

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Вспомните генетические механизмы определения пола и особенности оплодотворения (оогамия) у человека. Какие подходы Вы можете предложить для изучения наследования генетических детерминант по мужской и женской линии?

Ответ:
 Для человека характерно хромосомное определение пола по XY-системе. Женщины гомогаметны (XX), мужчины - гетерогаметны (XY). При оогамном оплодотворении потомству от мужской гаметы (сперматозоида) передается только наследственный материал ядра, а от женской гаметы (яйцеклетки) - и ядро, и цитоплазматические детерминанты (геном митохондрий). Исходя из этого, наследование генетических детерминант по мужской линии следует изучать по наследованию Y хромосомы, которую мужчина получает от своего отца и передает своему сыну. Именно изучение полиморфизма Y хромосом позволило выявить предполагаемого «Y-хромосомного Адама», установить особенности возникновения рас, этносов и историю заселения планеты Земля человеком. X хромосома наследуется обоими полами, причем у гомогаметного пола (женщин) в соматических клетках функционирует лишь одна X хромосома, вторая находится в сверхспирализованном состоянии (тельце Барра). Тем не менее, какая конкретно из двух X хромосом будет инактивирована в каждой конкретной клетке - это равновероятное событие. Именно этим обусловлен феномен наследования трехцветной окраски кошек, явление носительства гена гемофилии А, дальтонизма и других генов, сцепленных с X хромосомой. У гетерогаметного пола (мужчин) X хромосома одна и находится фактически в гемизиготном положении, поэтому все мутантные аллели в этой хромосоме проявляются в фенотипе. Наследование генетических детерминант по женской линии помимо специфики наследования генов, сцепленных с X хромосомой, нужно изучать по наследованию митохондриальной ДНК, которая при оогамном оплодотворении всегда передается по женской линии. Митохондриальная ДНК не является высококонсервативной и имеет высокую скорость мутирования, она является хорошим объектом для изучения филогении (эволюционного родства) живых организмов. Для этого определяют последовательности митохондриальной ДНК у разных видов, сравнивают их при помощи специальных компьютерных программ и получают эволюционное древо для изученных видов. Исследование митохондриальной ДНК собак позволило проследить происхождение собак от диких волков. Исследование митохондриальной ДНК в популяциях человека позволило вычислить «митохондриальную Еву», гипотетическую прародительницу всех живущих в настоящее время людей.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



Общеобразовательный предмет: **Биология**

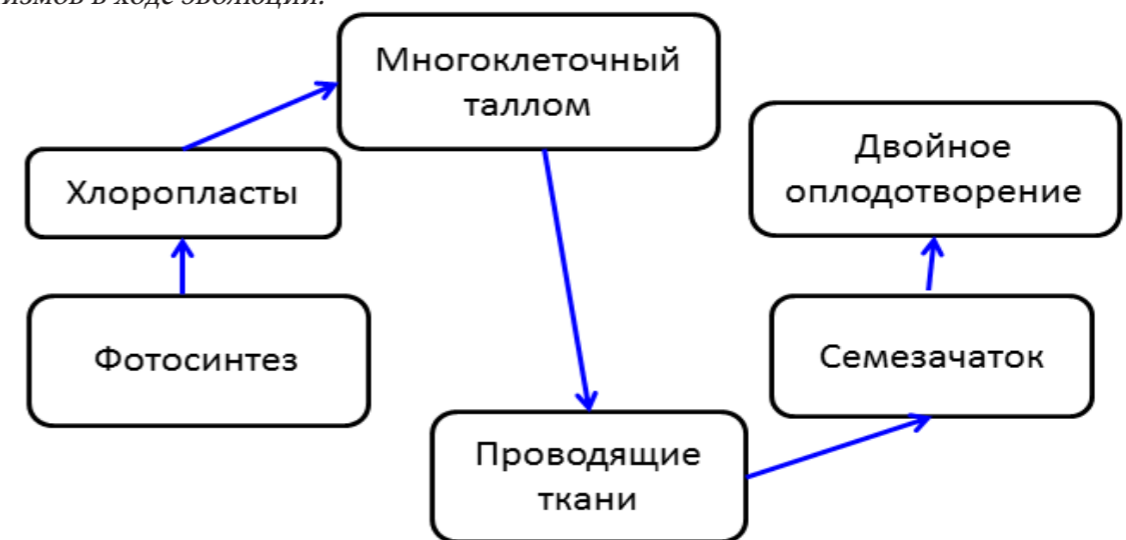
					2013-2014 учебный год			ШИФР			
					Вариант 5						
					10-11 класс						
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри											
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ	

заполняется членами жюри и шифровальной группы

ЗАДАНИЕ 1. Выберите **все** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

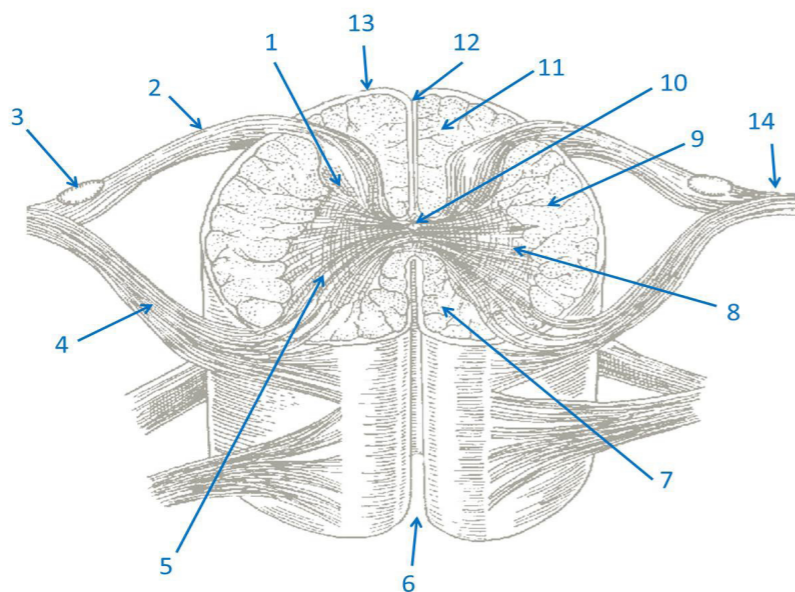
- Представители каких групп позвоночных животных могут совершать дальние сезонные миграции (несколько тысяч км)?
 - a. Чешуйчатые рептилии
 - b. Хрящевые рыбы
 - c. Воробьинообразные птицы
 - d. Черепахи
 - e. Китообразные
- Выберите правильные характеристики плечевого сустава человека
 - a. Шаровидный
 - b. Движение в нем происходит по двум осям
 - c. В нем возможно вращательное движение
 - d. Образован плечевой костью и лопаткой
 - e. Образован плечевой костью и ключицей
- Способностью конвертировать химическую энергию АТФ в энергию ковалентных связей органического вещества обладает
 - a. Амилаза
 - b. Миозин
 - c. АТФ-синтетаза
 - d. ДНК-полимераза
 - e. Гликогенсинтетаза
- Изучая химический состав некоторого одноклеточного организма, ученые не обнаружили у него гистонов, актина и тубулина. Это может быть
 - a. Возбудитель малярии
 - b. Амеба протей
 - c. Кишечная палочка
 - d. Возбудитель чумы
 - e. Цианобактерия
- Свет для растений
 - a. Является фактором-ресурсом
 - b. Является фактором-условием
 - c. Является абиотическим фактором
 - d. Является биотическим фактором
 - e. Не является действующим фактором
- Как называются взаимодействия между популяциями двух видов, полезные хотя бы для одного из партнеров?
 - a. Аменсализм
 - b. Комменсализм
 - c. Мутуализм
 - d. Кооперация
 - e. Паразитизм

ЗАДАНИЕ 2. При помощи пяти стрелок укажите последовательность появления перечисленных признаков живых организмов в ходе эволюции.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

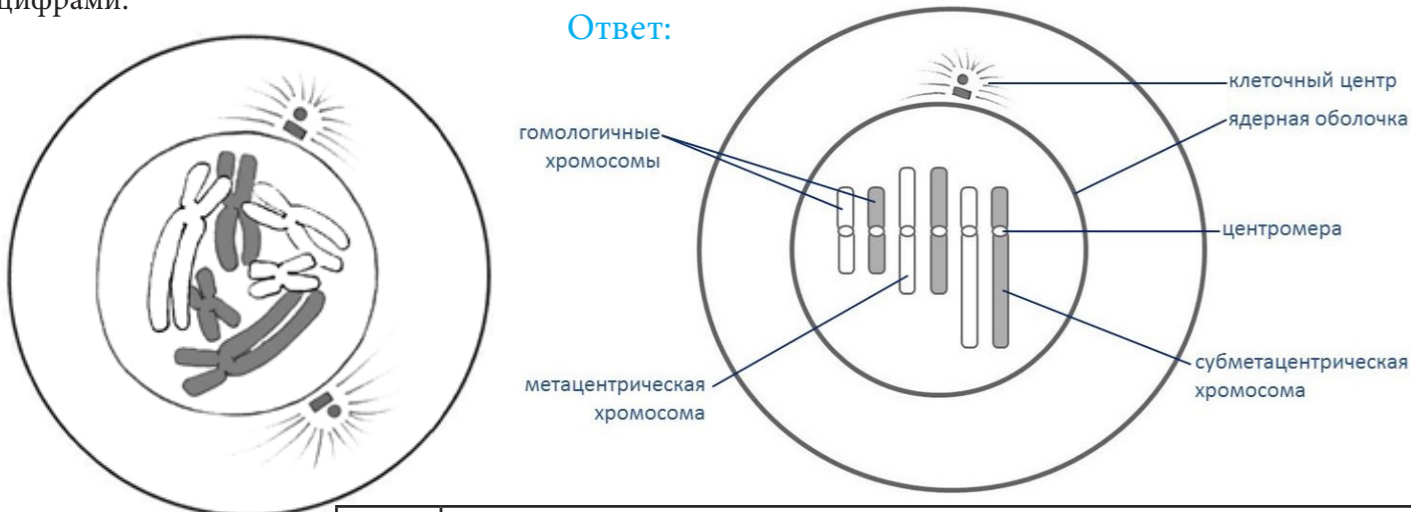
Перед Вами изображение сегмента одного из отделов центральной нервной системы человека. Отметьте стрелками с номерами любые пять различных элементов и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими цифрами.



1.	Задние рога спинного мозга (серое вещество)
2.	Задний корешок спинномозгового нерва
3.	Спинальный ганглий (спинномозговой нервный узел)
4.	Передний корешок спинномозгового нерва
5.	Передние рога спинного мозга

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Перед Вами схематический рисунок клетки некоторого животного в ранней профазе деления. Нарисуйте, как будет выглядеть дочерняя клетка в поздней телофазе митотического деления. Отметьте стрелками с номерами любые пять различных элементов и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими цифрами.



1.	Гомологичные хромосомы
2.	Метацентрическая хромосома
3.	Центромера
4.	Ядерная оболочка
5.	Клеточный центр

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Известно, что многие животные размножаются путем партеногенеза. В чем заключаются черты сходства и отличия этого способа размножения по сравнению с более традиционными формами полового размножения и с бесполом? Каковы его преимущества и недостатки? Приведите примеры партеногенетиков из разных типов животного царства.

Партеногенез – это способ размножения, при котором женские половые клетки или ооциты развиваются и дают начало новому организму без оплодотворения сперматозоидом. Он встречается во многих типах животного царства (у плоских червей - сосальщиков, круглых червей, кольчатых червей, коловраток, ракообразных, насекомых, моллюсков и даже хордовых. Именно использование половой, т.е. специализированной клетки, и заставляет считать этот вариант размножения половым.

Сходными могут быть и генетические последствия: если партеногенез включает механизмы комбинативной изменчивости, то потомство будет отличаться генетически от родителя и будет различаться между собой. Именно это мы можем наблюдать при партеногенетическом развитии гаплоидных яйцеклеток перепончатокрылых и некоторых других насекомых.

Иногда партеногенезом считают результат слияния яйцеклетки с направительным тельцем, что в большой степени напоминает самооплодотворение со всеми его генетическими особенностями.

Еще одна черта сходства с половым размножением – зародыш животного проходит те же стадии эмбриогенеза, что и при обычном половом размножении.

Однако, если партеногенетический организм развивается из женской половой клетки, которая образовалась в результате митоза и далее делится митотическим путем, т.е. при отсутствии источников комбинативной изменчивости, то получится потомство, генетически идентичное материнскому. Причем потомство представляет собой клон. Именно так обстоит дело у многих многоклеточных животных, например, ветвистоусых ракообразных (включая дафнию), коловраток, сосальщиков, многих насекомых, некоторых ящериц и пр. В этом состоят черты сходства с бесполом размножением животных – путем почкования или деления.

Еще одна черта сходства – участие только одной особи и, следовательно, отсутствие обмена информацией между разными организмами.

К числу очевидных преимуществ партеногенеза относится как раз участие особи одного пола. С этим связана его экономичность: не требуется половой партнер, не тратится время и энергия на его поиск, производство сперматозоидов.

В результате удельная (т.е. в расчете на одну особь) плодовитость и скорость роста численности популяций оказывается выше. Да и развитие при партеногенезе часто идет очень быстро. Все это позволяет популяции в течение короткого времени резко увеличить численность, что дает преимущество в среде, свойства которой сильно меняются в пространстве или во времени.

Менее очевидное преимущество – роль партеногенеза в процессах видообразования, что дает возможность носителям некоторых генетических изменений, например, полиплоидам или межвидовым гибридам, оставить потомство и дать начало новым линиям животных. Именно поэтому гибридогенное видообразование, например у ящериц, сопровождается партеногенезом.

Недостатки также вполне очевидны – меньшая степень генетической изменчивости в популяциях со всеми вытекающими последствиями. Возможно именно поэтому у целого класса бделлоидных коловраток (облигатных партеногенетиков, самцы у которых вообще неизвестны) в составе генома обнаруживаются фрагменты, заимствованные (предположительно, путем горизонтального переноса генов) у представителей других таксонов, включая другие царства. Есть точка зрения, что это компенсирует недостаток собственной изменчивости.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход её решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Форма плода у лесной горгулианы контролируется генами *S* и *R*. Доминантная аллель *S* отвечает за развитие длинного плода, доминантная аллель *R* – за развитие широкого. Особи, рецессивные по обоим генам, имеют мелкие округлые плоды. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном от самоопыления растения *SsRr*, если гены наследуются независимо друг от друга, а пыльцевые зерна, несущие аллель *s*, прорастают в 3 раза быстрее, чем пыльцевые зерна, несущие аллель *S*?

Решение:

1. Поскольку пыльцевые зерна, несущие аллель *S*, прорастают в 3 раза медленнее, чем пыльцевые зерна с аллелью *s*, они не смогут участвовать в оплодотворении (пока пыльцевые трубки с аллелью *S* дорастут до зародышевых мешков, все яйцеклетки будут уже оплодотворены). Таким образом, все потомки будут гомозиготами *ss*, т.е. короткоплодными. При этом, поскольку оба родителя являются гетерозиготами *Rr*, среди потомков будет наблюдаться классическое расщепление 1 *RR* : 2 *Rr* : 1 *rr* по генотипу и 3 *R*- : 1 *rr* по фенотипу.

В результате получаем следующее расщепление:
3 *ssR*- (широкоплодные) : 1 *ssrr* (мелкоплодные)

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Задача

В соответствии с представленными в таблице данными определите количество нуклеотидов с аденином (А), тиминном (Т), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке кодогенной (значимой) цепи молекулы ДНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоте тирозину соответствуют два синонимичных кодона – УАУ и УАЦ. Поясните ход решения задачи.

ШИФР

Молекула ДНК	А	Т	Г	Т	А	Т	Ц	Т	А	Г	Ц	А
	Т	А	Ц	А	Т	А	Г	А	Т	Ц	Г	Т
Кодон иРНК	А	У	Г	У	А	У	Ц	У	А	Г	Ц	А
Антикодон тРНК	У	А	Ц	А	У	А	Г	А	У	Ц	Г	У
Аминокислота, входящая в полипептид	Метионин			Тирозин			Лейцин			Аланин		

При решении задачи принимается во внимание:

- 1) принцип комплементарности азотистых оснований;
- 2) различия в составе нуклеотидов ДНК и РНК.

Очень важно определить, какая из цепочек ДНК является значимой, т.е. несущей информацию об аминокислотной последовательности; с неправильным ответом на этот вопрос и связано большинство ошибок.

Ответ: Г – 2; Ц – 2, А – 4; Т – 4.

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Витамины А, В и С относятся к водорастворимым. Главная функция витамина А сводится к обеспечению восприятия света чувствительными клетками глаза. Активная форма этого витамина (ретиаль) является простетической группой белка-хеморецептора родопсина. При поглощении квантов света ретиаль подвергается изомеризации, что приводит к конформационным изменениям родопсина и, в свою очередь, совокупной генерации нервного импульса клетками радужной оболочки глаза. Витамин А запасается в печени и поступает в организм либо с животной пищей, либо в виде провитамина А с растительной пищей. Провитаминами А являются растительные пигменты – фикобилины. Из животных источников, помимо печени, витамина А много в морепродуктах, молоке и яичном желтке, а из растительных – в моркови, красном перце, облепихе и зеленных овощах. Недостаток витамина А приводит к развитию рахита у человека.

1.	Витамина А является жирорастворимым, а В и С - относятся к водорастворимым.
2.	Активная форма этого витамина (ретиаль) является простетической группой белка-фоторецептора родопсина.
3.	Нервный импульс генерируется в глазу клетками сетчатки.
4.	Провитаминами А являются растительные пигменты – каротиноиды (вариант - каротины).
5.	Недостаток витамина А приводит к развитию куриной слепоты (никталопии) у человека, а рахит вызывает дефицит витамина D.

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1. Ареал (от лат. *area*: область, площадь, пространство) — область распространения на земной поверхности какого-либо явления, определенного типа сообществ организмов, сходных условий (напр., ландшафтов) или объектов (напр., населенных мест); в биологии — область распространения и развития определенного таксона (вид, род и др.) или типа сообщества животных и растений.

В зависимости от территориальной структуры, ареалы принято подразделять на простые и сложные:

1. Простой ареал имеет сплошную территорию. Установление границ простых ареалов не составляет особых трудностей, если организмы лишены возможности активно перемещаться (растения), либо ведут оседлый образ жизни (некоторые животные).

2. Сложный ареал (рис. 1) имеет разорванную территорию. Среди животных много видов, которые в различные периоды жизненного цикла или сезоны меняют область распространения (птицы, млекопитающие).

Вторая классификация основана на способности организмов преодолевать географические преграды:

1. Сплошной – это ареал, все участки которого доступны для особей вида, занимающего его. Внутри сплошного ареала нет непреодолимых географических барьеров, разделяющих его на отдельные участки.

2. Разорванный ареал (дизъюнктивный) — возникает при изменении условий существования вида: появляются горные системы, изменяется климат. В свою очередь, дизъюнктивные ареалы подразделяются на:

а) Гомогенные (однородные) дизъюнкции — не граничащие друг с другом участки, заселенные одной и той же формой вида (русская выхухоль).

б) Гетерогенные (разнородные) дизъюнкции (рис. 2) — разорванные участки, заселенные разными подвидами одного вида, разными видами одного рода (дуб скальный, дуб монгольский) или разными родами одного семейства. Гомогенные разрывы ареала в возрастном отношении моложе гетерогенных (из Толмачев А. И., 1962, с изменениями).

Рис. 1. Сложный ареал деревенской ласточки

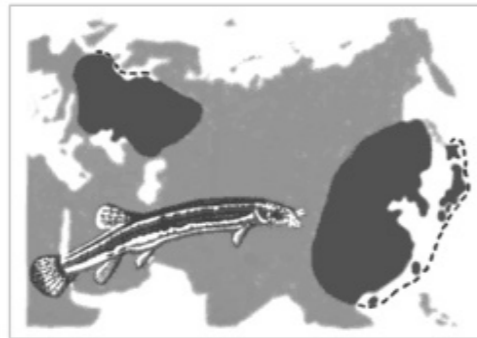
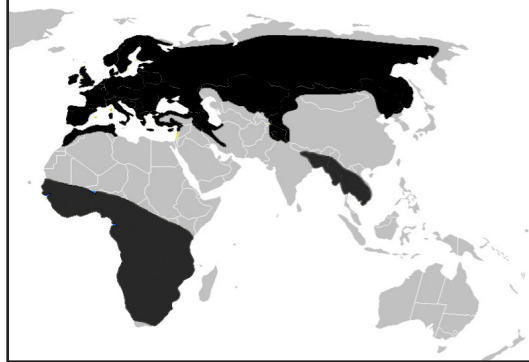


Рис. 2. Разорванный гетерогенный ареал вьюна обыкновенного

Фрагмент 2. НОРКА ЕВРОПЕЙСКАЯ (*Mustela lutreola* Linnaeus, 1758)

Современное распространение. Распространена в Европе (кроме южной и северо-западной), на Кавказе, в западной части Западной Сибири.

История изменения ареала. Прежде европейская норка заселяла обширную территорию Европы, переходила через Уральский хребет, достигая бассейна р. Обь. Остро проблема распространения европейской норки возникла с завозом в нашу страну американской норки в целях ее акклиматизации в природе и разведения в звероводческих хозяйствах. Работы по акклиматизации этого вида приняли очень широкий размах. Только в пределах исторически сложившегося ареала аборигенной норки в период с 1933 по 1970 г. было выпущено 6964 американских норок. К тому же эту территорию покрыла густая сеть хозяйств по разведению этих животных. Чужеземная норка стала интенсивно расселяться и замещать аборигенную.

Эта проблема вызвала острую дискуссию: одни специалисты в области охраны природы считали, что необходимо осуществлять реакклиматизацию европейской норки исключительно в пределах ее ареала, даже несмотря на то, что здесь уже начинает появляться или господствовать американская норка; другие выступали за акклиматизацию европейской норки в регионах, куда не сможет проникнуть американский вид.

Радикальный путь сохранения европейской норки в природе – это ее акклиматизация в регионах, куда не может проникнуть американская. После изучения возможных вариантов было принято решение, что в России оптимальные условия для жизни европейской норки существуют на океанических островах Дальнего Востока и в первую очередь на крупных островах Курильской гряды.

Причины расширения ареала. Намеренная интродукция.

Прогноз изменения ареала в будущем. Восстановить прежний ареал европейской норки не представляется возможным. Но сохранить ее как вид на островах Сахалинской и Камчатской областей – задача реальная и выполнимая. Положительные результаты акклиматизации европейских норок, полученные на двух островах Курильской гряды, служат основанием для проведения дальнейшего заселения пригодных для этого вида площадей.

Влияние вида на естественные экосистемы в местах расселения. После завершения выпусков европейских норок и организации заповедника на о-ве Кунашир высказывались мнения, направленные против ее акклиматизации в этом регионе. Специальное обследование на о-ве Кунашир в 1990-1991 гг. показало, что акклиматизированная европейская норка не наносит вреда местной фауне (по Шашков, 1968; Туманов, Терновский, 1972; Терновский, Терновская, 1994 с изменениями).



Рис. 3. Распространение американской и европейской норки в пределах бывш. СССР (по: Терновский, Терновская, 1994 и др., с изменениями). Места выпуска американской норки (1). Первичный ареал европейской норки (2), его сокращение к концу XX в (3) и места преднамеренной интродукции (4).

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.

- a. Сложные ареалы характерны для перелётных птиц и многих млекопитающих
- b. Простые ареалы всегда являются сплошными
- c. Гетерогенные разрывы моложе гомогенных
- d. Появление горных систем приводит к возникновению дизъюнктивных ареалов

2. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.

- a. Американская норка активно замещает европейскую после акклиматизации
- b. Единственный путь сохранения европейской норки в природе – её акклиматизация на американском континенте
- c. Акклиматизация видов вне естественных ареалов всегда наносит вред местной флоре и фауне
- d. К концу XX века расселение американской норки привело к сокращению численности аборигенной

3. Основываясь на информации, представленной во фрагментах текста и на рисунках, выберите правильные утверждения.

- a. В XIX веке ареал европейской норки был простым и сплошным
- b. После акклиматизации американской норки в Европе её ареал стал разорванным
- c. В будущем ареал европейской норки, возможно, станет гетерогенным
- d. Намеренная интродукция может служить причиной расширения ареалов

4. Учитывая информацию, представленную во фрагментах текста и на рисунках, укажите, какой тип ареала характерен для европейской норки в наше время?

- a. Простой
- b. Сплошной
- c. Разорванный
- d. Дизъюнктивный гомогенный

5. Учитывая информацию, представленную во фрагменте 1 и на рисунке 1, укажите, ареалы каких из перечисленных животных являются сложными.

- a. Белый медведь
- b. Белый аист
- c. Атлантический лосось
- d. Кряква