмотренных ФГОС. Необходимо также отметить, что содержание КИМ ЕГЭ в текущем году обеспечивает контроль знаний и умений, предусмотренных стандартами и первого и второго поколения, и не зависит от того, по какой программе и по какому учебнику ведется преподавание в школе.

В качестве документов, регламентирующих разработку КИМ ЕГЭ, используются: кодификатор, спецификация экзаменационной работы и демонстрационный вариант, которые ежегодно размещаются на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru). Эти документы служат основой для создания модели и вариантов экзаменационной работы по биологии.

Кодификатор включает два блока: перечень элементов содержания и требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по биологии.

В спецификации приводится описание экзаменационной работы, обобщенный план КИМ ЕГЭ, в котором представлены:

- Проверяемые элементы содержания
- Коды проверяемых элементов содержания
- Коды требований к уровню подготовки выпускников
- Уровни сложности
- Максимальный балл за выполнение задания
- Примерное время выполнения задания.

Демонстрационный вариант служит образцом экзаменационной работы. Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме, уровне сложности. Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Экзаменационная работа ЕГЭ состоит из двух частей, которые отличаются по своему назначению, форме предъявления, содержанию и уровню сложности включенных в них заданий.

Каждый вариант экзаменационной работы включает 28 заданий. Часть 1 содержит задания с множественным выбором: выбор двух или трех ответов из пяти, шести; на определение соответствия и последовательности биологических объектов, процессов, явлений; выбор верного или ложного суждения.

Ответ на задания части 1 дается соответствующей записью в бланке цифр, последовательности цифр, слов или словосочетаний, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 включает задания с развёрнутым ответом, которые требуют описания и характеристики способов действий с учебным материалом, позволяют обучающимся успешно решать учебные задачи, как теоретические, так и приближенные к реальным жизненным ситуациям, проверяют следующие группы планируемых результатов:

- овладение методологическими умениями научного познания живой природы (проводить наблюдения, описание, измерение, эксперимент);

- освоение понятийного аппарата курса биологии средней школы и умения применять изученные биологические понятия, процессы, теории, законы, закономерности в различных ситуациях;
- применение полученных знаний для объяснения биологических процессов, в том числе и межпредметного характера;
- умение решать биологические задачи различных типов.

Варианты экзаменационной работы эквивалентны по содержанию, видам учебной деятельности, характеру и форме заданий. Равноценность вариантов обеспечивается одинаковым распределением заданий в соответствии с планом экзаменационной работы и статистическими характеристиками заданий.

На протяжении многих лет число участников ЕГЭ по биологии в среднем составляет 17-18% от общего числа участвующих в ЕГЭ (в 2017 г. – 20%) и занимает 5 место среди всех экзаменов. Этот экзамен выбирают мотивированные на биологию абитуриенты, поступающие в медицинские вузы, ветеринарную и сельскохозяйственную академию, психологические и биологические факультеты педвузов и университетов, институты физкультуры.

Это можно отчасти объяснить возрастанием интереса к профессиям, в которых используются биологические знания, пониманием значения биологической грамотности в жизни и практической деятельности людей (сохранение своего здоровья и здоровья окружающих, биологического разнообразия планеты как устойчивого развития биосферы, новейшие исследования в биотехнологии, клеточной и генной инженерии, клонировании, направленных изменениях генома и др.).

Экзаменационная работа по биологии отвечает следующим требованиям:

- полнота охвата заданиями обязательного минимума знаний и умений, предусмотренных стандартом биологического образования 2004 г.;
- использование заданий, различных по форме предъявления и уровню сложности, позволяющих дифференцированно оценить достижения учащихся;
- разнообразие деятельности экзаменуемых при выполнении заданий, как показатель усвоения материала с необходимой глубиной понимания;
- равноценность вариантов экзаменационной работы в целом и заданий каждой содержательной линии.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНА ПО БИОЛОГИИ**

Объектом контроля по биологии является содержание биологического образования, знания и умения по всем разделам школьного курса биологии: эмпирические, фактологические знания (сведения об объектах изучения растений, животных, человека, их жизнедеятельности, месте и роли в природе) и теоретические знания (биологические теории, законы, закономерности, гипотезы и др.).

Из всех разделов школьного курса (Растения, Животные, Бактерии, Грибы, Лишайники, Человек и его здоровье) преобладают задания по разделу «Общая биология», поскольку в нем 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.

Учебный материал всех разделов курса биологии распределен по семи содержательным блокам: 1. Биология – наука о живой природе; 2. Клетка как биологическая система; 3. Организм как биологическая система; 4. Система и многообразие органического мира; 5. Человек и его здоровье; 6. Эволюция живой природы; 7. Экосистемы и присущие им закономерности.

Каждый блок экзаменационной работы представлен двумя частями, которые включают задания разного типа и уровня сложности.

Основным критерием для отбора заданий первой части являются статистические характеристики выполнения каждого задания и мера их трудности 30–85%.

Основным критерием для отбора заданий второй части являются статистические характеристики выполнения заданий с развернутым свободным ответом и мера их трудности (5–35%).

Рассмотрим краткую характеристику каждого блока, предметные результаты, подлежащие контролю, и наиболее существенные вопросы и задания разного уровня сложности, на которые необходимо обратить внимание при подготовке к экзамену

**Первый блок «Биология как наука. Методы научного познания»** контролирует материал о достижениях биологии; методах ее исследования; основных уровнях организации живой природы; об общих признаках биологических систем; роли ученых, биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Содержание проверки по данному блоку включает задания, контролирующие знания о методах биологических исследований: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, классификация, сравнение, моделирование. Рассмотрим кратко их особенности.

Один из наиболее распространенных методов в биологии – наблюдение. Этот метод позволяет изучать живые организмы, не нарушая их жизнедеятельности. В ходе эксперимента исследователь вмешивается в ход естественных процессов, создает условия, нетипичные для организма. В биологии благодаря эксперименту удалось, например, выяснить роль света и минеральных веществ в жизни растений, роль пищеварительных желез в переваривании пищи (исследования И.П.Павлова).

С помощью метода анализа предмет искусственно расчленяют на отдельные части. В противоположность анализу синтез представляет собой метод, восстанавливающий целое из частей. Анализ и синтез составляют основу методов систематизации и классификации, широко используемых в биологии.

Метод сравнения позволяет сопоставить объекты или явления, выявить у них признаки сходства и различия. Благодаря сравнению устанавливается степень родства организмов, доказываются общность их происхождения и изменение в процессе исторического развития. В биологии широко используется метод моделирования – искусственного воспроизведения сущности биологических объектов и явлений с помощью модели. Например, моделируются изменения, которые могут произойти в природных сообществах под влиянием тех или иных изменений внешней среды. Аквариум можно рассматривать как элементарную модель сообщества, в котором существуют определенные взаимоотношения между организмами.

Использование в экзаменационной работе заданий на определение знаний о достижениях биологии, методах научного познания, признаках и свойствах живого, основных уровнях организации живой природы предназначено для проверки умений характеризовать существенные признаки живой природы и биологических систем (клетки, организма, вида, экосистем); приводить доказательства (аргументация) уровневой организации и эволюции живой природы.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Назовите отличительные особенности живой природы.
2. К каким уровням организации жизни следует отнести: колонию бактерий, растительную клетку, белого медведя, клевер красный, болото?
3. Чем научная теория отличается от гипотезы, а понятие от факта?
4. Какие методы вы предложили бы использовать при изучении процесса фотосинтеза у растений, поведения аквариумных рыб, перелетов птиц, строения бактерии?
5. Решением, каких глобальных проблем стоящих перед человечеством, занимается биология?
6. Почему живые организмы представляют собой открытые системы?

**Второй блок «Клетка как биологическая система»** включает задания, проверяющие знания об основных положениях клеточной теории, клетке как единице строения, жизнедеятельности.



тельности и развития живых организмов, гене и генетическом коде, метаболизме, многообразии клеток, их делении. Большое внимание уделяется контролю умений устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них.

Следует отметить, что в общей системе знаний, определяющих уровень биологической подготовки выпускников, элементы содержания этого блока занимают существенное место. Они служат базой для структурирования знаний о процессах жизнедеятельности, раскрытия сущности митоза, мейоза, онтогенеза, цитологических основ законов наследственности, умения применять эти знания для обоснования и понимания обучающимися мировоззренческих вопросов о единстве органического мира, живой и неживой природы.

В данном блоке осуществляется проверка следующих предметных результатов:

- Характеристика содержания клеточной теории.
- Объяснение вклада клеточной теории в естественнонаучную картину мира; ученых – исследователей клетки в развитие биологической науки.
- Выделение существенных признаков строения клетки, хромосом, доядерных и ядерных клеток, половых и соматических клеток, гена.
- Приведение доказательств (аргументация) родства живых организмов с использованием положений клеточной теории; единства живой и неживой природы на примере сходства их химического состава; родства живых организмов с использованием знаний о геноме.
- Сравнение химического состава тел живой и неживой природы и формулировка выводов на основе сравнения.
- Умение пользоваться цитологической терминологией.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Назовите основные положения современной клеточной теории.
2. Клетки растений и животных сходны по своему строению, однако между ними проявляются определенные различия. О чем свидетельствуют черты сходства и различия клеток?
3. Объясните, почему важно учитывать содержание химических элементов в пищевых продуктах.
4. В чем проявляются сходство и различия химического состава тел живой и неживой природы? О чем свидетельствует сходство их химического состава?
5. Чем различается строение молекул моносахаридов и полисахаридов?
6. Белкам присуща видовая специфичность. Что это такое? Объясните, чем она обусловлена.
7. Объясните смысл выражения: «Все ферменты – белки, но не все белки – ферменты».
8. Молекулы ДНК способны удваиваться. Объясните, как происходит удвоение молекулы ДНК. Какой принцип лежит в основе удвоения молекулы ДНК?
9. Содержание АТФ в клетке остается постоянным, несмотря на то, что молекулы АТФ используются в химических реакциях. Чем это объясняется?
10. В каких частях и органоидах клетки вещества окисляются, синтезируются, накапливаются, перемещаются?
11. Чем отличаются наборы хромосом в соматических и половых клетках, гомологичные хромосомы от негомологичных?
12. Объясните смысл выражения: «Генетический код триплетен и имеет универсальный характер».
13. В чем проявляется матричный характер реакции биосинтеза белка?

**Третий блок «Организм как биологическая система»** контролирует усвоение знаний об организменном уровне организации жизни, присущих ему закономерностях: наследственности и изменчивости; онтогенезе и воспроизведении организмов; о вредном влиянии мутаций, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки; защите среды от за-



грязнения мутагенами; наследственных болезнях человека, их причинах и профилактике; селекции организмов и биотехнологии. Из проверяемых умений особое внимание следует обратить на задания, требующие выполнения следующих умственных действий: определить систематическую принадлежность бактериофагов, установить причины хромосомных мутаций, сравнивать биологические объекты, процессы, явления (генотип, геном, кариотип, бластула и гастрюла и др.); применять биологические знания при решении задач по генетике.

В данном блоке контролируются следующие предметные результаты:

- Характеристика содержания закономерностей наследования, установленных Г. Менделем, хромосомной теории наследственности; современных представлений о гене и геноме, закономерностей изменчивости.
- Объяснение отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; причин нарушений развития организмов.
- Вклад Г. Менделя в развитие биологической науки, установленных им закономерностей в формировании современной естественнонаучной картины мира; причин наследственных и ненаследственных изменений; влияния мутагенов на организм человека; наследственных заболеваний, мутаций.
- Определение существенных признаков обмена веществ и превращений энергии в клетке; процесса деления клетки; одноклеточных и многоклеточных организмов; процессов размножения и оплодотворения; процесса искусственного отбора.
- Сравнение полового и бесполого размножения, зародышей человека и других млекопитающих и формулировка выводов на основе сравнения.
- Приведение доказательств (аргументация) родства живых организмов на основе положений генетики.
- Обоснование мер профилактики вредных привычек, вирусных заболеваний.
- Анализ и оценка целевых и смысловых установок в своих действиях и поступках по отношению к своему здоровью, последствий влияния факторов риска на здоровье.
- Оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии.
- Умение пользоваться генетической терминологией и символикой.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Почему организм считают целостной системой?
2. По каким признакам вирусы можно отнести к живым организмам, а по каким – к неживой природе?
3. В чем проявляются взаимосвязи реакций пластического и энергетического обмена? Какие вещества образуются в результате пластического и энергетического обмена?
4. В чем заключается эволюционное значение бесполого и полового размножения?
5. Что такое митоз и мейоз? Сравните эти процессы по плану:
  - Тип клеток, для которых характерно деление.
  - Число делений.
  - Фазы.
  - Число интерфаз.
  - Набор хромосом в дочерних клетках.
  - Число клеток, образующихся в результате деления.
6. Почему половое размножение получило наиболее широкое распространение среди высокоорганизованных растений и животных?
7. Почему эволюция органического мира шла по пути формирования диплоидного набора хромосом в клетках дочернего организма?
8. Чем прямое развитие отличается от непрямого? К какому типу следует отнести развитие бабочки, лягушки, кузнечика, собаки?
9. Почему дочерний организм похож на родителей и в тоже время отличается от них?
10. Какие законы были открыты Г. Менделем? Раскройте их сущность.

11. Что такое неполное доминирование? Сохраняют ли силу законы Менделя при неполном доминировании?
12. В чем проявляется противоположность и взаимосвязь наследственности и изменчивости?
13. Каково значение мутации для организма, вида?

**В четвертом блоке «Система и многообразие органического мира»** проверяются знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы и вирусах, их роли в природе и жизни человека. Особое внимание в данном блоке уделяется контролю умений сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определенному систематическому таксону, устанавливать причинно-следственные связи между строением и функцией органов и систем органов организмов разных царств, взаимосвязи организмов и среды обитания.

В данном блоке контролируются следующие предметные результаты:

- Выделение существенных признаков биологических объектов (клеток и организмов растений, животных, грибов, бактерий) и процессов, характерных для живых организмов.
- Классификация биологических объектов на основе их принадлежности к определенной систематической группе.
- Раскрытие роли различных организмов в природе и жизни человека.
- Объяснение общности происхождения и эволюции систематических групп растений и животных на примерах сопоставления биологических объектов.
- Различение по внешнему виду, схемам и описаниям реальных биологических объектов или их изображений, выявление отличительных признаков представителей разных царств живой природы.
- Анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, соблюдение правил поведения в природе.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Чем бактерии отличаются от организмов других царств живой природы?
2. Каковы особенности строения вирусов? Можно ли назвать вирусы живыми организмами? Ответ поясните.
3. Каковы особенности строения и жизнедеятельности грибов и лишайников? Укажите их роль в природе.
4. Какие особенности псилофитов позволили им освоить водно-наземную среду?
5. В чём проявилось усложнение мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных в процессе эволюции? Назовите ароморфные особенности растений этих групп.
6. Сравните особенности строения и процессов жизнедеятельности плоских, круглых, кольчатых червей. Раскройте их роль в природе и жизни человека.
7. Какие общие признаки присущи всем организмам? О чем это свидетельствует?
8. С чем связано более сложное поведение насекомых по сравнению с другими членистоногими?
9. В чём проявляются основные отличия хордовых от беспозвоночных животных?
10. С помощью, каких органов рыбы ориентируются в окружающей среде? От каких представителей, возможно, произошли древние рыбы?
11. Почему земноводным не удалось завоевать сушу? Какие признаки характеризуют земноводных как наземных животных?
12. Какова роль земноводных и пресмыкающихся в экосистемах?
13. В чём выражается приспособленность птиц к полёту: в скелете, во внешнем, внутреннем строении, размножении?
14. За счёт чего поддерживается высокая и постоянная температура тела млекопитающих? В чём преимущество млекопитающих перед другими позвоночными животными?

**Пятый блок «Организм человека и его здоровье»** направлен на контроль системы знаний о строении и жизнедеятельности организма человека, гигиенических нормах и правилах здорового образа жизни, профилактике травм и заболеваний; умений обосновывать взаимосвязь органов и систем органов человека, устанавливать его особенности, обусловленные переходом к прямохождению и трудовой деятельности; делать вывод о роли нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности и высшей нервной деятельности человека. К числу проблемных вопросов данного блока следует отнести материал об обмене веществ в организме человека, видах иммунитета, строении и функциях печени, почек, профилактике заболеваний различных систем органов.

В данном блоке осуществляется проверка следующих предметных результатов:

- Выделение существенных признаков строения организма человека (клеток и тканей, органов и систем органов) и процессов, характерных для человека.
- Доказательства взаимосвязи человека и окружающей среды, родства человека с млекопитающими животными.
- Соблюдение мер профилактики заболеваний, травматизма, стрессов, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний.
- Раскрытие роли человека в природе.
- Объяснение общности происхождения и эволюции вида Человек разумный.
- Выявление и проявление наследственных заболеваний у человека, сущности процессов наследственности и изменчивости, присущих человеку.
- Установление взаимосвязи строения и функций клеток, тканей, органов, систем органов человека.
- Анализ и оценка влияния факторов риска на здоровье человека.
- Описание и использование приемов оказания первой помощи.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Назовите основные ткани человека. Сравните их строение и свойства. Какие функции они выполняют?
2. Какие особенности строения и функционирования характерны для нервной ткани?
3. Каковы особенности нервной и гуморальной регуляции в организме человека? Какие функции выполняет нервная система в жизни человека и животных?
4. Каковы особенности строения и функционирования симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы? Почему повреждение продолговатого мозга опасно для жизни?
5. Какие функции выполняет мозжечок? средний мозг? продолговатый мозг? промежуточный мозг?
6. Почему мы отдёргиваем руку, когда дотрагиваемся до колючего кустарника, горячего предмета?
7. Объясните, какие изменения происходят с кровью при движении по малому и большому кругу кровообращения. Почему кровь в сердце течёт только в одном направлении?
8. Чем лёгочное дыхание отличается от тканевого и клеточного? Как происходит газообмен в лёгких и тканях?
9. Что такое обмен веществ? Из каких процессов он состоит? Какова роль витаминов в жизнедеятельности человека?
10. Какие структуры покровов тела обеспечивают защиту организма от воздействий неблагоприятных факторов среды?
11. Каковы особенности строения и функционирования зрительного, слухового, обонятельного, кожно-мышечного, вкусового анализатора, вестибулярного аппарата? Раскройте их значение.

**В шестом блоке** центральное место отводится стержню биологии – *теории эволюции*, которая пропитывает всю биологическую науку, придаёт смысл, логику и стройность всему

гигантскому массиву накопленных биологией знаний. Именно идея эволюции органического мира составляет основу курса биологии, выполняя в нем важнейшие познавательную и мировоззренческую функции. В экзаменационной работе объектом проверки служат знания о виде, популяции, микро- и макроэволюции, роли движущих сил в эволюции органического мира, ее результатах – видообразовании и приспособленности организмов. Содержание проверки по данному блоку составляют также знания об этапах антропогенеза, биосоциальной природе человека; умения: характеризовать критерии вида, причины и этапы эволюции, объяснять основные ароморфозы в эволюции растительного и животного мира, взаимосвязь движущих сил эволюции; устанавливать причины видообразования, многообразия видов и приспособленности организмов к среде обитания.

В данном блоке контролируются следующие предметные результаты:

- Объяснение вклада эволюционной теории Ч. Дарвина в развитие биологической науки; причин эволюции, изменчивости видов.
- Характеристика содержания эволюционной теории Ч. Дарвина.
- Выделение существенных признаков вида; процессов естественного отбора, формирования приспособленности, образования видов.
- Доказательства (аргументация) родства живых организмов на основе положений эволюционного учения; необходимости сохранения многообразия видов.
- Обоснование своей точки зрения по обсуждению гипотез сущности и происхождения жизни; проблемы происхождения человека.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Каковы движущие силы и результаты эволюции по Дарвину? В чем проявляется взаимосвязь движущих сил эволюции?
2. Почему популяцию считают структурной единицей вида? элементарной единицей эволюции?
3. Какой вклад в развитие эволюционной теории внесли молекулярная биология и генетика?
4. Как человек использует на практике знания о борьбе за существование?
5. Как изменяется генофонд популяции в результате движущего и стабилизирующего отбора?
6. Почему естественный отбор считают направляющим фактором эволюции?
7. Можно ли утверждать, что приспособления к среде обитания всегда полезны организму? Ответ обоснуйте.
8. Какие виды изоляции вам известны? Каков механизм их действия?
9. Чем характеризуется биологический прогресс и биологический регресс?
10. Что может произойти, если вдруг на Земле резко сократится численность всех насекомых или хищных птиц, или растительноядных млекопитающих?
11. Почему в процессе эволюции человека биологические факторы уступили место социальным? Назовите основные стадии антропогенеза.

**Седьмой блок** направлен на проверку знаний об *экологических закономерностях*, круговороте веществ и превращении энергии в биосфере, цепях питания, естественных и искусственных экосистемах, их сходстве и отличиях, саморегуляции. Контролю подлежат умения: устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, человека и окружающей среды; выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем; объяснять необходимость сохранения биоразнообразия, защиты окружающей среды как основы устойчивого развития биосферы.

В процессе изучения блока контролируются следующие предметные результаты:

- Объяснение влияния экологических факторов на организмы; причин устойчивости и смены экосистем.
- Характеристика содержания учения В.И. Вернадского о биосфере, его вклада в развитие биологической науки.

- Доказательства (аргументация) взаимосвязей организмов и окружающей среды; единства живой и неживой природы с использованием знаний о круговороте веществ.
- Выделение существенных признаков экосистем, процесса круговорота веществ и превращений энергии в экосистемах и биосфере.
- Обоснование правила поведения в природной среде.
- Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий деятельности человека в окружающей среде, биологической информации о глобальных экологических проблемах.

*Наиболее существенные вопросы и задания по данному блоку:*

1. Приведите примеры положительного и отрицательного влияния человека на экосистемы, дайте их оценку.
2. Почему устойчивость окружающей среды – необходимое условие существования человека?
3. Какова роль доминирующих и малочисленных видов в экосистеме?
4. Что такое биологические часы? Какова их роль в жизни организмов?
5. Хищников называют санитарами природы. Объясните, почему. Приведите примеры проявления хищничества у растений и животных. Чем хищничество отличается от паразитизма? Что такое антропогенные факторы? Как они влияют на виды? экосистемы? биосферу?
6. Чем объясняется небольшая длина пищевых цепей? Почему цепь питания не может состоять только из продуцентов и консументов?
7. Как осуществляется круговорот веществ и превращения энергии в водоёме? в атмосфере?
8. Почему различные атомы в круговороте веществ могут использоваться многократно, а энергия – только один раз?
9. Почему в ходе саморазвития малоустойчивые сообщества сменяются более устойчивыми сообществами? От каких причин зависит смена сообществ в процессе их развития?
10. Как влияет деятельность человека на экосистемы?
11. Почему в агроэкосистеме часто наблюдаются вспышки численности отдельных видов, а в естественных экосистемах это происходит значительно реже?
12. Как происходят превращения энергии в биосфере? Почему биосферу считают открытой системой?
13. Благодаря какой функции живого вещества в атмосфере накопился кислород, появилась почва, ряд полезных ископаемых?
14. В чём проявляется зависимость человека от условий окружающей среды? Какие изменения в биосфере могут вызвать кислотные дожди, увеличение содержания углекислого газа, вырубка лесов?

Таким образом, содержание и качество контроля и оценки экзаменационной работы обеспечивается многими составляющими, среди которых следует выделить стабильность теста, постоянное увеличение числа заданий, контролирующих умения школьников применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, решать задачи по цитологии, генетике, экологии. Выпускникам при подготовке к ЕГЭ необходимо повторить, обобщить и систематизировать достаточно большой объём фактологического и теоретического материала, который содержится во всех учебниках по биологии, рекомендованных или допущенных МОН.

## МОДЕЛЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Экзаменационная модель ЕГЭ по биологии учитывает специфику предмета, его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру биологического образования, такие характеристики психологического статуса выпускников как развитие самосознания, высокая мотивация к изучению методов познания окружающего мира, интерес к процессам, происходящим в природе, в человеческом организме. Причём, в связи с требованиями новых стандартов, акцент делается на проверку системно-деятельностного подхода, планируемых результатов, которые описывают и характеризуют способы действий с учебным материалом, позволяют обучающимся успешно решать учебные задачи, как теоретические, так и приближенные к реальным жизненным ситуациям.

Экзаменационная работа по биологии 2018 г. предусматривает проверку содержания биологического образования и способов деятельности выпускников с помощью заданий разного типа. Каждый вариант включает 28 заданий и состоит из двух частей, различающихся формой заданий, уровнем сложности и видом проверяемых умений и способов действий.

Часть 1 включает 21 задание с кратким ответом:

6 заданий – с множественным выбором с рисунком или без рисунка;

6 заданий – на установление соответствия с рисунком или без рисунка;

3 задания – на установление последовательности систематических таксонов, биологических процессов, явлений;

1 задание – на дополнение схемы;

1 задание – на дополнение таблицы, с использованием рисунка или без рисунка;

1 задание на анализ графика, табличных данных, диаграмм.

С помощью заданий с кратким ответом проверяют полноту знаний и умений, способность находить существенные признаки объектов и процессов, сравнивать и определять их последовательность, выявлять в тексте ошибки, делать выводы, устанавливать взаимосвязи и др.

Ответ необходимо представить в ходе выполнения задания и записать в строгом соответствии с теми предписаниями, которые даны в инструкции, содержащейся в самом тексте экзаменационной работы.

Задания с кратким ответом проверяют достаточно сложные умения и способы деятельности: определять и классифицировать принадлежность биологических объектов к той или иной систематической категории; устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями клеточных структур, тканей, органов и систем, между организмами и средой их обитания; сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы, представителей отдельных систематических групп, экосистемы), процессы, явления и делать выводы на основе сравнения; применять биологические знания в практической деятельности.

Обращаем особое внимание на необходимость использования инструкций, которые предлагаются к заданиям разного типа. Зачастую невнимательность к инструкции служит причиной допускаяемых ошибок и погрешностей. Тем более, что текст инструкции нацеливает обучающегося на алгоритм действия с заданием.

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

Задания с кратким ответом требуют выбора нескольких верных ответов, установления соответствия объектов, процессов, явлений, определения их последовательности. Эти задания предусматривают осуществление определённой совокупности действий, например, таких, которые требуют от экзаменуемого умения анализировать, проводить сравнение, устанавливать причинно-следственные связи, характеризовать уровни организации живой природы, классифицировать биологические объекты и др.

Ответ к каждому из этих заданий записывается кратко: в виде одной цифры, в виде последовательности цифр (двух, трёх или четырёх), одного или нескольких слов. Причём, умение экзаменуемого осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя освоения изученного материала с определённой глубиной его понимания.

Задания первой части экзаменационной работы проверяют существенные элементы содержания курса биологии основной и средней школы, сформированность у выпускников научного мировоззрения и биологической компетентности, овладение разнообразными видами учебной деятельности:

- владение биологической терминологией и символикой;
- знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, особенностей организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды;
- знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
- понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;
- умения распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам, решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности;
- умения определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;
- умения устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений; выявлять общие и отличительные признаки; составлять схемы пищевых цепей; применять знания в измененной ситуации.

Задания части 2 с развернутым ответом контролируют умения самостоятельно и четко письменно излагать свои мысли, решать биологические задачи, объяснять факты, использовать их для формулирования вывода, обобщения, применять биологические знания в быту, практической деятельности человека, новых, нестандартных ситуациях. При выполнении этих заданий необходимо использовать следующую инструкцию:

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Эти задания имеют большое значение для получения объективных результатов при проведении ЕГЭ. Они предусматривают проверку знаний учащихся о наиболее существенных биологических закономерностях, проявляющихся на всех уровнях организации живого. Задания этого типа дают возможность не только оценить учебные достижения экзаменуемых, глубину их знаний, но и выявить логику их рассуждений, умение применять полученные знания в нестандартных ситуациях, делать выводы, логически мыслить, четко и кратко по существу вопроса излагать ответ. При выполнении этих заданий выпускник имеет возможность достаточно полно, глубоко выразить свои мысли, распределить время для осмысления предложенных заданий и грамотного изложения своих мыслей, продемонстрировать глубину знаний по предмету.

При выполнении заданий со свободным ответом подсказка или угадывание правильного ответа исключаются, учащиеся должны самостоятельно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Эти задания дают возможность дифференцировать выпускников по уровню их подготовки, выявить сформированность умений, характеризующих познавательную деятельность высокого уровня, этапы мыслительного процесса, выявить типичные ошибки.

Задания второй части проверяют знания и умения, значимые в биологическом образовании, используемые в повседневной жизни, позволяющие применить полученные знания на практике. В частности, задания, проверяющие *эколого-природоохранные компетенции*, контролируют умения обучающихся объяснять причины и находить пути преодоления экологи-



ческих проблем разного уровня, понимать последствия деятельности человека в окружающей среде, оценивать влияние собственных поступков на живые организмы и экосистемы.

В этом плане большое значение имеют ситуационные задания, требующие соблюдения правил поведения в природе, участия в мероприятиях по сохранению естественной природы как главного фактора благополучия человечества, установления причинно-следственных связей, объяснения процессов и явлений в природе.

Задания, контролирующие *здоровьесберегающие компетенции*, направлены на выявление знаний причинно-следственных связей, существующих в организме человека, на установление зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды, на определение отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих. Значительное место в экзаменационной работе проверка правил личной и общественной гигиены, обоснованию отрицательного воздействия вредных привычек на организм, на репродуктивное здоровье, на развитие зародыша человека, предупреждение заболеваний, вызываемых вирусами, бактериями и др.

Задания, проверяющие *информационные компетентности*, требуют от обучающихся умений использовать нужную информацию из разных источников, работать с текстом, таблицей, графиком и другими формами представления информации. Благодаря таким заданиям проверяются умения свернуть и развернуть информацию, отобрать нужную с целью объяснения или обоснования своей позиции.

Задания на проверку *практико-исследовательских компетенций* нацелены на контроль умений обучающихся планировать работу в соответствии с поставленными задачами, принимать решения об использовании тех или иных процедур для проведения исследования в соответствии с поставленной задачей, применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, работать с биологическими приборами и инструментами, объяснять результаты наблюдений за биологическими объектами и явлениями.

На выполнение экзаменационной работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий:

- 1) для каждого задания **части 1** – до 5 минут;
- 2) для каждого задания **части 2** – 10–20 минут.

## **СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

При оценивании заданий работы по биологии в части 1 в основном используется цифровая символика, в ряде заданий ответ может быть представлен словом или словосочетанием. Каждое из заданий оценивается 1 или 2 баллами.

Задания части 2 оцениваются от 0 до 3 баллов, в зависимости от числа элементов ответа, полноты и правильности ответа. Они проверяются экспертной комиссией, в состав которой входят методисты, учителя биологии, преподаватели вузов. Оценка заданий части 2 проводится путем сопоставления работы экзаменуемого с эталоном ответа.

Задания части 2 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.

Как видим, задания с развёрнутым ответом используются для оценки сформированности у экзаменуемых интеллектуальных умений более высокого уровня, требуют ответа на вопрос в определённой логике, с аргументацией сделанных выводов и обобщений. Задания высокого уровня сложности предусматривают комплексную проверку усвоения нескольких элементов содержания (от двух до пяти) из различных содержательных блоков.

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.

Обращаем внимание на то, что в экзаменационной работе используются два типа критериев оценивания выполнения заданий с развернутым 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». Эталоны ответов носят примерный характер, определяют самое существенное содержание ответа, сформулированы кратко. Правильный ответ выпускника может отличаться от эталона по форме, последовательности изложения элементов содержания, может быть дан иными словами, содержать дополнительные сведения, отсутствующие в эталоне. 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.

В заданиях с закрытым рядом требований в эталоне предлагается единственный правильный вариант ответа, не допускаются иные интерпретации и указано: «Правильный ответ должен содержать следующие позиции». Это задачи по генетике и цитологии. В ответах выпускников на такие задания должны обязательно присутствовать все позиции, указанные в эталоне ответа.

При выполнении задания со свободным ответом обязательно необходимо учитывать указания: «Объясните полученные результаты» или «Ответ поясните». Отсутствие пояснения в ответе снижает его качество и соответственно понижает баллы. Следует также отметить, что задания второй части предполагают развернутый ответ, поэтому в ответе учащихся должен быть дан полный ответ, а не одно-два слова в качестве ответа. При оценивании учитывается степень полноты ответа.

*Каковы же 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;
- называют общую характеристику объектов, процессов, явлений без их конкретизации;
- в ответе даны правильные примеры, но отсутствуют обобщения, предусмотренные заданием.

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

Ответы на задания части 1 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1.

Ответы на задания части 2 проверяются экспертами.

## ТИПЫ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ЕГЭ В 2018 г.

Освоение содержания биологического образования, его понятийного аппарата проверяется посредством заданий разного типа. При этом уровень сложности того или иного задания соответствует чётко действующим критериям, характерным для заданий базового, повышенного и высокого уровня. Контроль и оценка учебных достижений экзаменуемых по биологии проводятся с акцентом на усиление деятельностной основы и практико-ориентированной направленности измерительных материалов, предусмотренных требованиями ФГОС.

В каждом варианте экзаменационной работы содержатся задания с кратким ответом: на множественный выбор, установление соответствия и последовательности биологических объектов, процессов, явлений, заполнение схем, таблиц, на работу с графиками, рисунками и др. Ответы к этим заданиям записываются в виде цифр. Причем, в заданиях с множественным выбором (3 из 6, 2 из 5-6) порядок записи цифр в ответе не имеет значения (246, 624, 426), а в заданиях на соответствие и определение последовательности имеет принципиальное значение. Следует аккуратно переносить полученную комбинацию цифр без запятых, пропусков и других символов в бланк ответов № 1.

Обращаем внимание на еще одну особенность в экзаменационной работе: в задании четко зафиксировано число верных позиций, которые необходимо выбрать из предложенного перечня (2 или 3). Считаем, что это облегчает работу выпускнику. Приведем примеры заданий с кратким ответом:

Рассмотрим разновидности заданий, используемых в экзаменационной работе, а также примеры новых заданий, которые применяются в тематической проверке в учебном процессе и которые позволят выпускникам подготовиться к успешной сдаче экзамена.

### **1. Задания, предусматривающие выбор одного или нескольких верных ответов и суждений**

Эти задания позволяют получить при проверке объективную картину; проверить большой объем содержания, широкий спектр знаний; уделить больше внимания контролю овладения наиболее существенным фактическим материалом; выявить умения находить определения биологических понятий, терминов, законов, теорий, характеристику объектов и процессов, признаки их сходства и отличий; на их выполнение требуется немного времени и др.

Приведем примеры:

1. *Укажите верное суждение, характеризующее энергетический обмен.*

- 1) На кислородном этапе энергетического обмена пировиноградная кислота расщепляется до углекислого газа и воды и синтезируется 36 молекул АТФ.
- 2) На подготовительном этапе энергетического обмена глюкоза расщепляется до молочной кислоты и синтезируются 2 молекулы АТФ.

Ответ: 1

Задание проверяет знания экзаменуемых о сущности и значении процесса обмена веществ, особенностях энергетического обмена.

2. *Укажите верные суждения о движущих силах эволюции.*

- 1) Модификационную изменчивость относят к движущим силам эволюции, так как она увеличивает неоднородность особей в популяции.
- 2) Популяционные волны считают фактором эволюции, так как они препятствуют свободному скрещиванию особей.

Ответ: 2

Задание контролирует одно из важных положений синтетической теории эволюции, понимание выпускниками роли наследственной изменчивости в эволюции, влияние элементарных факторов эволюции на изменение генофонда популяции.

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны для млекопитающих животных?

- 1) трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке
- 2) четырёхкамерное сердце
- 3) разделение артериальной и венозной крови
- 4) расположение конечностей по бокам туловища
- 5) интенсивный обмен веществ
- 6) непостоянная температура тела

Ответ: 

2	3	5
---	---	---

При выполнении задания выпускники должны выбрать ароморфные признаки млекопитающих, обеспечившие их господство среди позвоночных, а именно: четырёхкамерное сердце, кровь в сердце не смешивается и интенсивный обмен веществ.

4. Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Органы дыхания человека участвуют в

- 1) обмену газов между организмом и средой
- 2) транспорте кислорода к клеткам тела
- 3) переносе углекислого газа плазмой и эритроцитами крови
- 4) формировании звуков речи
- 5) газообмене в тканях

Ответ: 

1	4
---	---

Из приведенных элементов ответа характерными особенностями дыхательной системы человека являются: внешнее (легочное) дыхание – газообмен между организмом и средой; транспортировка газов кровью – перенос углекислого газа плазмой и эритроцитами крови. Эволюция органов дыхания позвоночных животных, в том числе человека, и была направлена на увеличение площади газообмена, что позволяло насыщать кровь большим количеством кислорода.

5. Ниже приведен перечень признаков. Все они, за исключением двух, характеризуют значение испарение воды в жизни растений. Определите эти два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) защищает растение от перегрева
- 2) способствует двойному оплодотворению
- 3) увеличивает тургор клеток (сохраняет в клетках воду)
- 4) ускоряет процесс дыхания
- 5) способствует передвижению минеральных веществ в растении

Ответ: 

2	4
---	---

При ответе на данный вопрос экзаменуемые должны актуализировать знания о значении испарения в жизни растений: транспорт веществ, защита от перегрева и сохранение в клетках воды.

6. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Из приведенного перечня к структурным уровням организации жизни относят:

- 1) атом
- 2) орган
- 3) организм
- 4) популяция
- 5) система органов
- 6) биосфера

Ответ:

3	4	6
---	---	---

При ответе на данный вопрос необходимо учитывать, что все существующие на Земле структурные уровни организации представлены живыми системами разного ранга. Только организм, популяция и биосфера являются живыми системами, которые характеризуются целостностью, открытостью, способностью к саморегуляции. Поэтому верный ответ 3,4,6.

7. Ниже приведен перечень терминов. Все они, за исключением трех, представляют методы научного познания. Определите эти три термина (понятия), выпадающие из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) цветение растений
- 2) наблюдение за развитием бабочки
- 3) кольцевание птиц
- 4) проведение эксперимента
- 5) миграция рыб
- 6) яйцевиворождение гадюки.

Ответ:

2	3	4
---	---	---

Задание проверяет материал о методах познания живой природы, которые используются в биологии. Среди общих методов, которые относятся ко всем естественным наукам, в задании приведены наблюдение и эксперимент. Среди частных методов, которые используются в биологии, указан метод кольцевания птиц, часто используемый для определения мест зимовки перелётных птиц.

8. Все приведенные ниже признаки, кроме трех, можно использовать для описания агроценоза. Определите эти три признака, выпадающих из общего списка и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) неустойчивы, неспособны к саморегуляции
- 2) включают разнообразные виды и большое число пищевых звеньев
- 3) не могут существовать без поддержки человека
- 4) примером служат луг, широколиственный лес
- 5) короткие цепи питания
- 6) замкнутый круговорот веществ

Ответ:

1	3	5
---	---	---

Чтобы выполнить данное задание, необходимо использовать знания об агроэкосистемах, их основных компонентах, роли человека в поддержании их целостности, продемонстрировать умения устанавливать сходство и различия агроэкосистем и природных экосистем.

## 2. Задания на установление соответствия объектов, явлений, процессов

При выполнении этих заданий требуется установить соответствие между характеристикой объекта, процесса и явления и их видом. Каждому понятию или определению из левого столбца, обозначенного буквой, должен соответствовать правильный ответ, обозначенный цифрой из правого столбца.

Этот тип заданий проверяет более широкий круг знаний и умений, чем при выполнении заданий с выбором ответа, и снижает процент угадывания. Эти задания проверяют сформированность таких умственных операций, как сравнение различных объектов; выделение общего и частного, общего и различного в изучаемых объектах; сопоставление характеристики объектов по одному или нескольким признакам.

Приведем примеры:

1. Установите соответствие между строением органоида и его видом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДА	НАЗВАНИЕ ОРГАНОИДА
А) содержит ферменты, участвующие в окислении органических веществ	1) митохондрия
Б) имеет две мембраны	2) вакуоль
В) содержит клеточный сок	
Г) имеет одну мембрану	
Д) внутренняя мембрана образует выросты – кристы	
Е) содержит пигменты	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующей буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д	Е
	1	1	2	2	1	2

Задание проверяет умения анализировать объекты и на его основе проводить сравнение. Для ответа необходимо использовать знания об особенностях строения и функций органоидов клетки (митохондрий и вакуолей), провести их анализ и на его основе сформулировать правильный ответ. В частности, чтобы выбрать элементы содержания, характерные для митохондрий, нужно вспомнить, что митохондрия имеет внешнюю и внутреннюю мембраны, на складках внутренней мембраны расположены многочисленные ферменты, имеются выросты – кристы.

2. Установите соответствие между характеристикой клетки и её типом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП КЛЕТКИ
А) отсутствие мембранных органоидов	1) бактериальная
Б) запасящее вещество – крахмал	2) грибная
В) способность к хемосинтезу	3) растительная
Г) наличие нуклеоида	
Д) наличие хитина в клеточной стенке	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующей буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д
	1	3	1	1	2

Чтобы выполнить задание, экзаменуемые должны проанализировать особенности строения и жизнедеятельности бактериальной, грибной и растительной клеток. Прежде всего, следует актуализировать знания о прокариотических и эукариотических клетках, поскольку растения и грибы относят к ядерным (эукариотам), а бактерии – к прокариотам (доядерным) ор-

ганизмам. Это поможет выявить особенности этих клеток: отсутствие у прокариот оформленного ядра и многих органоидов.

3. Установите соответствие между примером и формой борьбы за существование: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕР**

**ФОРМА БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ**

- А) освоение территории растениями одного вида
- Б) отношение «хищник – жертва»
- В) состязание между особями популяции за пищевые ресурсы
- Г) вытеснение черной крысы из ареала особями серой крысы
- Д) отношения между соснами в лесу

- 1) внутривидовая
- 2) межвидовая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующей буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д
	1	2	1	2	1

Задание проверяет умение сравнивать формы борьбы за существование, используя при этом учение Ч. Дарвина о формах борьбы за существование: внутривидовая, межвидовая, с неблагоприятными условиями среды обитания. Внутривидовая борьба включает состязание между особями одного вида или одной популяции за территорию, пищевые ресурсы, для растений – ярусное расположение. Межвидовая борьба может быть как близкородственной (между особями вида: серая и черная крыса), так и между представителями разных систематических групп (хищник – жертва). Эти знания позволят дать верный ответ на задание, которое относится к повышенному уровню сложности.

4. Установите соответствие между фактором среды и ее характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ФАКТОР СРЕДЫ**

- А) вырубка леса
- Б) увеличение численности потребителей
- В) постоянство газового состава атмосферы
- Г) симбиоз гриба и водоросли
- Д) таяние снега

- 1) абиотический
- 2) биотический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующей буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д
	1	2	1	2	1

Задание контролирует материал экологического характера об абиотических (свет, температура, вода, давление и т.д.) и биотических (внутривидовые и межвидовые отношения: хищничество, конкуренция, симбиоз, паразитизм и др.) факторах среды. Обычно оно не вызывает у экзаменуемых затруднений.



### 3. Задания на определение последовательности биологических процессов, явлений

Задания этого типа направлены на проверку знаний о систематических категориях, используемых в современной классификации растительного и животного мира, умениях ориентироваться в многообразии организмов, определять их принадлежность к определённому таксону. Биологическая классификация состоит в объединении организмов в группы по степени их родства и сходства. Вид – самая простая из таксономических групп. Виды объединяются в роды, роды в семейства, семейства в отряды, отряды в классы, классы в типы (отделы). При выполнении задания важно обратить внимание на указание, с какого этапа или объекта следует определять последовательность.

1. Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наименьшей.

- 1) семейство Волчьи (Псовые)
- 2) класс Млекопитающие
- 3) вид Обыкновенная лисица
- 4) отряд Хищные
- 5) тип Хордовые
- 6) род Лисица

Ответ:

3	6	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---

2. Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Капустная белянка в классификации животных, начиная с наименьшей категории.

- 1) Насекомые
- 2) Капустная белянка
- 3) Чешуекрылые
- 4) Членистоногие
- 5) Огородные белянки
- 6) Белянки

Ответ:

2	5	6	3	1	4
---	---	---	---	---	---

Задания 1 и 2 проверяют умения проводить классификацию основных систематических (таксономических) категорий царства животных: вид, род, семейство, отряд, класс, тип.

3. Установите последовательность движения нервного импульса по рефлекторной дуге, начиная от рецептора. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) рецептор
- 2) вставочный нейрон
- 3) двигательный нейрон
- 4) чувствительный нейрон
- 5) исполнительный орган

Ответ:

1	4	2	3	5
---	---	---	---	---

Чтобы выполнить задание, необходимо восстановить знания о рефлекторной дуге. Это путь, который проходят нервные импульсы при осуществлении рефлекса. Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев: рецептор, чувствительный нейрон, вставочный нейрон, двигательный нейрон, рабочий – исполнительный орган.

4. Установите последовательность этапов круговорота углерода в биосфере, начиная с его участия в процессе фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование в клетках растений глюкозы
- 2) поглощение углекислого газа растениями
- 3) образование углекислого газа в процессе дыхания
- 4) использование органических веществ на процессы жизнедеятельности
- 5) образование крахмала в клетках растений

Ответ:

2	1	5	4	3
---	---	---	---	---

В ответе экзаменуемого должно быть указано, что в круговороте углерода участвуют зеленые растения, которые при фотосинтезе образуют органические вещества. При этом выделяется кислород, необходимый для дыхания всех организмов. Растения используются в пищу животными-гетеротрофами. Отмершими растительными и животными остатками питаются бактерии – редуценты. При минерализации остатков растений и животных образуются мел, известняк и др.

5. Установите последовательность этапов размножения и развития лягушки. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) появление у головастика парных конечностей
- 2) оплодотворение икры самцами
- 3) исчезновение хвоста
- 4) откладка самками икры в воду
- 5) появление личинок с ветвистыми наружными жабрами

Ответ:

4	2	5	1	3
---	---	---	---	---

Размножение лягушки происходит в воде с превращением. После оплодотворения в икринках развиваются зародыши, которые через некоторое время превращаются в личинки, их называют головастиками. По внешнему виду и образу жизни они похожи на рыб. Постепенно у головастика появляются конечности, развиваются лёгкие, рассасывается хвост, изменяется форма головы, из них развивается взрослое животное.

6. Установите последовательность событий, происходивших в палеозойскую эру на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Появление примитивных панцирных рыб.
- 2) Бурное развитие пресмыкающихся.
- 3) Широкое распространение хрящевых и костных рыб.
- 4) Появление первых хордовых животных.
- 5) Выход на сушу древних земноводных – стегоцефалов.

Ответ:

4	1	3	5	2
---	---	---	---	---

Данное задание иллюстрирует процесс исторического развития животного мира. Для ответа на него необходимо выстроить последовательность появления животных с учетом возрастания их уровня организации: первые хордовые, панцирные рыбы, хрящевые и костные рыбы, стегоцефалы, пресмыкающиеся.

#### 4. Задания на заполнение схем, таблиц, текстов

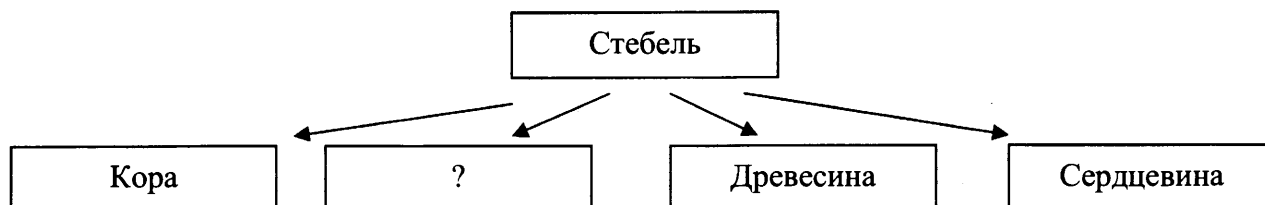
В каждом варианте есть задание на анализ биологической информации и запись в схеме пропущенного термина, слова или словосочетания. Такие задания требуют умения приме-

нить знания в изменённой ситуации, осуществить поиск нужной информации, представленной в различных знаковых системах (схема, таблица, график, диаграмма).

Использование для контроля заданий этого типа позволяет проверить умения обучающихся сравнивать различные объекты; выделять из множества один или несколько объектов; выявлять известное и неизвестное; истинное и ложное; анализировать, классифицировать и приводить знания в систему; выделять наиболее существенные признаки.

Приведем примеры:

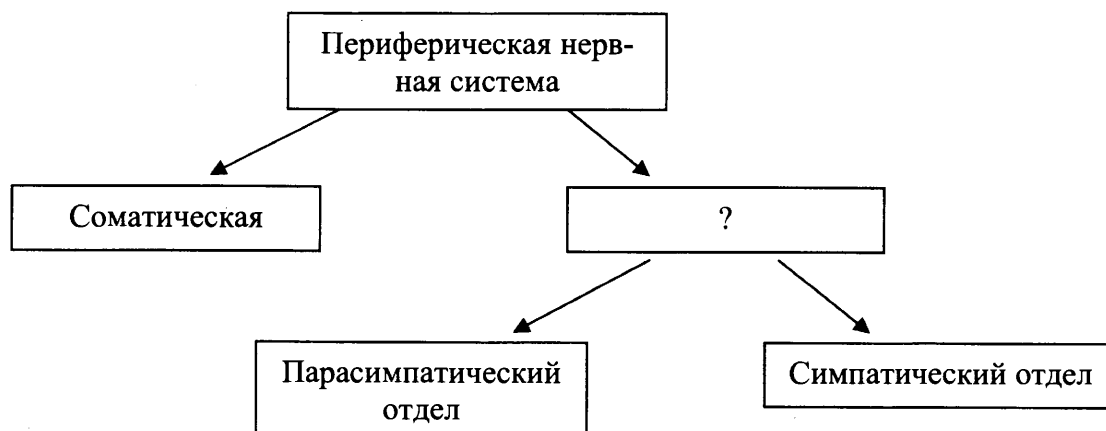
1. Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: Камбий

Задание проверяет умения выпускников определять существенный признак строения и функции растительного организма. В конкретном примере не указан такой элемент строения растения, от которого зависит его рост в толщину.

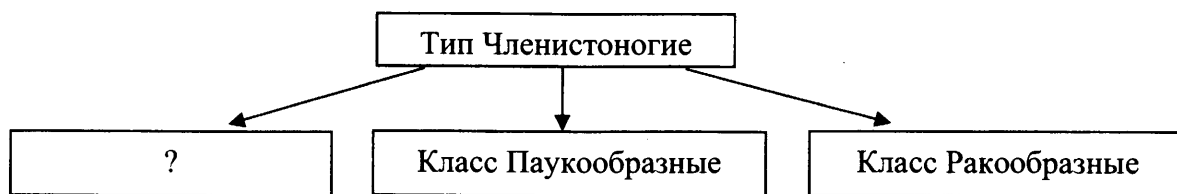
2. Рассмотрите схему «Периферическая нервная система». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: Вегетативная

Задание контролирует знания выпускников о нервной системе – важном общебиологическом понятии, составляющим основу психической деятельности человека. Анализ схемы требует восстановления знаний о строении вегетативной нервной системы, роли её разных отделов в жизнедеятельности человека.

3. Рассмотрите схему «Тип членистоногие». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: Класс Насекомые

Задание проверяет материал о систематических категориях типа членистоногих. В схеме отсутствует самый многочисленный класс беспозвоночных животных этого типа – насекомые.

4. Рассмотрите схему «Внутренняя среда организма». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: Кровь

Задание проверяет важное общебиологическое понятие «гомеостаз» – относительное постоянство внутренней среды организма, в состав которой входят тканевая (межклеточная) жидкость, лимфа, кровь. Экзаменуемые должны назвать отсутствующую в схеме кровь, циркулирующую в кровеносных сосудах. Кровь, как разновидность соединительной ткани, состоит из плазмы и форменных элементов, указанных на схеме.

5. Укажите, какая функция крови обозначена в таблице вопросительным знаком. В ответе запишите это слово (термин)

Функции крови	Значение функции
1. ?	Свертывание крови, иммунные реакции
2. Регуляторная (гуморальная)	Участие в постоянстве внутренней среды. Транспорт гормонов
3. Транспортная	Снабжение питательными веществами всех клеток организма
4. Выделительная	Участие в выведении из организма мочевины, CO <sub>2</sub>
5. Терморегуляторная	Участие в регуляции температуры тела благодаря высокой теплоемкости воды, входящей в состав плазмы

Ответ: Защитная

6. Укажите, какой критерий вида обозначен в таблице знаком вопроса. В ответе запишите это слово (термин)

Критерий	Характеристика критерия
1. Морфологический	Сходство внешнего и внутреннего строения
2. Физиологический	Сходство процессов жизнедеятельности
3. ?	Определенный набор и форма хромосом у особей одного вида, способность особей скрещиваться и давать плодовитое потомство
4. Экологический	Обитание в определенной экологической среде
5. Географический	Ареал – территория, занимаемая видом в природе

Ответ: Генетический

7. Из приведенного перечня впишите в одну графу таблицы цифры, обозначающие рудименты, а в другую – цифры, обозначающие атавизмы.

Доказательства эволюции	Примеры, обозначенные цифрами
Рудименты	
Атавизмы	

1. Наличие хвостового придатка у новорожденного ребенка.
2. Третье веко у человека.
3. Копчик.
4. Густой волосяной покров на лице человека.
5. Аппендикс
6. Наличие нескольких пар сосков у человека.
7. Зубы мудрости у человека

Ответ: рудименты: 2,3,5,7; атавизмы: 1,4,6

Выполняя данное задание, обучающиеся должны вспомнить сущность сравнительно-анатомического метода доказательств эволюции, раскрыть значение рудиментарных органов и атавизмов в материалистическом объяснении процесса эволюции. С этой целью можно использовать прием заполнения таблицы, в которой сравнивается материал о рудиментах и атавизмах.

8. Проанализируйте таблицу «Разнообразие бактерий и их роль в природе и жизни человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Разнообразие бактерий и их роль в природе и жизни человека

Разнообразие бактерий	Особенности строения и жизнедеятельности	Значение
_____ (А)	Поселяются в корнях бобовых растений	Выделяют азотные соединения которые используют растения (симбиоз)
Молочнокислые	_____ (Б)	Используются для получения сметаны, творога, засолки огурцов.
Болезнетворные	Отравляют организм продуктами своей жизнедеятельности	_____ (В)

Список терминов:

- 1) уксуснокислые
- 2) клубеньковые
- 3) почвенные
- 4) превращают перегной в минеральные вещества
- 5) превращают сахар в молочную кислоту
- 6) служат причиной заболеваний: ангиной, дифтерией, туберкулезом
- 7) разрушают мертвые остатки растений и животных

Ответ:

А	Б	В
2	5	6

9. Прочитайте приведенный ниже текст, в котором пропущен ряд слов. Выберите из предложенного ниже списка слов (терминов) те, которые необходимо вставить на место пропуска.

Всасывание питательных веществ происходит в \_\_\_\_\_ (А), которые расположены в \_\_\_\_\_ (Б). Поверхность каждой ворсинки покрыта \_\_\_\_\_ (В), под которым расположены кровеносные сосуды и \_\_\_\_\_ (Г). В кровеносные сосуды поступают продукты расщепления крахмала – \_\_\_\_\_ (Д) и белков \_\_\_\_\_ (Е). Продукты расщепления жиров превращаются в клетках эпителия ворсинок в жиры, характерные для данного организма.

Список слов:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) Ворсинки              | 5) Аминокислоты         |
| 2) Глюкоза               | 6) Лимфатический сосуд  |
| 3) Многослойный эпителий | 7) Однослойный эпителий |
| 4) Толстая кишка         | 8) Тонкая кишка         |

Обратите внимание! Слова (термины) в списке даны в именительном падеже. Каждый термин может быть использован только один раз. Порядок записи цифр в ответе имеет принципиальное значение.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	8	7	6	2	5

10. Дополните текст словами из предложенного ниже списка. Запишите цифры, обозначающие выбранные вами слова, в таблицу для ответов под соответствующими буквами.

Пресмыкающиеся - \_\_\_\_\_ (А) позвоночные животные. Уровень их организации \_\_\_\_\_ (Б), чем у земноводных. В процессе эволюции у пресмыкающихся возникли приспособления к жизни на суше: \_\_\_\_\_ (В), покров защищает тело от высыхания, орган дыхания \_\_\_\_\_ (Г), размножаются на \_\_\_\_\_ (Д), сердце имеет \_\_\_\_\_ (Е) перегородку в желудочке.

Список слов:

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1) теплокровные   | 6) роговой   |
| 2) холоднокровные | 7) легкие    |
| 3) выше           | 8) хитиновый |
| 4) суша           | 9) полная    |
| 5) неполная       |              |

Ответ:

	А	Б	В	Г	Д	Е
	2	3	6	7	4	5

### 5. Задания в графической форме и с рисунком

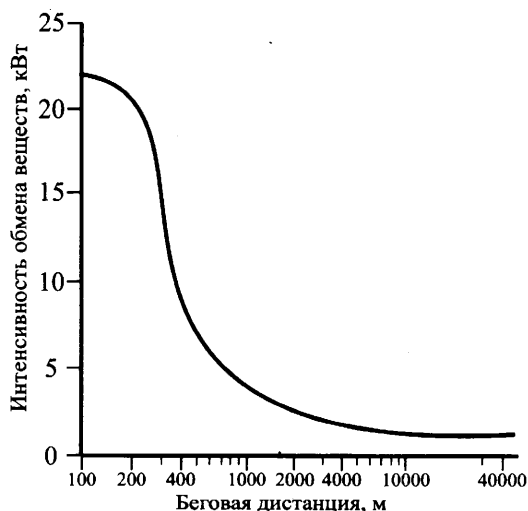
Экзаменационная работа содержит задания, проверяющие умения выпускников осуществлять анализ статистической информации, представленной в форме графика. Умение пользоваться графиком позволяет выявлять закономерности природных процессов и явлений, моделировать различные ситуации, анализировать зависимость экологических факторов (температуры, освещённости, динамики численности животных разных функциональных групп и др). В качестве примера приведем задание, контролирующее умение обучающихся читать и анализировать графики, формулировать из представленной на них информации выводы.

1. Рисунок – график.

Изучите график зависимости интенсивности обмена веществ от величины беговой дистанции, на которую бежит легкоатлет. (По оси *x* отложена длина дистанции, а по оси *y* – интенсивность обмена веществ.) Какое из приведённых ниже описаний интенсивности обмена наиболее точно описывает данную зависимость?

Интенсивность обмена

- 1) снижается, достигая своего минимального значения, после чего также резко растёт
- 2) резко растёт, достигая своего максимального показателя, после чего также резко снижается
- 3) резко снижается, после чего выходит на постоянные показатели
- 4) на всём своём протяжении плавно снижается, достигая минимальных показателей



Ответ: 3



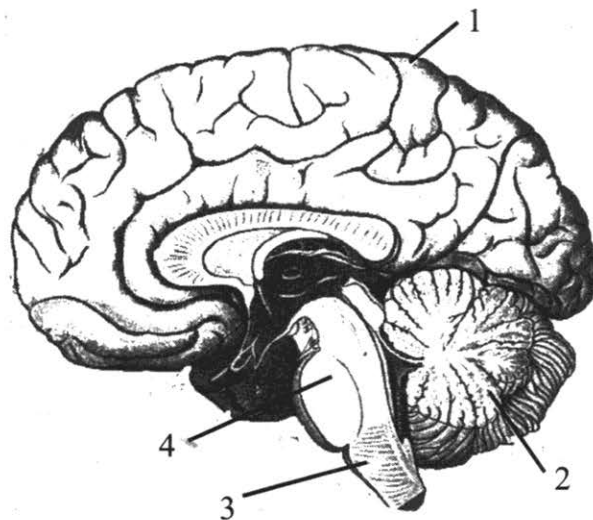
Рассмотрим несколько примеров заданий на работу с *иллюстративным материалом*. Задания этого типа требуют анализа рисунков, распознавания наиболее типичных представителей растительного и животного мира, органов и систем органов человека. Следует иметь в виду, что работа с рисунками заставляет более серьезно относиться к иллюстрациям учебника, использовать их не только для конкретизации учебного материала, но и в качестве дополнительного источника знаний.

Задания с рисунками развивают образное мышление учащихся, учат распознавать объекты и устанавливать связи между ними, проверяют сформированность умения наблюдать, применять рисунки для получения информации, необходимой для решения учебной задачи.

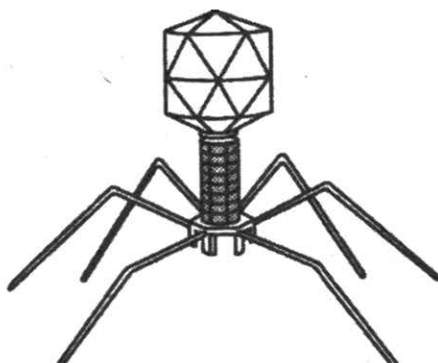
1. Какой цифрой на рисунке обозначен отдел мозга, регулирующий координацию движений?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 2

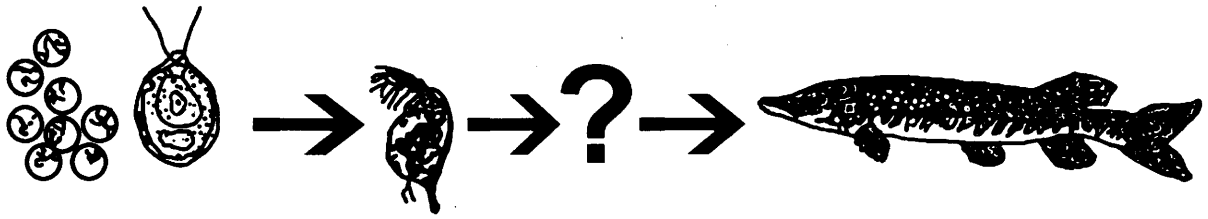


2. Назовите объект, изображённый на рисунке. Какие вещества входят в его состав? Каковы особенности его жизнедеятельности?



Для ответа на это задание необходимо актуализировать знания о *вирусах* – неклеточных формах жизни, назвать, что на рисунке изображён вирус (бактериофаг) и указать его особенности: состоит из нуклеиновых кислот (ДНК или РНК) и белков, не имеет собственного обмена веществ, паразитирует только в клетках организмов, используя ресурсы хозяина для воспроизведения себе подобных.

3. Организм какой функциональной группы надо включить в пищевую цепь?



- 1) консумент второго порядка
- 2) продуцент
- 3) консумент первого порядка
- 4) редуцент

Ответ: 1

Задание контролирует материал о функциональных группах организмов каждой экосистемы: производители (продуценты), потребители (консументы, к которым относятся растительноядные животные, хищники, паразиты), разрушители (редуценты, главным образом бактерии и грибы). При участии этих трёх групп организмов в экосистеме осуществляется круговорот веществ.

#### 6. Решение элементарных задач по цитологии, генетике и экологии

В части 1 экзаменационной работы используются задания на проверку умения применять биологические знания по цитологии, генетике, экологии при решении элементарных задач. Это задания базового уровня и оцениваются от 0 до 1 балла. Рассмотрим несколько примеров различных задач.

1. Набор хромосом яйцеклетки дрозофилы равен 4. Какой набор хромосом имеют соматические клетки дрозофилы? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 8.

2. Набор хромосом половых клеток клевера красного равен 7. Какой набор хромосом имеют тройчатые листья клевера красного? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 14.

3. В соматической клетке мыши содержится 40 хромосом. Какой набор хромосом будет в яйцеклетке этого животного? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 20.

4. Диплоидный набор хромосом гороха посевного 14 хромосом. Чему равен гаплоидный набор хромосом этого растения? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 7.

5. Сколько типов гамет образует гетерозиготная по одному гену особь? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 2

6. Сколько типов гамет образует дигетерозиготная особь при независимом наследовании признаков? В ответе запишите число хромосом.

Ответ: 4

При решении этих задач обучающиеся должны акцентировать внимание на то, что каждый вид организма имеет свой набор хромосом: определенное их число, форму и размеры. Все клетки тела, кроме половых, называют соматическими. Клетки организма одного вида содержат одинаковый набор хромосом. Соматические клетки, как правило, имеют двойной набор хромосом – 2n. В половых клетках содержится в 2 раза меньше хромосом – гаплоидный набор.

Рассмотрим ещё один образец решения задачи по экологии.

7. Известно, что калорийность растительной пищи 1000 Дж. Сколько энергии (в Дж.) сохраняется при ее поедании в теле растительного животного? В теле хищника?

Ответ: 100 Дж при поедании пищи растительным животным. 10 Дж. сохранится в теле хищника.

Для решения данной задачи следует восстановить знания о трофических уровнях экосистемы, через которые осуществляется перенос веществ и превращение энергии. В ходе круговорота вещества используются многократно, а энергия – только один раз. Поэтому существование экосистемы зависит от притока энергии извне. При переходе с одного трофического уровня на другой теряется около 90% энергии.

### 7. Задания на анализ биологической информации

В работе большое внимание уделяется проверке умения анализировать биологический текст, находить и исправлять ошибочную информацию. Задания этого типа предлагаются главным образом во второй части работы. Они предусматривают свободный развернутый ответ и направлены на проверку умений: самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять процессы и явления живой природы, грамотно оформлять свой ответ; применять знания в новой ситуации; решать биологические задачи; применять теоретические знания на практике.

Рассмотрим несколько примеров.

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.

Элементы ответа:

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 – комбинативная изменчивость – разновидность наследственной;
- 2) 3 – ненаследственная изменчивость связана с изменением фенотипа, а не генотипа;
- 3) 4 – норма реакции – это предел модификационной, ненаследственной (фенотипической) изменчивости

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

1. Основные классы типа Членистоногие – Ракообразные, Паукообразные и Насекомые. 2. К членистоногим относят креветок, крабов, нереид, клещей, блох, комаров и др. представителей. 3. Тело ракообразных и паукообразных расчленено на головогрудь и брюшко, тело насекомых состоит из головы, груди и брюшка. 4. У паукообразных усиков нет, у насекомых две пары усиков, а у ракообразных – одна пара. 5. Членистоногие растут в течение всей жизни.

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 – нереиды – представители класса многощетинковых типа Кольчатые черви;
- 2) 4 – у насекомых одна пара усиков, а у ракообразных – две пары;
- 3) 5 – рост членистоногих ограничен хитиновым покровом.

3. Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.

1. В процессе длительной эволюции у пресмыкающихся возникли приспособления к жизни на суше. 2. Оплодотворение у них наружное. 3. Яйца содержат большой запас питательных веществ и покрыты плотными оболочками, которые защищают развивающийся зародыш от высыхания и механических повреждений. 4. Шейный отдел позвоночника, как и у земноводных, представлен одним позвонком, что затрудняет подвижность головы. 5. Кожный покров богат железами.

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 – оплодотворение у пресмыкающихся не наружное, а внутреннее;
- 2) 4 – шейный отдел у пресмыкающихся представлен несколькими позвонками, хорошо развит, обеспечивает подвижность головы;
- 3) 5 – железы у пресмыкающихся отсутствуют.

### 8. Задания высокого уровня сложности

В экзаменационной работе 2018 г. в части 2 представлены задания высокого уровня сложности со свободно-конструированным ответом: на применение биологических знаний в практических ситуациях; на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов, об экологических закономерностях и эволюции органического мира; на решение задач по цитологии и генетике.

Проиллюстрируем на нескольких примерах использование некоторых заданий этого типа.

1. Задания, проверяющие умения различать методы научного познания живой природы (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного знания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании.

1. *Наследственное заболевание сахарный диабет (вызывается рецессивной мутацией) характеризуется повышением концентрации сахара в крови вследствие отсутствия инсулина. Человек может передавать этот аллель своим потомкам. Какие методы изучения наследственности человека позволили выявить причины этой болезни и характер наследования признака?*

Элементы ответа:

- 1) биохимический метод позволил определить нарушение выработки инсулина и повышение сахара в крови;
- 2) генеалогический метод позволил определить наследственный характер заболевания.

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

Элементы ответа:

- 1) сокращение численности волков сопровождается повышением численности оленей;
- 2) высокая численность оленей приводит к истощению их кормовой базы – ягеля.

2. Задания, проверяющие умение выделять существенные признаки объектов живой природы, организмов разных царств и биологических систем различных уровней организации жизни и присущие им закономерности.

1. *Почему люди, работающие в тайге в весенне-летнее время, нередко заболевают тяжелой болезнью – таёжным энцефалитом? Объясните, как происходит заражение.*

Элементы ответа:

- 1) в это время в тайге активизируются таёжные клещи, которые, питаясь кровью зверей и птиц, становятся переносчиками возбудителей энцефалита;
- 2) клещи, попавшие на кожу человека, присасываются к ней и со слюной вносят в неё возбудителей энцефалита.

2. 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.

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

3. Почему снижение численности вида может стать причинной его вымирания? Приведите не менее трёх причин. Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения;
- 2) возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как вредные рецессивные мутации проявляются в гомозиготном состоянии;
- 3) чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора.

4. Объясните, почему у людей атавизмы проявляются лишь в редких случаях.

Элементы ответа:

- 1) признаки древних предков (атавизмы) заложены в геноме человека;
- 2) в процессе эволюции некоторые признаки древних предков утратили своё значение, и контролирующие их гены подавляются, блокируются;
- 3) в редких случаях гены этих признаков начинают функционировать, снимается блокировка и проявляются признаки древних предков

5. Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы – опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее трёх примеров вмешательств человека.

Элементы ответа:

- 1) вырубание лесных массивов;
- 2) расширение и интенсивное использование площадей под агроценозы;
- 3) чрезмерное искусственное орошение, внесение удобрений, приводящее к засолению почв

3. Задачи по цитологии части 2.

1. В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое число хромосом и, какое число молекул ДНК содержится в клетках при гаметогенезе перед началом деления и в анафазе мейоза I. Объясните все полученные результаты.

Схема решения задачи включает:

- 1) перед началом деления число хромосом – 8, число молекул ДНК – 16
- 2) перед началом деления клетки молекулы ДНК удваиваются, но число хромосом не меняется (каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид);
- 3) в анафазе мейоза I число хромосом – 8, число молекул ДНК – 16
- 4) в анафазе мейоза I гомологичные хромосомы расходятся к полюсам одной клетки, поэтому число хромосом и число молекул ДНК не меняется

Задача достаточно сложная. В критериях приведены 4 элемента. Максимальный балл дается за все 4 элемента. Но 1 балл выставляется за любой 1 элемент ответа.

2. 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.

Схема решения задачи:

- 1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом –  $n$ , число ДНК –  $2c$ ;
- 2) анафазе мейоза II набор хромосом –  $2n$ , число ДНК –  $2c$ ;
- 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

В схеме решения в пунктах 3 и 4 дано объяснение полученных результатов.

3. Отрезок молекулы ДНК, определяющий первичную структуру полипептида, содержит следующую последовательность нуклеотидов: ААТГЦАЦГГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, число тРНК, участвующих в биосинтезе пептида, нуклеотидный состав их антикодонов и последовательность аминокислот, которые переносят эти тРНК. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода. Объясните полученные результаты.

Схема решения задачи включает:

- 1) на матрице ДНК синтезируется иРНК по принципу комплементарности; её последовательность: УУАЦГУГЦЦ;
- 2) антикодон каждой тРНК состоит из трёх нуклеотидов, следовательно, в биосинтезе пептида участвуют три молекулы тРНК, антикодоны тРНК: ААУ, ГЦА, ЦГГ, комплементарны кодомам иРНК;
- 3) последовательность аминокислот определяется по кодомам иРНК: -лей-арг-ала-

Обращаем внимание на то, что 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 дает возможность получить только 1 балл. 3 балла выставляются за наличие в ответе всех четырех элементов. К числу типичных ошибок следует также отнести наличие в ответе вместо объяснения результатов, как это требуется в условии задачи, описание процессов, происходящих в эти фазы. Такие ответы не учитываются, даже если в описании отсутствуют ошибки.

#### 4. Задачи по генетике

В работе используются генетические задачи различного содержания: на независимое наследование признаков (Г. Мендель), сцепленное наследование признаков (Т.Х. Морган), наследование признаков, сцепленных с полом, промежуточное наследование, на определение групп крови, анализ родословной человека.

1. При скрещивании дигетерозиготного растения кукурузы с окрашенным семенем и крахмалистым эндоспермом и растения с неокрашенным семенем и восковидным эндоспермом в потомстве получилось расщепление по фенотипу: 9 растений с окрашенным семенем и крахмалистым эндоспермом семян; 42 – с окрашенным семенем и восковидным эндоспермом; 44 – с неокрашенным семенем и крахмалистым эндоспермом; 10 – с неокрашенным семенем и восковидным эндоспермом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы исходных особей, генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

Схема решения задачи включает:

- 1) P  $AaBb$  ×  $aabb$   
 окрашенное семя крахмалистый эндосперм × неокрашенное семя восковидный эндосперм  
 G АВ, Ab, aB, ab ab;
- 2) F<sub>1</sub> 9  $AaBb$  – окрашенное семя, крахмалистый эндосперм;  
 42  $Aabb$  – окрашенное семя, восковидный эндосперм;  
 44  $aaBb$  – неокрашенное семя, крахмалистый эндосперм;  
 10  $aabb$  – неокрашенное семя, восковидный эндосперм;

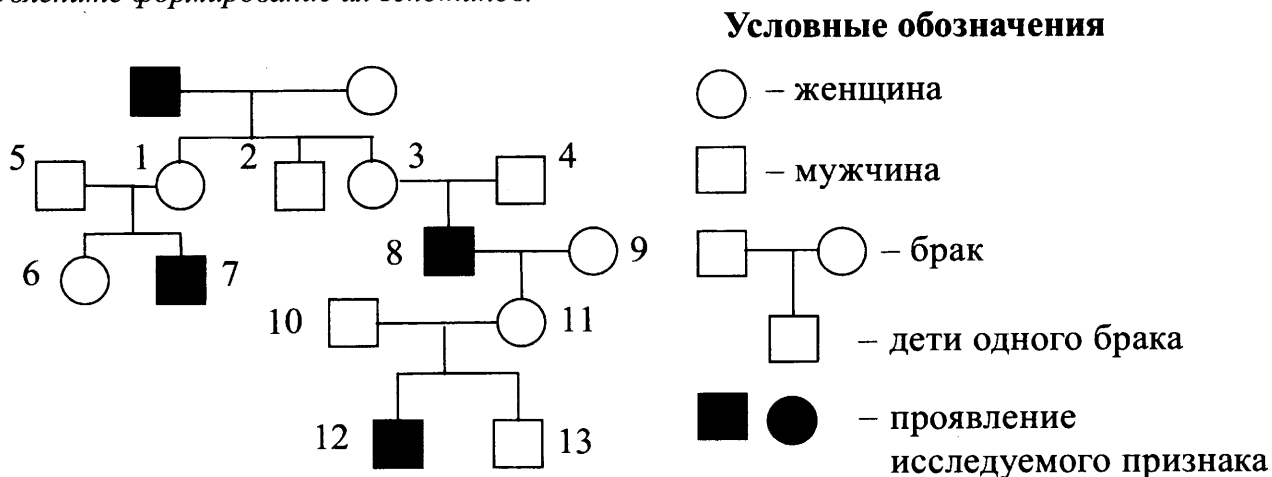
3) присутствие в потомстве двух групп (42 – с окрашенным восковидным эндоспермом; 44 – с неокрашенным крахмалистым эндоспермом) примерно в равных долях – результат сцепленного наследования аллелей А и b, а и В между собой. Две другие фенотипические группы образуются в результате кроссинговера гамет.

(Допускается иная генетическая символика.)

Наибольшие трудности вызывают генетические задачи на анализ родословных, наследование групп крови совместно с другими признаками (как дигибридное скрещивание), а также задачи, в которых один признак был аутосомным, а другой сцеплен с X-хромосомой.

При решении генетических задач следует внимательно читать их содержание, в которых указаны конкретные условия.

2. 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.



Все задания высокого уровня сложности предусматривают развернутый ответ и направлены на проверку умений:

- самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой ответ;
- применять знания в новой ситуации; устанавливать причинно-следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания; обобщать и формулировать выводы;
- решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.



## КАК ПОЛУЧИТЬ ВЫСОКИЙ БАЛЛ НА ЕГЭ. О ТИПИЧНЫХ ОШИБКАХ ВЫПУСКНИКОВ, ДОПУСКАЕМЫХ НА ЕГЭ (БЛОКИ 1–7)

При подготовке к экзамену обязательно необходимо учитывать типичные ошибки и затруднения выпускников, выполняющих задания в предыдущие годы. Большую методическую помощь учителям и экзаменуемым при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):

- Документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2018 г. (кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификация и демонстрационный вариант КИМ);
- Открытый бланк заданий ЕГЭ;
- Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- Аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма прошлых лет;
- Статьи, опубликованные в журналах «Педагогические измерения», «Биология в школе».

Остановимся более подробно на качественном анализе результатов ЕГЭ по биологии нескольких последних лет. Отметим общие закономерности, которые повторяются из года в год:

- задания, где проверяются общие теоретические знания биологических закономерностей, участники выполняют лучше, чем задания, в которых требуется определить проявления определенных закономерностей на конкретных примерах;
- с заданиями, которые контролируют умения устанавливать соответствие между объектами, процессами, явлениями и их характеристиками, экзаменуемые традиционно справляются хуже, чем с заданиями на выбор нескольких верных ответов, на нахождение в схеме пропущенного слова, термина, выбор двух ответов и пяти;
- из трех типов заданий с кратким ответом наибольшие затруднения вызывают задания на установление соответствия и последовательности. Это можно объяснить тем, что такие задания проверяют не только содержание биологического образования, но и умения анализировать, сравнивать, сопоставлять биологические объекты, процессы и явления;
- наиболее сложными оказываются задания со свободным развернутым ответом, где экзаменуемые должны самостоятельно сформулировать ответ на поставленный вопрос, выполнить практико-ориентированное задание, провести анализ изображенного на схеме, рисунке, графике и др. объекта, биологической информации, применить знания по эволюции и экологии в новых нестандартных ситуациях, решить задачи по экологии, цитологии и генетике.

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.

- б) 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).  
Остановимся на ошибках, наиболее часто допускаемых выпускниками на ЕГЭ в различных блоках экзаменационной работы

### **Блок 1. Биология – наука о живой природе**

К числу наиболее сложных следует отнести задания по определению уровня организации объекта или процесса, использованию методов биологической науки, нахождению отличительных особенностей живых организмов. В частности, затруднения вызывают задания, в которых требуется указать минимальный уровень организации живого, метод биологии, изучающий строение и функции белка (биохимический), метод исследования степени распространения наследственных заболеваний человека (популяционно-статистический), метод генетики для определения генотипа родительских форм (гибридологический).

Следует отметить, что задания этого блока по определению уровня организации объекта или процесса в среднем выполняются хуже, чем задания на определение методов биологической науки.

К числу сложных заданий этого блока относятся следующие:

- Какая область биологической науки изучает межвидовые взаимоотношения?*
- Какой метод используют в генетике для определения геномных мутаций?*
- С помощью какого метода был установлен характер наследования гемофилии у человека?*
- Почему ряд учёных относят вирусы к телам неживой природы?*
- Какие методы вы предложите для изучения процесса фотосинтеза у растений, перелётов птиц, для изучения роста и развития растений?*

### **Блок 2. Клетка как биологическая система**

В целом по данному блоку к числу слабо сформированных у учащихся знаний и умений можно отнести следующие:

- определение хромосомного набора клеток в циклах развития растений;
- определение числа хромосом и ДНК в клетках в разных фазах митоза и мейоза, объяснение и обоснование полученного результата;
- сравнение гаметофита и спорофита у разных групп растений, спор и половых клеток, спор и клеток спорофита;
- взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, химических веществ, их участие в процессах метаболизма.

При подготовке к экзамену по данному блоку следует обратить внимание выпускников на трудности и проблемы, которые возникают при выполнении заданий на сравнение клеток прокариот и эукариот, соматических и половых клеток, процессов, протекающих в интерфазе, митозе и мейозе, при фотосинтезе и энергетическом обмене. Многие участники допускают затруднения в ответах на задания, предусматривающие установление последовательности процессов, протекающих при фотосинтезе, гаметогенезе (сперматогенезе) у животных, хотя этот материал представлен во всех учебниках по общей биологии как базового, так и профильного уровня.

Приведём примеры заданий как базового, так и повышенного уровня, с которыми возникли затруднения.

1. *Какие функции в клетке выполняет цитоплазма?*

- является внутренней средой клетки
- выполняет роль матрицы для синтеза белков
- служит местом расположения ядра и органоидов
- осуществляет передачу наследственной информации
- обеспечивает связь между ядром и органоидами
- участвует в синтезе молекул РНК

Ответ:

1	3	5
---	---	---

2. Основные положения клеточной теории позволяют сделать выводы о
- 1) влиянии среды на приспособленность
  - 2) родстве организмов
  - 3) происхождении растений и животных от общего предка
  - 4) развитии организмов от простого к сложному
  - 5) сходном строении клеток всех организмов
  - 6) возможности самозарождения жизни из неживой материи

Ответ:

2	3	5
---	---	---

3. Определите, как изображается генотип девочки
- 1) 44 аутосомы + X хромосома
  - 2) 22 хромосомы + XY хромосома
  - 3) 22 пары аутосом + XX хромосомы
  - 4) 44 аутосомы + YY хромосомы

Ответ: 3

4. Установите соответствие между органоидом эукариотической клетки и особенностью его строения.

**ОРГАНОИД**

- А) хлоропласт
- Б) эндоплазматическая сеть
- В) лизосома
- Г) митохондрия
- Д) комплекс Гольджи

**ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ**

- 1) одномембранный
- 2) двумембранный

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	1

5. Установите соответствие между характеристикой и видом органоида клетки, к которому она относится: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) наличие собственных ДНК и рибосом
- Б) образование пищеварительных вакуолей
- В) гидролиз органических полимеров
- Г) первичный синтез органических веществ
- Д) наличие одной мембраны
- Е) образование из аппарата Гольджи

**ВИД ОРГАНОИДА**

- 1) хлоропласт
- 2) лизосома

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	2	1	2	2

В части 2 по данному блоку вызывают затруднения задания, требующие установления причинно-следственных связей при определении функций конкретных органоидов и объяснении причин их содержания в клетках. Необходимо помнить, что в работе предлагаются два типа задач по цитологии: 1) на применение знаний о генетическом коде, 2) на определе-

ние числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза, в половых и соматических клетках разных организмов

Трудными оказываются задачи на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза или мейоза, в половых и соматических клетках растений разных отделов, животных разных типов. В этих заданиях проверяются умения учащихся применять знания в новой ситуации при решении конкретной задачи. Основная ошибка – отсутствие объяснения полученного результата. Число хромосом и ДНК определяется правильно, а объяснение этому либо отсутствует, либо неверно.

Наиболее трудными оказываются задания, проверяющие знания о циклах развития водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и цветковых растений; об образовании у растений спор в процессе мейоза, а половых клеток – в процессе митоза, что отличает их от животных; умения сравнивать гаметофит и спорофит у разных групп растений, спор и половых клеток, спор и клеток спорофита; объяснять и аргументировать особенности образования спор, половых клеток, гаметофита у растений.

К числу сложных относятся задания, проверяющие знания о хромосомном наборе клеток спорофита и гаметофита водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и цветковых растений, на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах деления при образовании половых клеток у животных.

Приведем примеры.

*1. У хламидомонады преобладающим поколением является гаметофит. Определите хромосомный набор споры и гамет хламидомонады. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки при половом размножении.*

Элементы ответа:

- 1) хромосомный набор споры –  $n$  (гаплоидный);
- 2) споры образуются из диплоидной зиготы путём мейоза;
- 3) хромосомный набор гамет –  $n$  (гаплоидный);
- 4) гаметы образуются из клетки взрослого организма (гаметофита) путём митоза

*2. Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток, и в результате какого деления образуются эти клетки.*

Элементы ответа:

- 1) набор хромосом вегетативной и генеративной клеток –  $2n$ ;
- 2) вегетативная и генеративная клетки пыльцы образуются путём митоза при прорастании гаплоидной споры;
- 3) хромосомный набор спермиев –  $n$ ;
- 4) спермии образуются из генеративной клетки путём митоза

Для решения задач подобного типа необходимо использовать знания о сущности митоза и мейоза, процессах протекающих в разных фазах, циклах развития растений разных отделов. В ответах следует обязательно объяснить полученные результаты в каждом случае, так как это отражается на качестве ответов и получении максимальных баллов.

В качестве примера приведем решение одной из задач.

*3. 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.*

Схема решения задачи:

- 1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом –  $n$ , число ДНК –  $2c$ ;
- 2) анафазе мейоза II набор хромосом –  $2n$ , число ДНК –  $2c$ ;

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 равно

В схеме решения в пунктах 3 и 4 дано объяснение полученных результатов.

Обращаем внимание на то, что 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 дает возможность получить только 1 балл. 3 балла выставляются за наличие в ответе всех четырех элементов. К числу типичных ошибок следует также отнести наличие в ответе вместо объяснения результатов, как это требуется в условии задачи, описание процессов, происходящих в эти фазы. Такие ответы не учитываются, даже если в описании отсутствуют ошибки.

В тоже время традиционно при решении задач, требующих определения по антикодонам тРНК аминокислот и участка гена на ДНК, нахождения по ДНК антикодонов тРНК и последовательности аминокислот в белке, учащиеся допускают ошибку, определяя по фрагменту одной молекулы тРНК всю последовательность фрагмента иРНК и все аминокислоты. По фрагменту одной молекулы тРНК можно определить только ее антикодон и один кодон на иРНК, а не всю последовательность иРНК.

Таким образом, при подготовке к ЕГЭ следует учитывать, что наибольшие трудности у участников вызывают вопросы об отличии состава ДНК и РНК, о кроссинговере и конъюгации, процессах, протекающих в митозе и мейозе, свойствах генетического кода, о метаболизме в клетках, различных типах деления клетки, соответствии триплета на ДНК и антикодона на тРНК. Следует обратить внимание на то, что триплет на ДНК соответствует кодону на иРНК, который в свою очередь соответствует антикодону на тРНК. Чтобы установить правильно соответствие триплета на ДНК и антикодона на тРНК, следует дважды по принципу комплементарности найти соответствующие нуклеотиды.

В целом при подготовке к ЕГЭ по данному блоку следует обратить внимание на освоение следующего материала курса биологии:

- 1) знание циклов развития растений разных отделов;
- 2) определение числа хромосом и ДНК в разных фазах деления клетки, объяснение и аргументацию причины;
- 3) сравнение гаметофита и спорофита у разных групп растений, спор и половых клеток, спор и клеток спорофита;
- 4) обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- 5) характеристику фаз митоза и мейоза, определение числа хромосом и ДНК в клетках в разных фазах митоза и мейоза;
- 6) определение хромосомного набора клеток гаметофита и спорофита разных групп растений.

Чтобы получить максимальный балл на экзамене, необходимо уметь применить следующие знания:

- перенос ионов калия и натрия с участием мембранных белков и энергии в клетке;
- особенность вторичной структуры белка;
- наличие рибосом в митохондриях;
- отличие эукариотической клетки от прокариотической;
- определение числа триплетов в рибосоме при биосинтезе белка, способных присоединять тРНК в момент сборки полипептидной цепи (2 триплета);
- вырожденность генетического кода – наличие нескольких кодонов у аминокислот;
- определение места протекания процесса по схеме реакции окисления глюкозы до ПВК, представленной в условии задания;
- определение по рисунку фазы митоза или мейоза, овогенеза;
- формирование веретена деления, спирализация хромосом, расхождение хроматид к полюсам клетки;

- характеристику процесса формирования восьмиядерного зародышевого мешка, образования спермиев в пыльцевом зерне, развития пыльцевой трубки при прорастания пыльцы;
- установление соответствия между функцией органических веществ в клетке и углеводами и липидами; между характеристикой и органоидами клетки: митохондриями и хлоропластами, лизосомами и комплексом Гольджи, между характеристикой прокариотической и эукариотической клетки;
- сопоставление пластического и энергетического обмена веществ в клетке.

### **Блок 3. Организм как биологическая система**

Основная масса экзаменуемых достаточно хорошо овладевает знаниями об организме как биологической системе, умениями решать генетические задачи. Позитивную роль в этом играет то, что эти задачи из года в год включаются в варианты ЕГЭ, поэтому им стали уделять больше внимания. Вместе с тем выявлены определенные знания и умения, которые слабо сформированы у учащихся.

Трудности при выполнении заданий данного блока связаны с неумением определять систематическую принадлежность бактериофагов (их относят к бактериям, а не к вирусам), применять понятие партеногенез, знания причин постоянства хромосомного набора организмов при половом размножении, определять неаллельные и аллельные гены на конкретных примерах (разрез и цвет глаз, длинный и прямой нос), находить различия между понятиями генотип, геном и кариотип.

Сложными оказываются задания, требующие установления причин хромосомных мутаций, признаков модификационной изменчивости, роли массового и индивидуального отборов в селекции растений и животных; сравнения стадий развития зародыша (бластула и гаструла) и определения их признаков. В частности затруднения вызывают вопросы о партеногенезе – разновидности полового размножения, в котором из неоплодотворенной яйцеклетки развивается новый организм. Следует помнить, что в размножении участвует половая клетка, а это имеет место только при половом размножении. Во всех школьных и вузовских учебниках партеногенез определяется именно так.

На какие знания и умения, вызвавшие наибольшие трудности у экзаменуемых *следует обратить особое внимание:*

- развитие с неполным превращением лесного клопа;
- начало гастрюляции у ланцетника;
- определение близнецового метода изучения генетики человека, который позволяет изучить влияние среды на формирование фенотипа;
- определение вида мутации, вызывающей синдром Дауна, полиплоидию, уменьшение числа хромосом в зиготе ;
- установление различий между однойяцевыми близнецами, нормы реакции признака; роль клеточной инженерии в сокращении сроков получения нового сорта;
- соответствие между характеристикой и видом изменчивости (комбинативной, цитоплазматической, фенотипической);
- последовательность цикла развития папоротника.

Приведём примеры нескольких заданий:

1. *Какие стадии эмбрионального развития проходят позвоночные животные?*

- 1) бластулы
- 2) куколки
- 3) гастрюлы
- 4) личинки
- 5) однослойного зародыша
- 6) образования трахей

Ответ:

1	3	5
---	---	---

Можно отметить положительную динамику в овладении выпускниками умениями решать задачи по генетике: на дигибридное скрещивание, сцепленное наследование признаков, анализ родословных. С этими заданиями, которые еще несколько лет назад вызывали затруднения, в последнее время в среднем справляются и получают максимальные баллы 22–35% участников, по сравнению с запланированным выполнением в интервале 7–25%. Кроме составления схем скрещивания и определения генотипов родителей и потомства, участники обосновывают полученные результаты и называют, какой закон имеет место в конкретном случае.

Приведем примеры конкретных заданий, вызвавших наибольшие затруднения у экзаменуемых.

1. Установите соответствие между органом, тканью позвоночного животного и зародышевым листком, из которого они образуются.

**ОРГАН, ТКАНЬ**

**ЗАРОДЫШЕВЫЙ ЛИСТОК**

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| А) кишечник        | 1) энтодерма |
| Б) кровь           | 2) мезодерма |
| В) почки           |              |
| Г) лёгкие          |              |
| Д) хрящевая ткань  |              |
| Е) сердечная мышца |              |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	2	1	2	2

2. Чем характеризуется геномная мутация?

- 1) изменением нуклеотидной последовательности ДНК
- 2) утратой одной хромосомы в диплоидном наборе
- 3) кратным увеличением числа хромосом
- 4) изменением структуры синтезируемых белков
- 5) удвоением участка хромосомы
- 6) изменением числа хромосом в кариотипе

Ответ:

2	3	6
---	---	---

Чтобы правильно выполнить задания такого типа, необходимо владеть материалом о характеристике и причинах возникновения мутаций различного типа.

Из года в год сложными оказываются задания, требующие устанавливать различия между генетическим кодом наследственности и геномом, сущность методов клеточной и генной инженерии в селекции и биотехнологии.

В качестве примера приведем примеры генетических задач, обращая внимание на их содержание и конкретные условия, которые требуются в условии.

1. Хромосомный набор соматической клетки растения равен 20. Определите хромосомный набор и количество молекул ДНК в клетках семязачатка в метафазе мейоза I и в метафазе мейоза II. Полученные результаты объясните.

Задание проверяет знание о процессе деления клетки, изменениях, происходящих с хромосомами, молекулами ДНК. Перед началом мейоза I число хромосом – 20, количество молекул ДНК – 40. В метафазе мейоза I число хромосом и молекул ДНК не меняется. В метафазе мейоза II число хромосом – 10, молекул ДНК – 20. В интерфазе число молекул ДНК удваивается в результате репликации, поэтому их количество в метафазе мейоза I равно 40, число хромосом не меняется и равно 20. Так как прошло редукционное деление – мейоз I, в метафазе мейоза II число хромосом и ДНК уменьшается вдвое.

Затруднения у экзаменуемых вызывают так же генетические задачи на дигибридное скрещивание, наследование признаков, сцепленных с полом, сцепленное наследование признаков, промежуточное наследование, наследование групп крови. В качестве примера рассмотрим задачу, в которой один признак аутосомный, а другой сцеплен с X-хромосомой, и задачу на сцепленное наследование и нарушение сцепления генов. В первом случае нужно внимательно и правильно записывать признаки в виде генетических символов. Обычно, ошибка может быть связана с неправильной записью признака, сцепленного с X-хромосомой. В задачах на сцепленное наследование в правильном решении появление четырех фенотипических групп объясняется кроссинговером при гаметогенезе, а при независимом наследовании признаков случайной комбинацией генов при гаметогенезе. При решении задач, в которых предлагается числовое значение особей потомства, следует анализировать ситуацию и соотносить ее с законами генетики для того, чтобы сделать вывод о независимом или сцепленном наследовании признаков.

Наличие ошибок наблюдается в решении генетических задач на анализ родословных и на наследование групп крови и резус-фактора.

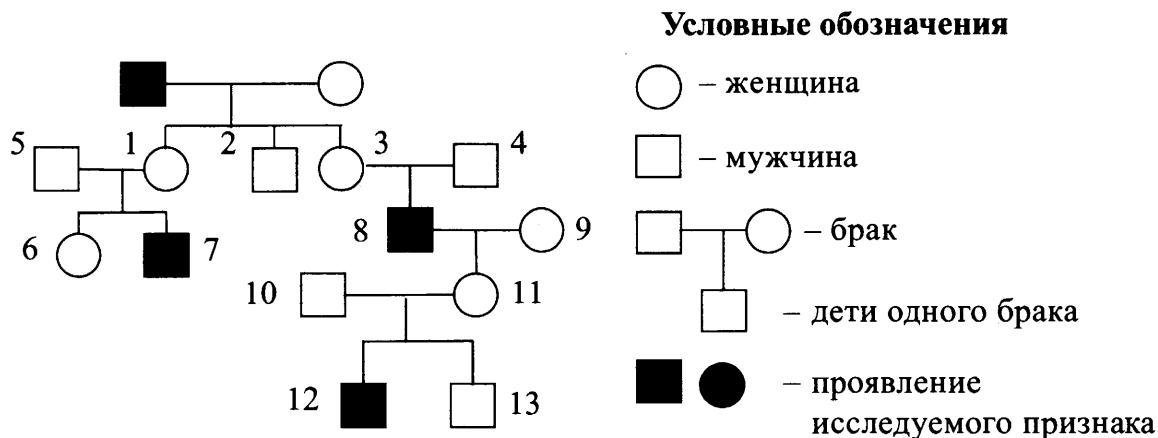
Приведем примеры задач.

2. Мужчина (гетерозиготный) с темными волосами (доминантный признак) и голубыми глазами (рецессивный признак) женился на женщине со светлыми волосами и карими глазами. Составьте схему решения. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства.

Элементы ответа:

- 1) Генотип родителей  $Aabb$  и  $aaBb$ ;
- 2) Гаметы  $Ab, ab$  и  $aB, ab$ ;
- 3) Возможные фенотипы и генотипы:  
 темные волосы и карие глаза –  $AaBb$ ;  
 темные волосы и голубые глаза –  $Aabb$ ;  
 светлые волосы и карие глаза –  $aaBb$ ;  
 светлые волосы и голубые глаза –  $aabb$ .

3. 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.



Вызывают затруднения и задания, контролирующие знания по селекции и биотехнологии. 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 полного ответа.

Приведём примеры, иллюстрирующие знания о селекции и вызвавшие затруднения у выпускников:

1. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Основными методами селекции являются

- 1) гибридизация
- 2) уборка урожая в агроценозах
- 3) искусственный отбор среди потомства
- 4) подбор обоих родителей с хозяйственно ценными признаками
- 5) партеногенез ценных штаммов микроорганизмов
- 6) вегетативное размножение ценных пород животных и сортов растений

Ответ: 

3	4	6
---	---	---

2. Определите последовательность этапов работы по выведению новых пород животных.

- 1) подбор родительских форм
- 2) анализ родословных исходных форм
- 3) анализ полученного потомства
- 4) скрещивание исходных форм
- 5) скрещивание особей разных линий
- 6) создание несколько линий

Ответ: 

2	1	4	3	6	5
---	---	---	---	---	---

#### **Блок 4. Система и многообразие органического мира»**

Задания блока проверяют материал о классификации растений и животных, отличительных признаках основных групп растительного и животного мира, особенностях жизнедеятельности организмов разных царств живой природы. Несмотря на то, что содержание данного блока изучается в основной школе, полученные результаты свидетельствуют о достаточной подготовке выпускников к экзамену, повторении ими большого объема эмпирического материала. В то же время отдельные задания в каждой линии вызывают серьезные затруднения, их результаты оказываются ниже заявленного уровня сложности. Примерно половина участников относят лишайники к комплексной группе организмов, в то время как остальные – к растениям или грибам. Необходимо отметить, что задания, проверяющие знания о лишайниках, на протяжении нескольких лет вызывают затруднения у экзаменуемых.

Традиционно вызывают затруднения у участников вопросы об органах дыхания у насекомых, моллюсков разных классов, признаки хордовых у ланцетника и земноводных, отличительные признаки пресмыкающихся, птиц, круглых червей. Экзаменуемые затрудняются определить по рисунку зоны корня, название цветочной почки, её частей и выполняемые функции, срез древесного стебля, за счёт которого дерево растёт в толщину, по изображению на рисунке утконоса выпускники не смогли определить его систематическое положение и отнести к группе Первозвери.

Сложными оказались задания на сопоставление строения и размножения мхов и папоротников, признаков круглых и кольчатых червей, насекомых и паукообразных, шляпочных и плесневых грибов и др.

Низкие результаты получены, как и в предыдущие годы, в ответах на задания об особенностях развития насекомых с полным и неполным превращением на конкретных примерах, определение принадлежности конкретных представителей позвоночных к определенным классам, соотнесение признаков птиц и пресмыкающихся у археоптерикса. Небольшая часть

экзаменуемых смогла назвать признаки, по которым крокодилов и черепах относят к классу пресмыкающихся, раскрыть причины отсутствия в пустыне земноводных, исходя из особенности их строения и размножения.

Самые низкие показатели выявлены при выполнении заданий, требующих объяснения механизма заражения таежным энцефалитом, причин отсутствия семян в метелках кукурузы, роли грибницы в жизни грибов, раскрытия сути опыта по выделению кислорода растениями при фотосинтезе.

При подготовке к ЕГЭ следует обратить внимание на умение работать с биологической информацией, с заданиями на нахождение и исправление ошибок, с изображением биологического объекта (рисунок, схема, график). К числу обязательных для повторения знаний и умений следует также отнести: характеристику особенностей строения земноводных в связи с выходом на сушу, скелета птиц в связи с полетом, признаки членистоногих, грызунов, обеспечившие их широкое распространение на земле, роль нервной системы животных в обеспечении связи организма со средой, видоизменения побегов, особенности образования триплоидного эндосперма у покрытосеменных растений, ароморфные признаки растений разных групп, приспособленность рыб к передвижению в воде, образование млечных желез из потовых у млекопитающих.

Подтвердим это примерами.

*1. Определите систематическое положение муко́ра.*

- 1) Прокариоты
- 2) Эукариоты
- 3) Клеточная империя
- 4) Царство Грибы
- 5) Царство Растения
- 6) Царство Животные

Ответ: 

2	3	4
---	---	---

*2. Установите соответствие между признаком и классом животных, для которого он характерен.*

ПРИЗНАК	КЛАСС
А) развитие эмбриона в яйце	1) Млекопитающие
Б) снабжение организма смешанной кровью	2) Пресмыкающиеся
В) наличие желёз в эпидермисе кожи	
Г) четырёхкамерное сердце	
Д) дифференциация зубов	
Е) наличие вороньей кости в скелете у большинства видов	

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е
2	2	1	1	1	2

3. Установите соответствие между признаком растения и группой, для которой этот признак характерен.

ПРИЗНАК		ГРУППА РАСТЕНИЙ	
А) тело представляет собой таллом, или слоевище	1) низшие	Б) имеют вегетативные и генеративные органы	2) высшие
В) имеют светочувствительный глазок		Г) имеют разнообразные ткани	
Д) живут главным образом в водной среде		Е) включают одноклеточные организмы	

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	2	1	1

4. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Растительная клетка, в отличие от животной, содержит

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| 1) ядро        | 4) плазматическую мембрану       |
| 2) хлоропласты | 5) клеточную стенку из целлюлозы |
| 3) цитоплазму  | 6) вакуоли с клеточным соком     |

Ответ:

2	5	6
---	---	---

5. Установите соответствие между группой бактерий и ее значением в природе и жизни человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ГРУППА БАКТЕРИЙ	ЗНАЧЕНИЕ
А) туберкулезные	1) участвуют в повышении плодородия почвы
Б) молочнокислые	2) вызывают заболевания человека
В) клубеньковые	3) используются в производстве продуктов питания
Г) азотфиксирующие	
Д) уксуснокислые	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	3	1	1	3

6. Установите соответствие между признаком и отделом растений, к которому он относится: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАК	ОТДЕЛ
А) размножение не связано с водой	1) Моховидные
Б) размножаются с помощью спор	2) Голосеменные
В) наличие ризоидов	
Г) гаметофит доминирует над спорофитом	
Д) представителями отдела являются кукушкин лён и сфагнум	
Е) представителями отдела являются лиственница, кипарис и можжевельник	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	1	1	1	2

Особое внимание следует обратить на следующие вопросы, требующие свободного развернутого ответа:

- 1) *Какие особенности строения колониальных коралловых полипов обеспечивают их питание и пищеварение при прикрепленном образе жизни?*
- 2) *Какие особенности строения и жизнедеятельности двустворчатых моллюсков способствуют их процветанию и распространению в природе?*
- 3) *Почему пресмыкающиеся стали первыми типично наземными позвоночными животными?*
- 4) *Почему земноводные не встречаются в пустыне? Ответ поясните.*
- 5) *Объясните, почему семена мака, моркови высевают на глубину 1-2 см, а семена кукурузы и бобов – на глубину 6-7 см.*
- 6) *Бычий и свиной цепень, несмотря на использование различных способов борьбы с ними, остаются опасными для здоровья человека. Укажите не менее четырёх приспособлений к паразитизму, способствующих их выживанию. Ответ поясните.*

### **Блок 5. Человек и его здоровье.**

Задания данного блока контролируют материал о строении и функционировании организма человека, составляющий основу санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Остановимся на анализе вопросов и заданий, которые оказываются сложными для выпускников и на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке к ЕГЭ.

Наиболее низкие результаты получены на следующие задания: распознавание по рисунку типа ткани (нервной и эпителиальной), камеры сердца, куда поступает артериальная кровь по лёгочным венам, структуры глаза, воспринимающие световые раздражения, определение по изображению сустава его частей (суставная сумка и суставные хрящи) и указание их функций. Причём, задания о лимфе и лимфатической системе в разные годы вызвали у экзаменуемых затруднения во всех частях работы и в заданиях всех уровней сложности.

К числу сложных следует отнести задания, контролирующие материал о соединениях костей конечностей, условиях формирования и сохранения пассивного иммунитета, определении места впадения крупных лимфатических сосудов, особенностях выработки условного рефлекса, поступлении веществ в клетки из тканевой жидкости, процессах регуляции теплоотдачи у человека.

К проблемным относятся вопросы, контролирующие материал об обмене веществ в организме человека, строении и функциях разных отделов кишечника, кожи (эпидермиса и дермы), особенностях строения соединительной ткани (крови, лимфы, хрящевой и костной), ее развитии из мезодермы, заболеваниях человека, симптомах и причинах (малярия, диабет, базедова болезнь и др.).

Продемонстрируем это на конкретных примерах.

1. *К каким нарушениям в организме приводит недостаток или избыток инсулина в крови, и какие меры следует принимать для предотвращения последствий этих нарушений?*

Элементы ответа:

- 1) недостаток инсулина в крови приводит к потере клетками способности поглощать и использовать глюкозу, которая накапливается в крови и выводится с мочой;
- 2) избыток инсулина вызывает резкое снижение содержание сахара в крови, сопровождающееся головокружением, слабостью, чувством голода, потерей сознания и судорогами;
- 3) чтобы предотвратить последствия повышения содержания сахара в крови у больного, ему надо ввести инсулин, снизить в рационе количество углеводов;
- 4) для предотвращения последствий резкого снижения содержания сахара в крови необходимо ввести больному в вену глюкозу, либо дать ему сахар или другие сладости.

2. Что лежит в основе высшей нервной деятельности человека?

- 1) абстрактное мышление
- 2) инстинкты
- 3) сознание
- 4) речь
- 5) безусловные рефлексы
- 6) раздражимость

Ответ: 

1	3	4
---	---	---

3. Установите соответствие между примером соединения костей и типом, для которого он характерен: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕР**

- А) затылочная и височные кости
- Б) нижнечелюстная и височные кости
- В) позвонки крестцового отдела
- Г) лобная и теменные кости
- Д) бедренная и большая берцовая кости
- Е) позвонки поясничного отдела

**ТИП СОЕДИНЕНИЯ**

- 1) неподвижное
- 2) подвижное
- 3) полуподвижное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	1	2	3

4. Какие изменения происходят в составе крови в капиллярах большого круга кровообращения у человека? Какая кровь при этом образуется? Какому процессу способствует медленный ток крови в капиллярах?

Элементы ответа:

- 1) кровь в капиллярах большого круга отдаёт кислород и насыщается углекислым газом;
- 2) в капиллярах большого круга кровообращения питательные вещества переходят из крови в тканевую жидкость, а продукты обмена веществ – из тканевой жидкости в кровь;
- 3) кровь из артериальной превращается в венозную;
- 4) медленный ток крови в капиллярах способствует полному обмену веществ между кровью и клетками тела

Транспортная функция крови связана с переносом кислорода кровью: из вдыхаемого воздуха при движении по большому кругу кровь отдает кислород, плохо растворимый в теплых солевых растворах (а именно таким раствором является плазма крови), присоединяет углекислый газ. Из артериальной кровь превращается в венозную. В основе изменения состава крови лежат физические и химические явления (диффузия и осмос).

5. Чем характеризуется дальновзоркость у человека? Объясните особенности врожденной и приобретенной дальновзоркости.

Элементы ответа:

- 1) изображение близких предметов возникает за сетчаткой;
- 2) при врожденной форме глазное яблоко укорочено;
- 3) приобретенная форма возникает из-за уменьшения выпуклости хрусталика и потери его эластичности.

Выполнение задания требует использования знаний о свойстве хрусталика изменять кривизну, отчего зависит нарушение зрения: близорукость и дальнозоркость. При врожденной дальнозоркости глазное яблоко укорачивается. Причиной дальнозоркости может быть и уменьшение способности хрусталика изменять кривизну, что наблюдается чаще всего у пожилых людей.

6. *Какие из перечисленных признаков характеризуют социальные факторы эволюции человека?*

- 1) общественный образ жизни
- 2) способность передавать приобретенные признаки по наследству
- 3) абстрактное мышление и речь
- 4) совместная трудовая деятельность
- 5) модификационная изменчивость
- 6) естественный отбор и забота о потомстве

Жизнь человека не может рассматриваться как биологическое существование, не связанное с социальной практикой. Биологически каждый человек уникален, так как получаемый от родителей набор генов неповторим. Как социальное существо человек неразрывно связан с обществом, общается с другими людьми. Социальная природа человека проявляется через такие качества, как высокоразвитое сознание, отвлеченное мышление, трудовая деятельность и развитие членораздельной речи, способность к творчеству, свобода и ответственность.

Большое число ошибок экзаменуемые допускают в ответах на задания о регуляции деятельности организма *симпатической и парасимпатической* нервной системой. Покажем это на примере.

7. *Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

*Симпатический отдел вегетативной нервной системы*

- 1) повышает кровяное давление
- 2) ослабляет перистальтику кишечника
- 3) усиливает работу пищеварительных желёз
- 4) замедляет частоту сердечных сокращений
- 5) активизирует выброс адреналина в кровь
- 6) замедляет частоту дыхания

Ответ:

1	3	5
---	---	---

К числу проблемных относятся задания, контролируемые материал о взаимосвязи строения и функций эпителиальной, соединительной и нервной ткани. В частности, учащиеся не знают о секреторной функции эпителиальной ткани, связывают выработку пота с функцией подкожной жировой клетчатки.

Традиционно слабо усваивается материал об анализаторах и нейрогуморальной регуляции жизнедеятельности организма человека, о соматическом и вегетативном отделах нервной системы. Выпускники плохо справляются с заданиями на установление соответствия между характеристиками и отделами головного мозга - средним, промежуточным, продолговатым, между функцией и видом нейронов (чувствительным, двигательным, вставочным), между симптомами диабета и микседемы, диабета и базедовой болезни, заболеваниями человека и недостатком витаминов А, С, D, не могут определить периферическую и центральную часть анализаторов, их функции, установить роль отдельных структур органов слуха и зрения, начальным звеном рефлекторной дуги считают кожу вместо рецептора. Особенно сложными оказываются задания, требующие свободного развернутого ответа на вопросы о нейрогуморальной регуляции работы сердца, нервной регуляции мочеиспускания. Экзаме-

нующие не знают, как осуществляется безусловно- и условнорефлекторная регуляция процессов жизнедеятельности, где расположены центры этих рефлексов.

При повторении материала к экзамену следует обратить внимание на строение, функции и значение нефрона и мочевыделительной системы в целом, ее роль в очищении крови от продуктов обмена веществ; на участие поджелудочной железы в углеводном обмене, строение лимфатической системы, на причины малокровия, ее зависимость от количества гемоглобина и эритроцитов в крови.

К числу сложных следует отнести материал об особенностях строения и функциях гортани, противостолбнячной сыворотке, которая, как и любая сыворотка, содержит готовые антитела, а не ослабленные микробы.

Важно при повторении уделить внимание гигиеническим знаниям, профилактике заболеваний различных систем органов. Часто допускаются ошибки в заданиях, контролирующих знания о причинах сколиоза, опасности угарного газа для человека, мерах доврачебной помощи при обмороке, ушибе, переломе и растяжении связок сустава, влиянии никотина на состояние кровеносных сосудов и эритроциты.

Среди заданий с развернутым ответом наиболее сложными для экзаменуемых оказываются следующие. Поэтому на них следует обратить особое внимание.

- 1) *Какие части зуба обозначены на рисунке цифрами 1,2 (коронка, шейка). Какая группа животных имеет зубы подобного строения, как они дифференцируются?*
- 2) *Какие особенности состава и строения эритроцитов человека обеспечивают наиболее полное и быстрое насыщение крови кислородом?*
- 3) *В чем состоит особенность нейрогуморальной регуляции дыхательной системы?*
- 4) *В чем проявляется роль печени в пищеварении?*
- 5) *Каковы особенности скелета человека, связанные с прямохождением?*
- 6) *Обоснуйте принадлежность человека к типу Хордовые, используя эмбриологические доказательства эволюции. Приведите не менее трёх доказательств.*
- 7) *Чем характеризуется гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности человека? Приведите не менее трёх признаков.*

### **Блок 6 «Эволюция живой природы»**

В экзаменационной работе материал об эволюции органического мира контролируется заданиями разного уровня сложности. Объектом проверки служат знания о виде, популяции, микро- и макроэволюции, роли движущих сил в эволюции органического мира, ее результатах – видообразовании и приспособленности организмов к среде обитания. К числу сложных следует отнести задания, контролирующие:

1) знания о ведущей роли естественного отбора в увеличении биоразнообразия на Земле, приспособленности организмов как результате действия факторов эволюции, о достижении биологического прогресса путем ароморфоза, идиоадаптации и общей дегенерации, этапах географического и экологического видообразования, о формах естественного отбора и их роли в эволюции, значении репродуктивной изоляции в обеспечении целостности вида, зависимости генетической разнородности популяции от комбинативной изменчивости;

2) умения выявлять на конкретных примерах типы приспособительной окраски, идиоадаптации и ароморфозы, конвергенцию и дивергенцию признаков, географическое и экологическое видообразование, определять относительный характер приспособленности организмов, сравнивать формы борьбы за существование, биологический прогресс и регресс.

Серьезной подготовки требует материал о критериях вида и умения определять вид по описанию предложенных признаков. И хотя эти понятия составляют базовое ядро содержания биологического образования, они из года в год вызывают затруднения у учащихся. Например, к физиологическому критерию вместо продолжительности эмбрионального развития экзаменуемые относят особенности строения органов размножения, совокупность наследственных свойств или среду обитания организма (экологический критерий).

Важно помнить о том, что основой целостности вида является нескрещиваемость особей с особями других видов; что увеличение числа популяций вида приводит к освоению разных

условий ареала, а значит и к биологическому прогрессу; что макроэволюционные процессы характерны для надвидового уровня организации жизни.

К типичным ошибкам, повторяющимся из года в год, следует отнести неумение выпускников устанавливать правильную последовательность процессов географического и экологического видообразования и формирования приспособленности как результата эволюции. В учебниках для профильного уровня эти процессы освещены достаточно подробно, поэтому при подготовке к ЕГЭ их желательно использовать.

На экзамене участники демонстрируют слабые знания о доказательствах и этапах эволюции органического мира. Они не могут объяснить формирование и сохранение в процессе эволюции красной окраски у лягушки квакши, приспособления древних пресмыкающихся к жизни на суше, доказать на примере паразитов человека и животных, что общая дегенерация является одним из способов достижения биологического прогресса.

Экзаменуемые затрудняются сделать вывод о родстве и единстве растительного мира на основе сходства в строении и жизнедеятельности растений разных отделов, определить, что палеонтологическим доказательством родства птиц и пресмыкающихся служат находки археоптерикса; определить эру господства млекопитающих. Слабые знания по биологии беспозвоночных животных не позволяют учащимся правильно определить признаки приспособленности плоских червей к паразитическому образу жизни (упрощение общего уровня организации, усложнение циклов развития, наличие плотных покровов). Трудности у выпускников вызвало задание на выбор верного утверждения о доказательствах эволюции.

*Верны ли следующие суждения о доказательствах эволюции?*

1. Биогеографическими доказательствами эволюции являются ископаемые останки и отпечатки древних растений и животных, найденные на разных континентах.

2. К сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции относят ископаемые переходные формы растений и животных.

В этом задании оба суждения неверны, однако основное число участников не сумели дать верный ответ.

Из года в год трудности в ответах на вопросы и задания об эволюции вызывают знания о путях, направлениях, результатах и движущих силах эволюции, неумение выпускников устанавливать правильную последовательность процессов видообразования и формирования приспособленности у организмов в процессе эволюции, обосновывать значение биологического прогресса и регресса, определять критерии вида и др. Проиллюстрируем это на примерах.

*1. Какие признаки характеризуют естественный отбор?*

- 1) способствует образованию новых видов
- 2) ведет к образованию новых пород и сортов
- 3) сохраняет организмы с полезными им признаками
- 4) отбирающий фактор – человек
- 5) отбирающий фактор – условия окружающей среды
- 6) сохраняет особи с полезными для человека признаками

Ответ:

1	3	5
---	---	---

*2. Какие признаки рыбы, ведущей хищный образ жизни, вы отнесете к морфологическому критерию вида?*

Элементы ответа:

- 1) обтекаемая форма тела, обеспечивающая быстрое передвижение в водной среде;
- 2) покровительственная окраска, делающая животное незаметным на фоне окружающей среды;
- 3) строение зубов, позволяющее захватывать и удерживать добычу.



3. *Какие знания о борьбе за существование следует использовать при выращивании картофеля?*

Элементы ответа:

- 1) о конкуренции между растениями картофеля, которую можно ослабить применением разнообразных агротехнических приемов (окучивание, полив, подкормка),
- 2) о конкуренции между картофелем и сорняками, которую можно снизить прополкой сорняков,
- 3) о межвидовой конкуренции, которую можно ослабить уничтожением вредителей (колорадского жука).

4. *Какие из перечисленных примеров иллюстрируют результаты эволюции органического мира?*

- 1) покровительственная окраска белого медведя, белой куропатки, обитающих на севере
- 2) борьба за выживание между соснами и елями в лесу
- 3) выведение человеком новых сортов растений и пород животных
- 4) предупреждающая (угрожающая) окраска божьих коровок
- 5) прекращение потока генов из популяции в популяцию (изоляция)
- 6) сходство формы тела и окраски незащищенных животных с защищенными

Ответ:

1	4	6
---	---	---

5. *К движущим силам эволюции относят*

- 1) изоляцию особей
- 2) приспособленность организмов к среде
- 3) многообразие видов
- 4) мутационную изменчивость
- 5) естественный отбор
- 6) биологический прогресс

Ответ:

1	4	5
---	---	---

Задание контролирует основополагающие знания о движущих силах эволюции. Мутационная изменчивость поставляет материал для естественного отбора, который служит направляющим фактором эволюции. Естественный отбор представляет собой процесс избирательного выживания и размножения особей, в его основе лежит борьба за существование. Естественному отбору принадлежит ведущая роль в эволюции, так как он осуществляет не случайное, а направленное изменение фенотипа и генотипического состава популяций. Значение изоляции особей как фактора эволюции состоит в том, что под ее воздействием закрепляются возникшие у особей генетические различия.

6. *Какие из перечисленных признаков характеризуют биологический прогресс?*

- 1) расширение ареала вида
- 2) появление форм с новыми наследственными признаками
- 3) сокращение площадей ареалов
- 4) увеличение численности популяций
- 5) сокращение биоразнообразия
- 6) возрастание приспособленности организмов к условиям среды

Ответ:

1	4	6
---	---	---

Ответ предусматривает умение обучающихся анализировать и сравнивать признаки главных направлений эволюции органического мира: биологического прогресса и биологического регресса. Для биологического прогресса характерны: увеличение числа видов опре-

деленной систематической группы, расширение их ареалов, повышение численности особей, возрастание приспособленности организмов к среде обитания

7. Пути достижения биологического прогресса являются

- 1) изоляция особей
- 2) приспособленность организмов к среде
- 3) многообразие видов
- 4) мутационная изменчивость
- 5) естественный отбор
- 6) биологический прогресс

Ответ:

1	4	5
---	---	---

8. Почему снижение численности вида может стать причиной его вымирания? Приведите не менее трёх причин. Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения;
- 2) возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как вредные рецессивные мутации проявляются в гомозиготном состоянии;
- 3) чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора.

Наибольшие трудности в данном блоке вызывают задания на установление соответствия между:

*признаком и путем достижения организмом биологического прогресса, примером и способом видообразования, между приспособленностью и эволюционным процессом (дивергенцией и конвергенцией), признаками организма и критериями вида.*

Среди заданий с развернутым ответом особое внимание следует обратить на следующие:

- 1) *Под влиянием, каких факторов эволюции появляются популяции насекомых, устойчивые к определенному ядохимикату?*
- 2) *Обоснуйте принадлежность человека к типу Хордовые, используя эмбриологические доказательства эволюции.*
- 3) *Как происходит экологическое видообразование в природе?*
- 4) *В чем проявляется приспособленность цветковых растений к жизни в воде?*
- 5) *Приведите не менее 3-х доказательств биологического прогресса зайца-русака, если в Европе и Азии встречаются около 20 его подвидов.*

**В блоке 7 «Экосистемы и присущие им закономерности»** экзаменуемые достаточно успешно справляются с заданиями, демонстрирующими знание вопросов экологического характера и сформированность ряда учебных умений: выявлять существенные признаки экосистемы, процессов круговорота веществ и превращения энергии в биосфере, сравнивать естественные и искусственные экосистемы. В тоже время трудности возникают при выполнении следующих заданий: на выявление конкурентных взаимоотношений в экосистеме (на конкретных примерах), на определение причины таяния льдов на Земле в настоящее время (парниковый эффект), на нахождение верного (неверного) суждения о саморегуляции экосистем и сохранении их стабильности при постоянной численности видов, отличиях естественных экосистем и агроэкосистем.

Хуже всего экзаменуемые справляются с заданиями линии «Биосфера – глобальная экосистема»: обнаружены ошибки в определении функции бактерий в биосфере – восстановление нитратов до молекулярного азота; установлении главной причины массовой гибели рыбы в озёрах – избытка соединений азота и серы, одной из причин гибели лесов – кислотные дожди.

Неожиданно низкие результаты получены и на задания, где требовалось установить границы и функции биосферы: концентрационной, окислительно-восстановительной, газовой.

Сложными в данном блоке оказались задания на установление последовательности звеньев детритной цепи и этапов круговорота азота, углерода в биосфере, на установление последовательности возможных процессов в водоеме, вызванных попаданием в него удобрений с полей, на выявление особенностей продуцентов влажных тропических лесов и свойств экологической пирамиды.

К числу трудных следует отнести следующие задания:

1. Установите соответствие между характеристикой фактора среды и его видом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) ультрафиолетовые излучения
- Б) пересыхание водоемов во время засухи
- В) миграция животных
- Г) опыление растений пчелами
- Д) фотопериодизм
- Е) уменьшение численности белок в неурожайные годы

**ВИД**

- 1) биотический
- 2) абиотический

Ответ:

	А	Б	В	Г	Д	Е
	2	2	1	1	2	1

2. Установите соответствие между характеристикой и типом экосистемы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) неустойчивые сети питания
- Б) устойчивые трофические связи
- В) хорошо выраженная саморегуляция
- Г) активное влияние антропогенного фактора
- Д) относительно замкнутые круговороты веществ
- Е) искусственная поддержка потоков веществ и энергии

**ТИП ЭКОСИСТЕМЫ**

- 1) естественная экосистема
- 2) городской парк

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г	Д	Е
	2	1	1	2	1	2

3. Среди экологических факторов к биотическим относят

- 1) круговорот веществ в природе
- 2) конкуренцию между видами
- 3) отношение «хищник-жертва»
- 4) образование микоризы
- 5) повышение температуры воздуха
- 6) движение ветра

Ответ:

2	3	4
---	---	---

4. К антропогенным факторам относят
- 1) вытаптывание растений на прогулке в лесу
  - 2) зимний лов рыбы
  - 3) зарастание водоема
  - 4) размножение земляники в саду
  - 5) ультрафиолетовое излучение
  - 6) миграцию трески и сельди

Ответ:

1	2	4
---	---	---

5. Установите, в какой последовательности в пищевой цепи следует расположить следующие организмы:
- 1) насекомоядные птицы
  - 2) цветки растений
  - 3) хищные птицы
  - 4) насекомые

Ответ:

2	4	1	3
---	---	---	---

6. В агроценозе поля, в отличие от луга,
- 1) короткие цепи питания
  - 2) осуществляется саморегуляция
  - 3) замкнутый круговорот веществ
  - 4) используется дополнительная энергия наряду с солнечной
  - 5) преобладают растения одного вида
  - 6) необходимо участие человека

Ответ:

1	4	6
---	---	---

7. К каким глобальным последствиям может привести выброс в атмосферу аэрозолей и фреонов, используемых в технике?

Элементы ответа:

- 1) к образованию и увеличению озоновых дыр в атмосфере;
- 2) в результате увеличится поступление к поверхности Земли ультрафиолетового излучения;
- 3) следствием проникновения на Землю коротковолнового ультрафиолетового излучения происходит рост онкологических заболеваний.

Среди заданий с развернутым ответом следует обратить внимание на следующие:

- 1) Какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере?
- 2) К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов, – химических веществ, для борьбы с сорняками?
- 3) Объясните, какой вред растениям наносят кислотные дожди. Приведите не менее трёх причин
- 4) Объясните, почему охрану природы относят к глобальным проблемам современности?
- 5) Какие формы хозяйственной деятельности человека в промышленных странах нарушают жизнь естественных наземных систем? Приведите не менее трёх примеров.

# ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ЕГЭ 2018 Г.

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр, число, буквы или слово (словосочетание). Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Бланк

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ.

1	К	О	М	Б	И	Н	А	Т	И	В	Н	А	Я				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Ответ: 9331.

3	9	3	3	1													
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ:

3	4	6
---	---	---

4	3	4	6														
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

15	2	1	1	2	2												
----	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

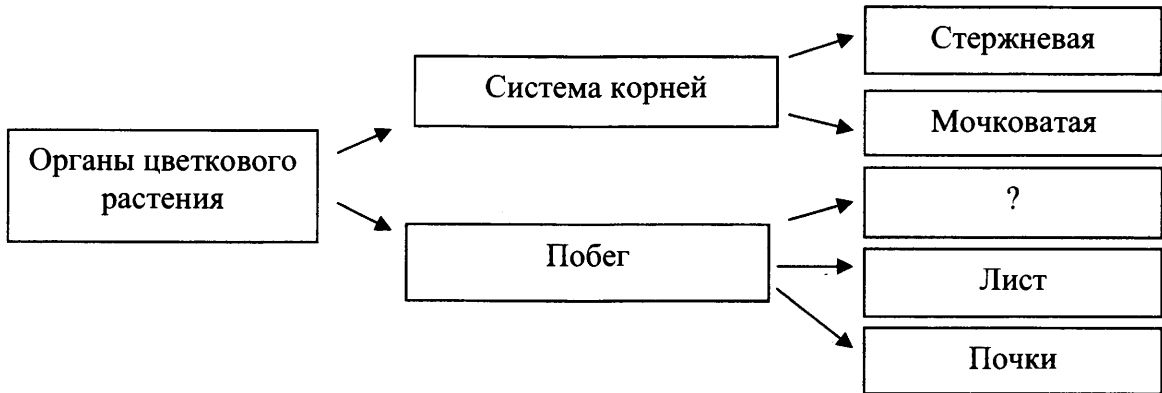
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

- 1 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Укажите формулировки положений клеточной теории.

- 1) Оболочка грибной клетки состоит из углеводов.
- 2) В клетках животных отсутствует клеточная стенка.
- 3) Клетки всех организмов содержат ядро.
- 4) Клетки организмов сходны по химическому составу.
- 5) Новые клетки образуются путем деления исходной материнской клетки.

Ответ: 

--	--

- 3 В сперматозоиде рыбы содержится 28 хромосом. Какой набор хромосом имеет соматическая клетка рыбы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используются для описания трансляции. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) матричный синтез
- 2) митотическое веретено
- 3) полисома
- 4) пептидная связь
- 5) высшие жирные кислоты

Ответ: 

--	--

**5**

Установите соответствие между характеристиками и органоидами клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) система канальцев, образованных мембраной
- Б) образован двумя мембранами
- В) транспортирует вещества
- Г) синтезирует первичное органическое вещество
- Д) включает тилакоиды

**ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ**

- 1) хлоропласт
- 2) эндоплазматическая сеть

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

**6**

Определите соотношение фенотипов у потомков при скрещивании дигетерогетерозиготного растения тыквы с белыми круглыми плодами и дигомозиготного растения с желтыми удлинёнными плодами (белый цвет и круглая форма плода доминантные признаки) при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_

**7**

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, служат причинами генной мутации. Определите эти два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) конъюгация гомологичных хромосом и обмен генами между ними
- 2) замена одного нуклеотида в ДНК на другой
- 3) изменение последовательности соединения нуклеотидов
- 4) появление в генотипе лишней хромосомы
- 5) выпадение одного типлета в участке ДНК, кодирующей пептидную структуру белка

Ответ:

--	--

**8**

Установите соответствие между органами, тканями и зародышевыми листками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНЫ, ТКАНИ**

- А) кровь
- Б) эмаль зубов
- В) хрящевая ткань
- Г) сердечная мышца
- Д) кожные железы

**ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ**

- 1) эктодерма
- 2) мезодерма

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Если у животного сердце имеет строение, отраженное на рисунке, то для этого животного характерны

- 1) наличие гемоглобина в эритроцитах
- 2) тазовые почки
- 3) нервная система трубчатого типа
- 4) незамкнутая кровеносная система
- 5) разветвленные трахейные трубочки
- 6) не прямое развитие



Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между тканями и организмами, для которого она свойственна; к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТКАНИ

- А) эпителиальная
- Б) запасаящая
- В) соединительная
- Г) механическая
- Д) образовательная
- Е) покровная

ОРГАНИЗМЫ

- 1) растение
- 2) животное

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите, последовательность расположения систематических групп животных, начиная с наибольшей. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Ящерицы
- 2) Прыткая ящерица
- 3) Пресмыкающиеся
- 4) Ящерица
- 5) Хордовые
- 6) Чешуйчатые

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--



12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие заболевания развиваются при нарушении функций щитовидной железы?

- 1) сахарный диабет
- 2) микседема
- 3) базедова болезнь
- 4) малокровие
- 5) кретинизм
- 6) гигантизм

Ответ:

--	--	--

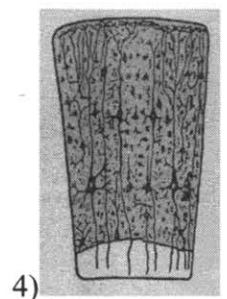
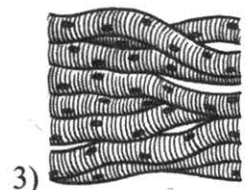
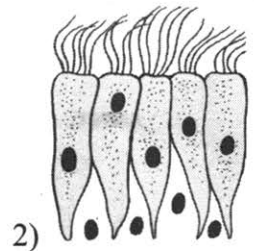
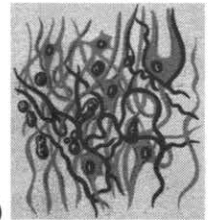
13

Установите соответствие между характеристиками и типами ткани человека, обозначенной на рисунке соответствующей цифрой, к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ТКАНИ

- А) состоит из многоядерных клеток
- Б) обладает возбудимостью и проводимостью
- В) клетки плотно прилегают друг к другу
- Г) содержит эластичные волокна
- Д) клетка имеет тело и отростки
- Е) способна к сократимости

#### ТКАНИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность движения крови по сосудам большого круга кровообращения, начиная от левого желудочка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) воротная вена печени
- 2) аорта
- 3) желудочная артерия
- 4) левый желудочек
- 5) правое предсердие
- 6) нижняя полая вена

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Комнатная муха служит пищей для насекомоядных птиц.
2. Основу поведения мух составляют инстинкты.
3. Взрослые особи мух и их личинки питаются полужидкой пищей.
4. Самки мух откладывает яйца на гниющие органические остатки.
6. Личинки белого цвета, не имеют ног, быстро растут и превращаются в краснобурых куколок.
7. Из куколки развивается взрослая муха.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между примерами и факторами антропогенеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) трудовая деятельность
- Б) абстрактное мышление
- В) проявление мутаций
- Г) мутационная изменчивость
- Д) популяционные волны
- Е) вторая сигнальная система

**ФАКТОРЫ АНТРОПОГЕНЕЗА**

- 1) биологический
- 2) социальный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие процессы в природе относят к антропогенным факторам?

- 1) разрушение озонового слоя
- 2) суточное изменение освещённости
- 3) конкуренция в популяции
- 4) накопление в почве гербицидов
- 5) взаимоотношения хищников и их жертв
- 6) усиление парникового эффекта

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между природными объектами и видами вещества биосферы, к которому его относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- А) нефть  
 Б) почва  
 В) торф  
 Г) морская корненожка  
 Д) каменный уголь  
 Е) природный газ

## ВИДЫ ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) биогенное  
 2) биокосное  
 3) живое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность стадий развития папоротника, начиная с момента прорастания спор. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) оплодотворение на заростке  
 2) формирование гамет на гаметофите  
 3) прорастание споры и формирование заростка  
 4) развитие из зиготы побега с придаточными корнями  
 5) формирование многолетнего растения (спорофита)

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Железы организма человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Железы организма человека

Железы	Гормоны	Функции
_____ (А)	адреналин	сужает просвет кровеносных сосудов, учащает частоту сердечных сокращений
поджелудочная	_____ (Б)	увеличивает содержание сахара в крови
тимус	тимозин	_____ (В)

## СПИСОК ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

1) гипофиз	5) увеличивает окисление органических веществ
2) щитовидная	6) усиливает потоотделение
3) формирует иммунитет	7) эпифиз
4) надпочечники	8) тироксин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Число долгожителей мужчин и женщин в период с 1940 по 1952 годы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа данных таблицы.

**Число долгожителей мужчин и женщин в период с 1940 по 1952 годы**

Год	Число и вероятный максимальный возраст		Год	Число и вероятный максимальный возраст	
	мужчины	женщины		мужчины	женщины
1940	20 (105)	102 (108)	1947	19 (106)*	97 (108)*
1941	18 (112)	91 (108)	1948	19 (103)*	107 (115)*
1942	12 (107)	79 (108)	1949	27 (104)*	133 (106)*
1943	21 (108)	92 (106)*	1950	22 (102)*	131 (107)*
1944	21 (109)	85 (105)*	1951	33 (104)*	142 (109)*
1945	19 (105)*	71 (106)*	1952	21 (103)*	147 (107)*
1946	22 (105)*	91 (105)*			

Каково соотношение числа мужчин и женщин долгожителей в период с 1947 по 1950 гг.?

- 1) примерно одинаковое и составляет 1 : 1
- 2) мужчин больше, чем женщин
- 3) женщин примерно в 5 раз больше, чем мужчин
- 4) соотношение женщин и мужчин составляет 1 : 30
- 5) на одного мужчину приходится примерно 5 женщин

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

**Часть 2**

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем развернутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

22

Кровососущие насекомые – обычные обитатели многих биоценозов. Объясните, в каких случаях они занимают в пищевых цепях положение консументов II, III и даже IV порядков.

23

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

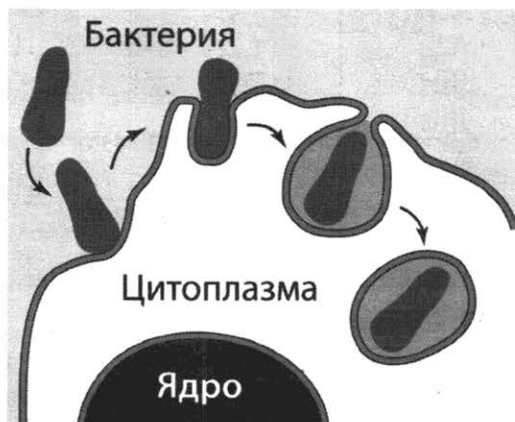


Рис. А

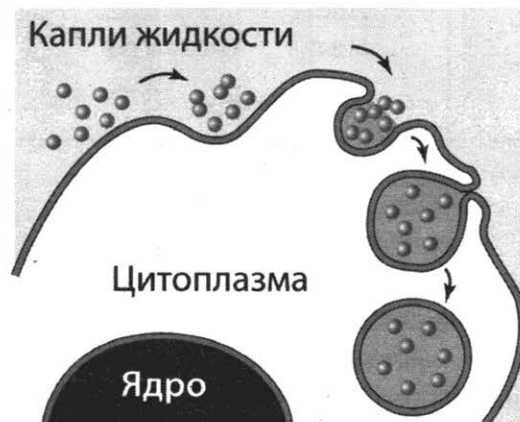


Рис. Б

24

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.

25

Что лежит в основе изменения кровяного давления человека в спокойном состоянии и во время работы? Какие отделы нервной системы это обеспечивают?

26

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

27

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТГЦЦАТТЦГТТАЦГ. 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	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

### Правила пользования таблицей

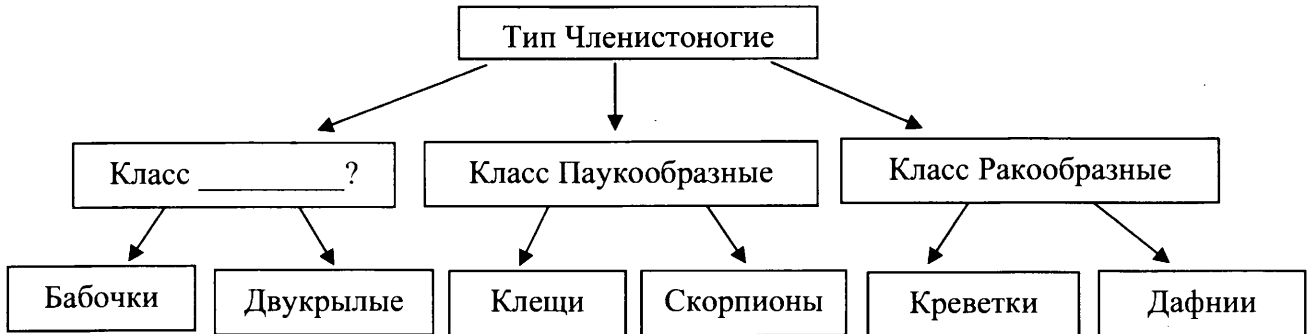
Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй – из верхнего горизонтального ряда; третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

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?

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

- 1 Рассмотрите схему «Классификация типа Членистоногие». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Генеалогический метод исследования используют для установления

- 1) доминантного характера наследования признака
- 2) последовательности этапов индивидуального развития
- 3) наследственного характера заболеваний
- 4) типа высшей нервной деятельности
- 5) сцепленности признака с полом

Ответ:

--	--

- 3 Белок состоит из 140 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов в участке гена, в котором закодирована первичная структура этого белка?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображенной клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) эукариотическая клетка
- 2) имеет пластиды
- 3) способна изменять форму
- 4) структура обозначенная знаком вопроса выполняет функцию выделения
- 5) содержит светочувствительный глазок

Ответ:

--	--



5

Установите соответствие между процессами и фазами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

- А) образование молекул НАДФ·2Н
- Б) выделение кислорода
- В) синтез глюкозы
- Г) синтез молекул АТФ
- Д) восстановление углекислого газа

## ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА

- 1) световая
- 2) темновая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6

Определите соотношение фенотипов у потомков при скрещивании особей с генотипами Аа х Аа при полном доминировании. Ответ запишите в виде цифр, начиная с наименьшей цифры.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Все приведённые ниже примеры растений, кроме двух, используются для описания их изменчивости в соответствии с законом гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Определите эти два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) томат и горох
- 2) пшеница и ячмень
- 3) яблоня и груша
- 4) картофель и капуста
- 5) фасоль и соя

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между насекомыми и типами его развития: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## НАСЕКОМЫЕ

- А) зелёный кузнечик
- Б) медоносная пчела
- В) жук-могильщик
- Г) перелётная саранча
- Д) бабочка капустная белянка
- Е) колорадский жук

## ТИПЫ РАЗВИТИЯ

- 1) с полным превращением
- 2) с неполным превращением

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Сходство бактерий и растений состоит в том, что они

- 1) прокариотические организмы
- 2) образуют споры при неблагоприятных условиях
- 3) имеют клеточное тело
- 4) среди них имеются автотрофы
- 5) обладают раздражимостью
- 6) способны к вегетативному размножению

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между животными и особенностями строения сердца: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) речной окунь
- Б) голубая акула
- В) прудовая лягушка
- Г) обыкновенный тритон
- Д) обыкновенная щука
- Е) серая жаба

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА**

- 1) трёхкамерное
- 2) двухкамерное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических групп животных, начиная с самого крупного таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Грызуны
- 2) Белка
- 3) Беличьи
- 4) Обыкновенная белка
- 5) Хордовые
- 6) Млекопитающие

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Сердечная мышца человека характеризуется

- 1) наличием поперечной исчерченности
- 2) обилием межклеточного вещества
- 3) самопроизвольными ритмичными сокращениями
- 4) наличием веретеновидных клеток
- 5) многочисленными соединениями между клетками
- 6) отсутствием ядер в клетках

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между примерами костей и типами соединения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ КОСТЕЙ**

- А) позвонки поясничного отдела
- Б) нижнечелюстная кость и кости черепа
- В) лобная и теменные кости
- Г) позвонки крестцового отдела
- Д) затылочная и теменные кости
- Е) кости тазобедренного сустава

**ТИПЫ СОЕДИНЕНИЯ**

- 1) неподвижное
- 2) подвижное
- 3) полуподвижное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность процессов, происходящих в пищеварительной системе человека при переваривании пищи.

- 1) интенсивное всасывание воды
- 2) начало расщепления крахмала
- 3) всасывание аминокислот и глюкозы в кровь
- 4) расщепление биополимеров пищи ферментами поджелудочного сока
- 5) набухание и частичное расщепление белков

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, в которых даны описания эмбриологических доказательств эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. На ранних стадиях развития зародыши разных классов одного типа имеют сходное строение. 2. Особи одного класса животных сходны по внутреннему и внешнему строению. 3. В соответствии с биоэнергетическим законом «Онтогенез – есть краткое и быстрое повторение филогенеза». 4. У всех многоклеточных тканевых животных онтогенез начинается с дробления зиготы с формированием бластулы, гастрюлы, нейрулы. 5. Наличие у животных рудиментов и атавизмов служат свидетельствами эволюции видов. 6. К рудиментам человека относят наличие копчиковых позвонков, волосяной покров, зубы мудрости. 7. К атавизмам человека относят густой волосяной покров на всем теле, многососковость.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между результатами и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

- А) формирование типов и классов животных
- Б) упрощение органов нервной системы у ленточных червей
- В) появление нервной системы узлового типа у плоских червей
- Г) увеличение числа камер в сердце у земноводных
- Д) исчезновение органов пищеварения у червей паразитов
- Е) редукция хорды у взрослой формы асцидии при переходе к сидячему образу жизни

## ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз
- 2) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции ландыша майского в лесном сообществе?

- 1) вырубка деревьев
- 2) увеличение затенённости
- 3) недостаток влаги в летний период
- 4) сбор дикорастущих растений
- 5) низкая температура воздуха зимой
- 6) вытаптывание почвы

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между примерами факторов и экологическими группами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ФАКТОРОВ

- А) гибель деревьев при лесном пожаре
- Б) распространение семян растений птицами
- В) понижение температуры, приводящее к зимней спячке животных
- Г) санитарная вырубка леса
- Д) использование паразитами питательных веществ организма хозяина
- Е) затопление растений луга при разливе реки

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

- 1) абиотические
- 2) биотические
- 3) антропогенные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите, в какой последовательности происходят процессы эмбриогенеза у ланцетника. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр

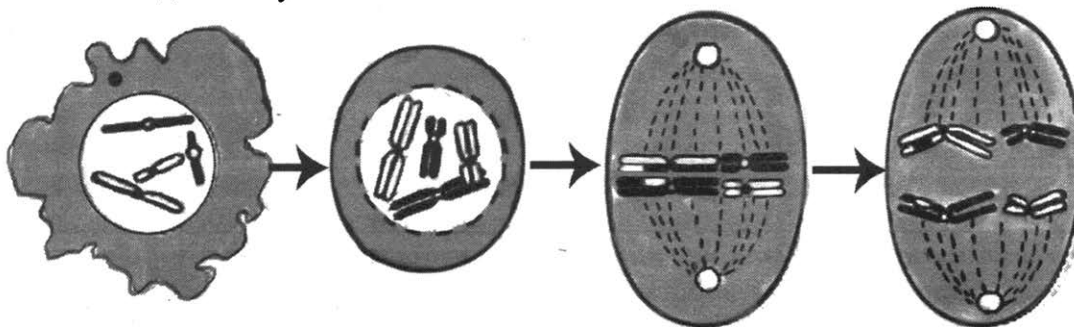
- 1) формирование однослойного зародыша
- 2) образование мезодермы
- 3) образование энтодермы
- 4) дифференцировка органов
- 5) образование бластомеров

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением клеточного деления и определите его вид, набор хромосом в исходной клетке и какие специфические клетки образуются в результате такого деления у животных?



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Список терминов

1) митоз	5) прямое
2) транскрипция	6) гаплоидный
3) диплоидный	7) гамета
4) мейоз	8) соматическая

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

	<b>А</b> вид деления клетки	<b>Б</b> набор хромосом в исходной клетке	<b>В</b> какие специфические клетки образуются
Ответ:			

21

Проанализируйте график «Вариационная кривая изменчивости костных лучей в хвостовом плавнике камбалы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) большинство особей имеют минимальное значение признака
- 2) сорок особей имеют небольшое число костных лучей
- 3) большая часть особей имеет семь костных лучей
- 4) максимальное число костных лучей составляет двенадцать
- 5) среднее значение признака имеют 130 особей

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

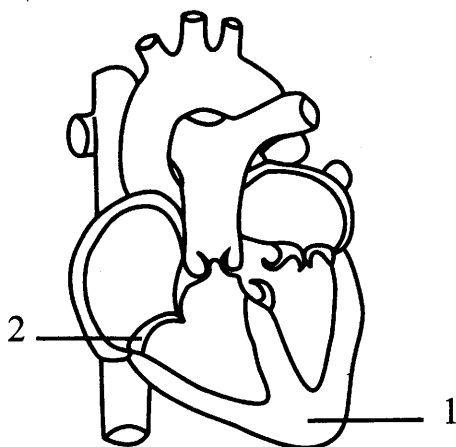
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

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

23

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



24

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.

25

Благодаря каким особенностям бактерии широко применяются в биотехнологии? Назовите не менее трёх признаков.

26

Чем характеризуется географический способ видообразования? Укажите не менее трёх элементов.

27

Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах в пресинтетический период интерфазы одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядрах клеток при овогенезе в конце телофазы мейоза I и мейоза II. Объясните полученные результаты.

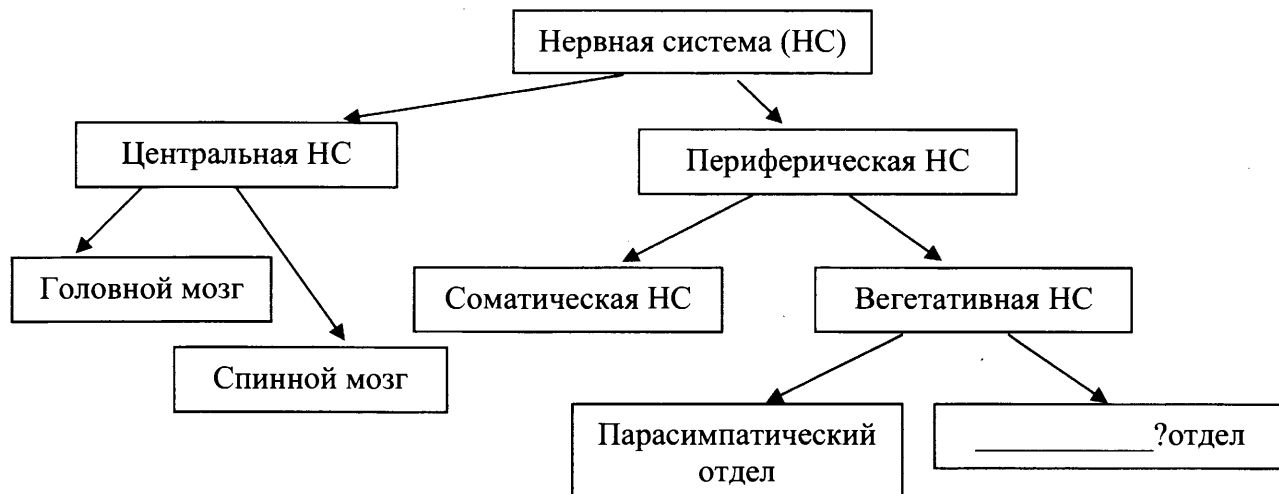
28

В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке. Какова вероятность рождения кареглазого ребёнка-левши в этом браке? Гены обоих признаков не сцеплены. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

### ВАРИАНТ 3

#### Часть 1

- 1 Рассмотрите схему «Структура нервной системы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие методы исследования используют в цитологии?

- 1) центрифугирование
- 2) культура ткани
- 3) хроматография
- 4) генеалогический
- 5) гибридологический

Ответ:

--	--

- 3 Какое число аминокислот зашифровано в участке гена, содержащего 129 нуклеотидных остатков?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания особенностей полисахаридов. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) выполняют структурную и запасную функции
- 2) состоят из остатков аминокислот
- 3) обладают гидрофобностью
- 4) служат ферментами
- 5) входят в состав клеточной стенки

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и примерами клеток: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) отсутствие мембранных органоидов  
 Б) запасящее вещество – крахмал  
 В) способность к хемосинтезу  
 Г) наличие нуклеоида  
 Д) наличие хитина в клеточной стенке

## ПРИМЕРЫ КЛЕТОК

- 1) бактериальная  
 2) грибная  
 3) растительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6

Сколько типов гамет образует особь с генотипом АаВв при полном сцеплении исследуемых генов? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания результатов анализирующего скрещивания особи с генотипом Аа. Определите эти две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) число потомков с рецессивным фенотипом составляет 75%  
 2) соотношение фенотипов составило 1 : 1  
 3) проявляется сцепление генов  
 4) вторая родительская особь имеет генотип – аа  
 5) среди потомков 50% имеют доминантный признак в фенотипе

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между особенностями и способами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ

- А) формирует новые сочетания генов  
 Б) формирует комбинативную изменчивость  
 В) образует потомство, идентичное материнскому  
 Г) происходит без гаметогенеза  
 Д) обусловлено митозом

## СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

- 1) бесполое  
 2) половое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д



9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Покрытосеменные, в отличие от голосеменных,

- 1) являются многолетними растениями
- 2) содержат хлоропласты с хлорофиллом
- 3) имеют цветки и соцветия
- 4) образуют плоды с семенами
- 5) представлены тремя жизненными формами
- 6) размножаются семенами

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между классами животных и типами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**КЛАССЫ**

- А) Головоногие
- Б) Двустворчатые
- В) Паукообразные
- Г) Ракообразные
- Д) Насекомые
- Е) Брюхоногие

**ТИПЫ**

- 1) Членистоногие
- 2) Моллюски

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических групп животных, начиная с самого наименьшего таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Горчица белая
- 2) Горчица
- 3) Покрытосеменные
- 4) Двудольные
- 5) Растения
- 6) Крестоцветные

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Безусловные рефлексы, обеспечивающие жизнедеятельность организма человека,

- 1) вырабатываются в процессе индивидуального развития
- 2) сформировались в процессе исторического развития
- 3) имеются у всех особей вида
- 4) строго индивидуальны
- 5) сформировались в относительно постоянных условиях среды
- 6) не являются врождёнными

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками и типами тканей человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) осуществляет транспорт веществ в организме
- Б) выполняет функцию опоры и питания
- В) образует эпидермис кожи
- Г) вырабатывает антитела
- Д) состоит из тесно прилегающих клеток
- Е) содержит много межклеточного вещества

#### ТИПЫ ТКАНИ

- 1) эпителиальная
- 2) соединительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность событий, происходящих в сердечном цикле после поступления в сердце крови. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение желудочков
- 2) общее расслабление желудочков и предсердий
- 3) поступление крови в аорту и артерию
- 4) поступление крови в желудочки
- 5) сокращение предсердий

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, в которых описываются палеонтологические методы изучения эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Изучение истории развития органического мира на Земле происходит путем анализа ископаемых форм древних организмов. 2. Доказано, что у близкородственных групп организмов белки сходны по аминокислотному составу. 3. Например, гемоглобин у человека и шимпанзе идентичен, а между гемоглобином человека и гориллы отличия в двух аминокислотах. 4. Известно, что план строения наземных позвоночных одинаков у различных классов. 5. Обнаружены отпечатки переходных форм, сочетающих в себе признаки водорослей и высших растений – это псилофиты. 6. Восстановлена эволюция предковых форм некоторых видов животных, составлены филогенетические ряды.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и критериями вида Дикая свинья (кабан): к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Число поросят в выводке зависит от упитанности самки и её возраста.
- Б) Свиньи активны днем.
- В) Животные ведут стадный образ жизни.
- Г) Окраска особей – от светло-бурой или серой до чёрной, поросята полосатые.
- Д) Способ добывания пищи – рытьё земли.
- Е) Свиньи предпочитают дубовые и буковые леса.

#### КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность растений, занесенных в Красную книгу?

- 1) разрушение среды их жизни
- 2) увеличение затенённости
- 3) недостаток влаги в летний период
- 4) расширение площадей агроценозов
- 5) резкие перепады температур
- 6) вытаптывание почвы

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между процессами и функциями живого: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

- А) отложение кальция в раковинах моллюсков  
 Б) участие углекислого газа для синтеза глюкозы  
 В) превращение атмосферного азота в нитраты клубеньковыми бактериями  
 Г) накопление фосфора в эмали зубов человека  
 Д) клеточное дыхание  
 Е) получение энергии для хемосинтеза

## ФУНКЦИИ ЖИВОГО

- 1) концентрационная  
 2) окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов в световой фазе фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

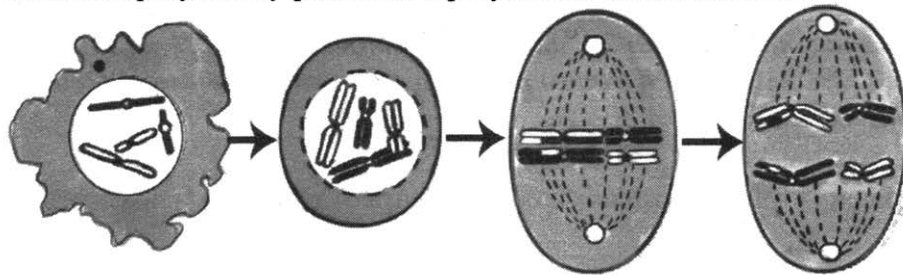
- 1) поглощение хлорофиллом квантов света  
 2) синтез молекул АТФ за счёт освобождаемой энергии  
 3) участие электрона в окислительно-восстановительных реакциях и освобождение энергии  
 4) возбуждение молекулы хлорофилла под влиянием энергии солнечного света

Ответ:

--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением клеточного деления и определите, какие фазы деления изображены, набор хромосом клеток в каждой фазе. Какие специфические клетки образуются у растений в результате такого деления?



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Список терминов

1) профазы, метафазы, телофазы	5) профазы 1, метафазы 1, анафазы 1
2) интерфазы	6) гаплоидный
3) диплоидный	7) споры
4) профазы 2, метафазы 2, анафазы 2	8) соматическая

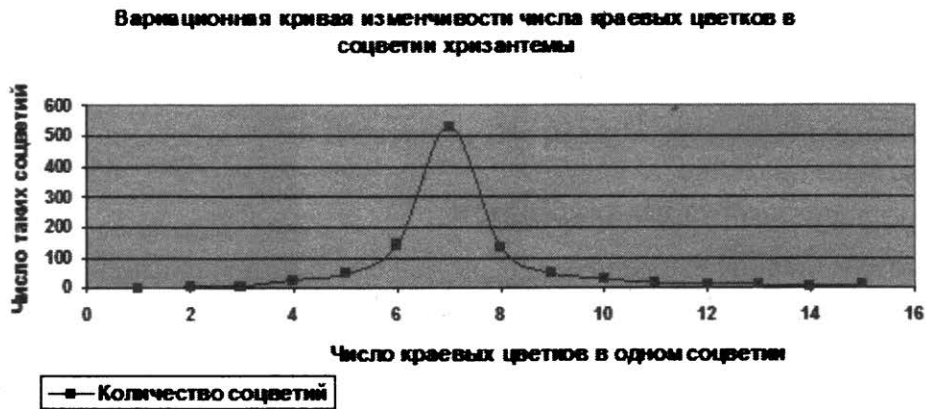
Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
фазы деления клетки	набор хромосом в клетке каждой фазы	какие специфические клетки у растений образуются

21

Проанализируйте график «Вариационная кривая изменчивости числа краевых цветков в соцветии хризантемы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) большинство соцветий содержат по семь краевых цветков
- 2) исследовано приблизительно 520 соцветий хризантемы
- 3) максимальное число краевых цветков у соцветий равно 10
- 4) наибольшее число соцветий имеют минимальное значение признака
- 5) анализ проведен у 16 особей растений

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

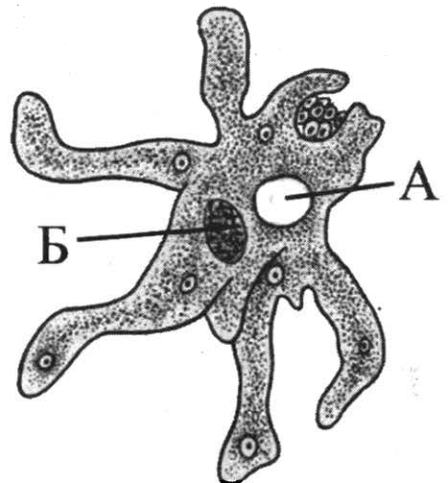
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

Почему отношения гриба трутовика и берёзы считают примером паразитизма?

23

К какому подцарству, типу относят животное, изображённое на рисунке? Что обозначено буквами А и Б и в чём состоит роль этих структур в жизни животного?



24

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

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая, пространственная структура. 3. Популяция является структурной единицей биосферы. 4. Популяция – это элементарная единица эволюции. 5. Личинки разных насекомых, живущие в пресном водоёме, представляют собой популяцию.

25

Грызуны – самый крупный по числу видов и широте распространения отряд млекопитающих. Что способствует процветанию грызунов в природе? Приведите не менее трёх причин.

26

Объясните, как осуществляется регуляция численности насекомых, насекомоядных и хищных птиц в экосистеме смешанного леса, если численность насекомых возрастает.

27

Хромосомный набор соматических клеток дрозофилы равен 8. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК при овогенезе в ядре после телофазы мейоза I и в анафазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.

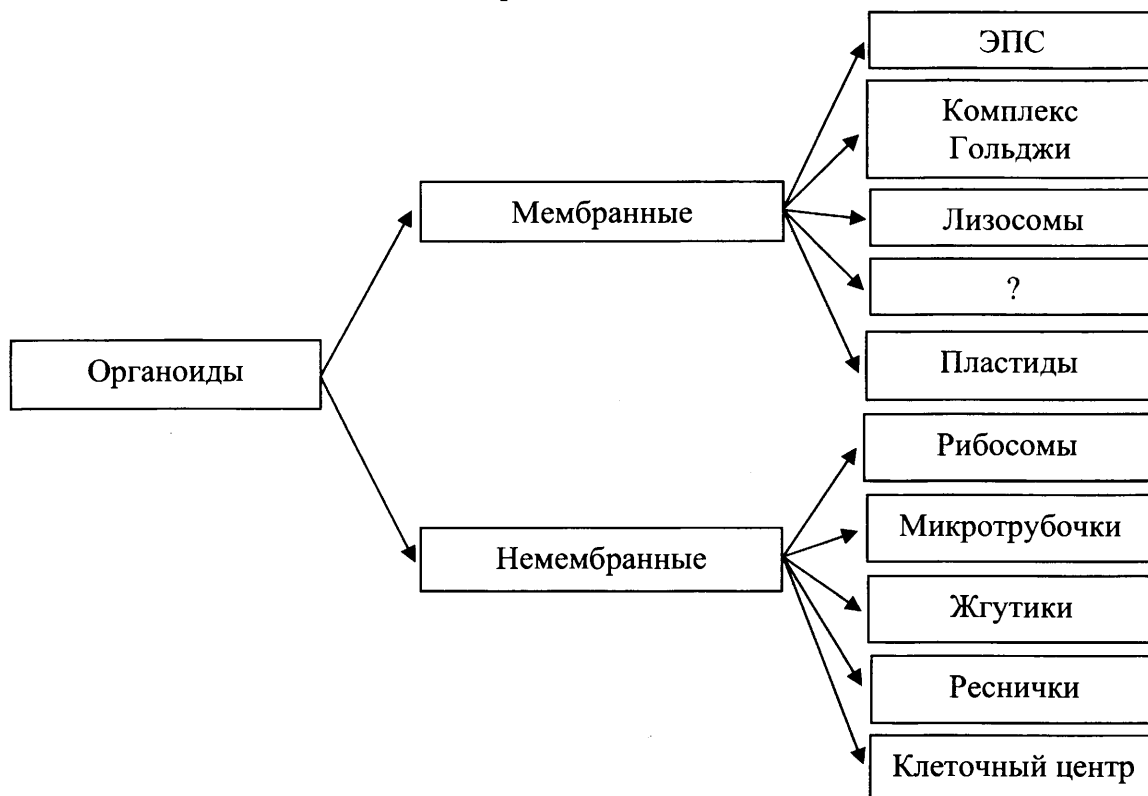
28

При скрещивании растения душистого горошка с усиками и яркими цветками и растения без усиков и с бледными цветками в  $F_1$  все растения были с усиками и яркими цветками. От скрещивания гибрида из  $F_1$  и растения с усиками и яркими цветками были получены растения с двумя фенотипами: с усиками и яркими цветками; с усиками и бледными цветками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства  $F_1$  и  $F_2$ . Какие законы наследственности проявляются в  $F_1$  и  $F_2$ ?

## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

- 1 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

На каких уровнях организации живого изучают особенности реакций фотосинтеза у высших растений?

- 1) биосферном
- 2) клеточном
- 3) популяционно-видовом
- 4) молекулярном
- 5) экосистемном

Ответ: 

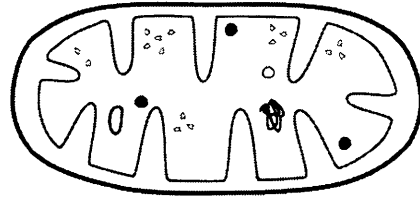
--	--

- 3 В соматической клетке пшеницы содержится 28 хромосом. Какой набор хромосом имеет ее спермий? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания функций изображенного органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) служит энергетической станцией
- 2) расщепляет биополимеры на мономеры
- 3) обеспечивает упаковку веществ из клетки
- 4) транспорт органических веществ из клетки
- 5) участвует в биологическом окислении

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между процессами и этапами энергетического обмена: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

- |   |                   |
|---|-------------------|
| А) образование молочной кислоты                           | 1) бескислородный |
| Б) полное окисление до CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O | 2) кислородный    |
| В) образование пировиноградной кислоты                    |                   |
| Г) расщепление глюкозы                                    |                   |
| Д) синтез 36 молекул АТФ                                  |                   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6

Определите соотношение генотипов у потомства при скрещивании двух гетерозиготных растений при неполном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Приведённые ниже утверждения, кроме двух, используются для описания результатов скрещивания особей с генотипами Аа х Аа при полном доминировании. Определите эти два утверждения, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) 75% потомков имеют в фенотипе рецессивный признак
- 2) соотношение фенотипов составило 3 : 1
- 3) проявляется закон расщепления признаков
- 4) расщепление по генотипу составило 1 : 2 : 1
- 5) 25% потомков имеют доминантный признак в фенотипе

Ответ: 

--	--



**8**

Установите соответствие между особенностями и способами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОСОБЕННОСТИ**

- А) обусловлено сочетанием гамет
- Б) особи образуются путем почкования
- В) обеспечивает генетическое сходство особей
- Г) происходит без мейоза и кроссинговера
- Д) обусловлено митозом

**СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) вегетативное
- 2) половое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

**9**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Что общего у грибов и хордовых животных?

- 1) отсутствие хлорофилла в клетках
- 2) неограниченный рост
- 3) поглощение веществ из окружающей среды путём всасывания
- 4) питание готовыми органическими веществами
- 5) размножение с помощью спор
- 6) запасание питательных веществ в виде гликогена

Ответ:

--	--	--

**10**

Установите соответствие между примерами животных и типами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) кальмар
- Б) перловица
- В) клещ
- Г) мокрица
- Д) гля
- Е) катушка

**ТИПЫ**

- 1) Членистоногие
- 2) Моллюски

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите, в какой последовательности расположены систематические группы растений, начиная с наибольшей.

- 1) Ромашка аптечная
- 2) Двудольные
- 3) Покрытосеменные
- 4) Ромашка
- 5) Сложноцветные
- 6) Эукариоты

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие функции в организме человека выполняет соединительная ткань?

- 1) выполняет рефлекторную функцию
- 2) участвует в транспорте кислорода от лёгких к клеткам
- 3) обеспечивает постоянство состава внутренней среды
- 4) вырабатывает пищеварительные ферменты
- 5) образует подкожную жировую клетчатку
- 6) задерживает и удаляет частицы пыли в носовой полости

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между костями и отделами скелета верхней конечности: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### КОСТИ

- А) ключица
- Б) плечевая кость
- В) кость запястья
- Г) лучевая кость
- Д) лопатка

#### ОТДЕЛЫ СКЕЛЕТА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

- 1) пояс конечности
- 2) свободная конечность

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность движения артериальной крови у человека, начиная с момента её насыщения кислородом в капиллярах малого круга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) левый желудочек
- 2) левое предсердие
- 3) вены малого круга
- 4) капилляры малого круга
- 5) артерии большого круга

Ответ:

--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, которые описывают ароморфозы в эволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Эволюционные преобразования ведут к морфо-физиологическому прогрессу.
2. Такие преобразования дают организмам новые возможности для освоения внешней среды с изменчивыми условиями жизни.
3. Например выход растений на сушу сопровождался появлением механических, проводящих, покровных тканей.
4. Адаптации, которые не связаны с радикальной перестройкой организма способствуют в эволюции освоению узких экологических ниш.
5. Например, у водных цветковых растений слабо развита механическая ткань.
6. В листьях мхов имеются мертвые клетки для накопления воды.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и критериями вида Дикобраз азиатский: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Лапы снабжены длинными когтями.
- Б) Животные питаются растительной пищей.
- В) Беременность самок длится 110–115 дней.
- Г) Самые длинные и более редкие иглы растут на поясице животных.
- Д) У самки выделяется молоко после рождения детёнышей.
- Е) Животные ведут ночной образ жизни.

#### КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В агроэкосистеме ячменного поля, как и в любой другой экосистеме,

- 1) осуществляется саморегуляция
- 2) имеются продуценты, консументы и редуценты
- 3) осуществляется замкнутый круговорот веществ
- 4) используется солнечная энергия
- 5) образуются пищевые связи
- 6) имеются разветвлённые пищевые сети

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между природными объектами и видами вещества биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ**

- А) базальт
- Б) известняк
- В) гранит
- Г) почва
- Д) глина

**ВИДЫ ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ**

- 1) биогенное
- 2) биокосное
- 3) косное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

19

Установите последовательность процессов при биосинтезе белка в клетке. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

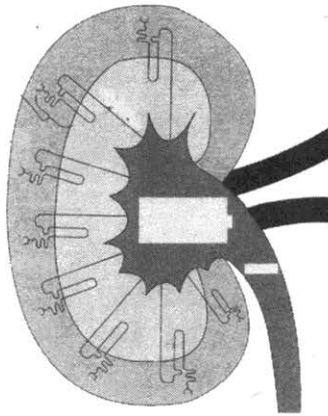
- 1) образование пептидной связи между аминокислотами
- 2) взаимодействие кодона иРНК и антикодона тРНК
- 3) освобождение тРНК от аминокислоты
- 4) соединение иРНК с рибосомой
- 5) выход иРНК из ядра в цитоплазму
- 6) синтез иРНК

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением органа человека и определите, в какую систему органов он входит, что служит его структурной и функциональной единицей, какое значение имеет орган для жизнедеятельности организма человека.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов

1) эпителиальная ткань	5) транспорт питательных веществ
2) мочевыделительная	6) нефрон
3) освобождение от конечных продуктов метаболизма	7) собирательная трубочка
4) кровеносная	

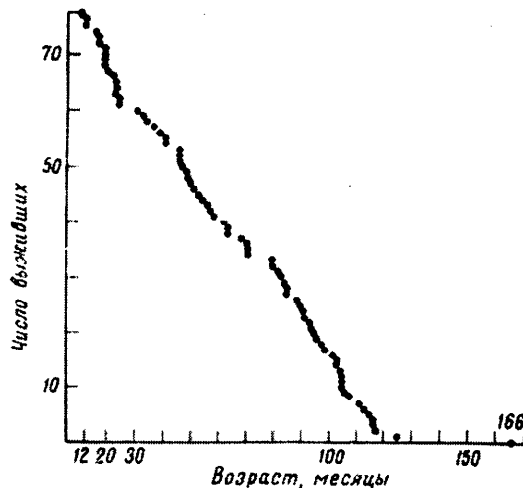
Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

А	Б	В
система органов	структурная и функциональная единица	значение в жизнедеятельности организма

Ответ:

21

Проанализируйте график «Выживание муфлона в Лондонском зоопарке». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) число долгожителей постепенно нарастает
- 2) половина из родившихся особей проживают 100 месяцев
- 3) гибель особей постепенно нарастает
- 4) большая часть особей доживает до десяти лет
- 5) средняя продолжительность жизни животных составляет 2-3 года.

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

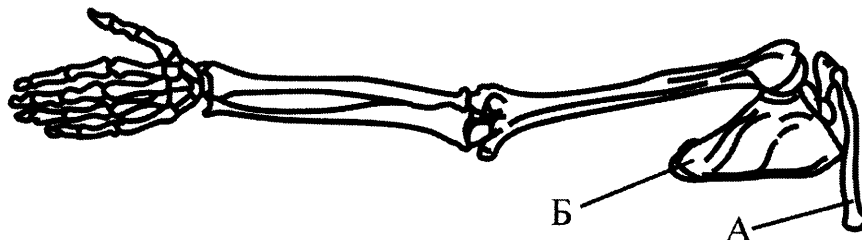
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

Ручьевая форель живёт в воде с концентрацией кислорода не менее 2 мг/л. При понижении его содержания до 1,6 мг/л и меньше форель гибнет. Объясните причину гибели форели, используя знания о норме реакции признака.

23

Назовите кости, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Укажите, к какому отделу скелета их относят. Каково значение этого отдела скелета?



24

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.

25

Объясните, чем общественные насекомые отличаются от одиночных. Укажите не менее трёх признаков. Приведите примеры таких насекомых.

26

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.

27

В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (глен). 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.

### Генетический код (иРНК)

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	Глен	Арг	А
	Лей	Про	Глен	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

### 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.

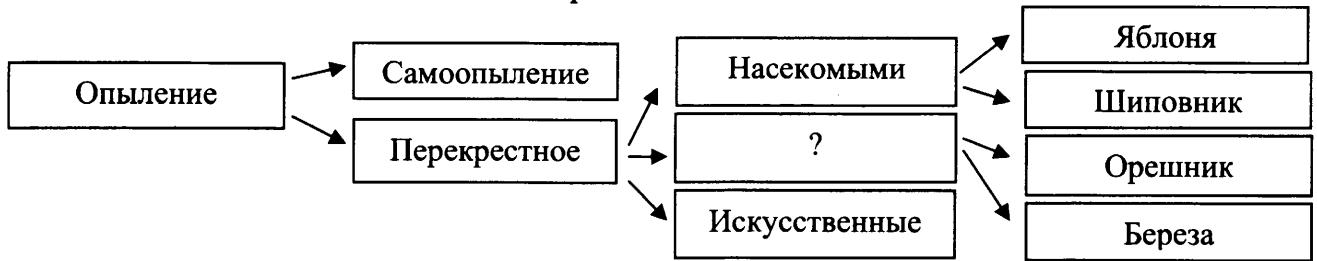
28

Гетерозиготную курицу с гребнем и голыми ногами скрестили дигомозиготным петухом, имеющим гребень (А) и оперённые ноги (В) (гены не сцеплены). Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколений, если для второго скрещивания были взяты гибриды F<sub>1</sub> с разными генотипами. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется?

## ВАРИАНТ 5

### Часть 1

**1** Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

**2** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

На каких уровнях организации живого изучают особенности реакций фотосинтеза?

- 1) биосферном
- 2) клеточном
- 3) биогеоценоотическом
- 4) молекулярном
- 5) тканево-органном

Ответ:

--	--

**3** В клетке эндосперма у вишни содержится 24 хромосомы. Какой набор хромосом имеет клетка ее листа? В ответе запишите только число хромосом.

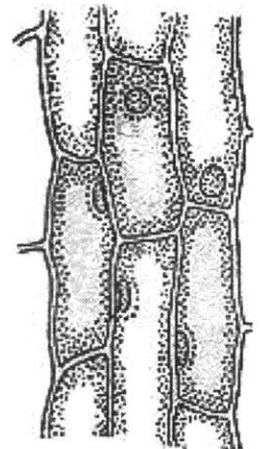
Ответ: \_\_\_\_\_

**4** Перечисленные ниже термины, кроме двух, используются для описания характеристики клеток, изображенных на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) эукариоты
- 2) хемотробы
- 3) фотосинтетики
- 4) вакуоль
- 5) гликоген

Ответ:

--	--





5

Установите соответствие между характеристиками и органоидами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ОРГАНОИДЫ**

- А) состоит из двух перпендикулярно расположенных цилиндров
- Б) состоит из двух субъединиц
- В) образован микротрубочками
- Г) содержит белки, обеспечивающие движение хромосом
- Д) содержит белки и нуклеиновую кислоту

- 1) клеточный центр
- 2) рибосома

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6

Определите соотношение фенотипов у потомства при скрещивании двух гетерозиготных растений при неполном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания дигетерозиготного генотипа. Определите эти две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) содержит разные аллели одного гена
- 2) имеет доминантный и рецессивный аллели гена
- 3) включает две пары генов альтернативных признаков
- 4) при гаметогенезе образуется один тип гамет
- 5) представлен двумя парами неаллельных рецессивных генов

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между особенностями развития растений и отделами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ**

**ОТДЕЛЫ**

- А) в цикле развития преобладает гаметофит
- Б) взрослое растение представлено гаплоидным поколением
- В) гаметофитом служит заросток
- Г) спорофитом является зигота
- Д) клетки взрослого растения диплоидны

- 1) Зеленые водоросли
- 2) Папоротниковидные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Что позволило покрытосеменным, в сравнении с голосеменными растениями, занять господствующее положение на Земле?

- 1) расположение семян внутри плодов
- 2) наличие в клетках хлоропластов
- 3) симбиоз с бактериями и грибами
- 4) наличие цветка
- 5) двойное оплодотворение
- 6) размножение семенами

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между признаками растений и отделами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИЗНАКИ

- А) образует древесный ярус леса
- Б) наличие стержневой корневой системы
- В) преобладание в цикле развития спорофита
- Г) произрастает в нижнем ярусе леса
- Д) наличие проростка (протонемы) в цикле развития
- Е) прикрепляется к почве ризоидами

#### ОТДЕЛЫ

- 1) Голосеменные
- 2) Моховидные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите, в какой последовательности расположены систематические группы животных, начиная с наибольшей.

- 1) Тигры
- 2) Позвоночные
- 3) Хищные
- 4) Хордовые
- 5) Кошачьи
- 6) Эукариоты

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Особенность безусловных рефлексов заключается в том, что они

- 1) возникают в результате многократного повторения
- 2) являются признаком, характерным для отдельной особи вида
- 3) генетически запрограммированы
- 4) характерны для всех особей вида
- 5) являются врождёнными
- 6) не передаются по наследству

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками и типами желёз: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) образуют пищеварительные ферменты
- Б) выделяют секрет в полость тела или органа
- В) выделяют химически активные вещества – гормоны
- Г) участвуют в регуляции процессов жизнедеятельности организма
- Д) имеют выводные протоки

#### ТИПЫ ЖЕЛЁЗ

- 1) внешней секреции
- 2) внутренней секреции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Определите последовательность перемещения пищи, поступившей в пищеварительную систему человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) двенадцатиперстная кишка
- 2) глотка
- 3) пищевод
- 4) прямая кишка
- 5) желудок
- 6) толстая кишка

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, которые характеризуют географический способ видообразования в эволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Обмен генами между популяциями при размножении особей сохраняет целостность вида. 2. В случае возникновения репродуктивной изоляции скрещивание становится невозможным и популяция встает на путь микроэволюции. 3. Репродуктивная изоляция популяций происходит при возникновении физических преград. 4. Изолированные популяции расширяют свой ареал путем сохранения адаптаций к новым условиям жизни. 5. Примером такого видообразования служит образование трех подвигов синицы большой, которые освоили территории восточной, южной и западной Азии. 6. Вид служит наименьшей генетически устойчивой надорганизменной системой в живой природе.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками естественного отбора и его формами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) сохраняет среднее значение признака  
 Б) способствует приспособлению к изменившимся условиям среды  
 В) сохраняет особи с признаком, отклоняющимся от его среднего значения  
 Г) способствует увеличению многообразия организмов

#### ФОРМЫ ОТБОРА

- 1) движущая  
 2) стабилизирующая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Попадание в водоёмы органических веществ со сточными водами с животноводческих ферм может непосредственно привести к увеличению численности популяций

- 1) гетеротрофных бактерий  
 2) ракообразных  
 3) цветковых растений  
 4) хищных растений  
 5) одноклеточных водорослей  
 6) бактерий-редуцентов

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между примерами факторов экологическими группами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ФАКТОРОВ

- А) повышение давления воздуха
- Б) конкуренция за территорию между растениями
- В) изменение численности популяции в результате эпидемии
- Г) изменение рельефа экосистемы
- Д) взаимодействие между особями одного вида

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

- 1) абиотические
- 2) биотические

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

19

Установите последовательность процессов, происходящих в ходе интерфазы и митоза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

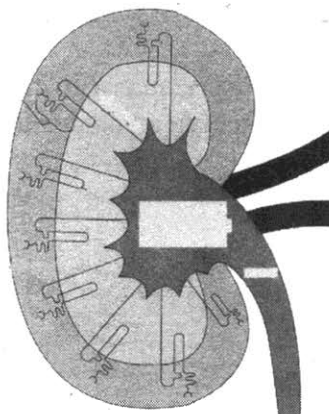
- 1) спирализация хромосом, исчезновение ядерной оболочки
- 2) расхождение сестринских хромосом к полюсам клетки
- 3) образование двух дочерних клеток
- 4) удвоение молекул ДНК
- 5) размещение хромосом в плоскости экватора клетки

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением органа человека и определите, как называют его наружный и внутренний анатомические слои, процессы, обеспечивающие очищение крови от конечных продуктов метаболизма и структурное образование органа, в котором скапливаются растворы веществ для выведения их из организма человека.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Список терминов

1) корковый, мозговой	5) транспорт питательных веществ
2) мочевыделительная	6) эпителиальный, мышечный
3) почечная лоханка	7) фильтрация, обратное всасывание
4) петля Генле	

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

	А слои органа	Б процессы, протекающие в органе	В структура органа для накопления растворов веществ
Ответ:			

21

Проанализируйте таблицу «Число долгожителей мужчин и женщин в период с 1940 по 1952 годы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа данных таблицы.

### Число долгожителей мужчин и женщин в период с 1940 по 1952 годы

Год	Число и вероятный максимальный возраст		Год	Число и вероятный максимальный возраст	
	мужчины	женщины		мужчины	женщины
1940	20 (105)	102 (108)	1947	19 (106)*	97 (108)*
1941	18 (112)	91 (108)	1948	19 (103)*	107 (115)*
1942	12 (107)	79 (108)	1949	27 (104)*	133 (106)*
1943	21 (108)	92 (106)*	1950	22 (102)*	131 (107)*
1944	21 (109)	85 (105)*	1951	33 (104)*	142 (109)*
1945	19 (105)*	71 (106)*	1952	21 (103)*	147 (107)*
1946	22 (105)*	91 (105)*			

Каково соотношение числа мужчин и женщин долгожителей в период с 1940 по 1945 гг.?

- 1) примерно одинаковое и составляет 1 : 1
- 2) женщин в два раза больше, чем мужчин
- 3) средний возраст женщин составляет 100 лет
- 4) наибольшее число женщин на одного мужчину приходится на 1942 год
- 5) на одного мужчину приходится примерно 4-5 женщин

Запишите в ответе цифры выбранных утверждений, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

## Часть 2

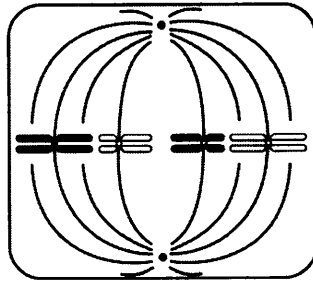
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развернутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

Какие виды экологических факторов способствуют регуляции численности волков в экосистеме? Ответ поясните.

23

Какое деление и какая его фаза изображены на рисунке? Укажите набор хромосом ( $n$ ), число молекул ДНК ( $c$ ) в этот период. Ответ обоснуйте.



24

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

1. Головной мозг человека состоит из переднего, среднего и заднего отделов.
2. Мост и мозжечок входят в состав переднего мозга.
3. Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга.
4. Продолговатый мозг регулирует координацию движения.
5. Центры чихания, кашля, слюноотделения расположены в промежуточном мозге.
6. Мозжечок снаружи покрыт корой.

25

Какие структуры покровов тела обеспечивают защиту организма человека от воздействия неблагоприятных факторов среды? Объясните роль этих структур.

26

Что служит основой устойчивости экосистем? Укажите не менее трёх причин их устойчивости.

27

Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

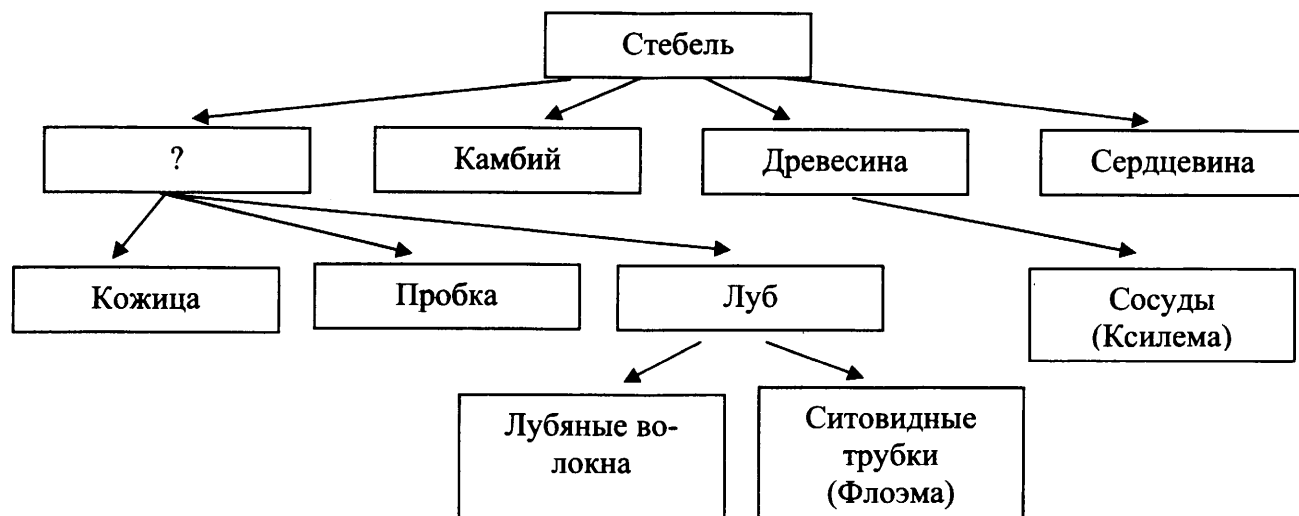
28

При скрещивании растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами и растения с морщинистыми неокрашенными семенами все гибриды первого поколения имели гладкие окрашенные семена. От анализирующего скрещивания гибридов  $F_1$  получено: 3800 растений с гладкими окрашенными семенами; 150 – с морщинистыми окрашенными; 4010 – с морщинистыми неокрашенными; 149 – с гладкими неокрашенными. Определите генотипы родителей и потомства, полученного в результате первого и анализирующего скрещиваний. Составьте схему решения задачи. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

## ВАРИАНТ 6

### Часть 1

- 1 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки служат сходными для живых и неживых объектов природы?

- 1) клеточное строение
- 2) изменение температуры тела
- 3) наследственность
- 4) раздражимость
- 5) перемещение в пространстве

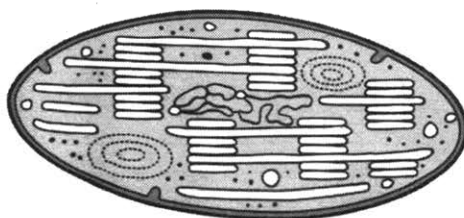
Ответ:

--	--

- 3 Какое число тРНК приняли участие в синтезе белка, который включает 130 аминокислот? В ответе напишите соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используют для описания строения и функций изображенного органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.





- 1) расщепляет биополимеры на мономеры
- 2) накапливает молекулы АТФ
- 3) обеспечивает фотосинтез
- 4) относится к двумембранным органоидам
- 5) обладает полуавтономностью

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и видами гаметогенеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) образуется одна крупная половая клетка
- Б) образуются направительные клетки
- В) формируется много мелких гамет
- Г) питательные вещества запасаются в одной из четырёх клеток
- Д) образуются подвижные гаметы

#### ВИДЫ ГАМЕТОГЕНЕЗА

- 1) овогенез
- 2) сперматогенез

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6

Определите соотношение генотипов у потомства при скрещивании двух гетерозиготных растений тыквы с жёлтыми плодами при полном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение полученных фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Приведённые ниже понятия, кроме двух, используют для описания фенотипической изменчивости. Определите эти два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) модификация
- 2) мутация
- 3) вариационная кривая
- 4) инверсия
- 5) норма реакции

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между особенностями онтогенеза и группой животных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА

## ЖИВОТНЫЕ

- |  |  |
|--|--|
| <p>А) образуют гаметы</p> <p>Б) происходит эмбриогенез</p> <p>В) материнский организм размножается путем митоза</p> <p>Г) образуют цисты в неблагоприятных условиях</p> <p>Д) развитие начинается с зиготы</p> | <p>1) одноклеточные</p> <p>2) многоклеточные</p> |
|--|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Споры бактерий, в отличие от спор грибов,

- 1) служат приспособлением к перенесению неблагоприятных условий
- 2) выполняют функцию питания и дыхания
- 3) образуются в результате полового размножения
- 4) обеспечивают расселение на новые места
- 5) образуются путем мейоза
- 6) образуются из материнской клетки путем потери воды

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками организмов и царствами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ЦАРСТВА ОРГАНИЗМОВ

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <p>А) В состав клеточной стенки входит хитин.</p> <p>Б) Тип питания автотрофный.</p> <p>В) Образуют органические вещества из неорганических.</p> <p>Г) Запасным питательным веществом является крахмал.</p> <p>Д) В природных системах являются редуцентами.</p> <p>Е) Тело состоит из мицелия.</p> | <p>1) Грибы</p> <p>2) Растения</p> |
|---|------------------------------------|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите, в какой последовательности расположены систематические группы животных, начиная с наибольшей.

- 1) Медведи
- 2) Позвоночные
- 3) Хищные
- 4) Хордовые
- 5) Медвежьи
- 6) Белый медведь

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какое влияние оказывает парасимпатическая нервная система на организм человека?

- 1) увеличивает частоту сокращений сердца
- 2) активизирует слюнообразование
- 3) стимулирует выработку адреналина
- 4) усиливает образование желчи
- 5) увеличивает перистальтику кишечника
- 6) осуществляет мобилизацию функций органов при стрессе

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками и типами тканей: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Способна накапливать жир.
- Б) Некоторые клетки содержат гемоглобин.
- В) Её клетки длинные с поперечной исчерченностью.
- Г) Обладает сократимостью и возбудимостью.
- Д) Межклеточное вещество хорошо развито.
- Е) Клетки плотно прилегают друг к другу.

#### ТИПЫ ТКАНЕЙ

- 1) мышечная
- 2) соединительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность процессов мочеобразования, происходящих в пищеварительной системе человека при переваривании пищи. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) реабсорбция
- 2) фильтрация плазмы
- 3) поступление крови в мальпигиев клубочек
- 4) скопление первичной мочи на дне капсулы нефрона

Ответ:

--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, которые описывают экологический способ видообразования в эволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Популяция служит единицей микроэволюции. 2. Свободное скрещивание обеспечивает обмен генами между популяциями. 3. Репродуктивная изоляция популяций может происходить в пределах одного и того же ареала по разным причинам. 4. Изолированные популяции с разными мутациями адаптируются к условиям разных экологических ниш в пределах прежнего ареала. 5. Примером такого видообразования служит образование видов лютика, которые приспособились к жизни в поле, на лугу, в лесу. 6. Вид служит наименьшей генетически устойчивой надорганизменной системой в живой природе.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и критериями вида Прыткая ящерица: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) зимнее оцепенение
- Б) длина тела – 25–28 см
- В) тело веретеновидной формы
- Г) различия в окраске самцов и самок
- Д) обитание на опушках лесов, в оврагах и садах
- Е) питание насекомыми

#### КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К естественным биогеоценозам относят

- 1) торфяное болото
- 2) пшеничное поле
- 3) заливной разнотравный луг
- 4) вишнёвый сад
- 5) банановую плантацию
- 6) сосняк-зеленомошник

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между организмами и типами межвидовых отношений, в которые они вступают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) циклоп и гидра
- Б) жук-плавунец и головастик
- В) личинка стрекозы и малёк рыбы
- Г) инфузория-туфелька и бактерии
- Д) белка и клёст
- Е) карась и карп

## ТИПЫ МЕЖВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

- 1) хищничество
- 2) конкуренция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов полового размножения и развития пресноводной гидры, начиная с образования половых клеток.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

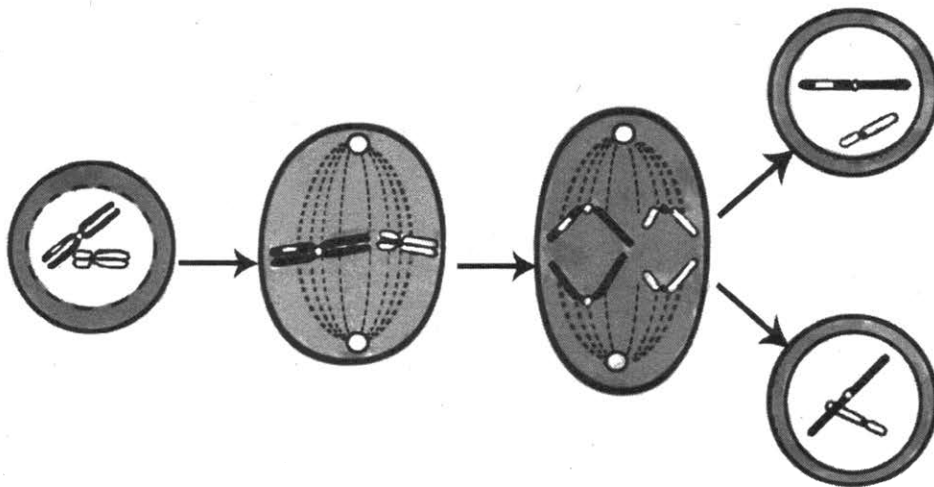
- 1) появление в водоёмах молодых гидр нового полового поколения
- 2) образование зиготы и развитие защитной оболочки
- 3) образование осенью гамет у взрослой гидры
- 4) зимовка зародыша и его развитие весной
- 5) оплодотворение сперматозоидами яйцеклеток других особей

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением клеточного деления и определите его вид, набор хромосом в исходной клетке и какие специфические клетки образуются у растений в результате такого деления.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Список терминов

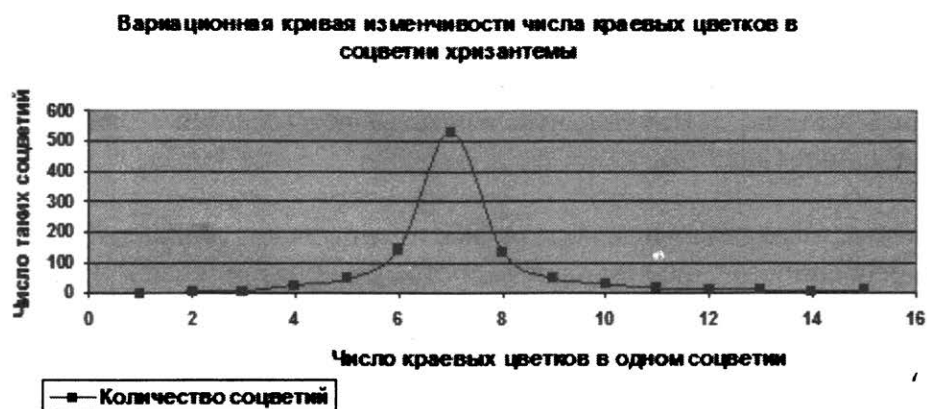
1) амитоз	5) прямое
2) транскрипция	6) гаплоидный
3) диплоидный	7) спора
4) мейоз	8) соматическая

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Ответ:	вид деления клетки	набор хромосом в исходной клетке	какие специфические клетки образуются

**21**

Проанализируйте график «Вариационная кривая изменчивости числа краевых цветков в соцветии хризантемы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) большинство растений имеют семь краевых цветков в соцветиях
- 2) большинство соцветий имеет одинаковое число краевых цветков
- 3) максимальное число краевых цветков у соцветий равно 20
- 4) наибольшее число соцветий имеют максимальное значение признака
- 5) хризантему относят к семейству сложноцветных

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22**

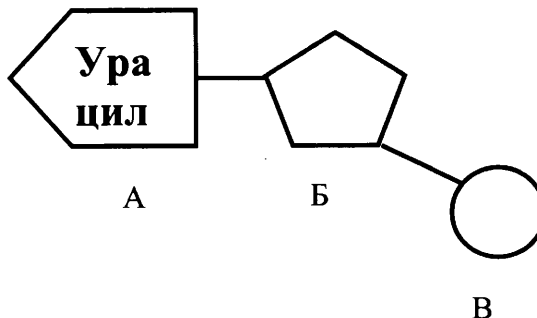
Древесные растения, произрастающие в местности с постоянным направлением ветра, имеют флагообразную форму кроны. Растения, выращенные из черенков этих деревьев в обычных условиях, имеют нормальную форму кроны. Объясните эти явления. Какая форма изменчивости имеет место в данном случае?

23

Строение молекулы какого мономера изображено на представленной схеме?

Что обозначено буквами А, Б, В?

Назовите виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер.



24

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

1. Внутренние органы у млекопитающих располагаются в полости тела, которая разделена диафрагмой на два отдела: грудной и брюшной. 2. В грудном отделе расположены лёгкие, сердце и печень, в брюшном – желудок, кишечник и другие органы. 3. Лёгкие имеют альвеолярное строение, в альвеолы поступает воздух из гортани. 4. Переваривание пищи происходит в желудке под действием ферментов поджелудочной железы. 5. Питательные вещества всасываются в кровь и лимфу через ворсинки кишечника.

25

Одиночные и колониальные коралловые полипы ведут прикрепленный образ жизни. Какие особенности строения определяют их образ жизни? Приведите не менее трёх особенностей. Ответ поясните.

26

Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы – опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее трёх примеров вмешательств человека.

27

У хламидомонады преобладающим поколением является гаметофит. Определите хромосомный набор споры и гамет хламидомонады. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки при половом размножении.

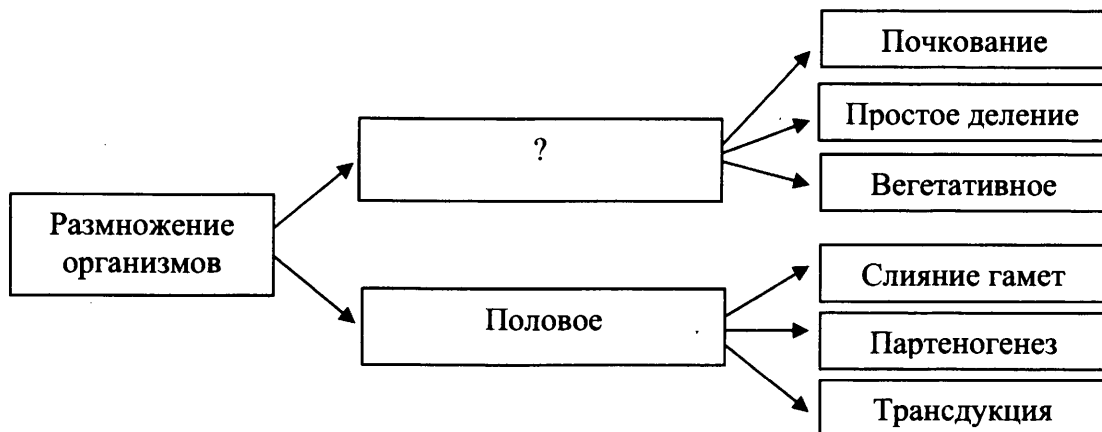
28

При скрещивании дигетерозиготного высокого растения томата с округлыми плодами и карликового (а) растения с грушевидными плодами (b) в потомстве получено расщепление по фенотипу: 12 растений высоких с округлыми плодами; 39 – высоких с грушевидными плодами; 40 – карликовых с округлыми плодами; 14 – карликовых с грушевидными плодами. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

## ВАРИАНТ 7

### Часть 1

- 1 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

- 2 Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Гибринологический метод исследования используют

- 1) эмбриологи
- 2) селекционеры
- 3) генетики
- 4) экологи
- 5) биохимики

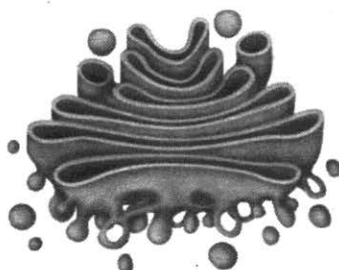
Ответ:

--	--

- 3 В синтезе белка принимает участие молекула иРНК, фрагмент которой содержит 96 нуклеотидных остатков. Определите число нуклеотидных остатков в участке матричной цепи ДНК, которые несут информацию о первичной структуре белка.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания строения, функций, изображенного органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.





- 1) упаковывает и выносит синтезированные вещества из клетки
- 2) участвует в образовании лизосом
- 3) обеспечивает окислительное фосфорилирование
- 4) состоит из одной мембраны
- 5) содержит соединенные между собой грани

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и фазами фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА**

- А) фотолиз воды
- Б) фиксация углекислого газа
- В) расщепление молекул АТФ
- Г) возбуждение хлорофилла квантами света
- Д) синтез глюкозы

- 1) световая
- 2) темновая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6

Определите соотношение самок и самцов в потомстве, образовавшегося при скрещивании двух гетерозигот. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания причин комбинативной изменчивости. Определите эти две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) случайная встреча гамет при оплодотворении
- 2) спирализация хромосом
- 3) репликация ДНК в интерфазе
- 4) рекомбинация генов при кроссинговере
- 5) независимое расхождение хромосом в мейозе

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и стадиями формирования эмбриона ланцетника: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) впячивание группы клеток внутрь бластулы
- Б) митоз зиготы
- В) формирование стенок первичной кишки
- Г) образование бластоцеля
- Д) образование бластомеров

**СТАДИИ ЭМБРИОГЕНЕЗА**

- 1) однослойный зародыш
- 2) двуслойный зародыш

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Покрытосеменные, как и голосеменные

- 1) являются многолетними растениями
- 2) содержат хлоропласты с хлорофиллом
- 3) имеют цветки и соцветия
- 4) образуют плоды с семенами
- 5) представлены разнообразными жизненными формами
- 6) размножаются семенами

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между животными и особенностями температуры организма: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) домовый воробей
- Б) прыткая ящерица
- В) обыкновенный дельфин
- Г) нильский крокодил
- Д) обыкновенный тритон
- Е) обыкновенный крот

**ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА**

- 1) постоянная
- 2) непостоянная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических групп растений, начиная с самого наименьшего таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Редька обыкновенная
- 2) Покрытосеменные
- 3) Крестоцветные
- 4) Двудольные
- 5) Редька
- 6) Эукариоты

Ответ:

--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Лейкоциты – клетки крови, которые

- 1) образуются в красном костном мозге
- 2) способны изменять свою форму
- 3) содержат ядра
- 4) синтезируют гемоглобин
- 5) выделяют вещества для образования тромба
- 6) созревают в нервных узлах

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками и отделами нервной системы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) координирует работу внутренних органов
- Б) регулирует процессы обмена веществ
- В) действует автономно, независимо от желания человека
- Г) обеспечивает произвольные движения конечностей
- Д) регулирует деятельность гладкой мускулатуры
- Е) регулирует сокращение скелетных мышц

#### ОТДЕЛЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- 1) вегетативный
- 2) соматический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность расположения структур глазного яблока, начиная с роговицы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) нейроны сетчатки
- 2) стекловидное тело
- 3) зрачок в пигментной оболочке
- 4) светочувствительные клетки-палочки и колбочки
- 5) выпуклая прозрачная часть белочной оболочки

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, которые описывают пути макроэволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Биологический прогресс и биологический регресс обеспечиваются ароморфозом, идиоадаптацией и общей дегенерацией. 2. Движущими силами эволюции видообразования служат мутации, борьба за существование и естественный отбор. 3. Естественный отбор проявляется в движущей и стабилизирующей формах. 4. Эволюционные преобразования, которые ведут к повышению уровня организации организмов называют ароморфозами. 5. Морфофизиологический регресс обеспечивает переход к сидячему образу жизни, либо к паразитизму. 6. Элементарной единицей для формирования нового вида служит репродуктивно изолированная популяция внутри вида.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и критериями вида Медоносная пчела: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) общественный образ жизни
- Б) различие в размерах самцов и самок
- В) развитие личинок в сотах
- Г) наличие волосков на теле
- Д) питание нектаром и пыльцой цветков
- Е) глаза фасеточные

#### КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В биогеоценозе гетеротрофы, в отличие от автотрофов,

- 1) являются продуцентами
- 2) обеспечивают смену экосистем
- 3) увеличивают запас молекулярного кислорода в атмосфере
- 4) извлекают органические вещества из пищи
- 5) превращают органические остатки в минеральные соединения
- 6) выполняют роль консументов или редуцентов

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и видами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) разнообразные цепи и сети питания
- Б) большое разнообразие видов
- В) наличие монокультуры
- Г) замкнутый круговорот веществ
- Д) неустойчивость во времени
- Е) необходимость в дополнительной энергии

#### ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ

- 1) агробиоценоз
- 2) биогеоценоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность формирования ароморфозов у животных в процессе эволюции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

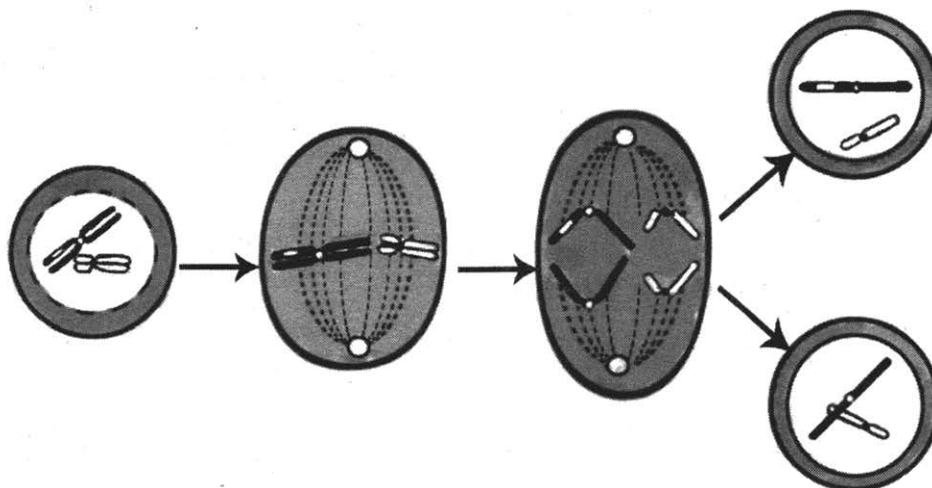
- 1) появление внутреннего оплодотворения
- 2) возникновение полового процесса
- 3) образование хорды
- 4) формирование пятипалых конечностей

Ответ:

--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением клеточного деления и определите его фазы, набор хромосом в дочерних клетках и какие специфические клетки образуются в результате такого деления у растений.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов

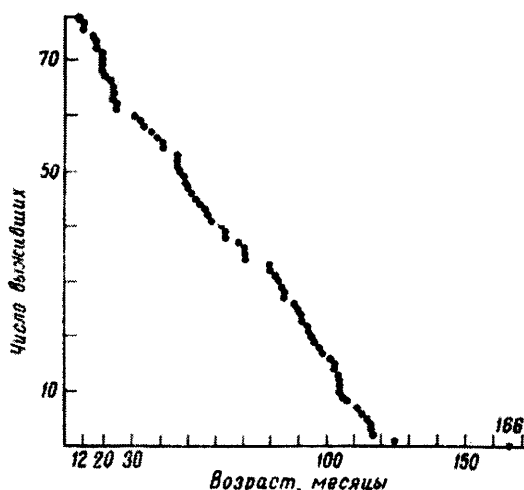
1) профазы, метафазы, телофазы	5) профазы 1, метафазы 1, анафазы 1, телофазы 1
2) соматическая	6) гаплоидный
3) диплоидный	7) спора
4) профазы 2, метафазы 2, анафазы 2, телофазы 2	8) первое мейотическое деление

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В
	фазы деления клетки	набор хромосом в дочерних клетках	какие специфические клетки образуются у растений

21

Проанализируйте график «Выживание муфлона в Лондонском зоопарке». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) исследована группа животных, состоящая из 79 особей
- 2) 3-4 особи приблизительно доживают до 9,5 лет
- 3) родившиеся особи часто гибнут на третьем году жизни
- 4) большая часть особей доживает до восьми лет
- 5) в исходной популяции средний возраст особей составляет один год

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

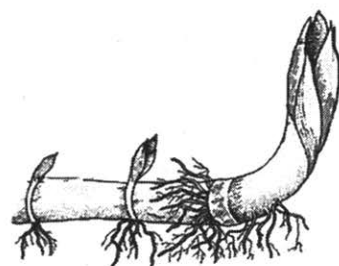
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

От одного растения земляники взяли несколько усов, укоренили их и получили взрослые растения, которые пересадили на другой участок плантации. Однако плоды у некоторых дочерних растений оказались более мелкими, чем на материнском растении. Назовите используемый способ размножения земляники. Объясните причину появления мелких плодов.

23

Какие органы растений обозначены на рисунке буквами А, Б, В? В чём состоит их роль в жизни растений? Видоизменением какого органа они являются?



24

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

1. Железы внутренней секреции имеют протоки, по которым секрет поступает в кровь. 2. Эти железы выделяют биологически активные регуляторные вещества – гормоны. 3. Все гормоны по химической природе являются белками. 4. Гормон поджелудочной железы – инсулин. 5. Он регулирует содержание глюкозы в крови. 6. При его недостатке концентрация глюкозы в крови уменьшается.

25

Класс Млекопитающие – процветающая группа позвоночных животных. Объясните, какие ароморфозы позволили им достичь биологического прогресса. Укажите не менее четырёх признаков.

26

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг? Приведите не менее трёх доказательств.

27

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в профазе и конце телофазы митоза. Объясните полученные результаты в каждой фазе.

28

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 гены  $i^0$ , 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 матери вторая группа и положительный резус (гетерозигота по резус-фактору), у отца третья группа крови и положительный резус (гомозигота по резус-фактору). У сына первая группа крови и положительный резус. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и сына. Определите, какие группы крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, их возможные генотипы и соотношение фенотипов. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

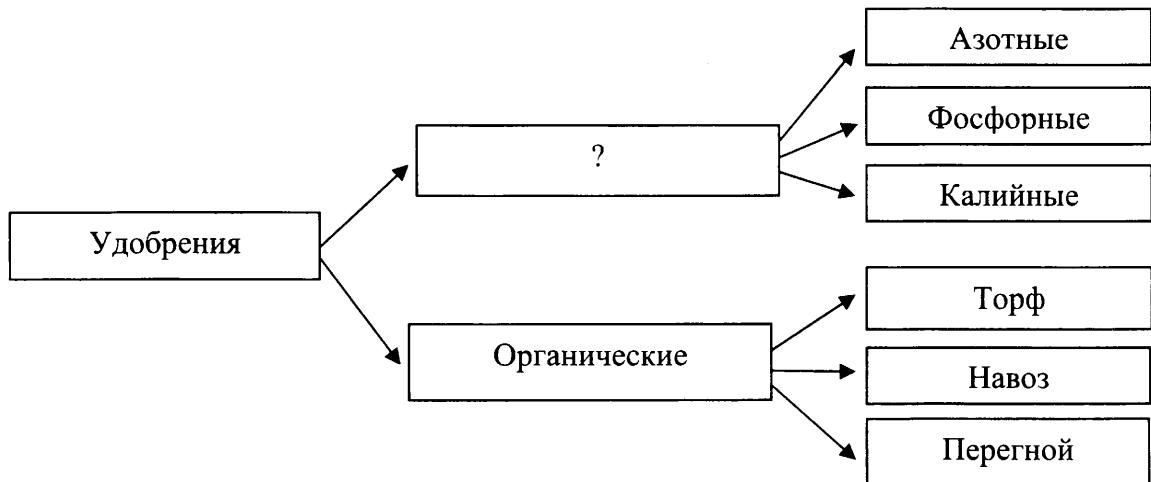


## ВАРИАНТ 8

### Часть 1

1

Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

2

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Исторический метод исследования используют для изучения

- 1) внутреннего строения организмов
- 2) эволюции органического мира
- 3) химического состава живого
- 4) происхождения групп организмов на Земле
- 5) онтогенеза организма

Ответ:

--	--

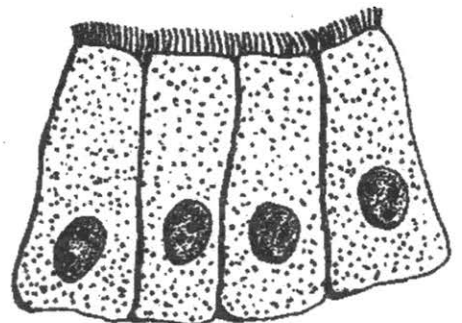
3

Участок полипептида состоит из 28 аминокислотных остатков. Определите число нуклеотидов в участке иРНК, содержащего информацию о первичной структуре белка.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания строения и функций изображенных клеток. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) являются эукариотическими
- 2) содержат клеточные стенки
- 3) образуют эпителиальную ткань
- 4) соматические клетки гаплоидны
- 5) способны к митозу

Ответ:

--	--

**5**

Установите соответствие между процессами и этапами энергетического обмена: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

**ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА**

- |   |                   |
|---|-------------------|
| А) транспорт электронов по цепи переноса                    | 1) бескислородный |
| Б) полное окисление до $\text{CO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$ | 2) кислородный    |
| В) образование пировиноградной кислоты                      |                   |
| Г) гликолиз   |                   |
| Д) синтез 36 молекул АТФ                                    |                   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

**6**

Сколько типов гамет образует особь с генотипом  $\text{AaBb}$  при нарушении сцепления генов при кроссинговере? Ответ запишите в виде цифры.

Ответ: \_\_\_\_\_

**7**

Все приведённые ниже методы исследования, кроме двух, используются для изучения наследственности и изменчивости человека. Определите эти два метода, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) генеалогический
- 2) гибридологический
- 3) цитогенетический
- 4) экспериментальный
- 5) биохимический

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и стадиями эмбриогенеза ланцетника: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) увеличение числа бластомеров
- Б) митоз зиготы
- В) формирование зародышевых листков
- Г) образование бластоцеля
- Д) интенсивные перемещения клеток внутри зародыша

## СТАДИИ ЭМБРИОГЕНЕЗА

- 1) бластула
- 2) гастрюла

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Известно, что класс Млекопитающие имеет характерные признаки. Выберите из приведенного ниже текста три утверждения, относящиеся к характеристике этого класса.

1. Внутренние органы у млекопитающих располагаются в полостях тела, которые отделены друг от друга диафрагмой на две: грудную и брюшную. 2. В грудной полости расположены лёгкие, сердце, в брюшной – желудок, кишечник и другие органы. 3. Лёгкие млекопитающих называют губчатыми телами. 4. В ротовой полости дифференцированные зубы механически дробят пищу, а затем она подвергается химической обработке ферментами пищеварительных соков. 5. Процесс фильтрации крови от конечных продуктов метаболизма осуществляют туловищные почки. 6. Кожа млекопитающих сухая без желез.

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между особенностями и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ

- А) Яйцеклетки развиваются в гаметофите на чешуйках шишек.
- Б) Из споры развивается пыльцевое зерно.
- В) В цикле развития имеется гаплоидный заросток.
- Г) Жизненная форма – кустарник или дерево.
- Д) Придаточные корни развиваются от корневища.
- Е) Споры развиваются в спорангиях на листьях.

## ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ

- 1) Папоротниковидные
- 2) Голосеменные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите, в какой последовательности расположены систематические группы животных, начиная с наибольшей.

- 1) Простейшие
- 2) Амеба
- 3) Клеточные
- 4) Саркожгутиковые
- 5) Амеба обыкновенная
- 6) Эукариоты

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Витамины – это органические вещества, которые

- 1) участвуют в реакциях обмена веществ
- 2) служат источником энергии
- 3) контролируют теплообразование и теплоотдачу
- 4) входят в состав ферментов
- 5) поступают в организм с пищей
- 6) синтезируются в железах внутренней секреции

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между особенностями и видами кровеносных сосудов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ

- А) отходят от желудочков сердца
- Б) имеют полулунные клапаны на всём протяжении
- В) несут кровь к сердцу
- Г) имеют самый быстрый кровоток
- Д) имеют тонкие и эластичные стенки, слабо развитый мышечный слой

## ВИДЫ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

- 1) артерии
- 2) вены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность расположения органов дыхания, по которым воздух транспортируется при вдохе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) гортань
- 2) носоглотка
- 3) трахея
- 4) носовая полость
- 5) бронхи

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Выберите из текста три предложения, которые верно характеризуют методы исследования наследственности и изменчивости человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Генеалогический метод основан на изучении родословного древа. 2. Благодаря генеалогическому методу определяется доминантность и рецессивность наследования признаков. 3. Близнецовый метод позволяет прогнозировать рождение однояйцевых близнецов. 4. Цитогенетический метод позволил установить наследование у человека групп крови. 5. Характер наследования гемофилии был установлен путём анализа родословных как X-сцепленный рецессивный ген. 6. Гибридологический метод позволяет изучить распространение болезней по природным зонам Земли.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и предковыми формами человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) использование скребел и наконечников
- Б) появление зачатков речи
- В) принадлежит к виду Человек прямоходящий
- Г) объем мозга 900–1100 см<sup>3</sup>
- Д) лицевой отдел черепа преобладал над мозговым

#### ПРЕДКОВЫЕ ФОРМЫ ЧЕЛОВЕКА

- 1) неандерталец
- 2) питекантроп

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется

- 1) отсутствием редуцентов
- 2) большим видовым разнообразием
- 3) замкнутым круговоротом веществ
- 4) колебанием численности популяций
- 5) короткими пищевыми цепями
- 6) разветвлёнными пищевыми сетями

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между примерами факторов и экологическими группами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ ФАКТОРОВ

- А) использование растениями света для фотосинтеза
- Б) распространение семян растений птицами
- В) влияние температуры на поведение животных
- Г) санитарная вырубка леса
- Д) использование паразитами питательных веществ организма хозяина
- Е) затопление растений луга при разливе реки

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

- 1) абиотические
- 2) биотические
- 3) антропогенные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов микроэволюции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

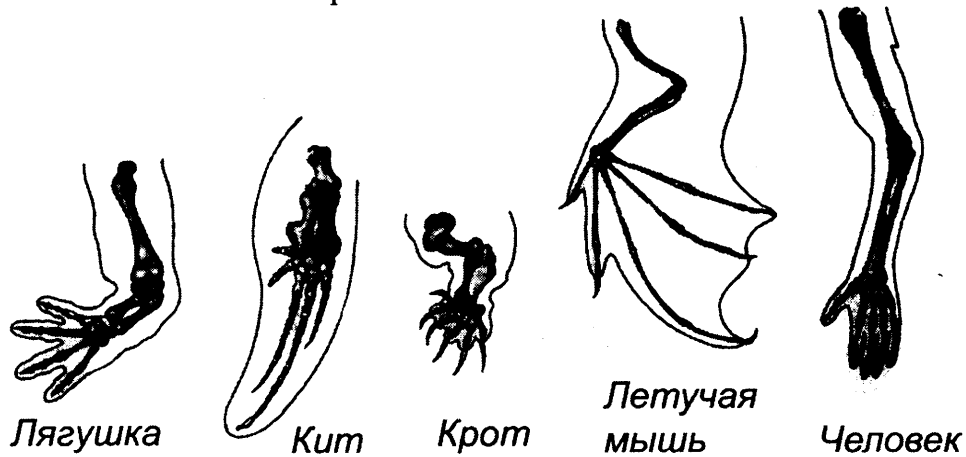
- 1) действие движущего отбора
- 2) появление полезных мутаций
- 3) репродуктивная изоляция популяций
- 4) борьба за существование
- 5) формирование подвида

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением передней конечности разных млекопитающих и определите путь, механизм эволюционного преобразования, форму естественного отбора, которые привели к формированию таких органов. Как эволюционисты называют такие органы?



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов

1) ароморфоз	5) движущая
2) стабилизирующая	6) идиоадаптация
3) общая дегенерация	7) морфофизиологический регресс
4) дивергенция	8) конвергенция

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В
	путь эволюции	механизм эволюции	форма естественного отбора

21

Проанализируйте график «Вариационная кривая изменчивости костных лучей в хвостовом плавнике камбалы». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) преобладают особи с максимальным значением признака
- 2) особей с небольшим числом костных лучей большинство
- 3) всего исследовано 138 особей
- 4) наибольшее число особей имеют семь костных лучей
- 5) средняя варианта признака проявляется у 100 особей

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

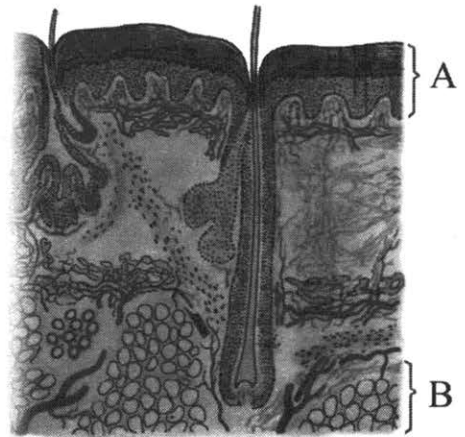
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

Одна самка обыкновенной щуки откладывает 500 тысяч икринок. Объясните, почему численность этого вида не возрастает в водоёмах беспредельно.

23

На рисунке представлены слои кожи человека, обозначенные буквами А и В. Назовите их. Какие функции они выполняют?



24

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.

25

Какие особенности среды обитания внутренних паразитов обеспечивают их выживание? Назовите не менее трёх особенностей.

26

Какие ароморфные признаки характерны для млекопитающих? Приведите не менее четырёх признаков.

27

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня перед началом митоза и в анафазе митоза. Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.



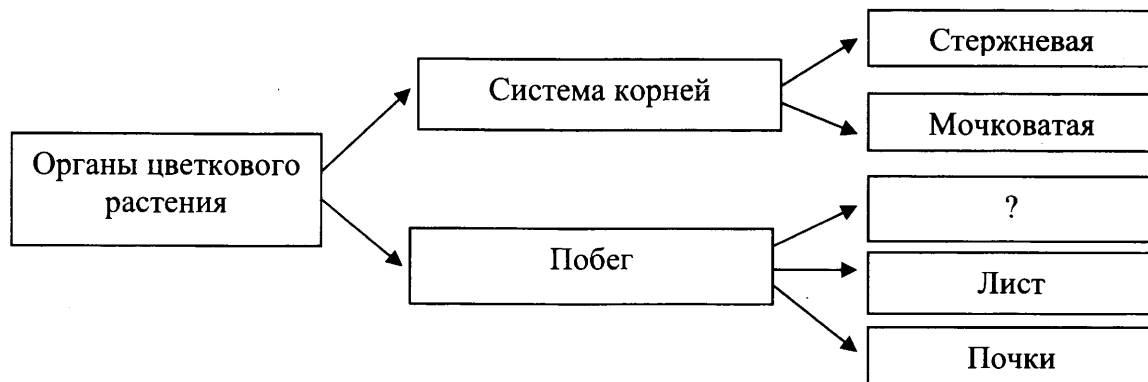
У кукурузы рецессивный ген «укороченные междоузлия» (b) находится в одной хромосоме с рецессивным геном «зачаточная метёлка» (v). При проведении анализирующего скрещивания растения, имеющего нормальные междоузлия и нормальную метёлку, всё потомство было фенотипически сходным с одним из родителей. При скрещивании полученных гибридов между собой в потомстве 75% растений оказалось с нормальными междоузлиями и нормальными метёлками, а 25% растений – с укороченными междоузлиями и зачаточной метёлкой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявляется во втором случае?

## ВАРИАНТ 9

### Часть 1

1

Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_

2

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Близнецовый метод исследования используют

- 1) цитологи
- 2) зоологи
- 3) генетики
- 4) селекционеры
- 5) биохимики

Ответ:

--	--

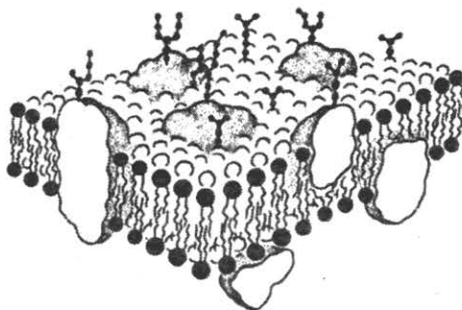
3

Какое число транспортных молекул РНК участвовали в трансляции, если участок гена содержит 930 нуклеотидных остатков?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Перечисленные ниже понятия, кроме двух, используются для описания изображенной клеточной структуры. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) клеточная стенка
- 2) биологическая мембрана
- 3) фагоцитоз
- 4) центриоль
- 5) избирательная полупроницаемость

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и видами нуклеиновых кислот: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ВИДЫ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ**

- А) состоит из одной полинуклеотидной цепи
- Б) транспортирует аминокислоту к рибосоме
- В) состоит из 70-80 остатков нуклеотидов
- Г) хранит наследственную информацию
- Д) способна к репликации
- Е) представляет собой спираль

- 1) тРНК
- 2) ДНК

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBb, если известно, что неаллельные гены сцеплены, а кроссинговер отсутствовал? Ответ запишите в виде цифры.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Все приведённые ниже методы, кроме двух, используются в селекции для создания пород животных. Определите эти два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) гетерозис
- 2) индивидуальный отбор
- 3) полиплоидизация
- 4) отбор по экстерьеру
- 5) искусственный мутагенез

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками организмов и видами автотрофного питания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) используется энергия света  
 Б) происходит окисление неорганических веществ  
 В) реакции протекают в тилакоидах  
 Г) сопровождается выделением кислорода  
 Д) присущ водородным и нитрифицирующим бактериям  
 Е) требует наличия хлорофилла

## ВИДЫ АВТОТРОФНОГО ПИТАНИЯ

- 1) фототрофный  
 2) хемотрофный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Грибы, как и животные,

- 1) питаются готовыми органическими веществами  
 2) имеют вегетативное тело, состоящее из мицелия  
 3) ведут активный образ жизни  
 4) имеют неограниченный рост  
 5) запасают углеводы в виде гликогена  
 6) образуют мочевины в процессе обмена веществ

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и классами животных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) отсутствие зубов  
 Б) участие кожи в терморегуляции  
 В) участие воздушных мешков в дыхании  
 Г) альвеолярное строение лёгких  
 Д) заполнение костных полостей воздухом  
 Е) наличие извилин и борозд в коре больших полушарий

## КЛАССЫ ЖИВОТНЫХ

- 1) Млекопитающие  
 2) Птицы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических групп животных, начиная с самой крупной. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Пресмыкающиеся
- 2) Чешуйчатые
- 3) Змеи
- 4) Хордовые
- 5) Гадюка обыкновенная
- 6) Эукариты

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Особенность безусловных рефлексов заключается в том, что они

- 1) формируются в новых условиях жизни
- 2) являются признаком, характерным для отдельной особи вида
- 3) являются генетически запрограммированными
- 4) характерны для всех особей вида
- 5) обеспечивают процессы жизнедеятельности
- 6) формируют навыки

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между примерами костей и типами соединения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ КОСТЕЙ

- А) затылочная и височная кости
- Б) позвонки крестцового отдела
- В) нижняя челюсть и височная кость
- Г) лобная и теменные кости
- Д) бедренная и большая берцовая кости

#### ТИПЫ СОЕДИНЕНИЯ

- 1) неподвижное
- 2) подвижное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность мер оказания доврачебной помощи при кровотечении на бедренной артерии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) наложить стерильную повязку
- 2) положить под жгут записку с указанием времени наложения жгута
- 3) обработать края раны раствором перекиси водорода
- 4) пальцем прижать артерию к кости
- 5) наложить жгут выше места ранения

Ответ:

--	--	--	--	--

15

Выберите три предложения, которые верно характеризуют популяцию как единицу эволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая, пространственная структура, что позволяет особям свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство. 3. Популяция является структурной единицей вида. 4. Популяции одного вида занимают разные экологические ниши. 5. Личинки разных насекомых, живущие в пресном водоёме, представляют собой популяцию. 6. В популяции происходит гибель одних и выживание других особей, поэтому она длительно существует во времени.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и способами видообразования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обитание двух популяций обыкновенного окуня в прибрежной зоне и на большой глубине озера
- Б) обитание разных популяций чёрного дрозда в глухих лесах и вблизи жилья человека
- В) распад ареала ландыша майского на изолированные участки в связи с оледенением
- Г) образование разных видов синиц на основе пищевой специализации
- Д) формирование лиственницы даурской в результате расширения ареала лиственницы сибирской на восток

#### СПОСОБЫ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

- 1) географическое
- 2) экологическое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К антропогенным экологическим факторам относят

- 1) внесение органических удобрений в почву
- 2) уменьшение освещённости в водоёмах с глубиной
- 3) выпадение осадков
- 4) прореживание саженцев сосны
- 5) прекращение вулканической деятельности
- 6) обмеление рек в результате вырубки лесов

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между организмами и их функциями в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

- А) хвощи и папоротники
- Б) плесневые грибы
- В) трутовики, обитающие на живых деревьях
- Г) птицы
- Д) березы и ели
- Е) бактерии гниения

#### ФУНКЦИИ В ЭКОСИСТЕМЕ

- 1) продуценты
- 2) консументы
- 3) редуценты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность основных этапов круговорота веществ в экосистеме, начиная с фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

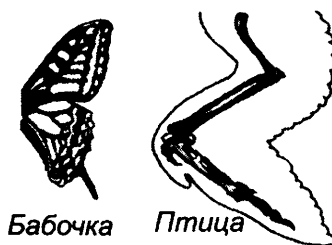
- 1) разрушение и минерализация органических остатков
- 2) первичный синтез автотрофами органических веществ из неорганических
- 3) использование органических веществ консументами II порядка
- 4) использование энергии химических связей растительноядными животными
- 5) использование энергии химических связей консументами III порядка

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением крыльев у разных животных и определите, как эволюционисты называют эти органы, к какой группе эволюционных доказательств относят эти органы и в результате какого механизма эволюции они образовались.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

## Список терминов

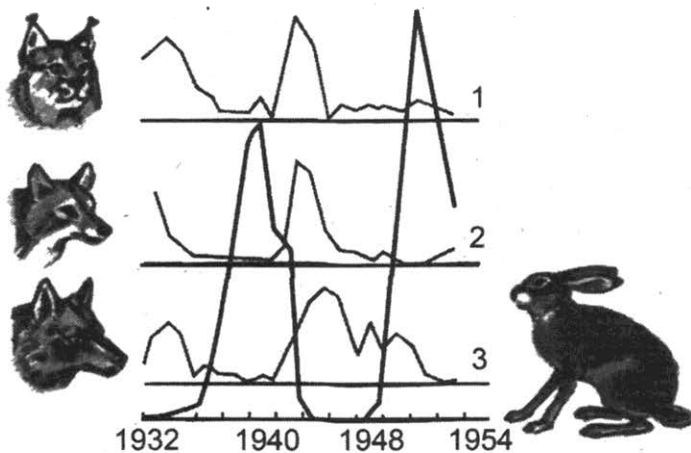
1) гомологичные	5) сравнительно-анатомические
2) эмбриологические	6) аналогичные
3) конвергенция	7) движущая
4) дивергенция	8) палеонтологические

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	название органов в эволюции	группа эволюционных доказательств	механизм эволюции

21

Проанализируйте график «Динамика численности зайцев и хищников». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) между хищниками происходит конкуренция
- 2) численность жертвы изменяет численность хищника
- 3) в 1946 году наблюдалась самая высокая численность хищников
- 4) численность хищников возрастает прямо пропорционально численности жертв
- 5) высота пиков популяционных волн жертв и хищника совпадают

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_



## Часть 2

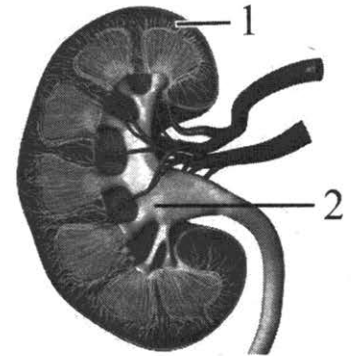
Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

22

Растение кукуруза имеет два типа соцветий: початок и метёлку. Почему плоды образуются только в початке?

23

Какие части изображённой на рисунке почки человека обозначены цифрами 1 и 2? Укажите их функции.



24

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

1. Клетки шляпочных грибов имеют клеточную стенку, состоящую из целлюлозы.
2. В клетках грибов отсутствуют пластиды.
3. В клетках грибов синтез АТФ осуществляется в митохондриях и пластидях.
4. У грибов в клетках запасается гликоген.
5. Способ питания грибов автотрофный.

25

В поддержании постоянной температуры тела млекопитающих большую роль играет кожа. Назовите структуры кожи, участвующие в терморегуляции? Укажите их значение.

26

Почему снижение численности вида может стать причиной его вымирания? Приведите не менее трёх причин. Ответ поясните.

27

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.

### Генетический код (иРНК)

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

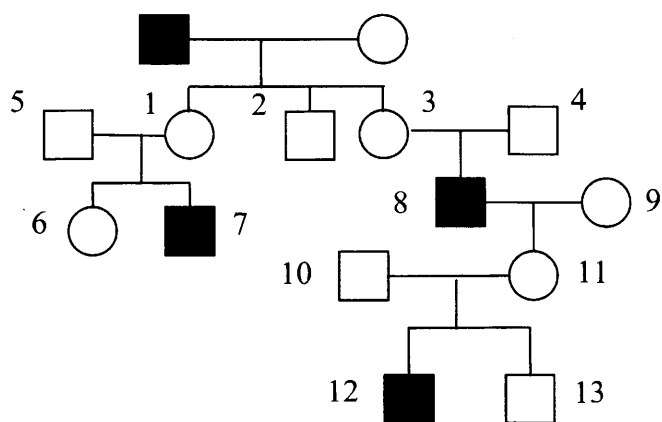
Первое основание	Второе основание				Третье основание
	Лей	Про	Гис	Арг	
А	Лей	Про	Гли	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
Г	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

### Правила пользования таблицей

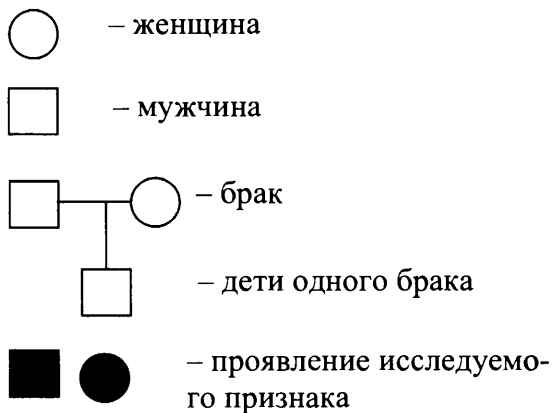
Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

28

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



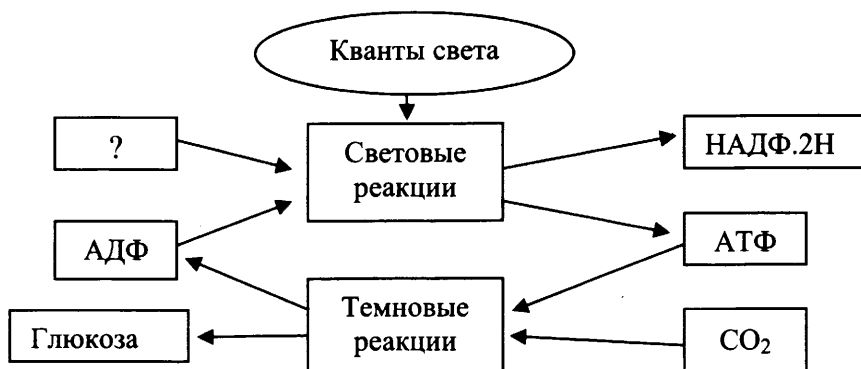
## ВАРИАНТ 10

### Часть 1

1

Рассмотрите схему «Преобразование энергии света при фотосинтезе». Запишите в ответе название вещества, поступающего в растение из среды, обозначенное на схеме знаком вопроса.

#### Преобразование энергии света при фотосинтезе



Ответ: \_\_\_\_\_

2

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Генетики, используя генеалогический метод исследования, составляют

- 1) генетическую карту хромосом
- 2) схему скрещивания
- 3) родословное древо
- 4) схему предковых родителей и их родственные связи в ряде поколений
- 5) вариационную кривую

Ответ:

--	--

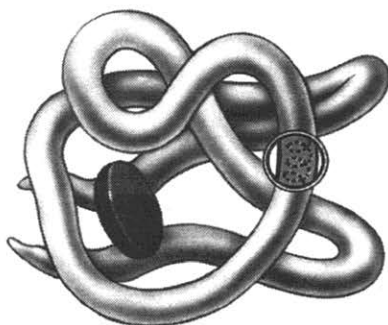
3

Какое число молекул ДНК содержится в соматической клетке человека перед митозом, если ее кариотип равен 46 хромосомам?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

Перечисленные ниже особенности, кроме двух, используются для описания строения, функций изображенной модели молекулы органического вещества. Определите две особенности, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) имеет структурные уровни организации молекулы
- 2) входит в состав клеточных стенок
- 3) является биополимером
- 4) служит матрицей при трансляции
- 5) состоит из аминокислот

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между процессами и фазами фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

**ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА**

- |  |             |
|--|-------------|
| А) образование молекул НАДФ·2Н               | 1) световая |
| Б) выделение кислорода                       | 2) темновая |
| В) синтез моносахарида                       |             |
| Г) синтез молекул АТФ                        |             |
| Д) присоединение углекислого газа к углеводу |             |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6

Сколько типов гамет образует особь с генотипом АаВв при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде цифры.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Приведённые ниже понятия, кроме двух, используются для описания последствий нарушения расположения нуклеотидов в участке ДНК, контролирующем синтез белка. Определите эти два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) нарушение первичной структуры полипептида
- 2) расхождение хромосом
- 3) изменение функций белка
- 4) генная мутация
- 5) кроссинговер

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и способами питания организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) источником углерода служит углекислый газ  
 Б) сопровождается фотоллизом воды  
 В) используется энергия окисления органических веществ  
 Г) используется энергия окисления неорганических веществ  
 Д) поступление пищи путем фагоцитоза

## СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

- 1) автотрофный  
 2) гетеротрофный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны для растения, изображенного на рисунке?

- 1) в цикле развития преобладает спорофит  
 2) гаметофит представлен заростком  
 3) имеет видоизмененные листья  
 4) семена не защищены околоплодником  
 5) образует плоды  
 6) опыление осуществляется насекомыми



Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками кожи животных и классами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖИ

- А) образует костные пластинки  
 Б) содержит обилие желёз  
 В) образует роговые выросты  
 Г) осуществляет всасывание воды  
 Д) обильно снабжена капиллярами, тонкая  
 Е) обеспечивает газообмен

## КЛАССЫ ЖИВОТНЫХ

- 1) Пресмыкающиеся  
 2) Земноводные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11**

Установите, в какой последовательности расположены систематические группы растений, начиная с наименьшей.

- 1) Паслен
- 2) Двудольные
- 3) Покрытосеменные
- 4) Паслен клубненоносный
- 5) Пасленовые
- 6) Клеточные

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

**12**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

У дальновзорких людей

- 1) изображение формируется позади сетчатки
- 2) они плохо видят близко расположенные объекты
- 3) очки имеют двояковыпуклые линзы
- 4) нарушена прозрачность роговицы
- 5) очки имеют двояковогнутые линзы
- 6) зрачки большого диаметра

Ответ:

--	--	--

**13**

Установите соответствие между структурными образованиями органов дыхания человека и функциями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**СТРУКТУРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНОВ**

- А) ресничный эпителий носовой полости
- Б) капилляры и альвеолы лёгких
- В) железистые клетки носовой полости
- Г) хрящевой надгортанник в гортани
- Д) хрящевые полукольца трахеи
- Е) хрящевые кольца бронхов

**ФУНКЦИИ**

- 1) проведение воздуха
- 2) защита
- 3) газообмен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность транспорта крови по кровеносным сосудам у человека в порядке уменьшения в них кровяного давления. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) нижняя полая вена
- 2) аорта
- 3) легочные капилляры
- 4) легочная артерия

Ответ:

--	--	--	--

15

Выберите три предложения, которые верно характеризуют ароморфозы в эволюции органического мира. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Ароморфоз – путь эволюции, для которого характерны мелкие адаптации.
2. В результате ароморфоза формируются новые виды в пределах одной группы.
3. Благодаря эволюционным изменениям организмы осваивают новые среды обитания.
4. Благодаря ароморфозам животные и растения осуществили выход 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.
7. Результатом ароморфоза служит формирование крупного таксона.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками и критериями вида Крот обыкновенный: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) тело покрыто короткой шерстью
- Б) глаза очень маленькие
- В) роет ходы в почве
- Г) передние лапы широкие – копательные
- Д) питается насекомыми
- Е) размножается в гнездовой камере

#### КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Признаки, характерные для биогеоценоза:

- 1) использование минеральных удобрений
- 2) разветвлённые пищевые цепи
- 3) осуществление замкнутого круговорота веществ
- 4) относительная устойчивость и стабильность
- 5) отсутствие редуцентов
- 6) проявление искусственного отбора

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между природными объектами и видами вещества биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- А) нефть
- Б) почва
- В) торф
- Г) морская корненожка
- Д) каменный уголь
- Е) природный газ

## ВИДЫ ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) биогенное
- 2) биокосное
- 3) живое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов сукцессии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

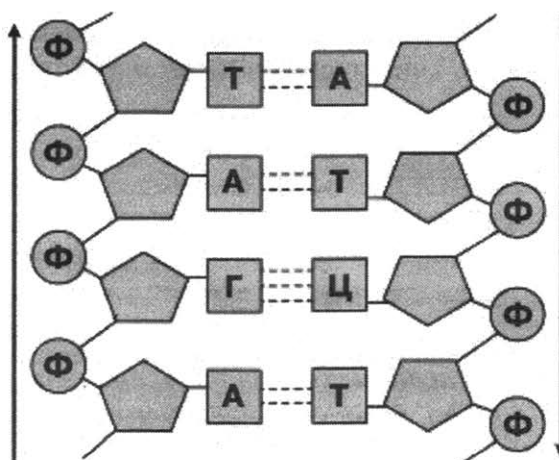
- 1) образование почвы в результате эрозии материнской породы и отмирания лишайников
- 2) формирование разветвленной сети питания
- 3) прорастание семян травянистых растений
- 4) заселение территории мхами

Ответ:

--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением фрагмента молекулы биополимера. Определите, что служит ее мономером, в результате какого процесса увеличивается число этих молекул в клетке, какой принцип лежит в основе ее копирования.



Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



## Список терминов

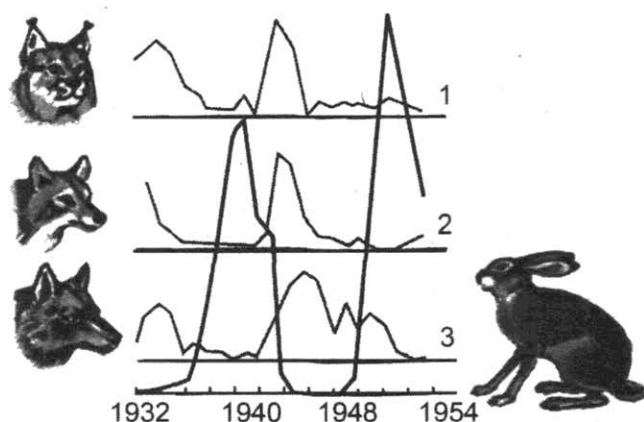
1) комплементарность	5) углевод
2) репликация	6) трансляция
3) нуклеотид	7) транскрипция
4) денатурация	

Запишите в таблицу цифры выбранных терминов под соответствующими буквами.

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Ответ:	название мономера	процесс увеличения числа молекул в клетке	принцип копирования молекул

**21**

Проанализируйте график «Динамика численности зайцев и хищников». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



Утверждения:

- 1) хищники не являются конкурентами
- 2) изменения численности жертвы опережает изменение численности хищника
- 3) в 1950 году наблюдалась самая низкая численность жертвы
- 4) при низкой численности зайцев увеличивается численность рыси
- 5) небольшая численность хищников повышает численность зайцев

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

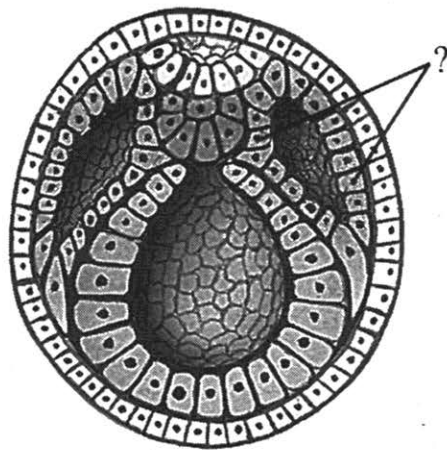
*Для ответов на задания этой части используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22**

Зачем рыхлят почву при выращивании растений?

23

Назовите зародышевый листок позвоночного животного, обозначенный на рисунке вопросительным знаком. Какие типы тканей и системы органов формируются из него?



24

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

1. Зелёные водоросли состоят из разнообразных тканей. 2. В их клетках наряду с фотосинтезом происходит хемосинтез. 3. Они образуют органические вещества из неорганических. 4. Как и цветковые растения, водоросли поглощают воду и минеральные соли с помощью корней. 5. Морскую водоросль – ламинарию человек употребляет в пищу.

25

Какую роль в жизни земноводных играет слизь, выделяемая кожными железами? Укажите не менее четырёх функций.

26

Какие процессы обеспечивают постоянство газового состава атмосферы (кислорода, углекислого газа, азота)? Приведите не менее трёх процессов. Ответ поясните.

27

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.

28

Скрещивали растения земляники усатые белоплодные с растениями безусыми красноплодными (В), все гибриды получились усатые розовоплодные. При анализирующем скрещивании гибридов  $F_1$  в потомстве произошло фенотипическое расщепление. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, гибридов первого поколения, а также генотипы и фенотипы потомства при анализирующем скрещивании ( $F_2$ ). Определите характер наследования признака окраски плода. Какие законы наследственности проявляются в данных случаях?

# ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## Ответы к заданиям 1–21

### Часть 1

№ зад.	В а р и а н т									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	сте- бель	насеко- мые	симпа- тиче- ский	мито- хонд- рии	ветром	кора	беспо- лое	минер- альные	стебель	вода
2	45	15	13	24	24	25	23	24	34	34
3	56	420	43	14	16	130	96	84	310	92
4	25	34	24	23	25	12	35	24	14	24
5	21211	11212	13112	12112	12112	11212	12212	22112	111222	11212
6	1111	13	2	12	112	112	11	4	2	4
7	14	14	13	15	45	24	23	24	35	25
8	21221	211211	22111	21111	11212	22112	21211	11212	121121	11212
9	456	345	345	146	145	146	126	124	156	134
10	212111	221121	221112	221112	111222	122211	121221	221211	212121	121222
11	531426	561324	126435	632541	642351	423516	153426	361425	641235	415236
12	235	135	235	235	345	245	123	145	345	123
13	342143	321112	221212	12221	11221	221121	111212	12212	11212	232211
14	423165	25431	54132	43215	235164	3241	53214	42135	45231	2431
15	134	134	156	123	345	345	145	125	126	347
16	221112	121122	233133	132123	2111	211122	212121	11221	22121	112122
17	146	146	146	245	156	136	456	236	146	234
18	121311	121321	122122	31323	12212	111122	221211	121321	132213	121311
19	32145	51324	1432	654231	41523	35241	2134	24135	24351	1432
20	473	437	537	263	173	467	467	645	653	321
21	35	35	12	35	45	12	12	34	23	25

**КРИТЕРИИ**  
к заданиям части 2 вариантов 1–10

**Вариант 1**

- 22** Кровососущие насекомые – обычные обитатели многих биоценозов. Объясните, в каких случаях они занимают в пищевых цепях положение консументов II, III и даже IV порядков.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) на теле растительноядного животного они консументы II порядка; 2) на теле хищника они консументы III (IV) порядка	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

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

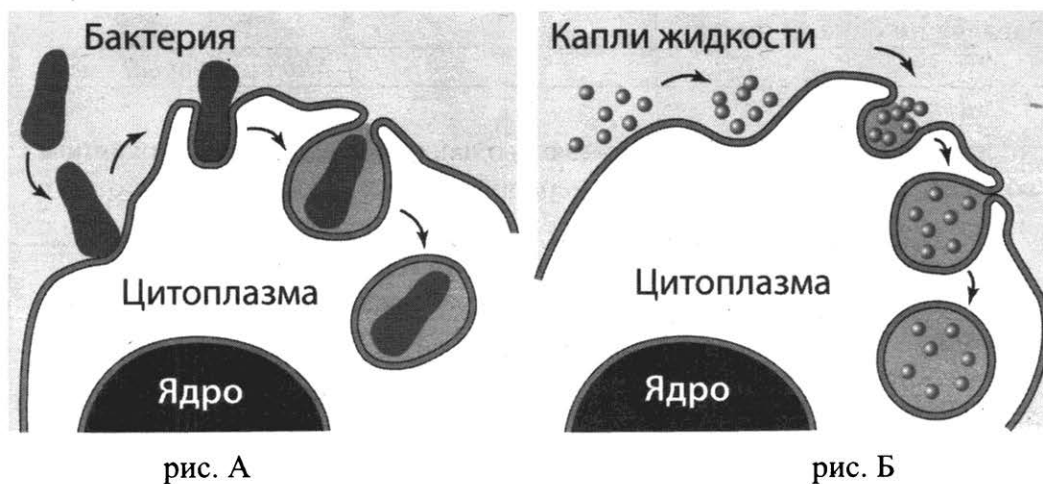


рис. А

рис. Б

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 капель жидкости); 2) в этих процессах участвует плазматическая мембрана клетки; 3) фагоцитозный пузырёк 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названные выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2

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

- 24** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

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

- 25** Что лежит в основе изменения кровяного давления человека в спокойном состоянии и во время работы? Какие отделы нервной системы это обеспечивают?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) в спокойном состоянии расслабляются гладкие мышцы сосудов и увеличивается их просвет, давление понижается; 2) во время работы сокращаются гладкие мышцы сосудов, сужается их просвет, давление повышается; 3) в изменении кровяного давления участвуют симпатический (повышает) и парасимпатический (понижает) отделы вегетативной нервной системы	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

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

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

27

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент цепи ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТГЦЦАТТЦГТТАЦГ. 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	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

#### Правила пользования таблицей

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

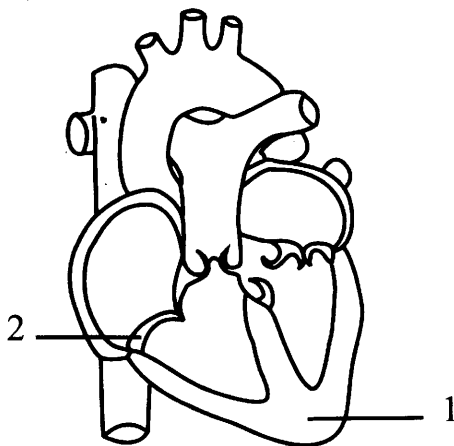


## Вариант 2

- 22** Почему ферменты слюны активны в ротовой полости, но теряют свою активность в желудке?

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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

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



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



**24** 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.

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

**25** Благодаря каким особенностям бактерии широко применяются в биотехнологии? Назовите не менее трёх признаков.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) высокая скорость размножения; 2) способность синтезировать биологически активные вещества; 3) способность к мутациям и возможность получения новых высокопродуктивных штаммов; 4) относительно простые способы выращивания бактерий	
Ответ включает 3–4 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Чем характеризуется географический способ видообразования? Укажите не менее трёх элементов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) расширением ареала вида, популяции попадают в новые условия; 2) возникновением географических или иных преград; 3) изоляцией популяций вида в связи с разрывом ареала, что приводит к изменению их генофонда в результате приспособления к разным условиям	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах в пресинтетический период интерфазы одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядрах клеток при овогенезе в конце телофазы мейоза I и мейоза II. Объясните полученные результаты.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) в телофазе мейоза I масса молекул ДНК равна: $12 \cdot 10^{-9} : 2 = 6 \cdot 10^{-9}$ мг; 2) перед делением молекулы ДНК удваиваются, а мейоз I – редукционное деление, поэтому число и масса молекул ДНК становятся в 2 раза меньше; 3) в телофазе мейоза II масса молекул ДНК равна: $6 \cdot 10^{-9} : 2 = 3 \cdot 10^{-9}$ мг; 4) после мейоза II ядро каждой клетки содержит гаплоидный набор хромосом, состоящих из одной молекулы ДНК, поэтому масса ДНК уменьшается	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В брак вступают голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой, и кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей в этом браке. Какова вероятность рождения кареглазого ребёнка-левши в этом браке? Гены обоих признаков не сцеплены. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

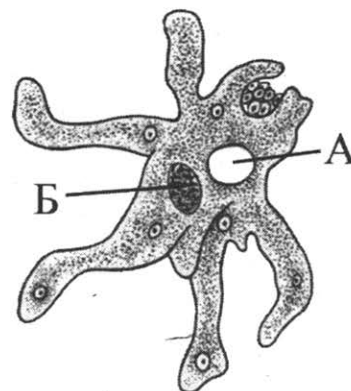
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) P ♀ aaBb × ♂ AaBb G aB, ab            AB, Ab, aB, ab 2) возможные генотипы и фенотипы детей: AaBB, AaBb – кареглазый правша aaBB, aaBb – голубоглазый правша Aabb – кареглазый левша aabb – голубоглазый левша; 3) вероятность рождения в этом браке кареглазого ребёнка-левши составляет 12,5%. Закон независимого наследования признаков. (возможна иная генетическая символика, не изменяющая смысла задачи)	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Вариант 3

**22** Почему отношения гриба трутовика и берёзы считают примером паразитизма?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) гриб питается органическими веществами, образующимися в организме берёзы; 2) гриб использует организм берёзы длительное время, не уничтожая его, но причиняя ему ущерб	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**23** К какому царству, типу относят животное, изображённое на рисунке? Что обозначено буквами А и Б и в чём состоит роль этих структур в жизни животного?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) царство – Простейшие (Одноклеточные); тип – Саркожгутиковые (амёба); 2) А – сократительная вакуоль; Б – ядро; 3) функции: сократительная вакуоль выделяет избыток воды и продукты обмена веществ; 4) ядро хранит и передаёт наследственную информацию	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

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

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая, пространственная структура. 3. Популяция является структурной единицей биосферы. 4. Популяция – это элементарная единица эволюции. 5. Личинки разных насекомых, живущие в пресном водоёме, представляют собой популяцию.

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) 3 – популяция является структурной единицей вида; 3) 5 – личинки насекомых представляют собой части разных популяций, так как принадлежат к разным видам	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), <b>ИЛИ</b> указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Грызуны – самый крупный по числу видов и широте распространения отряд млекопитающих. Что способствует процветанию грызунов в природе? Приведите не менее трёх причин.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) обилие растительной пищи; 2) плодовитость и быстрая смена поколений; 3) приспособленность к различному образу жизни: наземному, древесному, полуводному	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Объясните, как осуществляется регуляция численности насекомых, насекомоядных и хищных птиц в экосистеме смешанного леса, если численность насекомых возрастает.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при увеличении численности насекомых увеличивается численность насекомоядных птиц, что приводит к уменьшению численности насекомых; 2) увеличение численности насекомоядных птиц приводит к увеличению численности хищных птиц, что приводит в дальнейшем к сокращению численности насекомоядных птиц; 3) уменьшение численности насекомоядных птиц приводит в дальнейшем к возрастанию численности насекомых	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

27

Хромосомный набор соматических клеток дрозофилы равен 8. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК при овогенезе в ядре после телофазы мейоза I и в анафазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) в телофазе после мейоза I число хромосом – 4, число молекул ДНК – 8; 2) мейоз I – редукционное деление; число хромосом и число молекул ДНК уменьшаются в 2 раза; 3) в анафазе мейоза II число хромосом – 8, число молекул ДНК – 8; 4) в анафазе мейоза II к полюсам клетки расходятся сестринские хромосомы, хромосомы однохроматидные, поэтому число молекул ДНК равно числу хромосом	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

При скрещивании растения душистого горошка с усиками и яркими цветками и растения без усиков и с бледными цветками в  $F_1$  все растения были с усиками и яркими цветками. От скрещивания гибрида из  $F_1$  и растения с усиками и яркими цветками были получены растения с двумя фенотипами: с усиками и яркими цветками; с усиками и бледными цветками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства  $F_1$  и  $F_2$ . Какие законы наследственности проявляются в  $F_1$  и  $F_2$ ?

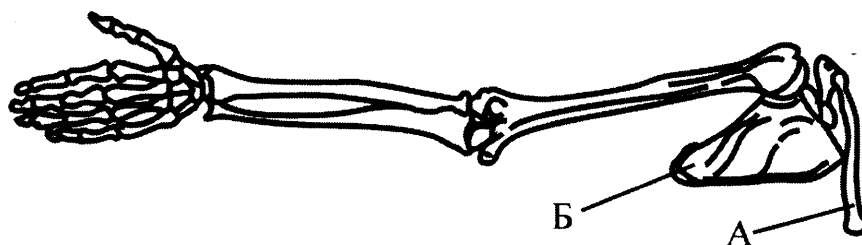
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																																
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1-е скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">P</td> <td style="width: 35%;">AABB</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 40%;">aabb</td> </tr> <tr> <td></td> <td>усики, яркие цветки</td> <td></td> <td>без усиков, бледные цветки</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>AB</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> <tr> <td><math>F_1</math></td> <td colspan="3">AaBb – усики, яркие цветки</td> </tr> </table> <p>2) 2-е скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">P</td> <td style="width: 35%;">AaBb</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 40%;">AABb</td> </tr> <tr> <td></td> <td>усики, яркие цветки</td> <td></td> <td>усики, яркие цветки</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>AB, Ab, aB, ab</td> <td></td> <td>AB, Ab</td> </tr> <tr> <td><math>F_2</math></td> <td colspan="3">AABB, AABb, AaBB, 2AaBb, AABb – усики, яркие цветки (6/8), AAbb, Aabb – усики, бледные цветки (2/8)</td> </tr> </table> <p>3) в <math>F_1</math> проявляется закон единообразия гибридов; в <math>F_2</math> – закон независимого наследования признаков</p>	P	AABB	×	aabb		усики, яркие цветки		без усиков, бледные цветки	G	AB		ab	$F_1$	AaBb – усики, яркие цветки			P	AaBb	×	AABb		усики, яркие цветки		усики, яркие цветки	G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab	$F_2$	AABB, AABb, AaBB, 2AaBb, AABb – усики, яркие цветки (6/8), AAbb, Aabb – усики, бледные цветки (2/8)			
P	AABB	×	aabb																														
	усики, яркие цветки		без усиков, бледные цветки																														
G	AB		ab																														
$F_1$	AaBb – усики, яркие цветки																																
P	AaBb	×	AABb																														
	усики, яркие цветки		усики, яркие цветки																														
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab																														
$F_2$	AABB, AABb, AaBB, 2AaBb, AABb – усики, яркие цветки (6/8), AAbb, Aabb – усики, бледные цветки (2/8)																																
<p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3																																
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1																																
<p>Ответ неправильный</p>	0																																
<i>Максимальный балл</i>	3																																

### Вариант 4

- 22** Ручьевая форель живёт в воде с концентрацией кислорода не менее 2 мг/л. При понижении его содержания до 1,6 мг/л и меньше форель гибнет. Объясните причину гибели форели, используя знания о норме реакции признака.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) кислород является ограничивающим (лимитирующим) фактором для форели, так как при его недостатке резко замедляются физиологические процессы в организме; 2) признак имеет узкую норму реакции	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 23** Назовите кости, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Укажите, к какому отделу скелета их относят. Каково значение этого отдела скелета?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – ключица; Б – лопатка; 2) кости входят в состав плечевого пояса (пояса верхних конечностей); 3) плечевой пояс создаёт опору свободной верхней конечности, соединяет её с туловищем; 4) плечевой пояс обеспечивает прикрепление мышц и подвижность свободной верхней конечности	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>



- 24** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточники, мочевого пузыря 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 мочевого пузыря.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – надпочечники относят к эндокринной системе, а не к выделительной; 2) 3 – в почки по сосудам поступает только кровь, лимфа не поступает; 3) 4 – фильтрация крови происходит в нефронах почек	
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
<i>Максимальный балл</i>	3

- 25** Объясните, чем общественные насекомые отличаются от одиночных. Укажите не менее трёх признаков. Приведите примеры таких насекомых.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) совместными действиями возводят жилища и защищают его обитателей; 2) совместными действиями запасают пищу и выкармливают матку и потомство; 3) имеет место своеобразное разделение труда между членами колонии; 4) к общественным насекомым относятся муравьи, пчёлы, термиты	
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 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
<i>Максимальный балл</i>	3

26

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

27

В результате мутации во фрагменте молекулы белка аминокислота треонин (тре) заменилась на глутамин (глен). 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.

#### Генетический код (иРНК)

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	Глен	Арг	А
	Лей	Про	Глен	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

### Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триplete 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.

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

**28**

Гетерозиготную курицу с гребнем и голыми ногами скрестили с дигомозиготным петухом, имеющим гребень (А) и оперённые ноги (В) (гены не сцеплены). Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколений, если для второго скрещивания были взяты гибриды F<sub>1</sub> с разными генотипами. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) генотипы родителей: Р                      ♀Ааbb                      ×                      ♂ААВВ имеет гребень и голые ноги                      имеет гребень и оперённые ноги  G                      Ab, ab    АВ F <sub>1</sub> ААВb    АаВb имеют гребень и оперённые но-                      имеют гребень и оперённые ноги; ги  2) P <sub>1</sub> ♀АаВb                      ×                      ♂ААВb G                      АВ, Ab, аВ, ab    АВ, Ab F <sub>2</sub> ААВВ, 2ААВb, 2АаВb, АаВВ – имеют гребень и оперённые ноги; ААbb, Аabb – имеют гребень и голые ноги;  3) закон независимого наследования признаков	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3

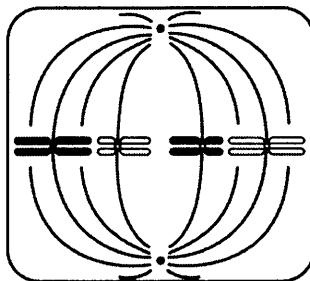
<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	<b>Баллы</b>
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
<b>Ответ неправильный</b>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Вариант 5

**22** Какие виды экологических факторов способствуют регуляции численности волков в экосистеме? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) антропогенные: сокращение площади лесов, чрезмерный отстрел; 2) биотические: недостаток корма, конкуренция, распространение заболеваний	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

**23** Какое деление и какая его фаза изображены на рисунке? Укажите набор хромосом ( $n$ ), число молекул ДНК ( $c$ ) в этот период. Ответ обоснуйте.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) метафаза митоза, так как гомологичные хромосомы расположены в одной плоскости экватора; сформировано веретено деления; 2) в клетке диплоидный ( $2n$ ) набор хромосом, так как имеются гомологичные хромосомы; 3) число молекул ДНК – $4c$ , так как каждая хромосома двуххроматидная и состоит из двух молекул ДНК	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

- 24** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Головной мозг человека состоит из переднего, среднего и заднего отделов. 2. Мост и мозжечок входят в состав переднего мозга. 3. Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга. 4. Продолговатый мозг регулирует координацию движения. 5. Центры чихания, кашля, слюноотделения расположены в промежуточном мозге. 6. Мозжечок снаружи покрыт корой.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – мост и мозжечок входят в состав заднего отдела; 2) 4 – координацию движения регулирует мозжечок; 3) 5 – центры чихания, кашля, слюноотделения находятся в продолговатом мозге	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), <b>ИЛИ</b> указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 25** Какие структуры покровов тела обеспечивают защиту организма человека от воздействия неблагоприятных факторов среды? Объясните роль этих структур.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) верхний слой кожи – эпидермис – защищает организм от ультрафиолетового облучения и проникновения микроорганизмов; 2) подкожная жировая клетчатка, кровеносные сосуды, потовые железы обеспечивают терморегуляцию; 3) волосы защищают голову от переохлаждения и перегрева	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Что служит основой устойчивости экосистем? Укажите не менее трёх причин их устойчивости.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) разнообразие видов растений, животных и других организмов; 2) разветвлённые цепи (сети) питания, наличие нескольких трофических уровней; 3) сбалансированный круговорот веществ	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Какой хромосомный набор характерен для вегетативной, генеративной клеток и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) набор хромосом вегетативной и генеративной клеток – $n$ ; 2) вегетативная и генеративная клетки пыльцы образуются путём митоза при прорастании гаплоидной споры; 3) хромосомный набор спермиев – $n$ ; 4) спермии образуются из генеративной клетки путём митоза	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

При скрещивании растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами и растения с морщинистыми неокрашенными семенами все гибриды первого поколения имели гладкие окрашенные семена. От анализирующего скрещивания гибридов  $F_1$  получено: 3800 растений с гладкими окрашенными семенами; 150 – с морщинистыми окрашенными; 4010 – с морщинистыми неокрашенными; 149 – с гладкими неокрашенными. Определите генотипы родителей и потомства, полученного в результате первого и анализирующего скрещиваний. Составьте схему решения задачи. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																								
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) первое скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">P</td> <td style="width: 35%;">AABB</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 40%;">aabb</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">гладкие окрашенные</td> <td></td> <td style="text-align: center;">морщинистые неокрашенные</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>AB</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> <tr> <td><math>F_1</math></td> <td></td> <td>AaBb</td> <td></td> </tr> </table> <p>2) анализирующее скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">P</td> <td style="width: 35%;">AaBb</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 40%;">aabb</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>AB, Ab, ab, ab</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> </table> <p>генотипы и фенотипы потомства:</p> <p>AaBb – гладкие окрашенные семена (3800);  Aabb – гладкие неокрашенные семена (149);  aaBb – морщинистые окрашенные семена (150);  aabb – морщинистые неокрашенные семена (4010);</p> <p>3) присутствие в потомстве двух групп особей с доминантными и рецессивными признаками примерно в равных долях (3800 и 4010) объясняется законом сцепленного наследования признаков. Две другие фенотипические группы (149 и 150) образуются в результате кроссинговера между аллельными генами.  (допускается иная генетическая символика, не искажающая смысла задачи)</p>	P	AABB	×	aabb		гладкие окрашенные		морщинистые неокрашенные	G	AB		ab	$F_1$		AaBb		P	AaBb	×	aabb	G	AB, Ab, ab, ab		ab	
P	AABB	×	aabb																						
	гладкие окрашенные		морщинистые неокрашенные																						
G	AB		ab																						
$F_1$		AaBb																							
P	AaBb	×	aabb																						
G	AB, Ab, ab, ab		ab																						
<p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3																								
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1																								
<p>Ответ неправильный</p>	0																								
<i>Максимальный балл</i>	3																								

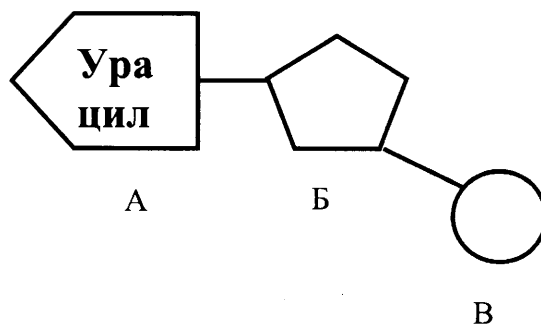


### Вариант 6

- 22** Древесные растения, произрастающие в местности с постоянным направлением ветра, имеют флагообразную форму кроны. Растения, выращенные из черенков этих деревьев в обычных условиях, имеют нормальную форму кроны. Объясните эти явления. Какая форма изменчивости имеет место в данном случае?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) флагообразная крона формируется под воздействием внешних условий (ветра) и объясняется модификационной изменчивостью;</p> <p>2) при вегетативном размножении с помощью черенков генотип не меняется, при отсутствии ветра формируется нормальная крона</p>	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов ответа, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23** Строение молекулы какого мономера изображено на представленной схеме? Что обозначено буквами А, Б, В? Назовите виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) молекула урацилового нуклеотида РНК;</p> <p>2) А – урацил – азотистое основание, Б – углевод рибоза, В – остаток фосфорной кислоты;</p> <p>3) иРНК, тРНК, рРНК.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 24** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Внутренние органы у млекопитающих располагаются в полости тела, которая разделена диафрагмой на два отдела: грудной и брюшной. 2. В грудном отделе расположены лёгкие, сердце и печень, в брюшном – желудок, кишечник и другие органы. 3. Лёгкие имеют альвеолярное строение, в альвеолы поступает воздух из гортани. 4. Переваривание пищи происходит в желудке под действием ферментов поджелудочной железы. 5. Питательные вещества всасываются в кровь и лимфу через ворсинки кишечника.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – печень располагается не в грудном, а в брюшном отделе; 2) 3 – воздух из гортани поступает в трахею, а в альвеолы поступает воздух из бронхов (бронхиол); 3) 4 – ферменты поджелудочной железы поступают не в желудок, а в кишечник; в желудке вырабатываются собственные ферменты	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), <b>ИЛИ</b> указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 25** Одиночные и колониальные коралловые полипы ведут прикрепленный образ жизни. Какие особенности строения определяют их образ жизни? Приведите не менее трёх особенностей. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) обладают лучевой симметрией, обеспечивающей возможность ловить добычу с помощью щупалец и чувствовать опасность с любой стороны её появления; 2) имеют единую кишечную полость, которая обеспечивает питательными веществами всю колонию; 3) имеют стрекательные клетки, которые парализуют добычу и выполняют защитную функцию	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы – опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее трёх примеров вмешательств человека.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) вырубание лесных массивов; 2) расширение и интенсивное использование площадей под агроценозы; 3) чрезмерное искусственное орошение, внесение удобрений, приводящее к засолению почв	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

У хламидомонады преобладающим поколением является гаметофит. Определите хромосомный набор споры и гамет хламидомонады. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки при половом размножении.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) хромосомный набор споры – $n$ (гаплоидный); 2) споры образуются из диплоидной зиготы путём мейоза; 3) хромосомный набор гамет – $n$ (гаплоидный); 4) гаметы образуются из клетки взрослого организма (гаметофита) путём митоза	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2–3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2–3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



## Вариант 7

- 22** От одного растения земляники взяли несколько усов, укоренили их и получили взрослые растения, которые пересадили на другой участок плантации. Однако плоды у некоторых дочерних растений оказались более мелкими, чем на материнском растении. Назовите используемый способ размножения земляники. Объясните причину появления мелких плодов.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) растения были получены в результате бесполого вегетативного размножения; 2) различия растений обусловлены модификационной изменчивостью, связанной с различием условий внешней среды, в которых выращивались дочерние и материнские растения	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

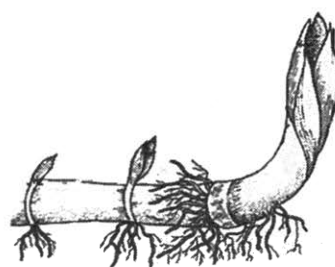
- 23** Какие органы растений обозначены на рисунке буквами А, Б, В? В чём состоит их роль в жизни растений? Видоизменением какого органа они являются?



А



Б



В

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – клубень; Б – луковица; В – корневище; 2) в этих органах запасаются питательные вещества, которые используются при вегетативном размножении; 3) изображенные органы являются видоизменёнными побегами	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

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

1. Железы внутренней секреции имеют протоки, по которым секрет поступает в кровь. 2. Эти железы выделяют биологически активные регуляторные вещества – гормоны. 3. Все гормоны по химической природе являются белками. 4. Гормон поджелудочной железы – инсулин. 5. Он регулирует содержание глюкозы в крови. 6. При его недостатке концентрация глюкозы в крови уменьшается.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – железы внутренней секреции не имеют протоков, а выделяют секрет непосредственно в кровь; 2) 3 – гормоны могут быть не только белками, но и другими веществами; 3) 6 – при недостатке инсулина концентрация глюкозы в крови повышается	
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2–3 ошибки, но исправлена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), <b>ИЛИ</b> указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Класс Млекопитающие – процветающая группа позвоночных животных. Объясните, какие ароморфозы позволили им достичь биологического прогресса. Укажите не менее четырёх признаков.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) четырёхкамерное сердце и полное разделение артериальной и венозной крови; 2) наличие волосяного покрова; 3) высокая и постоянная температура тела, механизмы терморегуляции; 4) живорождение и выкармливание потомства молоком; 5) высокий уровень организации центральной нервной системы, сложные формы поведения	
Ответ включает 4–5 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4–5 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг? Приведите не менее трёх доказательств.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в широколиственном лесу большее разнообразие видов, чем на лугу; 2) многоярусность и большое разнообразие экологических ниш; 3) разветвлённые сети питания обеспечивают более полный круговорот веществ	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в профазе и конце телофазы митоза. Объясните полученные результаты в каждой фазе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) в профазе митоза число молекул ДНК – 56; хромосом – 28; 2) перед началом митоза молекулы ДНК реплицируются (удваиваются), хромосомы становятся двуххроматидными, но их число не изменяется; 3) в конце телофазы митоза в каждом ядре число молекул ДНК – 28; хромосом – 28; 4) в результате деления расходятся сестринские хромосомы и в ядрах клеток находятся однохроматидные хромосомы	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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 гены  $i^0$ , 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 матери вторая группа и положительный резус (гетерозигота по резус-фактору), у отца третья группа крови и положительный резус (гомозигота по резус-фактору). У сына первая группа крови и положительный резус. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и сына. Определите, какие группы крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, их возможные генотипы и соотношение фенотипов. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

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> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 30%;">P</td> <td style="text-align: center; width: 30%;"><math>\text{♀ } I^A i^0 Rr</math></td> <td style="text-align: center; width: 10%;">×</td> <td style="text-align: center; width: 30%;"><math>\text{♂ } I^B i^0 RR</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">вторая группа, резус положительный</td> <td></td> <td style="text-align: center;">третья группа, резус положительный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G</td> <td style="text-align: center;"><math>I^A R, I^A r, i^0 R, i^0 r</math></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>I^B R, i^0 R</math></td> </tr> </table> <p>2) генотип сына – <math>i^0 i^0 Rr</math> или <math>i^0 i^0 RR</math>; возможные генотипы и фенотипы детей и их вероятность:  <math>i^0 i^0 RR, i^0 i^0 Rr</math> – первая группа, резус положительный (25%);  <math>I^A i^0 RR, I^A i^0 Rr</math> – вторая группа, резус положительный (25%);  <math>I^B i^0 RR, I^B i^0 Rr</math> – третья группа, резус положительный (25%);  <math>I^A I^B RR, I^A I^B Rr</math> – четвёртая группа, резус положительный (25%);</p> <p>3) закон независимого наследования признаков</p>	P	$\text{♀ } I^A i^0 Rr$	×	$\text{♂ } I^B i^0 RR$		вторая группа, резус положительный		третья группа, резус положительный	G	$I^A R, I^A r, i^0 R, i^0 r$		$I^B R, i^0 R$	
P	$\text{♀ } I^A i^0 Rr$	×	$\text{♂ } I^B i^0 RR$										
	вторая группа, резус положительный		третья группа, резус положительный										
G	$I^A R, I^A r, i^0 R, i^0 r$		$I^B R, i^0 R$										
<p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3												
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1												
<p>Ответ неправильный</p>	0												
<i>Максимальный балл</i>	3												

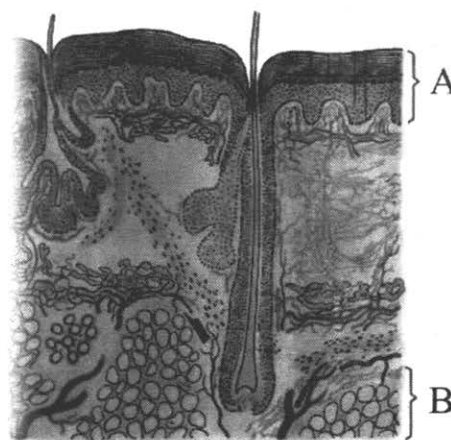


### Вариант 8

- 22** Одна самка обыкновенной щуки откладывает 500 тысяч икринок. Объясните, почему численность этого вида не возрастает в водоёмах беспредельно.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при наружном оплодотворении в воде не все икринки бывают оплодотворены; 2) абиотические и биотические факторы вызывают массовую гибель мальков и икринок	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23** На рисунке представлены слои кожи человека, обозначенные буквами А и В. Назовите их. Какие функции они выполняют?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – эпидермис; В – подкожная жировая клетчатка; 2) эпидермис выполняет защитную функцию, обеспечивает образование пигмента; 3) подкожная жировая клетчатка препятствует охлаждению тела, является энергетическим резервом, играет роль амортизатора при ушибах	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**24** 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.

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

**25** Какие особенности среды обитания внутренних паразитов обеспечивают их выживание? Назовите не менее трёх особенностей.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) необходимое количество пищи и воды; 2) относительное постоянство факторов (условий существования); 3) отсутствие врагов и конкурентов	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Какие ароморфные признаки характерны для млекопитающих? Приведите не менее четырёх признаков.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в строении тела: четырёхкамерное сердце, альвеолярные лёгкие; 2) наличие волосяного покрова; 3) усложнение головного мозга, развитие коры; 4) теплокровность; 5) внутриутробное развитие, живорождение и выкармливание детёнышей молоком	
Ответ включает 4–5 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4–5 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня перед началом митоза и в анафазе митоза. Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) перед началом митоза число молекул ДНК – 56, а число хромосом – 28; 2) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, поэтому каждая хромосома состоит из двух хроматид – молекул ДНК; 3) в анафазе митоза число ДНК – 56; хромосом – 56; 4) к полюсам клетки расходятся дочерние хромосомы (хроматиды), поэтому общее число хромосом в клетке увеличивается в 2 раза	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

У кукурузы рецессивный ген «укороченные междоузлия» (b) находится в одной хромосоме с рецессивным геном «зачаточная метёлка» (v). При проведении анализирующего скрещивания растения, имеющего нормальные междоузлия и нормальную метёлку, всё потомство было фенотипически сходным с одним из родителей. При скрещивании полученных гибридов между собой в потомстве 75% растений оказалось с нормальными междоузлиями и нормальными метёлками, а 25% растений – с укороченными междоузлиями и зачаточной метёлкой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявляется во втором случае?

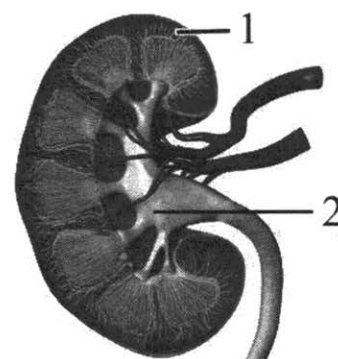
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																																
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) первое скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">P</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">BBVV</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">bbvv</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">нормальные междоузлия, нормальная метёлка</td> <td></td> <td style="text-align: center;">укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td style="text-align: center;">BV</td> <td></td> <td style="text-align: center;">bv</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F<sub>1</sub></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">BbVv</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">нормальные междоузлия, нормальная метёлка</td> </tr> </table> <p>2) второе скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">P<sub>1</sub></td> <td style="width: 35%; text-align: center;">BbVv</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">×</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">BbVv</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td style="text-align: center;">BV, bv</td> <td></td> <td style="text-align: center;">BV, bv</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F<sub>2</sub></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1BBVV и 2BbVv – нормальные междоузлия, нормальная метёлка (75%); 1bbvv – укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка (25%);</td> </tr> </table> <p>3) гены сцеплены, кроссинговера не происходит. Проявляется закон сцепленного наследования признаков</p>	P	BBVV	×	bbvv		нормальные междоузлия, нормальная метёлка		укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка	G	BV		bv	F <sub>1</sub>	BbVv				нормальные междоузлия, нормальная метёлка			P <sub>1</sub>	BbVv	×	BbVv	G	BV, bv		BV, bv	F <sub>2</sub>	1BBVV и 2BbVv – нормальные междоузлия, нормальная метёлка (75%); 1bbvv – укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка (25%);			
P	BBVV	×	bbvv																														
	нормальные междоузлия, нормальная метёлка		укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка																														
G	BV		bv																														
F <sub>1</sub>	BbVv																																
	нормальные междоузлия, нормальная метёлка																																
P <sub>1</sub>	BbVv	×	BbVv																														
G	BV, bv		BV, bv																														
F <sub>2</sub>	1BBVV и 2BbVv – нормальные междоузлия, нормальная метёлка (75%); 1bbvv – укороченные междоузлия, «зачаточная» метёлка (25%);																																
<p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3																																
<p>Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> 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, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1																																
<p>Ответ неправильный</p>	0																																
<i>Максимальный балл</i>	3																																

### Вариант 9

- 22** Растение кукуруза имеет два типа соцветий: початок и метёлку. Почему плоды образуются только в початке?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) початок состоит из женских цветков, в которых образуются плоды – зерновки; 2) метёлка состоит из мужских цветков, которые образуют пыльцу, участвующую в оплодотворении	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 23** Какие части изображённой на рисунке почки человека обозначены цифрами 1 и 2? Укажите их функции.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) цифрой 1 обозначен корковый слой, цифрой 2 обозначена почечная лоханка; 2) в корковом слое происходит образование первичной и вторичной мочи; 3) в почечной лоханке собирается вторичная моча, которая поступает далее в мочеточник	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

1. Клетки шляпочных грибов имеют клеточную стенку, состоящую из целлюлозы. 2. В клетках грибов пластиды отсутствуют. 3. В клетках грибов синтез АТФ осуществляется в митохондриях и пластидах. 4. У грибов в клетках запасается гликоген. 5. Способ питания грибов автотрофный.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – клеточная стенка состоит не из целлюлозы, а из хитина; 2) 3 – синтез АТФ идёт в митохондриях, пластид у грибов нет; 3) 5 – способ питания грибов гетеротрофный, а не автотрофный	
В ответе указаны и исправлены все ошибки	3
В ответе указаны 2–3 ошибки, но исправлены только 2	2
В ответе указаны 1–3 ошибки, но исправлена только 1	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, <b>ИЛИ</b> указаны 1–3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

**25** В поддержании постоянной температуры тела млекопитающих большую роль играет кожа. Назовите структуры кожи, участвующие в терморегуляции? Укажите их значение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) подкожный жир – препятствует теплоотдаче; 2) потовые железы – выделяя пот, регулируют температуру тела; 3) кровеносные сосуды – изменение их просвета регулирует теплоотдачу; 4) терморецепторы – регулируют теплоотдачу через вегетативную нервную систему	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает 1 из названных выше элементов	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

26

Почему снижение численности вида может стать причиной его вымирания? Приведите не менее трёх причин. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения; 2) возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как вредные рецессивные мутации проявляются в гомозиготном состоянии; 3) чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

27

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.

#### Генетический код (иРНК)

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

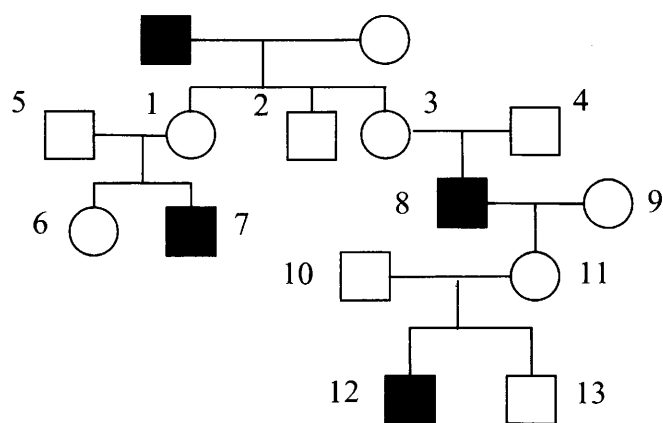
### Правила пользования таблицей

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.

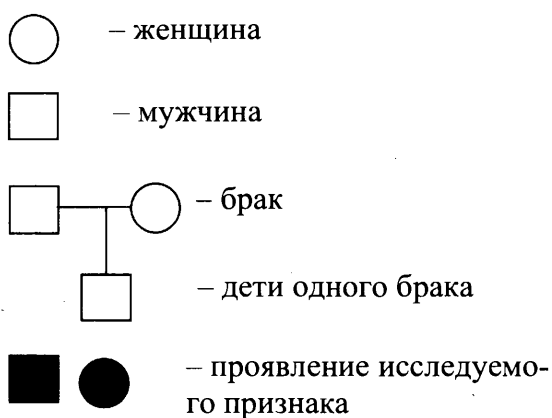
Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) по антикодонам тРНК найдём участок иРНК, на котором синтезируется фрагмент белка: УУЦУУАЦУАУУГУУ; 2) по кодомам иРНК найдём последовательность аминокислот в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

28

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





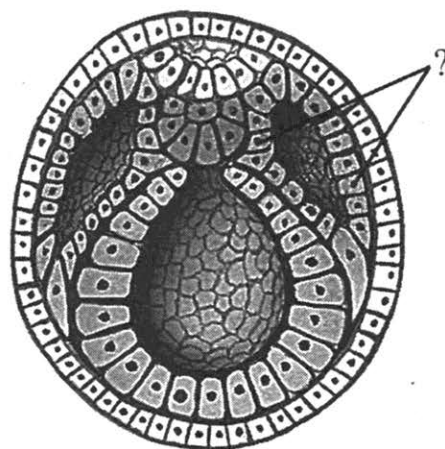
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин, и не в каждом поколении; 2) генотипы родителей: отец – $X^aY$ , мать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

## Вариант 10

**22** Зачем рыхлят почву при выращивании растений?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в целях улучшения газообмена в почве и дыхания корней; 2) в целях сохранения влаги в почве	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**23** Назовите зародышевый листок позвоночного животного, обозначенный на рисунке вопросительным знаком. Какие типы тканей и системы органов формируются из него?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) средний зародышевый листок – мезодерма; 2) формируются ткани: соединительная, мышечная; 3) формируются системы органов: опорно-двигательная, кровеносная, выделительная, половая	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

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

1. Зелёные водоросли состоят из разнообразных тканей. 2. В их клетках наряду с фотосинтезом происходит хемосинтез. 3. Они образуют органические вещества из неорганических. 4. Как и цветковые растения, водоросли поглощают воду и минеральные соли с помощью корней. 5. Морскую водоросль – ламинарию человек употребляет в пищу.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – зелёные водоросли состоят из одинаковых клеток и не имеют тканей; 2) 2 – в клетках водорослей хемосинтеза не происходит; 3) 4 – водоросли не имеют корней	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит лишней 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 1. 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

**25** Какую роль в жизни земноводных играет слизь, выделяемая кожными железами? Укажите не менее четырёх функций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) обеспечивает газообмен через кожу; 2) предохраняет кожу от иссушения; 3) выполняет защитную функцию, выделяя специальные вещества (бактерицидные, ядовитые); 4) уменьшает трение при плавании	
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 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

26

Какие процессы обеспечивают постоянство газового состава атмосферы (кислорода, углекислого газа, азота)? Приведите не менее трёх процессов. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при фотосинтезе регулируется концентрация кислорода и углекислого газа: выделяется кислород и поглощается углекислый газ; 2) при дыхании и брожении регулируется концентрация кислорода и углекислого газа: поглощается кислород и выделяется углекислый газ; 3) в результате азотификсации бактериями поглощается молекулярный азот из атмосферы, при денитрификации азот выделяется	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

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
Схема решения задачи включает: 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 мейоза I 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 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О ЕГЭ 2018 Г. ....	3
СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНА ПО БИОЛОГИИ .....	5
МОДЕЛЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	13
СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	15
ТИПЫ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ЕГЭ В 2018 Г. ....	17
1. Задания, предусматривающие выбор одного или нескольких верных ответов и суждений.....	17
2. Задания на установление соответствия объектов, явлений, процессов.....	19
3. Задания на определение последовательности биологических процессов, явлений.....	22
4. Задания на заполнение схем, таблиц, текстов.....	23
5. Задания в графической форме и с рисунком.....	28
6. Решение элементарных задач по цитологии, генетике и экологии .....	30
7. Задания на анализ биологической информации .....	31
8. Задания высокого уровня сложности.....	32
КАК ПОЛУЧИТЬ ВЫСОКИЙ БАЛЛ НА ЕГЭ. О ТИПИЧНЫХ ОШИБКАХ ВЫПУСКНИКОВ, ДОПУСКАЕМЫХ НА ЕГЭ (БЛОКИ 1–7) .....	36
ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ЕГЭ 2018 Г. ....	56
Вариант 1 .....	57
Вариант 2 .....	66
Вариант 3 .....	74
Вариант 4 .....	82
Вариант 5 .....	91
Вариант 6 .....	99
Вариант 7 .....	107
Вариант 8 .....	116
Вариант 9 .....	125
Вариант 10 .....	134
ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	142