

Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Инструкция по выполнению работы

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

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответами к заданиям части 1 (1–21) являются слово (словосочетание), последовательность цифр, целое число или конечная десятичная дробь. Ответы запишите по приведённым ниже образцам, а затем перенесите в бланк ответов №1.

КИМ

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ.

КОМБИНАТИВНАЯ

Бланк

Ответ: 0,8

0,8

Ответ: 1 4 6

1 4 6

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

2 1 1 2 2

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

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни организации	Пример
Клеточный	Расхождение центриолей в профазе митоза
?	Увеличение численности испанского слизня в дождливое лето

Ответ: _____.

2

Экспериментатор внёс в среду, на которой инкубировались лейкоциты человека, колхицин (вещество, разрушающее микротрубочки веретена деления). Как изменятся частоты геномных и генных мутаций в инкубируемых клетках?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота геномных мутаций	Частота генных мутаций

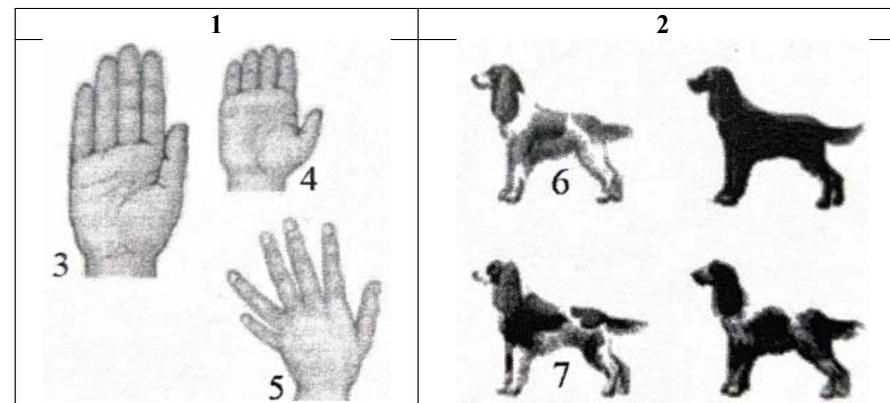
- 3 В молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с аденином и тиминном в сумме приходится 38%. Определите долю (%) нуклеотидов нуклеотидов с цитозином в молекуле ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Какова вероятность (%) получения потомства с промежуточным проявлением признака в анализирующем скрещивании растений чистой линии по доминантному аллелю львиного зева с красными цветками при неполном доминировании признака? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунках обозначено проявление полидактилии?

Ответ: _____.

- 6 Установите соответствие между характеристиками и видами наследственной изменчивости, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

**ВИДЫ
НАСЛЕДСТВЕННОЙ
ИЗМЕНЧИВОСТИ**

- | | |
|---|------|
| А) служит источником новых сочетаний аллелей | 1) 1 |
| Б) результат случайной встречи гамет | 2) 2 |
| В) может возникать в результате ошибок репликации | |
| Г) случайное изменение генома | |
| Д) может приводить к появлению новых аллелей | |
| Е) происходит в результате рекомбинации аллелей при половом размножении | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

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

Какие из приведённых примеров относятся к геномным мутациям?

- 1) удвоение участка хромосомы
- 2) изменение последовательности генов
- 3) трисомия по 18-й хромосоме
- 4) потеря X-хромосомы
- 5) полиплоидия
- 6) увеличение количества нуклеотидов

Ответ:

--	--	--

8

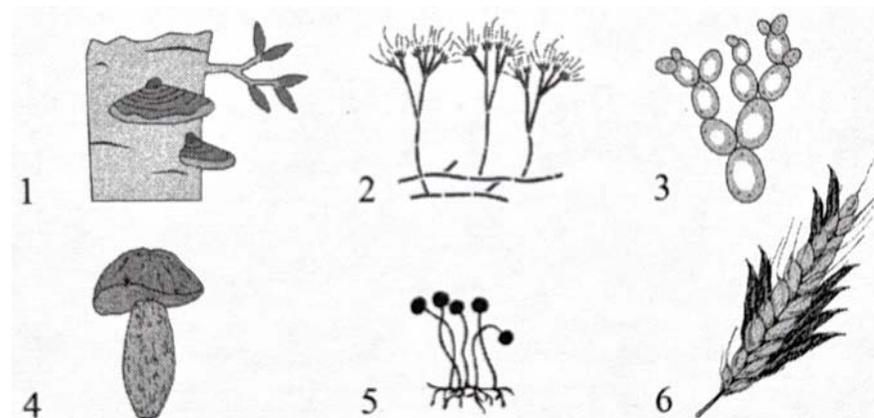
Установите последовательность действий учёного Т. Моргана, исследовавшего сцепленное наследование признаков у плодовой мушки дрозофилы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) скрещивание особей чистых линий с альтернативными проявлениями признаков
- 2) образование двух типов гамет в равных количествах у гибридного самца
- 3) отбор чистых линий по двум парам альтернативных признаков
- 4) получение двух классов потомков F₂
- 5) получение единообразного гибридного потомства

Ответ:

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

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9

На рисунке под каким номером изображена спорынья?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и грибами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ГРИБЫ

- | | |
|--|------|
| А) представитель одноклеточных грибов | 1) 1 |
| Б) возможно размножение почкованием | 2) 2 |
| В) разлагает древесину деревьев | 3) 3 |
| Г) имеет конкурентные отношения с белой плесенью | |
| Д) формирование плодового тела | |
| Е) используется в хлебопечении | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие признаки характерны для представителей типа Стрекающие?

- 1) радиальная симметрия
- 2) наличие мезодермы
- 3) размножение бесполом и половыми путями
- 4) нервная система узлового типа
- 5) отсутствие полости тела
- 6) незамкнутая кровеносная

Ответ:

--	--	--

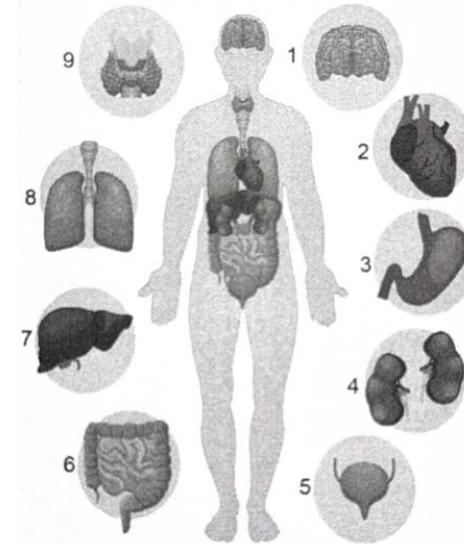
12 Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с наименьшего ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Хордовые
- 2) Черепные
- 3) Бесхвостые
- 4) Животные
- 5) Эукариоты
- 6) Земноводные

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначен орган, депонирующий гликоген?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА
А) секретирует нейрогормоны	1) 1
Б) выделяет слизь	2) 2
В) имеет створчатые клапаны	3) 3
Г) состоит из четырёх камер	
Д) включает в себя эпифиз и гипоталамус	
Е) участвует в переваривании белков	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

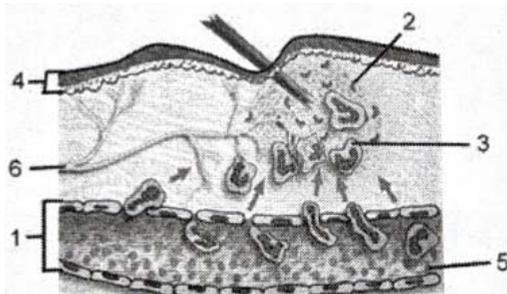
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на которых отображён воспалительный процесс в коже человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) эпидермис
- 2) бактерия
- 3) лейкоцит
- 4) нерв
- 5) эритроцит
- 6) кровеносный сосуд



Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность процессов гуморальной регуляции роста организма человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) взаимодействие гормона роста с рецепторами на клетке-мишени
- 2) транспорт гормона роста по крови к клеткам-мишеням
- 3) секреция соматотропина гипоталамусом
- 4) передача сигнала от рецептора в цитоплазму клетки-мишени
- 5) усиление синтеза белка в клетке-мишени
- 6) усиление секреции гормона роста гипофизом

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы **ароморфозы**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Развитие прокариотических организмов привело к дальнейшей эволюции жизни на Земле. (2) Клетки усложнились и приобрели ряд новых признаков: сформировалось ядро, появились более сложные по строению хромосомы. (3) У эукариот возник новый способ деления клетки – митоз, который обеспечил равноценное распределение генетического материала между дочерними клетками. (4) Прокариоты могли делиться только простым делением надвое, при котором генетический материал распределялся между дочерними клетками не всегда равномерно. (5) Возникновение у эукариот разнообразных мембранных и немембранных органоидов привело к повышению уровня метаболизма. (6) Эукариоты распространились по Земле и освоили разные экологические ниши.

Ответ:

--	--	--

18

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

Какие изменения произошли в геологических оболочках Земли в результате деятельности организмов?

- 1) формирование почвы
- 2) образование каменного угля
- 3) движение литосферных плит
- 4) образование известняка
- 5) увеличение солёности воды
- 6) формирование стратосферы

Ответ:

--	--	--

- 19 Установите соответствие между примерами и видами загрязнения окружающей среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) использование в городах автомобиля без глушителя двигателя
 Б) вынос реками тёплых вод, нарушающих температурный режим природных экосистем
 В) попадание в атмосферу серосодержащих продуктов горения
 Г) смыв в реку лабораторных культур генетически модифицированных бактерий
 Д) попадание в водоёмы минеральных удобрений

ВИДЫ
ЗАГРЯЗНЕНИЙ

- 1) биологические
 2) химические
 3) физические

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- 20 Рассмотрите карту «Распространение лещины обыкновенной на территории России». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Вид изоляции	Характеристика	Аналогичный пример
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

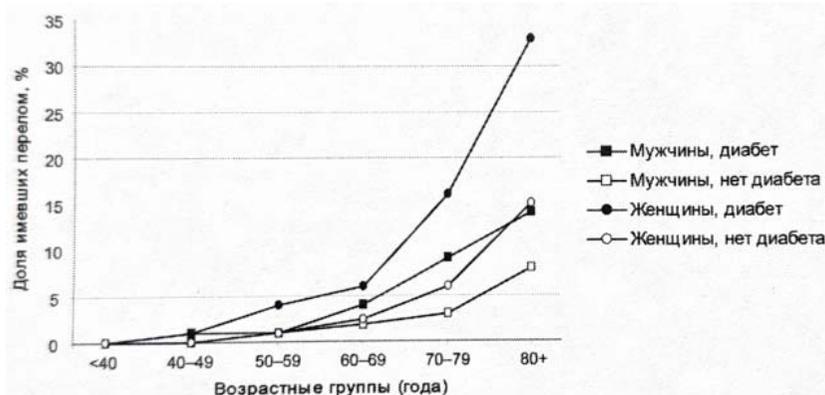
- 1) обусловлена различиями в условиях обитания
- 2) географическая
- 3) разные сроки размножения у популяций лютиков
- 4) несовместимость генетического набора хромосом
- 5) наличие автодороги в пределах ареала популяций виноградной улитки
- 6) обусловлена наличием непреодолимых преград между ареалами
- 7) морфофункциональная
- 8) экологическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21 В исследовании собраны статистические данные по доле людей, имевших перелом шейки бедра, от общего числа людей соответствующей возрастной группы. Проанализируйте график, на котором отображена доля людей, имеющих перелом шейки бедра.



Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) У здоровых мужчин перелом шейки бедра случается реже, чем у здоровых женщин.
- 2) К 80-ти годам практически у всех обследованных был перелом шейки бедра.
- 3) При диабете нарушается синтез коллагена.
- 4) При диабете в целом увеличивается вероятность возникновения перелома шейки бедра.
- 5) 40-летние люди имеют более физически тренированное тело, чем 50-летние.

Ответ: _____.

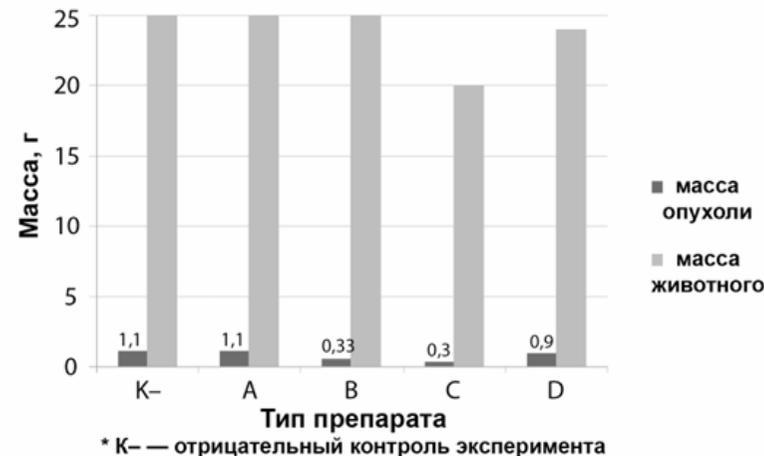
Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор исследовал эффекты новых противоопухолевых терапевтических (лечебных) вакцин на основе мРНК. Эти вакцины позволяют выработать в организме антитела против опухолевых белков. Мышам с привитыми опухолями, достигшим одинаковой массы, подкожно вводили мРНК-вакцины типов А–D, растворённые в физиологическом растворе. Через семь дней были получены следующие результаты (см. диаграмму).



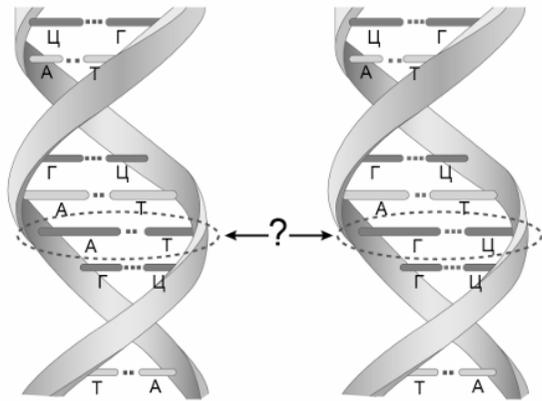
22

В качестве отрицательного контроля* экспериментатор вводил препарат мРНК, используемый в качестве вакцины против коронавирусной инфекции. Почему такой контроль нельзя считать адекватным? Предложите свой вариант отрицательного контроля.

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий

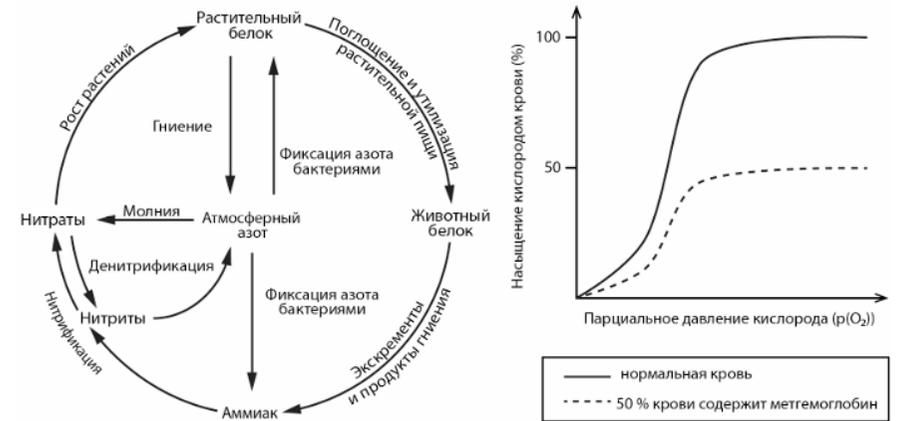
23 Почему в эксперименте учитывалась не только масса опухоли, но и масса мышей? мРНК-вакцина позволяет выработать в организме антитела против опухолевых белков. Почему препарат назвали вакциной и добавили термин «терапевтическая» (лечебная)?

24 Назовите вид мутации, обозначенный на рисунке вопросительным знаком. Ответ поясните. К каким изменениям может привести данная мутация, если она произошла в кодирующей области гена? Благодаря какому свойству генетического кода мутация не приводит к изменениям в первичной структуре белка? Ответ поясните.



25 Основными способами потери тепла являются излучение, теплопроводность (конвекция) и испарение. В пустынном климате температура днём может достигать 39 °С, поэтому человек не сможет терять тепло путём теплопроводности. У верблюда (*Camelus dromedarius*) при обезвоживании температура тела днём может достигать 40 °С, но при употреблении достаточного количества воды не превышает 39 °С. За счёт каких процессов организм верблюда получает тепло в нормальном состоянии? Объясните значение повышения температуры тела верблюда при его обезвоживании? Если сравнить среднюю длину нефронов у верблюдов и аналогичных по массе и рациону питания животных из умеренных широт, то можно заметить, что у верблюда она значительно больше. За счёт увеличения какого отдела происходит удлинение нефронов? Какое адаптивное значение имеет такое увеличение?

26 Гемоглобин может взаимодействовать с нитрит-ионом с образованием соединения метгемоглобина. Кишечная палочка в процессе нитратного дыхания восстанавливает нитраты в нитриты. Известно, что количество нитратов в пище человека строго регламентировано и при повышенном их потреблении может возникнуть отравление. Какое нарушение со стороны дыхательной системы человека возникает при избыточном потреблении нитратов? Ответ поясните. Как в цикле азота называется процесс, к которому относится нитратное дыхание кишечной палочки? Какой тип питания характерен для нитрификаторов (нитрифицирующих бактерий)?



27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке (антикодоны указаны в направлении от 5' к 3' концу):

ЦГА, АУГ, ЦГУ, АГУ, ЦЦГ

Определите последовательность смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Поясните ход решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

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

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	–	–	А
	Лей	Сер	–	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	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

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Рecessивный аллель гена отсутствия потовых желёз наследуется сцепленно с X-хромосомой. Женщина с пигментной ксеродермой и отсутствием потовых желёз вышла замуж за гетерозиготного мужчину без этих заболеваний. Его мать, гомозиготная по гену пигментной ксеродермы, страдала данным заболеванием. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину с пигментной ксеродермой и наличием потовых желёз. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.