



ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ



2012

Биология

*Контрольные
тренировочные материалы
с ответами
и комментариями*

экзамен с «Просвещением»



ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ: ЕГЭ

Биология

**ЕДИНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН**

2012

*Контрольные
тренировочные материалы
с ответами и комментариями*

Москва
Санкт-Петербург
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2012

УДК 54(035)
ББК 28я721
Б 63

Проект «Итоговый контроль»
Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ» основана в 2010 году

Руководитель проекта *М. А. Поляков*
Научный руководитель проекта к. п. н. *Г. С. Ковалёва*

Авторы:
Г. Н. ПАНИНА, Г. А. ПАВЛОВА

Биология: ЕГЭ 2012: Контрольные тренировочные материалы с ответами и комментариями (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ») / Г. Н. Панина, Г. А. Павлова.— М.; СПб.: Просвещение, 2012.— 116.

ISBN 978-5-09-025676-6.

Пособие предназначено для оценки степени готовности экзаменуемых к ЕГЭ по биологии. Книга познакомит с требованиями, которые предъявляются на ЕГЭ к выполнению типовых заданий, поможет понять особенности оценивания ответов на задания, предполагающие развёрнутый ответ, и наметить стратегию их выполнения.

Пособие содержит несколько вариантов экзаменационной работы, которые сопровождаются комментариями к ответам и ссылками на соответствующие главы пособия «Биология: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы».

Книга может использоваться как для самостоятельной подготовки к ЕГЭ, так и для работы в классе.

УДК 54(035)
ББК 28я721

ISBN 978-5-09-025676-6

© Г. Н. Панина, Г. А. Павлова
© Издательство «Просвещение», 2012
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2012
Все права защищены

ОТ АВТОРОВ

В пособии представлены 5 вариантов экзаменационных материалов по биологии, составленных на основе демонстрационного варианта и спецификации КИМ для проведения ЕГЭ 2012 года, разработанных Федеральным институтом педагогических измерений. Варианты максимально приближены к реальным экзаменационным заданиям 2012 года по типу, структуре и уровню сложности.

Предложенные в пособии варианты экзаменационных работ позволят вам не только потренироваться в выполнении тех видов заданий, которые традиционно включаются в ЕГЭ по биологии, но и оценить свои знания в преддверии экзамена.

В состав экзаменационной работы включены задания, направленные на проверку знаний и умений по основным разделам курса биологии: «Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология».

Экзаменационная работа предусматривает проверку знаний и умений тестируемых на разных уровнях: воспроизводить знания, применять знания и умения в знакомой, изменённой и новой ситуациях и проверку интеллектуальных умений: называть, характеризовать, сравнивать, анализировать, обобщать, делать выводы.

Каждый вариант работы включает задания 7 содержательных блоков:

- «Биология как наука. Методы научного познания»
- «Клетка как биологическая система»
- «Организм как биологическая система»
- «Многообразие организмов»
- «Человек и его здоровье»
- «Надорганизменные системы. Эволюция органического мира»
- «Экосистемы и присущие им закономерности»

Варианты контрольных тренировочных материалов содержат задания базового, повышенного и высокого уровней сложности, что позволяет наиболее объективно оценить уровень подготовки экзаменуемых к сдаче Единого государственного экзамена по биологии.

Каждый вариант контрольных тренировочных материалов включает 50 заданий.

Часть 1 (А) содержит 36 заданий с выбором одного правильного ответа из четырёх — задания базового и повышенного уровней сложности.

За правильный ответ на каждое задание части 1 ставится 1 балл.

Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует — 0 баллов.

Часть 2 (В) содержит 8 заданий, 3 из которых — с выбором трёх верных ответов из шести, 4 — на установление соответствия и 1 — на определение последовательности. Эти задания повышенного уровня сложности.

Правильно выполненные задания В1—В8 оцениваются следующим образом: 2 балла — нет ошибок; 1 балл — допущена одна ошибка; 0 баллов — допущены две и более ошибки или ответ отсутствует.

Часть 3 (С) включает 6 заданий, которые требуют свободного краткого или развёрнутого ответа и являются заданиями повышенного уровня сложности (С1) или высокого уровня сложности (С2—С6).

Ответы на задания варианта 1 сопровождаются подробными комментариями, после каждого варианта даны ответы на все задания с указанием критериев оценивания развёрнутых ответов части 3 (С).

В случае затруднений при выполнении предложенных в пособии заданий вы можете воспользоваться школьными учебниками и дополнительной учебно-справочной литературой. В наиболее сложных заданиях всех вариантов содержатся ссылки на пособие «Биология: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы» (авторы: Панина Г. Н., Левашко Е. В.— М.; СПб.: Просвещение, 2011), обозначенные: см. блок ... УСМ.

Надеемся, что предлагаемое пособие «Биология: ЕГЭ 2012: Контрольные тренировочные материалы» окажет вам существенную помощь в подготовке к ЕГЭ по биологии.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 50 заданий.

Часть 1 содержит 36 заданий (A1—A36). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, один из которых верный.

Часть 2 содержит 8 заданий (B1—B8): 3 — с выбором трёх верных ответов из шести, 4 — на соответствие, 1 — на установление последовательности биологических процессов, явлений, объектов.

Часть 3 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом (C1—C6).

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

При выполнении заданий вы можете пользоваться черновиком. Обращаем ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

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

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1
(с ответами и комментариями)

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1—A36) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Мышечная ткань, как и нервная, характеризуется

- 1) возбудимостью
- 2) сократимостью
- 3) наличием клеток вытянутой формы (волокон)
- 4) содержанием миоглобина

Данное задание предполагает проверку знаний о свойствах тканей человека (раздражимость, проводимость, сократимость, возбудимость). Общим свойством для мышечной и нервной ткани является возбудимость.

Правильный ответ — 1.

A2 Процесс, обеспечивающий выживание особей с оптимальными в данных условиях среды признаками, называют

- 1) искусственным отбором
- 2) борьбой за существование
- 3) естественным отбором
- 4) видообразованием

Ответ на этот вопрос требует знаний о роли естественного отбора в эволюции. Естественный отбор является результатом борьбы за существование. Он играет в природе творческую роль, поскольку из всего многообразия наследственных изменений отбирает и закрепляет только те, которые обеспечивают организмам оптимальные приспособления к данным условиям существования.

Правильный ответ — 3.

A3 Амёба обыкновенная, как и эвглена зелёная,

- 1) передвигается при помощи ложноножек
- 2) отличается изменчивой формой тела
- 3) дышит всей поверхностью тела
- 4) характеризуется только гетеротрофным типом питания

Задание предполагает проверку знаний о различных группах организмов. Амёба обыкновенная и эвглена зелёная — простейшие животные, относящиеся к разным классам (Саркодовые и Жгутиковые) одного типа (Саркожгутиконосцы) и состоящие из одной клетки. Среди предложенных вариантов ответа общим для них является только тип дыхания (3). Другие особенности характерны только для амёбы.

Правильный ответ — 3.

A4 Наука, изучающая червей-паразитов, называется

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) ихтиологией | 3) орнитологией |
| 2) энтомологией | 4) гельминтологией |

Задание предполагает проверку знаний об основных группах биологических наук, изучающих животных. Ихтиология изучает рыб, энтомология — насекомых, орнитология — птиц, гельминтология — паразитических червей.

Правильный ответ — 4.

A5 В клеточном цикле эукариотической клетки выделяют этапы

- 1) интерфаза и цитокинез
- 2) интерфаза и митоз
- 3) репликация наследственного материала и цитокинез
- 4) рост клетки и репликация наследственного материала

Ответ на этот вопрос требует знаний о жизненном цикле клетки — периоде её жизни от момента возникновения в процессе деления до конца последующего деления (или гибели).

В жизненном цикле клетки выделяют два значительных этапа — интерфазу и митоз. Интерфаза — период подготовки клетки к делению. Репликация ДНК также происходит в период интерфазы. Митоз — не прямое деление клетки, включающее четыре фазы — профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Цитокинез — процесс деления цитоплазмы — завершает митоз.

Правильный ответ — 2.

A6

Если у родителей I и II группы крови, то у детей возможны группы крови

- 1) I и IV 2) I и II 3) II и III 4) IV и III

Данное задание предусматривает проверку знаний генетических закономерностей и наследования групп крови. У человека имеются четыре основных фенотипа по группам крови I (0), II (A), III (B), IV (AB). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I^A , I^B , i^0 , причём аллель i^0 является рецессивным по отношению к аллелям I^A , I^B . Генотипы родителей $i^0 i^0$ — I группа и $I^A I^A$ (или $I^A i^0$) — II группа. Они образуют гаметы i^0 и I^A (или I^A и i^0). Соответственно генотипы потомства могут быть $I^A i^0$ (II группа) и $i^0 i^0$ (I группа).

Правильный ответ — 2.

A7

У человека, как и у всех млекопитающих,

- 1) S-образный изгиб позвоночника
2) сводчатая стопа
3) 7 позвонков в шейном отделе
4) широкий тазовый пояс

Задание предполагает проверку знаний о родстве человека и животных. Для млекопитающих и человека, который относится к данному классу, общим характерным признаком является наличие семи позвонков в шейном отделе позвоночника. Остальные названные в задании особенности характерны только для скелета человека, они связаны с прямохождением.

Правильный ответ — 3.

A8

Форма двояковогнутой линзы, характерная для эритроцита,

- 1) увеличивает площадь его поверхности
2) снижает трение при движении крови по сосудам
3) способствует изменению его окраски
4) увеличивает объём клетки

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми взаимосвязи строения и функций клеток. Клетка с формой двояковогнутой линзы обладает большей площадью поверхности (но не объёма). У эритроцитов увеличение пло-

щади поверхности клетки способствует более эффективному присоединению кислорода к гемоглобину, что связано с выполнением основной функции эритроцитов — транспортировкой кислорода и частично — углекислого газа.

Правильный ответ — 1.

A9 Антигены — это

- 1) кровяные пластинки
- 2) макрофаги, способные к передвижению
- 3) чужеродные вещества, вызывающие иммунные реакции
- 4) вещества, вырабатываемые организмом для идентификации и нейтрализации чужеродных веществ

Ответ на этот вопрос требует знаний о химическом составе организма человека и иммунитете. *Антигены* — вещества, которые организм человека воспринимает как чужеродные или потенциально опасные. Они могут вызывать иммунный ответ организма. Антигены, как правило, являются белками или полисахаридами. Следовательно, кровяные пластинки, макрофаги и вещества, вырабатываемые организмом для идентификации и нейтрализации чужеродных веществ (антитела), к ним не относятся.

Правильный ответ — 3.

A10 Мерцательный эпителий воздухоносных путей

- 1) обеспечивает согревание воздуха
- 2) изгоняет из носовой полости слизь с налипшими частицами
- 3) воспринимает запахи
- 4) обеспечивает наличие в слизи фагоцитов и лимфоцитов

Согревание воздуха, а также присутствие фагоцитов и лимфоцитов обеспечивает кровь, протекающая по капиллярам слизистой оболочки носовой полости. Запахи воспринимают обонятельные рецепторы.

Клетки мерцательного эпителия воздухоносных путей снабжены ресничками, которые колеблются с определённой частотой. Железистые клетки эпителия воздухоносных путей вырабатывают слизь. Инородные частицы, налипшие на слизь, продвигаются ресничками мерцательного эпителия по направлению к глотке.

Правильный ответ — 2.

A11 Для вирусов не характерна

- 1) способность к размножению
- 2) изменчивость
- 3) приспособляемость
- 4) способность к бинарному делению

Данное задание предполагает проверку знаний о строении и жизнедеятельности вирусов. Вирусы — это неклеточная форма жизни. Следовательно, им присущи основные свойства живого: изменчивость, способствующая лучшей приспособляемости, и способность к размножению. Однако, в отличие от всех клеточных организмов, вирусы не способны размножаться, разделяясь надвое, т. е. не способны к бинарному делению.

Правильный ответ — 4.

A12 К липидам относят

- 1) холестерин
- 2) пектин
- 3) миозин
- 4) хитин

Задание предполагает проверку знаний о химическом составе клетки и её органических веществах. Хитин и пектин — сложные углеводы, миозин — белок, холестерин — липид.

Липиды — группа природных органических соединений, включающая жиры или жироподобные вещества. Большинство липидов — производные высших жирных кислот, спиртов или альдегидов, а также стерина, к которым и относится холестерин.

Правильный ответ — 1.

A13 Биогенетический закон установили

- 1) Г. Мендель и Т. Морган
- 2) Э. Геккель и Ф. Мюллер
- 3) К. Линней и Ж.-Б. Ламарк
- 4) Ч. Дарвин и К. Бэр

Ответ на данный вопрос предполагает проверку знаний о доказательствах эволюции органического мира, в частности о группе эмбриологических доказательствах. Биогенетический закон, выявленный учёными Ф. Мюллером и Э. Геккелем, гласит, что онтогенез (индивидуальное развитие организма) есть краткое повторение основных этапов филогенеза (исторического развития вида, к которому данный организм принадлежит). Таким образом, опираясь на биогенетический закон и используя данные эмбриологии, можно воссоздавать ход исторического развития различных групп организмов.

Правильный ответ — 2.

A14

Определите количество хромосом в клетках эндосперма семени лилии, если в её соматических клетках 24 хромосомы.

- 1) 24 2) 48 3) 12 4) 36

Задание предполагает проверку знаний о процессах двойного оплодотворения, происходящего у цветковых растений. Один из спермиев (n) сливается с яйцеклеткой (n) — образуется зигота ($2n$). Другой спермий (n) сливается с центральной клеткой ($2n$) — образуется эндосperm ($3n$).

Поскольку соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом ($2n$), равный 24, половые клетки должны содержать по 12 хромосом (n). Следовательно, $3n$ эндосperm содержит $3 \times 12 = 36$ хромосом.

Правильный ответ — 4.

A15

Грибами-паразитами являются

- 1) мукор 2) спорынья 3) сыроежка 4) пеницилл

Данное задание предполагает проверку знаний об основных группах грибов: шляпочных, плесневых, паразитах и дрожжах. Грибы, указанные в списке, относят к разным группам: шляпочные — сыроежка, плесневые — мукор и пеницилл, паразиты — спорынья. Спорынья паразитирует в основном на злаковых растениях.

Правильный ответ — 2.

A16

Утрата одного нуклеотида в молекуле ядерной ДНК — это пример мутации

- 1) генной 3) геномной
2) хромосомной 4) цитоплазматической

Выполнение задания проверяет знания о мутациях. По уровню изменения генетического материала различают генные, хромосомные и геномные мутации. Генные мутации вызваны изменениями последовательности нуклеотидов в гене, хромосомные — в структуре хромосом, геномные — в количестве хромосом (анеуплоидия) или хромосомном наборе (полиплоидия). Цитоплазматическая мутация представляет собой изменения генетических структур цитоплазмы. Однако в формулировке вопроса указано, что изменения происходят в ядерной ДНК. Следовательно, утрату одного нуклеотида в молекуле ДНК относят к группе генных мутаций.

Правильный ответ — 1.

A17 Плаун булавовидный относят к группе

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1) Голосеменные | 3) Папоротникообразные |
| 2) Моховидные | 4) Водоросли |

Папоротникообразные — группа высших споровых растений, не включающая мхи (2). Поэтому водоросли (4) — низшие растения и голосеменные (1) — семенные растения к этой группе не относят. В школьных учебниках указано, что к папоротникообразным относят три отдела растений: Папоротниковидные, Хвощевидные и Плауновидные.

Правильный ответ — 3.

A18 Трёхкамерное сердце характерно для

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1) ласточки деревенской | 3) окуня морского |
| 2) лягушки озёрной | 4) ящерицы прыткой |

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми основных этапов эволюции кровеносной системы позвоночных животных. Двухкамерное сердце, состоящее из предсердия и желудочка, характерно для рыб (окунь морской). Трёхкамерное сердце, в котором два предсердия и один желудочек, характерно для земноводных, к которым принадлежит лягушка озёрная. У пресмыкающихся (ящерица прыткая) в желудочке сердца появляется перегородка. У птиц (ласточка деревенская) сердце четырёхкамерное.

Правильный ответ — 2.

A19 К железам внутренней секреции относится

- 1) печень 2) гипофиз 3) слюнная железа 4) слюнная железа

Задание ориентировано на проверку знаний о типах желёз в организме человека: внешней секреции, внутренней секреции, смешанной секреции. Железы внутренней секреции образуют только гормоны. Гормоны поступают непосредственно в кровь и регулируют процессы жизнедеятельности организма.

Слюнные (3) и слюнные (4) железы имеют протоки и выделяют свои продукты из организма. Это железы внешней секреции. И хотя результатами исследований последних десятилетий доказано, что печень (1) выполняет некоторые эндокринные функции (секреция соматомедина, инсулиноподобных факторов роста и др.), это не основное её значение в орга-

низме, поэтому печень относят к железам внешней секреции. Железа внутренней секреции — гипофиз.

Правильный ответ — 2.

A20 Движущий отбор, как и стабилизирующий,

- 1) позволяет выживать в изменяющихся условиях
- 2) позволяет выживать в стабильных условиях
- 3) обеспечивает сдвиг средней нормы признака
- 4) базируется на наследственной изменчивости

Ответ на этот вопрос требует знания материала о формах естественного отбора. Требуется указать **общую** для движущего и стабилизирующего отбора особенность. Движущий отбор позволяет организмам выживать в изменяющихся условиях (1) и обеспечивает сдвиг средней нормы признака (3). Но это не характерно для стабилизирующего отбора, который позволяет выживать организмам в стабильных условиях (2). Общим для этих форм отбора является то, что из всего многообразия ненаправленных наследственных изменений (4) они отбирают и закрепляют только те, которые обеспечивают организмам оптимальные приспособления к данным условиям существования.

Правильный ответ — 4.

A21 При прорастании семени фасоли сначала появляется

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) зародышевый стебелёк | 3) главный корень |
| 2) придаточный корень | 4) почка с листочками |

Данное задание предусматривает проверку знаний об особенностях прорастания семян. Корень, развивающийся из зародышевого корешка, называют главным. У фасоли зародышевый корень прорывает кожуру семени и заглубляется в почву. Фасоль — двудольное растение со стержневой корневой системой, в которой главный корень хорошо заметен.

Правильный ответ — 3.

A22 Правила гигиены питания не рекомендуют

- 1) качественно термически обрабатывать пищу
- 2) ежедневно использовать сырые фрукты и овощи
- 3) соблюдать режим питания
- 4) включать в рацион питания большое количество сладких блюд

Данное задание следует читать внимательно, так как требуется указать, что именно **не рекомендуют** правила гигиены питания. В требованиях к рациону питания указывается на разумное ограничение количества сладких блюд.

Правильный ответ — 4.

A23 Появление у млекопитающих диафрагмы — это

- | | |
|------------------|----------------|
| 1) идиоадаптация | 3) дегенерация |
| 2) ароморфоз | 4) модификация |

Выполнение задания проверяет знания о путях эволюционного процесса. Идиоадаптация (алломорфоз или аллогенез) — частное приспособление организмов к определённому образу жизни в конкретных условиях внешней среды. Млекопитающие освоили все среды обитания, за исключением организменной. Появление диафрагмы не является дегенерацией, так как общего упрощения организмов млекопитающих при этом не происходит. Модификационные изменения не являются наследственными и не могут быть одинаковыми для всех организмов данной группы, а диафрагма присуща всем млекопитающим.

Правильный ответ — 2.

A24 Организменная среда обитания характерна для развития личинок

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) комара малярийного | 3) овода бычьего |
| 2) саранчи пустынной | 4) мухи домашней |

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми особенностей приспособления организмов к различным средам обитания, а также знаний о стадиях личиночного развития насекомых. Личинки комара малярийного развиваются в водной среде, а саранчи пустынной — в наземно-воздушной. Личинки мухи домашней развиваются в испражнениях или в других гниющих полужидких веществах. Они разжижают пищу, выпуская на неё пищеварительные соки, такой способ пищеварения носит название внекишечного. Самки овода бычьего откладывают яйца на шерсть крупного рогатого скота. Через 4—6 дней из яиц выходят личинки и, внедрившись под кожу, начинают сложные миграции. Сначала они по соединительнотканым прослойкам поднимаются к пищеводу и проникают в его стенки, затем спускаются в грудную клетку и выходят к месту своего окончательного развития, которое протекает под кожей.

Таким образом, для личинок овода бычьего характерна организменная среда обитания.

Правильный ответ — 3.

A25 Потребителями готовых органических веществ являются

- 1) водоросли 2) голосеменные 3) мхи 4) грибы

Задание проверяет знания о способах питания живых организмов. Продуценты органических веществ — автотрофные организмы, в основном растения. Из указанного списка к растениям относят водоросли (1), мхи (3) и голосеменные растения (2). Грибы питаются гетеротрофно и потребляют уже готовые органические вещества.

Правильный ответ — 4.

A26 . Поддержание живым веществом количества CO_2 в атмосфере на определённом уровне является функцией

- 1) газовой
2) энергетической
3) концентрационной
4) деструктивной

Данное задание предусматривает проверку знаний о функциях живого вещества (газовой, концентрационной, окислительно-восстановительной, транспортной и т. д.), их механизме на примере окислительно-восстановительной функции. Живое вещество как совокупность всех живых организмов способно к обмену веществ и энергии с внешней средой. В процессе дыхания происходит поглощение различными организмами O_2 и выделение ими CO_2 в атмосферу. А во время фотосинтеза растения выделяют O_2 , поглощая CO_2 . Благодаря способности растений к фотосинтезу, в древнейшие времена произошло изменение газового состава атмосферы Земли, увеличилась концентрация кислорода и уменьшилась концентрация углекислого газа. Таким образом, живое вещество качественно изменило газовый состав атмосферы и поныне поддерживает его на определённом уровне.

Правильный ответ — 1.

A27 Белок, выполняющий в организме человека транспортную функцию,—

- 1) актин 2) гемоглобин 3) инсулин 4) коллаген

Транспортная функция заключается в связывании и переносе веществ. Белок актин обеспечивает сократительную функ-

цию мышц, коллаген входит в состав межклеточного вещества соединительной и костной ткани, инсулин (гормон) обеспечивает регуляторную функцию, гемоглобин принимает участие в транспорте O_2 и частично — CO_2 .

Правильный ответ — 2.

A28 Процесс удвоения молекул ДНК называют

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) транскрипцией | 3) редупликацией |
| 2) трансляцией | 4) редукцией |

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми материала об обмене веществ и энергии в клетке. Транскрипция — процесс синтеза РНК на ДНК. Трансляция — процесс синтеза белка. Редукция — недоразвитие или полное исчезновение органа (структуры), нормально развитого у предков или на ранних стадиях индивидуального развития. Редупликация — удвоение молекул ДНК, хромосом, происходящее при делении клеток, росте и размножении организма.

Правильный ответ — 3.

A29 Для зрительного и вкусового анализаторов общим признаком является

- 1) расположение рецепторов в органах чувств
- 2) сходство адекватных раздражителей
- 3) расположение центрального звена анализатора в затылочной доле головного мозга
- 4) расположение центрального звена анализатора в височной доле головного мозга

В ответе на вопрос требуется указать общий для различных анализаторов признак. Раздражители у названных анализаторов различаются, так же как и расположение центральных звеньев анализаторов. В затылочной доле коры больших полушарий головного мозга сосредоточены нейроны зрительной зоны, а в височной — вкусовой зоны. Но в любом случае анализ внешних событий и внутренних ощущений начинается с раздражения рецепторов, расположенных в органах чувств.

Правильный ответ — 1.

A30 Генотип, соответствующий проявлению дальтонизма у мужчины, —

- | | | | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 1) X^dX^d | 2) X^DX^D | 3) X^DY | 4) X^dY |
|-------------|-------------|-----------|-----------|

Ответ на вопрос требует знаний материала о сцепленном наследовании признаков. В данном случае рассматривается наследование, сцепленное с полом. У человека женский пол определяется сочетанием X- и X-хромосом (1 и 2), мужской — X- и Y-хромосом (3 и 4). Дальтонизм — нарушение цветоощущения, выражающееся в неразличении цветов, чаще — красного и зелёного. Дальтонизм передаётся по рецессивному типу наследственности (d). Следовательно, генотип мужчины-дальтоника будет X^dY .

Правильный ответ — 4.

A31 Клон — совокупность клеток,

- 1) образовавшихся от общего предка путём бесполого размножения
- 2) образовавшихся от общего предка путём полового размножения
- 3) присущая организмам одного вида
- 4) присущая одному организму

Задание предполагает проверку знаний о различных методах биотехнологии, таких, как генная, хромосомная и клеточная инженерия, клонирование сельскохозяйственных растений и животных. Клон — совокупность всех потомков одной клетки или одного организма, образующихся путём бесполого размножения и обладающих одинаковым набором генов (генотипом).

Правильный ответ — 1.

A32 Паукообразные, как и насекомые, характеризуются наличием

- 1) хитинового покрова
- 2) четырёх пар ходильных ног
- 3) паутинных бородавок
- 4) лёгочных мешков

Данное задание предполагает проверку знаний об основных особенностях различных классов членистоногих животных. Четыре пары ходильных ног, паутинные бородавки и лёгочные мешки — характерные признаки паукообразных. Однако, как у всех представителей членистоногих, тело паукообразных и насекомых покрыто хитином.

Правильный ответ — 1.

A33 Клапаны в венах

- 1) обеспечивают равномерное движение крови
- 2) уменьшают скорость тока крови

- 3) препятствуют току крови в обратном направлении
- 4) ускоряют ток крови

Ответ на вопрос требует знаний материала о движении крови в организме человека. В школьных учебниках указано, что имеется две группы клапанов, препятствующих обратному движению крови. Это створчатые клапаны, расположенные в сердце между предсердиями и желудочками, полулунные (кармановидные) клапаны в аорте, в начале крупных артерий и в венах.

Правильный ответ — 3.

A34 В момент деления клетки хромосомы становятся заметными благодаря

- 1) редупликации
- 2) спирализации
- 3) конъюгации
- 4) кроссинговеру

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми основных процессов, происходящих в жизненном цикле клетки, и их значения. Молекулы ДНК в ядрах эукариотических клеток находятся в комплексе со специальными белками-гистонами, образуя хроматин.

В период интерфазы молекулы ДНК находятся в деспирилизованном состоянии (деспирилизированный хроматин), увидеть их в световой микроскоп практически невозможно. Когда клетка приступает к делению, происходит сильная спирализация наследственного материала, вследствие этого хроматин укорачивается и приобретает компактную форму, из-за чего становится хорошо заметным. В таком компактном состоянии комплекс ДНК и белков называют хромосомами. Остальные процессы не влияют на то, что хромосомы становятся заметными.

Правильный ответ — 2.

A35 Цианобактерии возникли в эру

- 1) мезозойскую
- 2) палеозойскую
- 3) кайнозойскую
- 4) архейскую

Задание предусматривает проверку знаний об основных этапах развития жизни на Земле. Эры располагают в определённой последовательности: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская, кайнозойская. В осадочных отложениях и породах, возраст которых определяется радиоизотопным ме-

тодом в 3,5 млрд лет (архейская эра), найдены окаменевшие цианобактерии — одни из примитивнейших организмов.

Правильный ответ — 4.

А36 Для агроценоза характерно

- 1) многообразие видов
- 2) значительное уменьшение биогенных элементов
- 3) соблюдение правил экологической пирамиды
- 4) наличие разветвлённых цепей питания

Данное задание предполагает проверку знаний об экологических системах и агроценозах. Для природных экосистем характерно многообразие видов (1), следовательно, существуют разветвлённые цепи питания (4) и происходит постоянный перенос вещества и энергии, заключённой в пищу, от одних организмов к другим, т. е. выполняются закономерности (правила) экологической пирамиды (3). Агроценозы — это искусственные экосистемы, созданные человеком в результате хозяйственной деятельности (пастбища, поля, сады и т. д.). В процессе существования агроценоза человек изымает из него часть веществ (собирает урожай), что приводит к значительной потере биогенных элементов (2). Для восполнения их дефицита требуется вносить в почву минеральные и органические удобрения.

Правильный ответ — 2.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В8) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В3 выберите три верных ответа из шести. Обведите выбранные цифры и запишите их в таблицу.

В1

При органогенезе происходят процессы

- | | |
|----------------|------------------------------|
| 1) дробления | 4) нейруляции |
| 2) индукции | 5) образования зачатка хорды |
| 3) гастрюляции | 6) образования бластоцеля |

Ответ:

--	--	--

Данное задание предполагает проверку знаний об индивидуальном развитии организмов, размножающихся половым путём. Период их эмбрионального развития включает несколько этапов: дробление (1), образование бластулы (внутри неё находится полость — бластоцель) (6), образование гастрюлы (гастрюляция) (3) и формирование трёх зародышевых листков — эктодермы, энтодермы и мезодермы. Дальнейшее развитие зародыша — органогенез — связано с взаимодействием трёх зародышевых листков (эмбриональной индукцией) (2) и развитием систем органов. Оно происходит в определённой последовательности. У хордовых животных органогенез начинается с образования зачатка хорды (5) и нейруляции (4) — образования зачатка ЦНС — нервной пластинки и замыкание её в нервную трубку у зародышей хордовых. Зародыш в период нейруляции называется нейрулой. Ответ — 245.

В2

Икроножная мышца

- 1) является сгибателем коленного сустава
- 2) относится к мышцам бедра
- 3) состоит из брюшка и сухожилий
- 4) прикрепляется обоими концами к костям скелета
- 5) по форме является широкой мышцей
- 6) не поддаётся тренировке

Ответ:

--	--	--

Ответ на этот вопрос требует знаний материала об опорно-двигательной системе человека. Икроножная мышца располагается на задней поверхности голени и прикрепляется обоими концами к костям скелета (бедренной и пяточной). Она относится к скелетным мышцам, в структуре которых выделяют тело (брюшко) и сухожилие. Икроножная мышца обеспечивает движение стопы и участвует в сгибании ноги в коленном суставе. Ответ — 134.

В3

Приспособлениями к передвижению в водной среде у рыб являются

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) наличие острых зубов | 4) слизь на покровах тела |
| 2) обтекаемая форма тела | 5) развитые мышцы плавников |
| 3) отсутствие подвижных век | 6) хорошо развитое обоняние |

Ответ:

--	--	--

Выполнение задания проверяет знания об основных особенностях представителей надкласса Рыбы и их приспособленности к обитанию в воде. Передвигаются рыбы в плотной (плотнее воздуха) водной среде с помощью ряда приспособлений. Обтекаемая форма тела и слизь, покрывающая его, снижают силу трения, облегчая передвижение. Обеспечивают передвижение рыб в воде плавники, которые приводятся в движение мышцами. Ответ — 245.

При выполнении заданий В4—В7 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов.

В4

Установите соответствие между классами кишечнорастворимых и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) взрослые формы свободноживущие
 Б) образуют колонии
 В) тело имеет вид колокола
 Г) взрослые формы размножаются исключительно половым путём
 Д) могут образовывать известковый скелет
 Е) по форме тела и строению напоминают пресноводную гидру

КЛАССЫ

- 1) Сцифоидные
 2) Коралловые полипы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ на этот вопрос требует знаний материала о типе Кишечнополостные. В нём выделяют классы Гидроидные (к ним относят пресноводную гидру), Сцифоидные (морские медузы) и Коралловые полипы (актинии, кораллы). Коралловые полипы, по форме тела и строению напоминающие пресноводную гидру (Е), зачастую представлены колониальными формами (Б), имеющими известковый скелет (Д). У медуз тело имеет вид зонтика или колокола (В). Взрослые медузы ведут свободный образ жизни (А), размножаются исключительно половым путём (Г). Ответ — 121122.

В5

Установите соответствие между витаминами и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

ВИТАМИНЫ

- | | |
|---|------|
| А) жирорастворимый | 1) С |
| Б) содержится в свежих овощах и фруктах | 2) D |
| В) водорастворимый | |
| Г) может синтезироваться в организме | |
| Д) регулирует фосфорно-кальциевый обмен | |
| Е) при его недостатке развивается цинга | |
| Ж) при его недостатке развивается рахит | |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

Данное задание предполагает проверку знаний о витаминах. Витамин D растворяется в жирах (А), витамин С — в воде (В). Витамин D участвует в обмене кальция и фосфора (Д), ультрафиолетовые лучи способствуют синтезу этого витамина в коже (Г). Его недостаток у детей приводит к недостаточной минерализации и деформации костей — рахиту (Ж). Витамин С содержится в свежих овощах и фруктах (Б). Отсутствие этого витамина в пище приводит к заболеванию цингой (Е). Ответ — 2112212.

В6

Установите соответствие между животными и соответствующими им типами постэмбрионального развития.

ЖИВОТНЫЕ

- А) муха домашняя
- Б) ящерица-круглоголовка
- В) жаба обыкновенная
- Г) комар малярийный
- Д) пчела медоносная
- Е) крокодил нильский
- Ж) куropатка серая

ТИПЫ РАЗВИТИЯ

- 1) прямое
- 2) непрямое

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

Задание позволяет проверить знания экзаменуемых об основных типах развития животных разных систематических групп в постэмбриональный период. Различают непрямое развитие (с превращением, или метаморфозом) и прямое развитие, при котором детёныши рождаются уже похожими на взрослых особей.

Комар малярийный и муха домашняя относятся к отряду Двукрылые. Пчела медоносная — к отряду Перепончатокрылые. У насекомых этих отрядов личинки не похожи на взрослых особей. Так же как и личинка жабы — головастики — не похожа на взрослую жабу. Это животные с непрямым типом постэмбрионального развития. У остальных животных прямой тип развития. Ответ — 2122211.

В7

Установите соответствие между структурами мочевыделительной системы и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) является составной частью нефрона
- Б) берёт начало в почечной лоханке
- В) в нём образуется вторичная моча
- Г) обеспечивает движение мочи к почечной лоханке
- Д) обеспечивает движение мочи к мочевому пузырю
- Е) располагается в почке
- Ж) находится в тесном контакте с капиллярами крови

СТРУКТУРЫ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

- 1) извитой почечный каналец
- 2) мочеточник

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

Задание проверяет знания экзаменуемых о строении и функциях структур мочевыделительной системы. Мочеточник берёт начало в почечной лоханке и обеспечивает движение мочи к мочевому пузырю. Все другие особенности характерны для извитого почечного канальца. Ответ — 1211211.

В задании В8 установите правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите в таблицу соответствующие им цифры, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В8

Определите последовательность таксономических групп, начиная с самой крупной.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) прудовик малый | 4) Мякотелые |
| 2) Брюхоногие | 5) Многоклеточные |
| 3) Животные | 6) Прудовики |

Ответ:

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

Данное задание ориентировано на проверку знаний об общих принципах классификации, о таксономических группах животных. В школьных учебниках указывается, что в зоологии наибольшая систематическая группа — царство Животные (3). Оно разделяется на два подцарства — Одноклеточные и Многоклеточные (5). В подцарстве Многоклеточные выделяют тип Моллюски, или Мякотелые (4). Этот тип включает несколько классов, наиболее многочисленным из которых является класс Брюхоногие (2). К ним относится семейство Прудовики (6), один из видов которого называют прудовик малый (1). Ответ — 354261.

Внимание! В задании требуется указать порядок расположения систематических категорий, начиная с самой крупной. Поэтому ответ, начинающийся с наименьшей систематической категории, не может считаться правильным. Последовательность цифр в таком случае будет иной.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответов на задания этой части (C1—C6) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т. д.), затем ответ к нему. На задание C1 дайте краткий свободный ответ, а на задания C2—C6 — полный развёрнутый ответ.

C1

Трубчатые кости за счёт надкостницы с возрастом растут в толщину. Однако масса кости при этом увеличивается незначительно. Чем это объясняется?

Клетки внутреннего слоя надкостницы — остеобласты — делятся и обеспечивают рост кости в толщину. Параллельно с этим процессом другой тип клеток — остеокласты — разрушают костную ткань со стороны полости кости, удаляют продукты распада и лизируют минерализованные структуры. В сочетании с остеобластами остеокласты контролируют количество костной ткани (остеобласты создают новую костную ткань, а остеокласты разрушают старую). В результате одновременного протекания обоих указанных процессов полость кости немного увеличивается, а слой плотного вещества становится чуть толще, что и объясняет незначительное увеличение массы кости при её росте в толщину. Прочность кости при этом не уменьшается.

C2

Найдите ошибки в приведённом тексте, укажите номера предложений, в которых они сделаны. Сформулируйте правильные предложения вместо ошибочных.

1. Наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой — экология. 2. С экологической точки зрения среда обитания оказывает на организмы не прямое, а только кос-

венное воздействие. 3. Любой компонент среды, способный оказывать влияние на организм, называют экологическим фактором. 4. Различают несколько групп экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. 5. К биотическим факторам относят элементы неживой природы, воздействующие на организм. 6. Совокупность всех факторов, которые требуются для существования вида, называют оптимальным действием факторов.

Задание предполагает проверку знаний по экологии и экологическим факторам. Среда обитания оказывает на организмы как прямое, так и косвенное воздействие. Различают несколько групп экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. К биотическим факторам относят элементы живой природы, воздействующие на организм, к абиотическим факторам — элементы неживой природы, воздействующие на организм. Совокупность всех факторов, которые требуются для существования вида, — это экологическая ниша. Оптимальное действие факторов — это значение факторов, которое наиболее благоприятно для жизнедеятельности организма.

C3

Поясните, почему необходимо тщательно пережёвывать пищу. Укажите не менее трёх причин.

Данное задание проверяет знания о гигиене пищеварения. Тщательное пережёвывание пищи способствует более качественному её измельчению и лучшему смешиванию со слюной. При этом ферменты слюны расщепляют сложные углеводы. Также смачивание пищи слюной способствует её лучшему продвижению по глотке и пищеводу (проглатыванию). Помимо этого, лучше распознаётся вкус пищи и облегчается её переваривание в последующих отделах пищеварительного тракта.

C4

Известно, что обильные дожди вызывают гибель кораллов и всех обитателей кораллового рифа. Дайте объяснение этому явлению.

Коралловые полипы обитают в морях и океанах. Эти кишечнополостные могут вынести некоторое повышение солёности воды, но уменьшение солёности действует на них губительно. Сильные ливни приводят к обильным потокам дождевой воды, которые способствуют водонаполнению рек. Реки несут свои воды в океан, что приводит к уменьшению концентрации солей в прибрежной морской воде и вызывает

массовую гибель кораллов. Разлагающиеся мягкие ткани коралловых полипов выделяют в воду вредные вещества, которые вызывают гибель морских животных, обитающих у коралловых рифов.

C5

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Участок цепи ДНК состоит из последовательности нуклеотидов ГЦАЦГАТЦЦТТАЦТ. Определите нуклеотидную последовательность участка центральной петли тРНК, синтезируемой на указанной цепи ДНК. Укажите переносимую этой тРНК аминокислоту, если четвёртый триплет соответствует её антикодону.

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми основных процессов матричного синтеза. В задании указано, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице и на указанном участке цепи идёт синтез фрагмента тРНК. Следовательно, начинать выполнение задания нужно с построения участка центральной петли тРНК, комплементарного указанному фрагменту ДНК. При этом необходимо учесть, что в составе РНК нуклеотид Т отсутствует, его заменяет нуклеотид У.

Фрагмент тРНК: ЦГУГЦУАГГААУГА.

Четвёртый триплет ГАА в построенном фрагменте тРНК по условию задачи является антикодоном. Он взаимодействует с кодоном иРНК по принципу комплементарности. Следовательно, кодон иРНК имеет нуклеотидный состав ЦУУ. По таблице генетического кода определяем, что эта последовательность нуклеотидов иРНК кодирует аминокислоту — лей-.

Обратите внимание!

1. В данной задаче не требуется строить всю последовательность нуклеотидов иРНК, достаточно определить только кодон иРНК, соответствующий антикодону тРНК.
2. Нужно учитывать, что тРНК не синтезируется на иРНК. В условии задачи чётко указано, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице.
3. тРНК имеет сложную пространственную конфигурацию и только её антикодон вступает в комплементарные взаимодействия с кодоном иРНК.
4. Необходимо помнить, что аминокислота определяется по последовательности нуклеотидов иРНК (см. заголовок таблицы генетического кода), а не тРНК.

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	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	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.

С6

У человека выделяют четыре фенотипа по группам крови I (0), II (A), III (B), IV (AB). Ген, определяющий группу крови, имеет 3 аллеля: I^A , I^B , i^0 , причём аллель i^0 является рецессивным по отношению к аллелям I^A , I^B .

Мать и отец имеют тёмные волосы, но у матери II группа крови, а у отца III группа крови. Гены не сцеплены. Тёмные волосы (D) — доминантный признак у человека, а светлые — рецессивный.

Составьте схему решения задачи, если известно, что родители дигетерозиготны. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства. Какова вероятность рождения темноволосых детей с I группой крови.

Данное задание предусматривает проверку понимания экзаменуемыми основных закономерностей наследования признаков. По условию отец и мать темноволосы и гетерозиготны. Значит, они оба Dd (гетерозиготы по первому признаку). Гетерозигота по II группе крови — $I^A i^0$. Значит, дигетерозиготная мать имеет генотип $Dd I^A i^0$ (образует гаметы $D I^A$, $d I^A$, $D i^0$, $d i^0$). Гетерозигота по III группе крови — $I^B i^0$. Значит, дигетерозиготный отец имеет генотип — $Dd I^B i^0$ (образует гаметы $D I^B$, $d I^B$, $D i^0$, $d i^0$).

Потомки:

$DD I^A I^B$ — темноволосый, IV группа крови
2 $Dd I^A I^B$ — темноволосый, IV группа крови
 $DD I^B i^0$ — темноволосый, III группа крови
2 $Dd I^B i^0$ — темноволосый, III группа крови
 $DD I^A i^0$ — темноволосый, II группа крови
2 $Dd I^A i^0$ — темноволосый, II группа крови
 $DD i^0 i^0$ — темноволосый, I группа крови
2 $Dd i^0 i^0$ — темноволосый, I группа крови

Вероятность рождения темноволосых детей с I группой крови равна $3/16$ (т. е. у троих детей из шестнадцати может быть I группа крови).

$dd I^A I^B$ — светловолосый, IV группа крови
 $dd I^B i^0$ — светловолосый, III группа крови
 $dd I^A i^0$ — светловолосый, II группа крови
 $dd i^0 i^0$ — светловолосый, I группа крови

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ВАРИАНТА 1

ЧАСТЬ 3

C1

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Одна группа клеток надкостницы создаёт новую костную ткань, а другая разрушает старую.</p> <p>2) Эти процессы происходят одновременно, поэтому вес кости изменяется незначительно.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях 2, 5, 6.</p> <p>1) 2. Среда обитания оказывает на организмы как прямое, так и косвенное воздействие.</p> <p>2) 5. К биотическим факторам относят элементы живой природы, воздействующие на организм.</p> <p>3) 6. Совокупность всех факторов, которые требуются для существования вида, — это экологическая ниша.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
1	2
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3

1	2
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
Ошибки не указаны, ИЛИ указаны 1—3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Внимание! Если в ответе указаны только номера предложений, в которых допущены ошибки, но исправления и разъяснения отсутствуют, — выставляется 0 баллов.

С3

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Способствует её большему измельчению и лучшему смешиванию со слюной, ферменты слюны расщепляют сложные углеводы. 2) Смачивание пищи слюной способствует её лучшему проглатыванию. 3) Лучше распознаётся вкус пищи и облегчается её переваривание в последующих отделах пищеварительного тракта. 	
Указания к оцениванию	Баллы
1	2
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2

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

С4

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) Ливни приводят к обильным потокам дождевой воды, которые способствуют водонаполнению рек, несущих свои воды в океан. 2) Избыток пресной воды приводит к уменьшению концентрации солей в прибрежной морской воде и вызывает массовую гибель кораллов. 3) Разлагающиеся мягкие ткани коралловых полипов выделяют в воду ядовитые вещества, которые вызывают гибель морских животных, обитающих у коралловых рифов.	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C5

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	
<p>Схема решения задачи:</p> <p>1) тРНК: ЦГУ ГГЦ УАГ ГАА УГА (тРНК комплементарна фрагменту ДНК).</p> <p>2) В тРНК четвёртый триплет ГАА — антикодон, значит, кодон иРНК имеет нуклеотидный состав ЦУУ (по принципу комплементарности).</p> <p>3) Аминокислота — лей-.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 1—2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C6

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>
1
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) Генотип матери Dd I^A i⁰ (образует гаметы D I^A, d I^A, D i⁰, d i⁰), генотип отца Dd I^B i⁰ (образует гаметы D I^B, d I^B, D i⁰, d i⁰).</p> <p>2) Потомки: темноволосые с IV группой крови: DD I^A I^B, 2 Dd I^A I^B</p>

1	
темноволосые с III группой крови: DD I ^B i ⁰ , 2 Dd I ^B i ⁰ темноволосые с II группой крови: DD I ^A i ⁰ , 2 Dd I ^A i ⁰ темноволосые с I группой крови: DD i ⁰ i ⁰ , 2 Dd i ⁰ i ⁰ светловолосый, IV группа крови — dd I ^A I ^B светловолосый, III группа крови — dd I ^B i ⁰ светловолосый, II группа крови — dd I ^A i ⁰ светловолосый, I группа крови — dd i ⁰ i ⁰ 3) Вероятность рождения темноволосых детей с I группой крови равна 3/16	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ 2

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1—A36) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1

Кровь и лимфа отличаются от других соединительных тканей тем, что

- 1) выполняют защитную функцию
- 2) содержат много межклеточного вещества
- 3) обладают текучестью
- 4) имеют клетки, различающиеся по строению

A2

Метод центрифугирования используется с целью

- 1) изучения строения микроорганизмов
- 2) статистического анализа
- 3) фиксации сведений о целостном объекте
- 4) разделения и последующего изучения выделенных фракций

A3

Результатом макроэволюции является образование

- 1) классов
- 2) пород
- 3) популяций
- 4) видов

A4

Камбий сформирован тканью

- 1) покровной
- 2) запасающей
- 3) образовательной
- 4) проводящей

A5

Для метафазы I мейоза, в отличие от метафазы митоза, характерно

- 1) расположение пар гомологичных хромосом в плоскости экватора клетки
- 2) расположение удвоенных хромосом в плоскости экватора клетки

- 3) прикрепление хромосом к нитям веретена деления
- 4) конъюгация гомологичных хромосом

См. блок 2, разд. 2.7 УСМ.

A6

Явление индустриального меланизма у бабочки берёзовой пяденицы является примером

- 1) методической формы искусственного отбора
- 2) существования популяционных волн
- 3) внутривидовой борьбы за существование
- 4) движущей формы естественного отбора

A7

Кора головного мозга лучше развита у

- 1) рыб и земноводных
- 2) земноводных и пресмыкающихся
- 3) пресмыкающихся и птиц
- 4) птиц и млекопитающих

A8

Условие, не влияющее на расщепление жиров в двенадцатиперстной кишке, —

- 1) эмульгирование жёлчью
- 2) щелочная среда
- 3) температура +39 °С
- 4) величина её просвета

A9

Грибы в структуре лишайника

- 1) доставляют водорослям воду и минеральные соли
- 2) образуют органические вещества из неорганических
- 3) размножаются за счёт водорослей
- 4) расположены под слоем водорослей и лучше защищены

A10

Пиявки относятся к группе червей

- 1) плоских
- 2) кольчатых
- 3) ленточных
- 4) круглых

См. блок 4, разд. 4.6 УСМ.

A11

Различные формы птичьих клювов — это пример адаптации

- 1) физиологической
- 2) биохимической
- 3) морфологической
- 4) поведенческой

A12

Функция удаления из организма продуктов обмена не характерна для

- 1) почек
- 2) лёгких
- 3) кожи
- 4) селезёнки

A13 У земляники наблюдается промежуточное наследование окраски плодов и формы чашечки, что определяется генотипом

- 1) аАвв 2) АаВВ 3) АаВв 4) ааВв

A14 Пеницилл, как и мукор,

- 1) имеет клеточные перегородки в мицелии
2) относится к плесневым грибам
3) используется в получении пенициллина
4) образует споры в кистевидных спорангиях

A15 Не является отличительным признаком растительной клетки наличие у неё

- 1) клеточной стенки из целлюлозы 3) ядра
2) пластид 4) крупных вакуолей

A16 Вирусным является заболевание

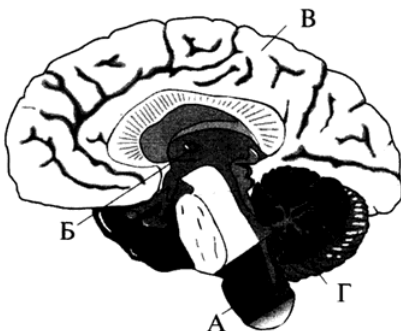
- 1) бешенство 2) холера 3) дизентерия 4) лямблиоз

A17 Все ныне известные царства живого мира сформировались в эру

- 1) архейскую 3) протерозойскую
2) палеозойскую 4) мезозойскую

A18 Отдел головного мозга, в котором расположены центры защитных рефлексов, а также центры, связанные с питанием и дыханием, на рисунке обозначен буквой

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г



A19 Низшие растения, в отличие от высших споровых растений, характеризуются тем, что

- 1) тело не дифференцировано на органы
- 2) размножаются спорами
- 3) являются продуцентами
- 4) произрастают чаще в водной среде

A20 Эктодерма и энтодерма у зародыша формируются на стадии

- 1) дробления
- 2) бластулы
- 3) гаструлы
- 4) нейрулы

A21 Дышать следует через нос потому, что воздух при этом

- 1) быстрее проходит к лёгким
- 2) очищается от механических частиц
- 3) сохраняет больше кислорода
- 4) влияет на голосообразование

A22 Девочка-дальтоник может родиться от брака родителей с генотипами

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) $X^D X^d$ и $X^D Y$ | 3) $X^D X^d$ и $X^d Y$ |
| 2) $X^D X^D$ и $X^d Y$ | 4) $X^d X^d$ и $X^D Y$ |

См. блок 3, разд. 3.5 УСМ.

A23 Биологический смысл световой фазы фотосинтеза состоит в

- 1) синтезе богатых энергией химических соединений
- 2) образовании кислорода
- 3) фотолизе воды
- 4) поглощении молекулами хлорофилла квантов света

A24 Обмен генами между разными популяциями одного вида может быть затруднён из-за

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1) территориальной разобщённости | 3) различной численности |
| 2) конкуренции | 4) единого происхождения |

A25 Митохондрии, в отличие от пластид,

- 1) встречаются в клетках всех эукариот
- 2) имеют двухмембранное строение
- 3) характеризуются наличием собственных рибосом и ДНК
- 4) способны делиться

A26 Консументом I порядка является

- 1) шиповник 2) жужелица 3) скворец 4) тля

A27 На скорость и интенсивность окислительно-восстановительных реакций в верхних слоях литосферы повлияло увеличение в атмосфере концентрации

- 1) водорода 2) фосфора 3) кислорода 4) азота

A28 Вода, как и углеводы клетки,

- 1) относится к неорганическим веществам
2) содержит Н и О
3) является растворителем
4) характеризуется малыми размерами молекул

A29 Возникновение полиплоидов связано с

- 1) нерасхождением гомологичных хромосом в мейозе
2) добавлением лишней хромосомы
3) потерей одной хромосомы
4) отсутствием кроссинговера в мейозе

A30 Антикодон тРНК располагается

- 1) в начале её цепи
2) на центральной петле
3) в месте прикрепления аминокислоты
4) на боковой петле

A31 Единообразие F₁ по генотипу наблюдается при скрещивании особей

- 1) гетерозиготных между собой
2) гетерозиготных и гомозиготных по рецессивному признаку
3) гетерозиготных и гомозиготных по доминантному признаку
4) гомозиготных по доминантному и рецессивному признакам

A32 Любое производство, в основе которого лежит биологический процесс, можно рассматривать как

- 1) биохимию 2) биофизику 3) биотехнологию 4) бионику

A33 Органами дыхания насекомых являются

- 1) лёгкие 2) лёгочные мешки 3) трахеи 4) жабры

A34 Пояс верхних конечностей человека, как и пояс нижних конечностей,

- 1) состоит из лопаток и ключиц
- 2) является опорой для скелета свободной конечности
- 3) соединяется с плечевой костью подвижно
- 4) соединяется с осевым скелетом с помощью ключиц

A35 Выделительная система в процессе эволюции впервые появилась у

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) кольчатых червей | 3) кишечнополостных |
| 2) моллюсков | 4) плоских червей |

A36 Интервал изменчивости фактора, в пределах которого возможна жизнедеятельность организмов, называют

- 1) оптимальным действием фактора
- 2) диапазоном выносливости
- 3) пределами выносливости
- 4) стрессовой зоной

См. блок 3, разд. 3.6 УСМ.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В8) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В3 выберите три верных ответа из шести. Обведите выбранные цифры и запишите их в таблицу.

В1 Хлорелла характеризуется тем, что

- 1) является пресноводной водорослью
- 2) обитает в морской воде

- 3) относится к одноклеточным водорослям
- 4) имеет сферическую форму
- 5) относится к многоклеточным водорослям
- 6) имеет хроматофор спиральной формы

Ответ:

--	--	--

B2

Роль наружной клеточной мембраны — обеспечение транспортной функции — проявляется в том, что она

- 1) образована белками и липидами
- 2) обладает избирательной проницаемостью
- 3) изолирует клетку от внешней среды
- 4) участвует в фагоцитозе и пиноцитозе
- 5) удаляет ряд веществ — продуктов клеточного обмена
- 6) принимает участие в объединении клеток в ткани

См. блок 2, разд. 2.4 УСМ.

Ответ:

--	--	--

B3

Не являются ароморфозами

- 1) маскировка
- 2) теплокровность
- 3) многоклеточность
- 4) покровительственная окраска
- 5) возникновение конечностей
- 6) появление разнообразных по форме листьев

Ответ:

--	--	--

При выполнении заданий B4—B7 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов.

B4

Установите соответствие между такими признаками, как рудименты, атавизмы, и их примерами.

ПРИМЕРЫ

А) остаток тазового пояса и задних конечностей у удавов

- Б) многососковость у человека
- В) укороченные первый и третий пальцы в крыле птиц
- Г) копчик у человека
- Д) полулунная складка во внутреннем углу глаза у млекопитающих
- Е) значительно развитый волосной покров на теле человека

ПРИЗНАКИ

- 1) рудименты
- 2) атавизмы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

B5

Установите соответствие между системами органов и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) связь между органами в системе опосредованная
- Б) связь между органами непосредственная
- В) структурной единицей является нефрон
- Г) центральным органом является гипофиз
- Д) выполняет регуляторную функцию, как основную
- Е) образует гормоны во всех своих структурах

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

- 1) эндокринная
- 2) мочевыделительная

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

B6

Установите соответствие между пищеварительными железами и их функциями.

ФУНКЦИИ

- А) выделяет секрет, содержащий пепсин
- Б) обеспечивает кислую среду
- В) способствует эмульгированию жиров
- Г) вырабатывает желудочный сок
- Д) выделяет жёлчь
- Е) способствует расщеплению белков до пептонов

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- 1) желудочная
- 2) печень

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

В7 Установите соответствие между насекомыми и характерными для них типами ротового аппарата.

ВЗРОСЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ ТИПЫ РОТОВОГО АППАРАТА

- | | |
|-----------------------|-------------|
| А) бабочка-белянка | 1) грызущий |
| Б) жук майский | 2) сосущий |
| В) медведица-кайя | |
| Г) муравей лесной | |
| Д) таракан чёрный | |
| Е) бражник глазчатый | |
| Ж) пяденица берёзовая | |

Ответ

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В задании В8 установите правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите в таблицу соответствующие им цифры, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В8 Установите последовательность прохождения нервных импульсов при осуществлении условного слюноотделительного рефлекса у собаки на включение лампочки.

- 1) слюнная железа
- 2) зрительная зона коры больших полушарий
- 3) центр слюноотделения в продолговатом мозге
- 4) корковый центр, контролирующий работу центров продолговатого мозга
- 5) нервы, иннервирующие слюнные железы

- 6) зрительный нерв
7) зрительные рецепторы

См. блок 5, разд. 5.9 УСМ.

Ответ:

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

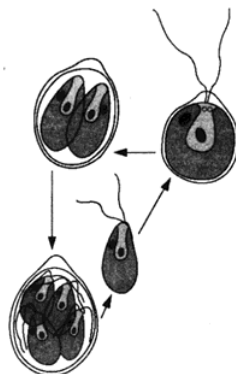
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответов на задания этой части (C1—C6) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т. д.), затем ответ к нему. На задание C1 дайте краткий свободный ответ, а на задания C2—C6 — полный развёрнутый ответ.

C1 Для ракообразных характерен не постепенный, а периодичный рост. Поясните, с чем это связано.

C2 Укажите название организма, изображённого на рисунке, и его характерные особенности. Назовите систематическую группу, к которой он относится. Поясните, какой процесс изображён и в каких условиях он происходит.



C3 Укажите три системы, выполняющие в организме человека регуляторные функции, и значение регуляторной деятельности каждой из этих систем. Поясните, почему для организма важна согласованность такой регуляции.

C4 Поясните, в чём заключается сущность геномных и хромосомных мутаций и каковы их последствия для организма.

C5

Белок состоит из 200 аминокислот. Установите число нуклеотидов в иРНК и молекуле ДНК, кодирующих данный белок, и число молекул тРНК, которые необходимы для синтеза данного белка. Ответ поясните.

См. блок 2, разд. 2.6 УСМ.

C6

У душистого горошка высокий рост (Т) доминирует над карликовым (t), зелёная окраска бобов (G) доминирует над жёлтой (g). Скрестили карликовый горошек с зелёными бобами и высокий с жёлтыми бобами. Оба родителя гомозиготны. Определите генотип родителей, генотип и фенотип гибридов второго поколения. Укажите вероятность появления в F₂ растений с генотипом гибридов F₁. Гены, ответственные за развитие указанных признаков, не сцеплены.

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

ВАРИАНТА 2

Часть 1

№ задания	№ ответа	№ задания	№ ответа
A1	3	A19	1
A2	4	A20	3
A3	1	A21	2
A4	3	A22	3
A5	1	A23	1
A6	4	A24	1
A7	4	A25	1
A8	4	A26	4
A9	1	A27	3
A10	2	A28	2
A11	3	A29	1
A12	4	A30	2
A13	3	A31	4
A14	2	A32	3
A15	3	A33	3
A16	1	A34	2
A17	3	A35	4
A18	1	A36	2

Часть 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	134	B5	122111
B2	245	B6	112121
B3	146	B7	2121122
B4	121112	B8	7624351

Часть 3

C1

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Тело ракообразных, как и всех членистоногих, покрыто прочным хитиновым покровом, который не способен к растяжению. 2) Ракообразные растут во время линьки, пока новый хитин не затвердел. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изображена хламидомонада. Её характерные особенности: светочувствительный глазок, жгутики, чашевидный хроматофор. 2) Она относится к группе одноклеточных зелёных водорослей. 3) На рисунке изображён процесс бесполого размножения, происходящий в благоприятных условиях. 	
Указания к оцениванию	Баллы
1	2
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2

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

С3

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <p>Регуляторными являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Нервная система, обеспечивающая адресную оперативную регуляцию. 2) Система желёз внутренней секреции, обеспечивающая регуляцию процессов жизнедеятельности на основе суммированного ответа. 3) Иммунная система, обеспечивающая регуляцию постоянства состава внутренней жидкой среды как необходимого условия для нормального существования и деятельности клеток и тканей организма. 4) Тройная «страховка» регуляции процессов в организме обеспечивает надёжность в слаженной работе всех систем организма и всего организма в целом. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2—3 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ 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, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Сущность геномных мутаций — изменение числа хромосом. При этом может происходить утрата хромосомы, получение лишней хромосомы, кратное увеличение числа хромосом.</p> <p>2) Сущность хромосомных мутаций — изменение структуры хромосомы (утрата или присоединение участка, поворот участка хромосомы на 180 ° и т. п.).</p> <p>3) Как хромосомные, так и геномные мутации являются наследственными и играют большую роль в естественном отборе. Генетическое разнообразие организмов создаёт материал для отбора, поскольку организмы приобретают новые признаки.</p> <p>Следствием хромосомных и геномных мутаций у человека является развитие так называемых хромосомных болезней.</p> <p>Полиплоиды растений отличаются крупными размерами, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	
<p>Схема решения задачи:</p> <p>1) Поскольку одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами (генетический код триплетный), количество нуклеотидов в иРНК $= 200 \times 3 = 600$.</p> <p>2) иРНК комплементарна одной цепи ДНК (участку, кодирующему данный белок). В одной цепи ДНК 600. Соответственно, цвухцепочечная молекула ДНК состоит из $600 \times 2 = 1200$ нуклеотидов.</p> <p>3) Молекул тРНК требуется 200, так как одна тРНК переносит одну аминокислоту. (Возможен другой вариант расчёта: трём нуклеотидам иРНК соответствует антикодон одной тРНК. Число тРНК $600 : 3 = 200$.)</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает все результаты вычисления, но объяснение дано частично	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает результаты и вычисления, но пояснение отсутствует	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Генотип родителей: ttGG (образует гаметы tG) и TTgg (образует гаметы Tg). 2) Генотип F1: TtGg (образует гаметы TG, Tg, tG, tg). 3) F2: фенотип высокий с зелёными бобами, генотипы TTGG, 2 TTGg, 2 TtGG, 4 TtGg; высокий с жёлтыми бобами, генотипы 2 Ttgg, TTgg; карликовый с зелёными бобами, генотипы ttGG, 2 ttGg; карликовый с жёлтыми бобами, генотип ttgg. 4) В F2 будут 4 потомка, соответствующие по генотипу растениям F1 — 4 TtGg. Таким образом, вероятность их появления составляет 4/16, или 1/4. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ 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, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ 3

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1—A36) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1

Предплечье образовано костями:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) плечевой и лопаткой | 3) лучевой и локтевой |
| 2) локтевой и плечевой | 4) ключицей и лопаткой |

A2

При действии стабилизирующего отбора максимальное преимущество имеют особи с

- 1) максимальной выраженностью признака
- 2) средней выраженностью признака
- 3) минимальной выраженностью признака
- 4) меняющейся выраженностью признака

A3

Стержневая корневая система характерна для

- | | | | |
|-----------|--------|----------|----------------|
| 1) ячменя | 2) сои | 3) пырея | 4) подорожника |
|-----------|--------|----------|----------------|

A4

Способность пеницилла продуцировать биологически активное вещество является критерием

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) этологическим | 3) биохимическим |
| 2) физиологическим | 4) экологическим |

A5

Не способны к размножению

- | | | | |
|---------------|--------------|-------------|-------------|
| 1) эритроциты | 2) лейкоциты | 3) фагоциты | 4) остециты |
|---------------|--------------|-------------|-------------|

A6

Примером дегенерации является исчезновение

- 1) передних конечностей у китов
- 2) яркого венчика у злаков
- 3) двух пальцев в передних конечностях лошади
- 4) пищеварительной системы у ленточных червей

A7 Нервная регуляция, как и эндокринная, характеризуется

- 1) чёткой адресностью действия
- 2) обеспечением координационной функции
- 3) связью с деятельностью спинного и головного мозга
- 4) рефлекторным характером действия

См. блок 5, разд. 5.9 УСМ.

A8 Организм с генотипом ВвСс образует гаметы

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) В, в, с, С | 3) ВвС, ВСс, вСс, Ввс |
| 2) Вв, Сс | 4) ВС, Вс, вС, вс |

A9 Малярийный плазмодий паразитирует в

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) нервной ткани | 3) плазме крови |
| 2) эритроцитах крови | 4) органах дыхания |

A10 Не относятся к мембранным органоидам

- 1) пластиды 2) лизосомы 3) центриоли 4) митохондрии

A11 А. ван Левенгук изучил некоторых простейших, используя метод

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| 1) биологического эксперимента | 3) исторический |
| 2) микроскопирования | 4) измерения |

A12 Как шероховатая, так и гладкая ЭПС,

- 1) выполняет транспортную функцию
- 2) имеет рибосомы на поверхности мембран
- 3) участвует в биосинтезе и транспорте белков
- 4) участвует в синтезе липидов и углеводов

A13 При пищевых отравлениях следует как можно быстрее оказать первую помощь, чтобы не допустить

- 1) попадания недоброкачественной пищи в желудок
- 2) выведения непереваренных остатков пищи из организма
- 3) обезвреживания ядовитых веществ печенью
- 4) всасывания ядовитых веществ в кровь

A14 У земноводных развито ухо

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1) внутреннее | 3) среднее и наружное |
| 2) внутреннее и среднее | 4) внутреннее, среднее и наружное |

A15 Вирусы, встраивающиеся в ДНК клетки-хозяина, относят к группе мутагенов

- | | |
|---------------|------------------|
| 1) физических | 3) биологических |
| 2) химических | 4) комплексных |

A16 Покрытосеменные растения возникли в эру

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) протерозойскую | 3) мезозойскую |
| 2) палеозойскую | 4) кайнозойскую |

A17 Характерной отличительной особенностью грибной клетки является наличие

- 1) кольцевой хромосомы
- 2) хитина в оболочке
- 3) хлорофилла в пластидах
- 4) белков в наружной клеточной мембране

A18 Сложные глаза характерны для представителей

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) плоских червей | 3) паукообразных |
| 2) моллюсков | 4) ракообразных |

См. блок 4, разд. 4.6 УСМ.

A19 В эмбриональном периоде онтогенеза нервная система формируется как производное

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| 1) эктодермы | 3) мезодермы |
| 2) энтодермы | 4) всех зародышевых листков |

A20 Углеводы не расщепляются в отделах пищеварительного тракта:

- 1) ротовой полости и толстом кишечнике
- 2) толстом и тонком кишечнике
- 3) желудке и прямой кишке
- 4) ротовой полости и тонком кишечнике

A21 Некоторые рептилии в степных районах живут в норах грызунов, не причиняя им вреда. Такие взаимоотношения называют

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) конкуренцией | 3) симбиозом |
| 2) паразитизмом | 4) квартиранством |

См. блок 7, разд. 7.2 УСМ.

A22 Признаком класса Однодольные является

- 1) яркая окраска венчика
- 2) цветок трёхчленного типа
- 3) плод коробочка
- 4) черешковый лист

A23 Болезнь Дауна является результатом мутации

- 1) генной
- 2) хромосомной
- 3) геномной
- 4) соматической

A24 Бурый медведь метит границы своего участка, царапая кору деревьев. Это пример формы

- 1) наследственной изменчивости
- 2) внутривидовой борьбы
- 3) естественного отбора
- 4) борьбы с неблагоприятными условиями среды

A25 В соматической клетке томата содержится 24 хромосомы. Укажите количество хромосом в данной клетке в анафазе митоза.

- 1) 12
- 2) 24
- 3) 36
- 4) 48

См. блок 3, разд. 3.3 УСМ.

A26 Лисица является консументом II порядка потому, что

- 1) питается мышами
- 2) живёт в норах
- 3) имеет густой мех
- 4) является звеном в цепи питания

A27 Восполнимым энергетическим ресурсом на Земле является

- 1) нефть
- 2) древесина
- 3) каменный уголь
- 4) горючий газ

A28 Пиноцитоз, как и фагоцитоз,

- 1) является процессом поглощения клеткой жидкости
- 2) присущ клеткам животных, растений и грибов
- 3) обусловлен деятельностью наружной клеточной мембраны
- 4) является процессом поглощения клеткой твёрдых частиц

A29 Такая характеристика, как $4n$ ($4c$), при митозе характерна для

- 1) профазы
- 2) метафазы
- 3) анафазы
- 4) телофазы

A30

Соматические мутации передаются по наследству при размножении

- 1) вегетативном 2) половом 3) спорами 4) партеногенетическом

A31

В результате селекции микроорганизмов получают группу, называемую

- 1) породой 2) сортом 3) видом 4) штаммом

A32

Изображённое на рисунке насекомое имеет передние конечности, приспособленные к обитанию в среде

- 1) водной
2) почвенной
3) наземно-воздушной
4) организменной



A33

Рецепторы вестибулярного анализатора располагаются в

- 1) среднем ухе
2) улитке внутреннего уха
3) полукружных каналах внутреннего уха
4) височной доле коры больших полушарий

A34

Примесь оксида углерода во вдыхаемом воздухе опасна для человека потому, что

- 1) является угарным газом
2) образует прочное соединение с гемоглобином крови
3) образуется в процессе горения при недостатке кислорода
4) входит в состав выхлопных газов

A35

Динамичным изменениям не подвержена такая характеристика популяции, как

- 1) численность 3) рождаемость
2) плотность 4) половой состав

A36

Пространственная структура экосистемы определяется

- 1) видовым составом 3) ярусным расположением
2) численностью популяций 4) пищевыми взаимосвязями

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В8) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1—В3 выберите три верных ответа из шести. Обведите выбранные цифры и запишите их в таблицу.

В1 Благодаря воздушным мешкам у птиц

- 1) уменьшается плотность тела
- 2) улучшается обтекаемость тела
- 3) снижается перегрев организма
- 4) ускоряется пищеварение
- 5) обеспечивается приспособление к обитанию в степи
- 6) организм обеспечивается большим количеством кислорода

Ответ:

--	--	--

В2 Понятие «эффективная численность популяции» используется для обозначения числа

- 1) рождённых детёнышей
- 2) размножающихся особей
- 3) половозрелых самок
- 4) общего количества особей
- 5) половозрелых самцов
- 6) общего количества самцов и самок

Ответ:

--	--	--

В3 Характерными особенностями левого желудочка сердца человека по сравнению с правым являются

- 1) наличие более толстой мышечной стенки
- 2) поступление крови из предсердия

- 3) наличие створчатых клапанов на границе с предсердием
- 4) связь с большим кругом кровообращения
- 5) протекание артериальной крови
- 6) связь с лёгочной артерией

См. блок 5, разд. 5.4 УСМ.

Ответ:

--	--	--

При выполнении заданий В4—В7 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов.

В4

Установите соответствие между представителями насекомых и характерными для них типами развития.

НАСЕКОМЫЕ

ТИПЫ РАЗВИТИЯ

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| А) таракан чёрный | 1) с метаморфозом |
| Б) бабочка-крапивница | 2) без метаморфоза |
| В) муравей лесной | |
| Г) жук-плавунец | |
| Д) стрекоза — большое коромысло | |
| Е) муха цветочная | |
| Ж) клоп постельный | |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В5

Установите соответствие между причинами изменений скелета человека и их примерами.

ПРИМЕРЫ

- А) широкий таз
- Б) сводчатая стопа
- В) подвижность лучезапястного сустава
- Г) S-образный изгиб позвоночника
- Д) большая подвижность плечевого пояса
- Е) большой палец кисти противопоставлен остальным и очень подвижен

ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЙ СКЕЛЕТА ЧЕЛОВЕКА

- 1) связанные с прямохождением
- 2) связанные с трудовой деятельностью

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

В6

Установите соответствие между кровеносными сосудами и их биологическими характеристиками.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) стенка состоит из однослойного эпителия
- Б) протекает только венозная кровь
- В) венозная кровь превращается в артериальную
- Г) скорость тока крови минимальная
- Д) давление крови минимальное
- Е) приносит кровь к правому предсердию

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- 1) нижняя полая вена
- 2) лёгочный капилляр

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

В7

Установите соответствие между проводящими структурами растений и их особенностями.

ОСОБЕННОСТИ

- А) обеспечивают восходящий ток веществ
- Б) образованы мёртвыми клетками
- В) образованы живыми клетками
- Г) между клетками имеются перегородки
- Д) участвуют в транспорте глюкозы
- Е) располагаются в древесине стебля
- Ж) участвуют в передвижении воды

ПРОВОДЯЩИЕ СТРУКТУРЫ

- 1) ситовидные трубки
- 2) сосуды

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В задании В8 установите правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите в таблицу соответствующие им цифры, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В8

Установите правильную последовательность возникновения ароморфозов в процессе эволюции, начиная с появления первых организмов.

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1) возникновение хорды | 4) появление сердца у рыб |
| 2) многоклеточность | 5) появление эукариот |
| 3) фотосинтез | 6) образование тканей |

Ответ:

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

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответов на задания этой части (С1–С6) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), затем ответ к нему. На задание С1 дайте краткий свободный ответ, а на задания С2 — С6 — полный развёрнутый ответ.

С1

Радиационное облучение опасно для организма человека. Укажите не менее двух последствий, поясните их причины.

С2

Найдите ошибки в приведённом тексте, укажите номера предложений, в которых они сделаны. Сформулируйте правильные предложения вместо ошибочных.

1. Процесс слияния сперматозоида и яйцеклетки, сопровождающийся объединением их ядер, называют оплодотворением.
2. В результате оплодотворения образуется диплоидная клетка — гамета.
3. При слиянии половых клеток разных особей происходит перекрёстное оплодотворение.
4. При наружном опло-

дотворении половые клетки сливаются вне организма самки. 5. Так происходит оплодотворение у земноводных и пресмыкающихся. 6. Внутреннее оплодотворение характерно для ласточки береговой, черепахи болотной, тритона гребчатого.

C3

Опишите путь, который пройдёт лекарственный препарат, принятый пациентом в виде таблетки и воздействующий на печень.

C4

Осенью в еловом лесу под деревьями можно увидеть много старой хвои. В лиственном лесу прошлого года опада в это время уже нет. Объясните причины таких различий. Поясните, как сказываются эти различия на состоянии почвы.

C5

Фрагмент белковой молекулы имеет последовательность -мет-три-мет-. Определите последовательность нуклеотидов участка иРНК, кодирующего этот фрагмент, нуклеотидный состав антикодонов тРНК и их количество. Определите нуклеотидную последовательность участка цепи молекулы ДНК, который несёт информацию о синтезируемом полипептиде. Ответ поясните. Для ответа используйте таблицу генетического кода.

C6

По изображённой на схеме родословной установите вид и характер наследования признака, выделенного чёрным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы детей в первом и втором поколениях.

Условные обозначения:

○ — женщина

□ — мужчина

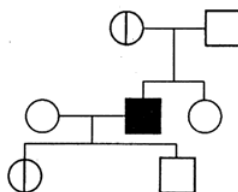
○ — брак

○ — дети одного брака

■ ● — проявление наследуемого признака

□ ○ — обычный признак

⊖ — носитель исследуемого признака



ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

ВАРИАНТА 3

Часть 1

№ задания	№ ответа	№ задания	№ ответа
A1	3	A19	1
A2	2	A20	3
A3	2	A21	4
A4	3	A22	2
A5	1	A23	3
A6	4	A24	2
A7	2	A25	4
A8	4	A26	1
A9	2	A27	2
A10	3	A28	3
A11	2	A29	3
A12	1	A30	1
A13	4	A31	4
A14	2	A32	3
A15	3	A33	3
A16	3	A34	2
A17	2	A35	4
A18	4	A36	3

Часть 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	136	B5	112122
B2	235	B6	212211
B3	145	B7	2211122
B4	2111212	B8	352614

Часть 3

C1

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Радиационное облучение приводит к гибели клеток красного костного мозга, который принимает активное участие в образовании клеток крови. В случае гибели красного костного мозга возобновление клеток крови становится невозможным, человек погибает. 2) Радиация приводит к возникновению мутаций в соматических и половых клетках. Это может вызвать патологии как у облучённого человека, так и у его потомков. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <p>Ошибки допущены в предложениях 2, 5, 6.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2. В результате оплодотворения образуется диплоидная клетка — зигота. 2) 5. Наружное оплодотворение характерно для земноводных. У пресмыкающихся оплодотворение внутреннее. 3) 6. Внутреннее оплодотворение характерно для лягушки болотной и черепахи болотной. Тритон гребенчатый — земноводное, у него оплодотворение наружное. 	

Указания к оцениванию	Баллы
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
Ошибки не указаны, ИЛИ указаны 1—3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

С3

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Препарат проходит по пищеварительному тракту: ротовая полость — глотка — пищевод — желудок — тонкий кишечник.</p> <p>2) В тонком кишечнике через ворсинки препарат поступает в кровь.</p> <p>3) По кровеносным сосудам, идущим от кишечника, препарат попадает в воротную вену печени, а из неё — в печень.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C4

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) В составе хвои есть смолистые вещества, препятствующие её быстрому перегниванию. В листьях таких веществ гораздо меньше, поэтому процессы гниения идут активнее. Быстрее образуется перегной. 2) Опад мелких хвоинок образует более плотный слой. Это влияет на водный режим почвы. Почва в еловом лесу будет обеднена перегноем по сравнению с почвой лиственного леса. 3) Опад листьев более рыхлый. И их объём значительно больше, так как листопад происходит каждую осень. Перегной в такой почве будет гораздо больше.	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C5

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
1
Схема решения задачи: 1) Нуклеотидный состав иРНК: -АУГУГГАУГ- (определяем по таблице генетического кода).

1	
2) Антикодоны тРНК комплементарны кодам иРНК. Нуклеотидный состав антикодонов: УАЦ, АЦЦ, УАЦ. 3) Одна тРНК переносит одну аминокислоту, поэтому в процессе участвуют 3 тРНК. 4) иРНК комплементарна отрезку молекулы ДНК, поэтому ДНК имеет нуклеотидный состав: ТАЦАЦЦТАЦ.	
Указания к оцениванию	Баллы
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 все результаты вычисления, но объяснение дано частично	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает результаты и вычисления, но пояснение отсутствует	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

С6

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) По условию женщина — носитель, но признак у неё не проявляется, значит, он является рецессивным и сцеплен с полом.</p> <p>2) Генотип бабушки $X^A X^a$ (образует гаметы X^A и X^a), генотип дедушки $X^A Y$ (образует гаметы X^A и Y). Генотип F1: $X^A X^A$ — девочка, $X^a Y$ — мальчик (по условию задачи он будет папой для F2, у него проявляется признак).</p> <p>3) Генотип мамы $X^A X^A$ (образует гаметы X^A), генотип папы $X^a Y$ (образует гаметы X^a и Y). Генотип F2: $X^A X^a$ — девочка — носитель, $X^A Y$ — мальчик, признак не проявляется</p>

Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ 4

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1—A36) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Мышцы противоположного действия называются

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) синергистами | 3) разгибателями |
| 2) сгибателями | 4) антагонистами |

A2 Для клеток прокариот не является характерным

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1) наличие наследственного материала | 3) синтез белка |
| 2) наличие рибосом | 4) митоз |

См. блок 2, разд. 2.2 УСМ.

A3 Железой смешанной секреции является

- | | | | |
|-------------|------------|-----------|----------------|
| 1) семенник | 2) гипофиз | 3) эпифиз | 4) надпочечник |
|-------------|------------|-----------|----------------|

A4 По строению и организации вирусы представляют собой

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1) упрощённые клетки | 3) протеидные частицы |
| 2) нуклеопротеидные частицы | 4) капсид |

A5 Разработал способ преодоления бесплодия межвидовых гибридов у растений путём полиплоидии

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) В. С. Пустовойт | 3) Н. И. Вавилов |
| 2) Б. Л. Астауров | 4) Г. В. Карпеченко |

A6 Белок, выполняющий в организме структурную функцию,—

- | | | | |
|----------|------------|-------------|---------------|
| 1) актин | 2) инсулин | 3) коллаген | 4) гемоглобин |
|----------|------------|-------------|---------------|

A7 Развитие трёх типов листьев у растений стрелолиста объясняется

- 1) хромосомными мутациями
- 2) комбинативной изменчивостью
- 3) модификационной изменчивостью
- 4) геномными мутациями

A8 Мукор, в отличие от пеницилла,

- 1) не имеет клеточных перегородок в мицелии
- 2) относится к плесневым грибам
- 3) размножается спорами
- 4) является гетеротрофом

См. блок 4, разд. 4.3 УСМ.

A9 Эволюционное значение разных форм изоляции заключается в том, что они

- 1) закрепляют и усиливают генетические различия между популяциями
- 2) способствуют увеличению численности популяций
- 3) обеспечивают дрейф генов
- 4) вызывают появление мутаций

A10 Мозжечок лучше развит у

- 1) рыб и земноводных
- 2) земноводных и пресмыкающихся
- 3) пресмыкающихся и птиц
- 4) птиц и млекопитающих

A11 Сходство в строении различных отделов пищеварительной системы человека объясняется

- 1) длительностью эволюционного развития
- 2) единством их происхождения
- 3) сходством употребляемой пищи
- 4) их нейрогуморальной регуляцией

A12 Состояние биологического прогресса в настоящее время характерно для

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) осетровых рыб | 3) индийских слонов |
| 2) серых крыс | 4) морских черепах |

A13

При скрещивании растений львиного зева с белыми цветками (aa) и львиного зева с красными цветками (AA) в F1 появляются растения с розовыми цветками (неполное доминирование). Фенотипы потомков от скрещивания растений с красными цветками и растений с розовыми цветками будут

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1) белые, красные, розовые | 3) розовые, белые |
| 2) красные, белые | 4) красные, розовые |

A14

При переломе грудного отдела позвоночника пострадавшего кладут на твёрдые ровные носилки на

- | | | | |
|---------------|----------|----------|--------------|
| 1) правый бок | 2) спину | 3) живот | 4) левый бок |
|---------------|----------|----------|--------------|

A15

Кожица стебля древесных растений образована тканью

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1) проводящей | 3) запасающей |
| 2) покровной | 4) образовательной |

A16

Прививки от гриппа способствуют возникновению иммунитета

- 1) естественного врождённого
- 2) естественного приобретённого
- 3) искусственного активного
- 4) искусственного пассивного

A17

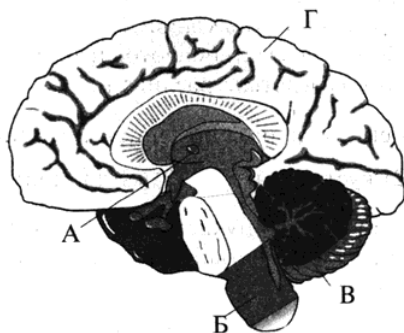
Задняя пара ног многих прямокрылых приспособлена для

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1) плавания | 2) прыгания | 3) ползания | 4) раскапывания |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|

A18

Отдел головного мозга, в котором расположены центры анализа нервных импульсов, поступающих от органов чувств, на рисунке обозначен буквой

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) А | 2) Б | 3) В | 4) Г |
|------|------|------|------|



A19 Гаметы ржи содержат по 7 хромосом. Укажите количество хромосом в клетках эндосперма её семян.

- 1) 14 2) 21 3) 28 4) 42

A20 Биологический смысл темновой фазы фотосинтеза заключается в

- 1) поглощении углекислого газа 3) расходовании АТФ
2) синтезе глюкозы 4) поглощении воды

A21 Фенилкетонурия у человека является результатом мутации

- 1) генной 2) хромосомной 3) геномной 4) соматической

A22 Прямое развитие не характерно для

- 1) утки-чирка 3) бражника липового
2) кузнечика зелёного 4) полоза желтобрюхого

A23 Элементарные эволюционные процессы происходят на уровне

- 1) стаи 2) прайда 3) вида 4) популяции

A24 Внешнее сходство конечностей морских черепах и морских котиков — это пример

- 1) конвергенции 3) параллелизма
2) дивергенции 4) аналогичных органов

См. блок 6, разд. 6.4 УСМ.

A25 Пример влияния организмов на окружающую среду — образование

- 1) осадков вследствие испарения воды
2) оврагов вследствие сильных ливней
3) атмосферы Земли вследствие фотосинтеза
4) заливных лугов вследствие разлива рек

A26 Жизненные формы брусники и черники —

- 1) травы 2) кустарнички 3) кустарники 4) деревья

A27 Если количество нуклеотидов Т во фрагменте ДНК составляет 30%, то количество нуклеотидов Ц в нём составляет

- 1) 70% 2) 40% 3) 35% 4) 20%

A28 К растениям с развитым слоевищем относят

- 1) спирогиру 2) ламинарию 3) хлореллу 4) улотрикс

A29 При фотосинтезе кислород образуется в результате

- 1) синтеза АТФ
2) синтеза глюкозы
3) фотоллиза воды
4) расщепления НАДФ-Н₂

А30 Для простейших в благоприятных условиях характерно размножение

- 1) делением клетки 2) половое 3) спорами 4) вегетативное

A31 При анализирующем скрещивании особь, гены которой следует определить, скрещивается с особью

- 1) гомозиготной по рецессивному гену
- 2) гомозиготной по доминантному гену
- 3) гетерозиготной
- 4) с подобным фенотипом

См. блок 3, разд. 3.5 УСМ.

A32 Эндосперм с запасом питательных веществ можно обнаружить в

- 1) семенах гороха 3) клубнях картофеля
2) зерновках ячменя 4) мякоти листа

A33 Способность сердца ритмически сокращаться независимо от внешних воздействий называется

- 1) сердечным ритмом
2) систолой
3) сердечным циклом
4) автоматией

A34 Приспособление глаза к чёткому видению предметов, находящихся от него на различных расстояниях,— это

- 1) аккомодация
2) астигматизм
3) близорукость
4) дальнорукость

A35 Крайнюю степень приспособления организма к очень ограниченным условиям существования называют

- 1) идиоадаптацией 3) дифференциацией
2) специализацией 4) дегенерацией

A36 Укажите верно составленную пищевую цепь.

- 1) корни растений — крот — личинка майского жука — лисица
- 2) крот — корни растений — лисица — личинка майского жука
- 3) корни растений — личинка майского жука — крот — лисица
- 4) лисица — крот — личинка майского жука — корни растений

См. блок 7, разд. 7.2 УСМ.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1—B8) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B3 выберите три верных ответа из шести. Обведите выбранные цифры и запишите их в таблицу.

B1 Животные — представители отряда насекомоядных:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) ёж ушастый | 4) сурок обыкновенный |
| 2) заяц-беляк | 5) бурундук сибирский |
| 3) выхухоль русская | 6) крот европейский |

Ответ:

--	--	--

B2 Стебель гороха выполняет функции

- 1) поглощения воды и минеральных веществ
- 2) обеспечения опоры
- 3) транспорта веществ
- 4) закрепления растения в почве
- 5) фотосинтеза
- 6) защиты для листьев

Ответ:

--	--	--

В3

Витамины необходимы для организма человека, потому что они

- 1) участвуют в образовании ферментов
- 2) могут быть составной частью ферментов
- 3) служат основным источником энергии
- 4) регулируют обменные процессы
- 5) являются строительным материалом для организма
- 6) являются хранителями наследственной информации

Ответ:

--	--	--

При выполнении заданий В4—В7 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов.

В4

Установите соответствие между уровнями организации живой материи и их характерными способностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ СПОСОБНОСТИ

- А) формируют органы
- Б) образуют ткани
- В) у животных подразделяются на 4 типа
- Г) состоят из клеток и межклеточного вещества
- Д) характеризуются микроскопическими размерами
- Е) являются структурно-функциональными единицами всех живых организмов

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ

- 1) клеточный
- 2) тканевый

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

В5

Установите соответствие между оболочками глаза и их функциями.

ФУНКЦИИ

- А) содержит фоторецепторы

- Б) защищает от повреждений и проникновения микробов
- В) снабжает глазное яблоко кровью
- Г) пропускает световые лучи через прозрачную часть — роговицу
- Д) передаёт возбуждение, возникшее под действием света, на зрительный нерв

ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА

- 1) белочная
- 2) сосудистая
- 3) сетчатка

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- В6** Установите соответствие между группами организмов и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) может подразделяться на стаи или прайды
- Б) является элементарной единицей эволюции
- В) основная таксономическая единица в систематике
- Г) является результатом микроэволюции
- Д) при характеристике используется понятие «эффективная численность»
- Е) характеризуется по возрастной структуре
- Ж) существует в пространстве как единое целое

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- 1) популяция
- 2) вид

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- В7** Установите соответствие между различными видами биогеоценоза и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) преобладают породы: ель и сосна
- Б) резко меняется освещённость в зависимости от сезона
- В) преобладают породы: берёза, осина и ель
- Г) состав нижнего яруса многочисленный и разнообразный

- Д) многочисленны кустарничковые породы: черника и брусника
 Е) основными продуцентами являются цветковые растения
 Ж) в опаде преобладает хвоя

ВИДЫ БИОГЕОЦЕНОЗА

- 1) хвойный лес
 2) смешанный лес

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В задании В8 установите правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите в таблицу соответствующие им цифры, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В8

Установите последовательность этапов развития экосистемы на песчаных дюнах.

- 1) расселение сосен
 2) появление лиственных пород
 3) появление слоя увлажнённой почвы
 4) поселение злаков
 5) развитие ивняка

Ответ:

--	--	--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответов на задания этой части (С1—С6) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), затем ответ к нему. На задание С1 дайте краткий свободный ответ, а на задания С2—С6 — полный развёрнутый ответ.

C1

Известно, что сфагнум быстро всасывает и проводит воду. Укажите особенности строения мха, обеспечивающие это свойство.

C2

Назовите плод, изображённый на рисунке, охарактеризуйте его. Укажите семейство растений, для которых характерен такой плод. Приведите не менее трёх примеров растений этого семейства.



C3

У курящих людей мерцательный эпителий воздухоносных путей заменяется плоским. Дайте объяснения возможных последствий этого явления.

C4

Поясните, почему увеличение численности представителей вида является признаком биологического прогресса. Приведите не менее трёх доказательств.

См. блок 6, разд. 6.4 УСМ.

C5

В соматических клетках крыжовника содержится 16 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в телофазе мейоза I и анафазе мейоза II по сравнению с интерфазой? Ответ поясните.

C6

Известна мутация — жёлтая мышь. В гомозиготном доминантном состоянии она летальна, вызывая гибель эмбрионов. У мышей ген короткохвостости в доминантном состоянии является летальным, вызывая гибель эмбрионов. У гетерозигот хвосты средней длины по сравнению с нормальными особями. Признаки не сцеплены, гены расположены в аутосомах. Скрестили жёлтых мышей со средней длиной хвоста между собой. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства.

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

ВАРИАНТА 4

Часть 1

№ задания	№ ответа	№ задания	№ ответа
A1	4	A19	2
A2	4	A20	2
A3	1	A21	1
A4	2	A22	3
A5	4	A23	4
A6	3	A24	1
A7	3	A25	3
A8	1	A26	2
A9	1	A27	4
A10	4	A28	2
A11	2	A29	3
A12	2	A30	1
A13	4	A31	1
A14	2	A32	2
A15	2	A33	4
A16	3	A34	1
A17	2	A35	2
A18	4	A36	3

Часть 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	136	B5	31213
B2	235	B6	1122111
B3	124	B7	1222121
B4	212211	B8	43512

Часть 3

C1

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В листьях сфагнома имеется два типа клеток. Узкие зелёные клетки содержат хлоропласты и участвуют в фотосинтезе. Между зелёными располагаются мёртвые клетки, которые легко заполняются водой (или воздухом). Мёртвые клетки тесно контактируют друг с другом, благодаря этому вода быстро перемещается. 2) Мёртвые клетки листьев и стеблей имеют многочисленные крупные поры, через которые они могут поглощать пары воды из окружающего воздуха. Таким образом сфагнум может впитывать воду всей своей поверхностью. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Плод стручок, сухой, многосемянный. 2) Характерен для растений семейства крестоцветных. 3) К семейству крестоцветных относятся редька, капуста, свекла, редис, хрен, горчица и т. д. (Допустимо указывать названия родов.) 	
Указания к оцениванию	Баллы
1	2
В ответе указаны и исправлены все 3 ошибки	3

1	2
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
Ошибки не указаны, ИЛИ указаны 1—3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

С3

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Мерцательный эпителий способствует выведению из воздухоносных путей слизи с налипшими частицами, таким образом очищая вдыхаемый воздух от механических примесей. 2) При замене мерцательного эпителия на плоский очистка воздуха затрудняется, происходит попадание инородных частиц в альвеолы. 3) Это значительно затрудняет процессы диффузии между альвеолярным воздухом и кровью. Вследствие этого в организм поступает недостаточное количество кислорода, снижается эффективность удаления углекислого газа. Происходят изменения обменных процессов на биохимическом уровне. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C4

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Увеличение численности способствует освоению новых территорий. 2) Расширяется кормовая база, ослабевает внутривидовая конкуренция. 3) Следствием этих процессов является повышение уровня наследственной изменчивости (наблюдается более широкий спектр изменений). 4) Различные условия обитания (вследствие расширения ареала) являются основой для возникновения новых приспособлений. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2—3 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ 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, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C5

<p align="center">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>
1
<p>Схема решения задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В интерфазе молекулы ДНК удваиваются, поэтому число хромосом — 16, молекул ДНК — 32.

1	
<p>2) В телофазе мейоза I в результате редукционного деления число хромосом уменьшается вдвое и становится равным 8, молекул ДНК — 16.</p> <p>3) В анафазе мейоза II каждая клетка содержит 16 хромосом (самостоятельные хроматиды) и 16 молекул ДНК.</p> <p>Внимание! В анафазе мейоза II хромосомы располагаются на полюсах клетки, но перегородка между дочерними клетками ещё не сформирована, поэтому все хромосомы фактически находятся в одной клетке.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает все результаты вычисления, но объяснение дано частично	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает результаты и вычисления, но пояснение отсутствует	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

С6

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
1
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) По условию задачи СС (жёлтая окраска) — летальность эмбрионов, РР (короткохвостость) — летальность эмбрионов.</p> <p>2) Генотипы родителей: самка — СсРр (образует гаметы СР, Ср, сР, ср), самец — СсРр (образует гаметы СР, Ср, сР, ср).</p> <p>3) Потомство: жёлтые со средней длиной хвоста — 4 СсРр</p>

1	
жёлтые длиннохвостые — 2 Ссpp не жёлтые со средней длиной хвоста — 2 ссРр не жёлтые длиннохвостые — ссpp Гибель эмбрионов с генотипом ССРР, ССpp, ссРР, 2 ССРр, 2 СсРР.	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ВАРИАНТ 5

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А36) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Метод изучения живых организмов — биологический эксперимент — заключается в

- 1) выявлении свойств объектов в природных условиях
- 2) фиксации сведений об объекте
- 3) сравнении объектов по параметрам
- 4) выявлении свойств объекта в искусственных условиях

А2 Железами внутренней секреции являются

- 1) слёзные
- 2) надпочечники
- 3) млечные
- 4) слюнные

А3 Структурным компонентом рибосомы является

- 1) иРНК
- 2) АТФ
- 3) тРНК
- 4) рРНК

А4 Выделительная функция лёгких заключается в том, что они

- 1) располагаются в грудной клетке
- 2) увеличиваются в объёме при вдохе
- 3) удаляют углекислый газ при выдохе
- 4) состоят из бронхиол и альвеол

А5 Почвенная среда обитания характерна для личинок

- 1) стрекозы плоской
- 2) жука майского
- 3) бабочки-белянки
- 4) овода бычьего

А6 Одну семядолю имеет зародыш семени

- 1) овса
- 2) фасоли
- 3) арахиса
- 4) яблони

A7 Биологический прогресс, как и биологический регресс, связан с

- 1) увеличением ареала
- 2) уменьшением ареала
- 3) изменением количества особей
- 4) возникновением новых видов

A8 К двустворчатым моллюскам, обитающим в пресных водоёмах, относится

- 1) мидия
- 2) перловица
- 3) ампулярия
- 4) прудовик

A9 В гаметах вишни содержится 16 хромосом. Укажите количество хромосом в соматических клетках этого растения.

- 1) 8
- 2) 24
- 3) 32
- 4) 48

A10 Основой процесс всасывания питательных веществ происходит в

- 1) ротовой полости
- 2) желудке
- 3) толстом кишечнике
- 4) тонком кишечнике

См. блок 5, разд. 5.6 УСМ.

A11 Клетка животных, как и бактериальная, имеет

- 1) оформленное ядро
- 2) цитоплазму
- 3) мембранные органоиды
- 4) диплоидный набор хромосом

A12 Основой комбинативной изменчивости не является

- 1) влияние факторов внешней среды, не затрагивающее генотип
- 2) случайная встреча гамет при оплодотворении
- 3) независимое расхождение гомологичных хромосом в первом мейотическом делении
- 4) случайный подбор родительских пар

A13 У ланцетника отсутствует

- 1) сердце
- 2) хорда
- 3) нервная трубка
- 4) глотка

A14 Искусственный пассивный иммунитет возникает при введении человеку

- 1) интерферона
- 2) плазмы крови
- 3) вакцины
- 4) сыворотки с готовыми антителами

См. блок 5, разд. 5.3 УСМ.

A15 Тип взаимоотношений вируса и клетки — это

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) каннибализм | 3) мутуализм |
| 2) паразитизм | 4) комменсализм |

A16 Шляпочные грибы не размножаются

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) спорами | 3) половым способом |
| 2) грибницей | 4) плодовым телом |

A17 Из прорастающей споры папоротника развивается

- | | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 1) спорангий | 2) заросток | 3) архегоний | 4) антеридий |
|--------------|-------------|--------------|--------------|

A18 В процессе онтогенеза из мезодермы формируются(-ются)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) кожа | 3) скелетные мышцы |
| 2) нервная система | 4) органы чувств |

A19 Хромосомный набор в соматических клетках мужчины содержит

- 1) 44 аутосомы и две X-хромосомы
- 2) 22 пары аутосом и X- и Y-хромосомы
- 3) 44 аутосомы и Y-хромосому
- 4) 11 пар аутосом и X-хромосому

A20 Мутация, приводящая к изменению структуры молекулы гемоглобина, вызывает

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| 1) болезнь Дауна | 3) альбинизм |
| 2) синдром Патау | 4) серповидно-клеточную анемию |

A21 Возбудитель холеры передаётся от человека к человеку путём

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) контактным | 3) фекально-оральным |
| 2) трансмиссивным | 4) воздушно-капельным |

A22 Одна из важнейших характеристик вида —

- 1) репродуктивная изоляция
- 2) неравномерность распределения особей внутри видовой ареала
- 3) популяционные волны
- 4) свободное перемещение особей внутри ареала

A23 Среди серых крыс быстро распространилась устойчивость к крысиному яду. Сейчас крысы без вреда для себя поедают отравленные приманки. Это пример отбора

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) стабилизирующего | 3) дизруптивного |
| 2) искусственного | 4) движущего |

См. блок 6, разд. 6.2 УСМ.

A24 Сходство в строении конечностей лягушки и обезьяны является доказательством эволюции

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1) эмбриологическим | 3) палеонтологическим |
| 2) сравнительно-анатомическим | 4) биогеографическим |

A25 Клевер является продуцентом, потому что

- 1) образует органические вещества из неорганических
- 2) обогащает почву азотом
- 3) вступает в симбиоз с клубеньковыми бактериями
- 4) имеет соцветие головку

A26 Газовая функция живого вещества биосферы тесно связана с процессами

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1) движения и размножения | 3) испарения и выделения |
| 2) фотосинтеза и дыхания | 4) дыхания и накопления |

A27 Различное строение органоидов клетки объясняется различием их

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1) расположения в цитоплазме | 3) размеров |
| 2) функций | 4) удалённости от ядра |

См. блок 2, разд. 2.4 УСМ.

A28 Для диссимиляции не характерно

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) выделение энергии | 3) синтез АТФ |
| 2) запасание энергии | 4) поглощение энергии |

A29 При двойном оплодотворении после слияния спермия с яйцеклеткой образуется

- | | | | |
|------------|----------------|--------------|-----------|
| 1) зародыш | 2) семязачаток | 3) эндосперм | 4) зигота |
|------------|----------------|--------------|-----------|

A30 «Гены, находящиеся близко в одной хромосоме, как правило, наследуются совместно» — это формулировка закона

- 1) доминирования
- 2) чистоты гамет
- 3) сцепленного наследования
- 4) независимого наследования признаков

A31 Создатель теории условно-рефлекторной деятельности головного мозга

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) В. М. Бехтерев | 3) П. К. Анохин |
| 2) И. П. Павлов | 4) И. М. Сеченов |

A32 На рисунке изображено растение, имеющее листья

- 1) черешковые, простые, с сетчатым жилкованием
- 2) черешковые, сложные, с сетчатым жилкованием
- 3) сидячие, простые, с дуговым жилкованием
- 4) сидячие, сложные, с параллельным жилкованием



A33 Тактильный анализатор играет существенную роль в познании внешнего мира, потому что

- 1) даёт представление о плотности, упругости, форме и температуре тел
- 2) большинство его рецепторов располагается на кончиках пальцев
- 3) холодовые рецепторы ближе к поверхности кожи
- 4) его высший отдел располагается в коре больших полушарий

A34 Развитие губ у млекопитающих связано с

- 1) вскармливанием детёнышей молоком
- 2) поддержанием чистоты волосяного покрова
- 3) передвижением в пространстве
- 4) развитием дифференцированных зубов

A35 Водная среда обитания характерна для личинки

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) жука-щелкуна | 3) мухи луковой |
| 2) комара-пискуна | 4) пчелы медоносной |

A36

Тритикале — гибрид ржи и пшеницы — создан на основе

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) массового отбора | 3) внутривидовой гибридизации |
| 2) индивидуального отбора | 4) отдалённой гибридизации |

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1—B8) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1—B3 выберите три верных ответа из шести. Обведите выбранные цифры и запишите их в таблицу.

B1

Плазма крови

- 1) является средой обитания клеток крови
- 2) движется по лимфатическим сосудам
- 3) транспортирует ряд растворённых веществ
- 4) характеризуется относительным постоянством химического состава
- 5) занимает пространство между клетками тканей организма
- 6) способна резко изменять химический состав

Ответ:

--	--	--

B2

Губчатые кости позвоночных выполняют функции

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1) опоры | 4) кроветворения |
| 2) защиты | 5) терморегуляции |
| 3) водного обмена | 6) депо органических веществ |

Ответ:

--	--	--

В3 Растения, как и грибы,

- 1) являются автотрофами
- 2) способны к неограниченному росту
- 3) запасают исключительно крахмал
- 4) имеют хлоропласты
- 5) ведут прикрепленный образ жизни
- 6) способны к бесполому, половому и вегетативному размножению

Ответ:

--	--	--

При выполнении заданий В4—В7 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов.

В4 Установите соответствие между группами веществ и их примерами.

ПРИМЕРЫ ВЕЩЕСТВ

- А) фруктоза
- Б) холестерин
- В) рибофлавин
- Г) глюкоза
- Д) токоферол
- Е) лактоза
- Ж) ретинол

ГРУППЫ ВЕЩЕСТВ

- 1) гидрофильные
- 2) гидрофобные

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В5 Установите соответствие между структурами опорно-двигательной системы и их характерными особенностями.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- А) выполняют двигательную функцию
- Б) характеризуются твердостью
- В) содержат запас органических веществ

- Г) характеризуются эластичностью
- Д) являются депо минеральных солей
- Е) объединяются в группы антагонистов и синергистов

СТРУКТУРЫ

- 1) кости скелета
- 2) скелетные мышцы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

В6

Установите соответствие между отделами головного мозга приматов и выполняемыми ими функциями.

ФУНКЦИИ

- А) первичная обработка зрительной информации
- Б) регуляция тонуса скелетной мускулатуры
- В) регуляция дыхания
- Г) суммирование информации от различных органов чувств
- Д) первичная обработка слуховой информации
- Е) регуляция работы сердца
- Ж) регуляция температуры тела

ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- 1) средний
- 2) продолговатый
- 3) промежуточный

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В7

Установите соответствие между названиями растений и характерными для них типами плодов.

РАСТЕНИЯ

ТИПЫ ПЛОДОВ

- | | |
|--------------------------|--------------|
| А) вишня садовая | 1) костянка |
| Б) дурман обыкновенный | 2) коробочка |
| В) ландыш майский | 3) ягода |
| Г) тюльпан Грейга | |
| Д) картофель европейский | |
| Е) слива домашняя | |
| Ж) лук-порей | |

См. блок 4, разд. 4.5 УСМ.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

В задании В8 установите правильную последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите в таблицу соответствующие им цифры, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В8

Установите последовательность возникновения в процессе эволюции жизни на Земле основных групп животных.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) Бесчерепные | 5) Пресмыкающиеся |
| 2) Простейшие | 6) Рыбы |
| 3) Членистоногие | 7) Земноводные |
| 4) Кишечнополостные | |

Ответ:

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

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для ответов на задания этой части (С1—С6) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), затем ответ к нему. На задание С1 дайте краткий свободный ответ, а на задания С2—С6 — полный развёрнутый ответ.

С1

Поясните, что такое циста. Укажите, какое значение она имеет для простейших.

С2

Найдите ошибки в приведённом тексте, укажите номера предложений, в которых они сделаны. Сформулируйте правильные предложения вместо ошибочных.

1. Наука о создании новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов называется генетикой. 2. Штамм — это совокупность особей микроорганизмов одного вида, искусственно созданная человеком и характеризующаяся определёнными наследственными свойствами. 3. Основными методами селекции являются отбор и гибридизация. 4. Массовый отбор проводится по внешним признакам и используется в растениеводстве при работе с самоопыляющимися растениями. 5. При индивидуальном отборе выбирают отдельных особей и потомство каждой из них изучают в ряду поколений. 6. Гетерозис — это проявление доминантного признака у гибридов.

См. блок 3, разд. 3.8 УСМ.

C3

Укажите органы дыхания, характерные для бесхвостых земноводных. Поясните, чем объясняется разнообразие этих органов.

C4

Укажите не менее четырёх приспособлений к полёту, выраженных в особенностях размножения птиц.

C5

В клетках эндосперма семян лука содержится 24 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в телофазе мейоза I и мейоза II по сравнению с интерфазой у этого организма? Ответ поясните.

C6

Гетерозиготный правша-дальтоник (d) женился на женщине-левше с нормальным зрением. Признак дальтонизма сцеплен с X-хромосомой. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей и потомков, если известно, что отец жены страдал дальтонизмом. Укажите вероятность рождения здорового ребёнка-правши, определите его пол.

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

ВАРИАНТА 5

Часть 1

№ задания	№ ответа	№ задания	№ ответа
A1	4	A19	2
A2	2	A20	4
A3	4	A21	3
A4	3	A22	1
A5	2	A23	4
A6	1	A24	2
A7	3	A25	1
A8	2	A26	2
A9	3	A27	2
A10	4	A28	4
A11	2	A29	4
A12	1	A30	3
A13	1	A31	2
A14	4	A32	2
A15	2	A33	1
A16	4	A34	1
A17	2	A35	2
A18	3	A36	4

Часть 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	134	B5	212212
B2	124	B6	1123123
B3	256	B7	1232312
B4	1221212	B8	2431675

Часть 3

C1

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) Циста — это временная форма существования простейших, характеризующаяся наличием защитной оболочки. 2) При неблагоприятных условиях простейшие перестают активно двигаться, лишаются органоидов передвижения, образуют твёрдую оболочку, превращаются в цисту. Таким образом, цисты простейших позволяют им выживать в неблагоприятных условиях. Помимо этого, цисты легко переносятся ветром, способствуя расселению простейших на новые территории.	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Элементы ответа: Ошибки допущены в предложениях 1, 4, 6. 1) 1. Наука о создании новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов называется селекцией. 2) 4. Массовый отбор проводится по внешним признакам и используется в растениеводстве при работе с перекрёстноопыляющимися растениями. 3) 6. Гетерозис — это явление превосходства гибридов по своим свойствам над родительскими формами.

Указания к оцениванию	Баллы
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
Ошибки не указаны, ИЛИ указаны 1—3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

СЗ

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Жабры и кожа у головастика (дыхание жаберное и кожное). 2) Лёгкие и кожа у взрослых форм (дыхание лёгочное и кожное). 3) Разнообразие объясняется обитанием в разных средах. Головастик — водная среда, взрослые формы — водная и наземно-воздушная. 	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C4

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) У самок развивается один яичник из двух. 2) Крупные яйцеклетки у самок развиваются не одновременно, а поочерёдно. 3) Яйцо формируется в яйцевode за сутки (изредка 2—3 суток). 4) Развитие зародыша происходит вне организма матери.	
Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ 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, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C5

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Схема решения задачи: 1) Поскольку клетки эндосперма (3n) содержат 24 хромосомы, в соматических клетках содержится 16 хромосом (2n). 2) В интерфазе молекулы ДНК удваиваются, поэтому число хромосом — 16, молекул ДНК — 32. 3) В мейозе I происходит редукционное деление, поэтому число хромосом в телофазе становится — 8, молекул ДНК — 16. 4) В телофазе мейоза II клетки содержат 8 хромосом и 8 молекул ДНК.

Указания к оцениванию	Баллы
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает все результаты вычисления, но объяснение дано частично	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает результаты и вычисления, но пояснение отсутствует	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

С6

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) D — здоров, d — страдает дальтонизмом, A — правша, a — левша. 2) Генотип отца жены X^dY, генотип матери жены X^DX^D. 3) Генотип отца AaX^dY (образует гаметы AX^d, AY, aX^d, aY), генотип матери aaX^DX^d (образует гаметы aX^D, aX^d). 4) Потомки: девички-правши: AaX^DX^d — носитель и AaX^dX^d — дальтоник девички-левши: aaX^DX^d — носитель и aaX^dX^d — дальтоник мальчики-правши: AaX^DY — здоров и AaX^dY — дальтоник мальчики-левши: aaX^DY — здоров и aaX^dY — дальтоник 5) Вероятность рождения здорового ребёнка-правши равна $1/8$. Это мальчик — AaX^DY. 	
Указания к оцениванию	Баллы
1	2
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Продолжение таблицы

1	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок, ИЛИ 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, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ПРИЛОЖЕНИЕ

Основные типы определения пола

Тип пола	Организмы	Соматические клетки		Гаметы		Гетеро-гаметный пол
		женские	мужские	сперма-тозоиды	яйце-клетки	
XУ	человек, млеко-питающее, дрозофила	XX	XУ	X и Y	X и X	мужской
XУ	птица, бабочка	XУ	XX	X и X	X и Y	женский
X0	кузнечик	XX	X0	X и 0	X и X	мужской
X0	моль	X0	XX	X и X	X и 0	женский

Генотипы при различных группах крови

Группы крови	Генотипы
I	$i^0 i^0$
II	$I^A I^A, I^A i^0$
III	$I^B I^B, I^B i^0$
IV	$I^A I^B$

Наследование признаков у человека

Признаки	Доминантные	Рецессивные	Сцепленные с полом
1	2	3	4
Белый локон надо лбом	имеется	не имеется	
Геморрагический диагноз	кровоточивость	норма	X-хромосома Y-хромосома
Длина ресниц	длинные	короткие	
Длина пальцев	короткопалость	нормальная	
Количество пальцев	полидактилия	нормальное количество пальцев	
Лучшее владение рукой	праворукость	леворукость	
Мочка уха	свободная	сросшаяся	
Оволосение	раннее облысение	норма	
Острота зрения	близорукость	норма	
Переносица	с горбинкой	без горбинки	
Пигментирование кожи лица	веснушки	отсутствие веснушек	
Развитие потовых желёз	нормальное	отсутствие потовых желёз	X-хромосома
Развитие зрительного нерва	нормальное	атрофия зрительного нерва	X-хромосома

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Развитие слуха и речи	нормальное	глухонмота	X-хромосома
Размер глаз	большие	маленькие	
Рост	карликовость	нормальный	
Свёртываемость крови	нормальная	гемофилия	X-хромосома
Способность различать цвета	норма	дальтонизм	X-хромосома
Судорожные расстройства	судороги	отсутствие	X-хромосома, Y-хромосома
Тембр голоса	бас (у мужчин), сопрано (у женщин)	тенор (у мужчин), контральто (у женщин)	
Толщина губ	толстые	тонкие	
Форма лица	круглая	овальная	
Цвет волос	тёмные	светлые	
Цвет волос	не рыжие	рыжие	
Цвет глаз	карие	голубые или серые	
Ямочка на подбородке	имеется	не имеется	

**Наследование признаков при неполном доминировании
(промежуточный характер наследования признаков)**

Организм, признак	Гомозиготный по доминант- ному признаку (AA)	Гомозиготный по рецессивно- му признаку (aa)	Гетерози- готный (Aa)
1	2	3	4
Душистый горошек, окра- ска цветка	красный	белый	розовый
Земляника, окраска плода	красный	белый	розовый
Кошка, окра- ска шерсти	чёрная	рыжая	черепаховая (ген расположен в X-хромо- соме)
Крупный рога- тый шортгорн- ский скот, окраска шерсти	красная	белая	чалая
Крупный рога- тый шортгорн- ский скот, окраска шерсти	чёрная	белая	сери-голубая
Куры, окраска оперения	чёрная	белая	голубая
Львиный зев, окраска цветка	красный	белый	розовый
Морская свинка, окра- ска шерсти	тёмная (шиншилла)	светлая	полутёмная
Норка, окраска шерсти	светлая	тёмная	кохинуровая (светлая с чёрным крестом на спине)

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Ночная красавица, окраска цветка	красный	белый	розовый
Овца, длина ушей	длинные	отсутствие ушей	короткие уши
Человек, форма волос	курчавые	прямые	волнистые
Человек, размер носа	большой	маленький	средний
Человек, форма эритроцитов и гемоглобин крови	округлые, нормальный гемоглобин	серповидные, значительно понижено количество гемоглобина (серповидно-клеточная анемия)	часть эритроцитов серповидные, количество гемоглобина меньше нормы

Дополнительные задания для самостоятельной подготовки

В процессе сдачи Единого государственного экзамена по биологии экзаменуемые испытывают сложности при выполнении заданий на выбор трёх правильных ответов из шести возможных.

Предлагаем несколько подобных заданий для тренировки.

1. Пищу находят на деревьях птицы:

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) жаворонок | 4) дятел малый пёстрый |
| 2) синица большая | 5) поползень |
| 3) перепёлка | 6) стриж |

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 245.

2. Признаки моллюсков:

- 1) наличие замкнутой кровеносной системы
- 2) тело мягкое, лишённое внешнего и внутреннего скелета
- 3) наличие защитной раковины у большинства
- 4) паразитический образ жизни взрослых особей
- 5) наличие мантии
- 6) отсутствие дыхательной системы

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 235.

3. Механизмы терморегуляции организма человека обеспечиваются

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1) продуцированием тепла | 4) кровообращением |
| 2) поглощением пищи | 5) теплоотдачей |
| 3) потоотделением | 6) образованием мочи |

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 135.

4. Функции, выполняемые околоцветником цветка вишни:

- 1) защита главных частей цветка
- 2) семенное размножение
- 3) привлечение насекомых-опылителей

- 4) опыление
- 5) фотосинтез
- 6) вегетативное размножение

Внимание! Околоцветник образован зелёными чашелистиками и лепестками венчика.

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 135.

Значительные трудности экзаменукмые, испытывают также при выполнении заданий на установление последовательности явлений и процессов. При выполнении таких заданий особое внимание необходимо уделить определению начальных этапов (цифр) последовательности.

Вашему вниманию предлагаются несколько заданий подобного типа.

1. Установите последовательность процессов, которые привели к возникновению уплощённой формы тела у ската.

- 1) среди потомков было несколько мальков с уплощённым телом
- 2) произошло закрепление данного признака, и появился новый вид рыб с уплощённым телом
- 3) мутация оказалась положительной для существования в придонной зоне
- 4) мутировавшая особь дала потомство
- 5) у отдельной особи возникла мутация, которая привела к изменению формы тела
- 6) в процессе борьбы за существование преимущество получали особи с уплощённым телом

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 534162.

2. Установите правильную последовательность уровней организации, начиная с наименьшего.

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) клеточный | 5) организменный |
| 2) популяционно-видовой | 6) биогеоценотический |
| 3) молекулярный | 7) органный |
| 4) тканевый | 8) биосферный |

Ответ: _____ .

Проверьте себя: ответ — 31475268.

3. Установите последовательность прохождения крови по малому кругу кровообращения у млекопитающих до поступления в аорту.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) левый желудочек | 5) капилляры лёгких |
| 2) аорта | 6) правый желудочек |
| 3) лёгочные вены | 7) левое предсердие |
| 4) лёгочная артерия | |

Ответ: _____.

Проверьте себя: ответ — 6453712.

Решение задач по молекулярной биологии

Обращаем ваше внимание на то, что реакции матричного синтеза включают следующие процессы: редупликацию (удвоение) ДНК, образование иРНК (транскрипция) и биосинтез белка (трансляция).

Для всех видов РНК матрицей являются молекулы ДНК.

Информация о последовательности аминокислот в молекуле белка в процессе трансляции «считывается» с иРНК. Каждой аминокислоте соответствует определённая тРНК. Антикодон центральной петли тРНК комплементарен соответствующему кодону иРНК.

В процессах транскрипции «смысловой» является только одна из двух цепочек ДНК. В задачах, как правило, указывается именно «смысловая» цепочка.

Следует учитывать, что суммарное количество нуклеотидов в ДНК равно 100%. По правилу Чаргаффа количество нуклеотидов А равно количеству нуклеотидов Т и соответственно количество нуклеотидов Г равно количеству нуклеотидов Ц.

Нуклеотиды А и Т комплементарны и образуют между собой 2 водородные связи, а комплементарные нуклеотиды Г и Ц — 3 водородные связи.

Расстояние между соседними нуклеотидами равно 0,34 нм. Диаметр двойной спирали ДНК составляет около 2 нм.

Подсчитано, что молекулярная масса одного нуклеотида приблизительно равна 300—345 а. е. м. (атомных единиц массы).

Молекулярный вес одной аминокислоты приблизительно равен 100 а. е. м.

Рассмотрим решение некоторых задач

1. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок

центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: АТА ГЦТ ГАА ЦГГ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если первый триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Так как все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице, нуклеотидная последовательность тРНК будет комплементарна данному участку ДНК. Структура тРНК будет следующей: УАУ ЦГА ЦУУ ГЦЦ.

Антикодон тРНК УАУ комплементарен кодону иРНК АУА.

Триплет иРНК АУА кодирует аминокислоту изолейцин.

2. Определите длину участка молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка, если его молекула содержит 80 аминокислот, а один нуклеотид занимает 0,34 нм в цепи ДНК. Какое число молекул тРНК необходимо для переноса этого количества аминокислот к месту синтеза (по условию одна тРНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту)? Ответ поясните.

Решение данной задачи несложно, если внимательно прочитать условие.

Известно, что генетический код триплетен, таким образом $3 \text{ нуклеотида} \times 80 \text{ аминокислот} = 240 \text{ нуклеотидов}$ кодируют данный белок.

Участок ДНК из 240 нуклеотидов имеет длину $0,34 \times 180 = 81,6 \text{ нм}$.

Так как 1 молекула тРНК переносит 1 аминокислоту, число молекул тРНК = 80.

3. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около $6 \times 10^{-9} \text{ мг}$. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядре при митозе: в интерфазе перед началом деления и в конце телофазы.

Объясните полученные результаты.

В поздней интерфазе происходит удвоение наследственного материала, в процессе репликации число ДНК удваивается (и масса соответственно). Следовательно, масса ДНК $= 6 \times 10^{-9} \text{ мг} \times 2 = 12 \times 10^{-9} \text{ мг}$. В конце телофазы образуются дочерние клетки, идентичные материнской по наследственному материалу, поэтому количество ДНК в дочерних клетках $= 6 \times 10^{-9} \text{ мг}$ (в каждой клетке).

4. Сколько нуклеотидов содержит ген, в котором закодирован белок, состоящий из 50 аминокислот?
Ген — это участок молекулы ДНК. Молекула ДНК состоит из двух цепочек, поэтому правильный ответ определяется так: $(50 \times 3) \times 2 = 300$ нуклеотидов (в двухцепочечной структуре).
5. Белок состоит из 40 аминокислот. Установите число нуклеотидов участка цепи ДНК, кодирующих данный белок.
В процессе транскрипции информация о белке «переписывается» на иРНК с одной цепочки ДНК. Каждую из 40 аминокислот кодируют 3 нуклеотида, соответственно, участок цепи (одной) ДНК, кодирующий данный белок, состоит из 120 нуклеотидов.
6. Одна из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ГЦАТГАЦЦТЦАГГАТ. Определите аминокислотную последовательность соответствующего полипептида. Как изменится нуклеотидная последовательность участка ДНК, если второй и четвёртый триплеты поменять местами? Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.
7. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность: ГЦЦАГТГАЦЦГАЦАГ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи ДНК и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями. Объясните полученные результаты.
8. Проанализируйте фрагменты молекул, определите их название, объясните ваш выбор. Существует ли взаимосвязь между представленными фрагментами молекул? Ответ обоснуйте (для ответа воспользуйтесь таблицей генетического кода).
 - 1) ЦЦАГЦЦААУЦУГУГГГУЦАЦГ
 - 2) ГГТЦГГТТАГАЦАЦЦАГТГЦ
 - 3) про — ала — иле — лей — три — фен — тре
9. Белок состоит из 220 аминокислот. Определите длину гена, кодирующего данный полипептид.
10. Молекулярная масса молекулы ДНК равна 45000 а. е. м. Молекулярная масса одного нуклеотида приблизительно равна 300 а. е. м. Определите длину молекулы ДНК.
11. Две цепи молекулы ДНК удерживаются друг против друга водородными связями. Определите число нуклеотидов с аденином, тиминном, гуанином и цитозином в молекуле ДНК, в которой 40 нуклеотидов соединяются между собой двумя водородными связями и 10 нуклеотидов — тремя водородными связями. Объясните полученные результаты.

Решение генетических задач

Предлагаемые задачи сами по себе не являются сложными, однако практически в каждой имеется своеобразный «подводный камень». Если вы его не заметите, то балл может оказаться ниже того, на который вы рассчитываете.

Кроме того, вы должны учитывать следующее: требование составить схему решения задачи предполагает, что будут написаны все необходимые для решения задачи обозначения.

Таким образом, при оформлении и решении задачи следует правильно указать:

- как обозначены доминантный и рецессивный признаки;
- что требуется определить;
- генотипы и фенотипы родителей;
- гаметы, которые образуют родительские организмы;
- схему вероятного сочетания гамет (можно с использованием решётки Пеннета);
- генотипы и фенотипы потомков;
- вероятность проявления признака, если это требуется в условии задачи;
- ответ.

Если ваши записи будут недостаточно полными (например, не будут указаны гаметы или не будет посчитана вероятность проявления признака), то оценка может оказаться ниже той, на которую вы рассчитываете.

Рассмотрим решение некоторых задач

1. У пшеницы красная окраска колоса (А) доминирует над белой (а), короткий колос (В) не полностью доминирует над длинным (в). Определите окраску и длину колоса у растений, имеющих генотипы ААВв, АаВв, Аавв, ааВВ, Аавв, аавв. При решении этой задачи важно обратить внимание на факт промежуточного наследования признака (неполное доминирование). При сочетании Вв формируется колос средней длины.
2. У человека имеются 4 фенотипа по группам крови I (0), II (А), III (В), IV (АВ). Ген, определяющий группу крови, имеет 3 аллеля: I^A , I^B , i^0 , причём аллель i^0 является рецессивным по отношению к аллелям I^A , I^B . У матери II группа крови, а у отца — III. Ребёнок унаследовал I группу крови. Каковы генотипы родителей? Аргументируйте ответ, используя схему решения задачи.

Трудности при решении такой задачи могут возникнуть из-за того, что в данном случае рассматривается взаимодействие трёх аллельных генов.

Генотип человека, имеющего II группу крови, может быть $I^A I^A$ или $I^A i^0$.

Генотип человека, имеющего III группу крови, может быть $I^B I^B$ или $I^B i^0$.

Учтите, что человек с I группой крови имеет генотип $i^0 i^0$.

3. У кур оперённые ноги (A) доминируют над голыми (a), а розовидный гребень (C) — над простым (c). Курица с оперёнными ногами и розовидным гребнем скрещена с таким же петухом. Среди потомства оказался цыплёнок с голыми ногами и простым гребнем. Определите генотипы родителей и потомства. Изобразите схему скрещивания.
4. В результате скрещивания овцы и барана было получено потомство ягнят: $\frac{1}{4}$ с белой шерстью, рогатых, $\frac{1}{4}$ с белой шерстью, комолых, $\frac{1}{4}$ с чёрной шерстью, рогатых, $\frac{1}{4}$ с чёрной шерстью, комолых. Каковы генотипы и фенотипы родителей, генотипы потомства? Изобразите схему решения задачи.
5. Родители имеют II и III группы крови. Какие группы крови могут иметь их дети? Аргументируйте ответ, используя схему решения задачи.
6. Способность образовывать самоукореняющиеся побеги («усы») характерна для многих растений, в том числе и для земляники. Проявление этой способности зависит от двух доминантных генов: Р и С. Родительские формы, способные образовывать усы, дали потомство, у которого данный признак не выражен. В каких случаях это возможно? Для подтверждения ответа приведите примеры схем скрещивания с обозначением генотипов и фенотипов родителей и потомства.

При решении генетических задач на сцепленное наследование важно учесть, что

- группу генов, расположенную в одной хромосоме, называют группой сцепления;
- число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом особи;
- причиной возникновения гамет с новыми сочетаниями генов является кроссинговер — обмен участками гомологичных хромосом. Частота перекрёста (процент) между двумя генами, расположенными в одной хромосоме, пропорциональна расстоянию между ними;
- за единицу расстояния между генами принята морганида. Она соответствует расстоянию между генами, при котором крос-

синговер происходит в 1% гамет, т. е. 1 морганида — 1% кроссоверных гамет.

1. Какие типы кроссоверных и некроссоверных гамет образуются у организмов, имеющих следующие структуры генотивов:

А) $\frac{\underline{\underline{C}} \quad \underline{\underline{D}}}{\underline{\underline{c}} \quad \underline{\underline{d}}}$ Б) $\frac{\underline{\underline{C}} \quad \underline{\underline{d}}}{\underline{\underline{c}} \quad \underline{\underline{D}}}$

Решая эту задачу, экзаменуемые должны помнить о принципах сцепленного наследования генов. Возможны два варианта; 1) кроссинговер не происходит, и тогда могут образоваться два сорта гамет; 2) кроссинговер происходит, и образуются два других сорта гамет (отличающиеся от первого варианта).

Ответ: _____.

А) Кроссинговер не происходит. Гаметы: $\underline{\underline{C}} \quad \underline{\underline{D}}$ и $\underline{\underline{c}} \quad \underline{\underline{d}}$.

Кроссинговер происходит. Гаметы: $\underline{\underline{C}} \quad \underline{\underline{d}}$ и $\underline{\underline{c}} \quad \underline{\underline{D}}$.

Вариант Б) решается аналогично.

2. У кукурузы доминантные гены коричневой окраски (А) и гладкой формы семян (В) сцеплены друг с другом и находятся в одной хромосоме, рецессивные гены белой окраски и морщинистой формы семян также сцеплены. При скрещивании растений с коричневыми гладкими семенами и растений с белыми морщинистыми семенами было получено 4003 семян коричневых гладких и 3999 семян белых морщинистых. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родительских растений кукурузы и её потомства. Обоснуйте полученные результаты.

Решение данной задачи несложно, если внимательно прочитано её условие, в котором говорится о сцепленных признаках. Следовательно, будет особая форма записи генотипов родителей, потомства, а также гамет.

Поскольку расщепление будет 1 : 1 (4003 : 3999), следовательно, один из родителей гетерозиготен (кроссинговер не происходит, образуются только два типа гамет), а другой — гомозиготен по рецессивным признакам.

Поэтому генотипы родительских растений (учитывая сцепленность генов) будут:

$$\begin{array}{ccc} \underline{A} & \underline{B} & \underline{a} & \underline{b} \\ a & \underline{b} & \underline{a} & \underline{b} \end{array}$$

Гаметы:

$$\underline{A} \quad \underline{B} \quad \text{и} \quad \underline{a} \quad \underline{b} \quad \underline{a} \quad \underline{b}$$

Генотип и фенотип потомства определяется сочетанием гамет.

3. Гены карликовости и скрученных листьев у кукурузы являются рецессивными и расположены на расстоянии 18 морганид в одной аутосоме. Какое потомство и в каком процентном соотношении можно ожидать от скрещивания дигетерозиготного высокого растения с нормальными листьями и карликового растения со скрученными листьями?

При решении генетических задач на наследование, сцепленное с полом, следует использовать таблицу, представленную в приложении 1 «Основные типы определения пола».

1. Атрофия зрительного нерва наследуется как рецессивный признак (а), сцепленный с X-хромосомой. В семье родители здоровы, но мать жены имела этот дефект. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, возможного потомства и вероятность рождения больных мальчиков.

При решении этой задачи важно обратить внимание на то, что в условии речь идёт о вероятности рождения не больных детей, а только больных мальчиков. Поэтому правильный ответ — 50% (X^AY — здоров, X^aY — болен) мальчиков, а не 25% детей.

2. У человека наследование альбинизма не сцеплено с полом (А — наличие меланина в клетках кожи, а — альбинизм). Ген, определяющий судорожные расстройства, — доминантный (В) и находится в X-хромосоме. Аллельный ген, обеспечивающий отсутствие судорог, — рецессивный (b). В семье отец-альбинос не страдает судорогами. Мать имеет нормальную кожу, гомозиготна по данному признаку, а её отец имел нормальную кожу, но страдал судорогами. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, потомства и вероятность рождения детей-альбиносов, не страдающих судорогами.

Трудности при решении задачи могут возникнуть из-за того, что в школе обычно не решают задачи с таким сочетанием признаков. В условии указаны два признака, поэтому решение таких задач нестандартное, как при дигибридном скрещивании. Непривычна только запись генотипов родителей и соответственно гамет. При условии, что первый признак не сцеплен с X-хромосомой, а второй — сцеплен, запись будет следующая:

Мать — генотип $AA\ X^BX^b$, гаметы — AX^B , AX^b .

Отец — генотип $aa\ X^bY$, гаметы — aX^b , aY .

Генотип и фенотип потомства определяется сочетанием гамет.

3. Полосатая окраска перьев у кур (плимутроков) определяется доминантным геном, находящимся в X-хромосоме, и проявляется в присутствии генов, обуславливающих сплошную окраску (чёрную, красную). Каким будет потомство от скрещивания курицы, имеющей полосатое оперение, с чёрным петухом?
4. У канареек сцепленный с полом доминантный ген определяет зелёную окраску оперения, а рецессивный — коричневую окраску. Наличие хохолка зависит от наличия аутосомного доминантного гена, его отсутствие — от аутосомного рецессивного гена. Оба родителя зелёного цвета с хохолками. У них появились два птенца: зелёный самец с хохолком и коричневая самка без хохолка. Определите генотипы родителей и потомства.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>От авторов</i>	3
Инструкция по выполнению работы	5
Вариант 1 (с ответами и комментариями)	6
Часть 1	—
Часть 2	19
Часть 3	25
Ответы к заданиям варианта 1	30
Часть 3	—
Вариант 2	35
Часть 1	—
Часть 2	40
Часть 3	44
Ответы к заданиям варианта 2	46
Часть 1	—
Часть 2	—
Часть 3	47
Вариант 3	52
Часть 1	—
Часть 2	57
Часть 3	60
Ответы к заданиям варианта 3	62
Часть 1	—
Часть 2	—
Часть 3	63
Вариант 4	68
Часть 1	—
Часть 2	73
Часть 3	76
Ответы к заданиям варианта 4	78
Часть 1	—
Часть 2	—
Часть 3	79

Вариант 5	84
Часть 1	—
Часть 2	89
Часть 3	92
Ответы к заданиям варианта 5	94
Часть 1	—
Часть 2	—
Часть 3	95
ПРИЛОЖЕНИЕ	100
Дополнительные задания для самостоятельной подготовки	105

Тесты для подготовки к ЕГЭ

*Панина Галина Николаевна,
Павлова Галина Алексеевна*

БИОЛОГИЯ

ЕГЭ 2012

Контрольные тренировочные материалы с ответами и комментариями

Редактор *Н. А. Куликова*
Художественный редактор *Л. Г. Епифанов*
Техническое редактирование
и компьютерная вёрстка *М. Г. Столяровой*
Корректор *Е. Н. Александрова*

Налоговая льгота —

Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000.
Подписано в печать с оригинал-макета 12.09.2011. Формат 60 × 90 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Рублёная, Ньютон. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 7,5. Уч.-изд. л. 3,63. Тираж 5000 экз. Заказ 1165

Санкт-Петербургский филиал
Открытого акционерного общества «Издательство «Просвещение».
191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., 37-39.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ГУП «Типография «Наука».
199034, Санкт-Петербург, 9-я линия, 12.