

**Особенности решения
заданий. Линия 26 ЕГЭ**

Проверяемые элементы содержания и форма представления задания:

Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации.

Уровень сложности: высокий.

Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору: 2.1–2.6, 3.1–3.7, 6.1–6.5, 7.1–7.6

«Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле», «Экосистемы и присущие им закономерности»

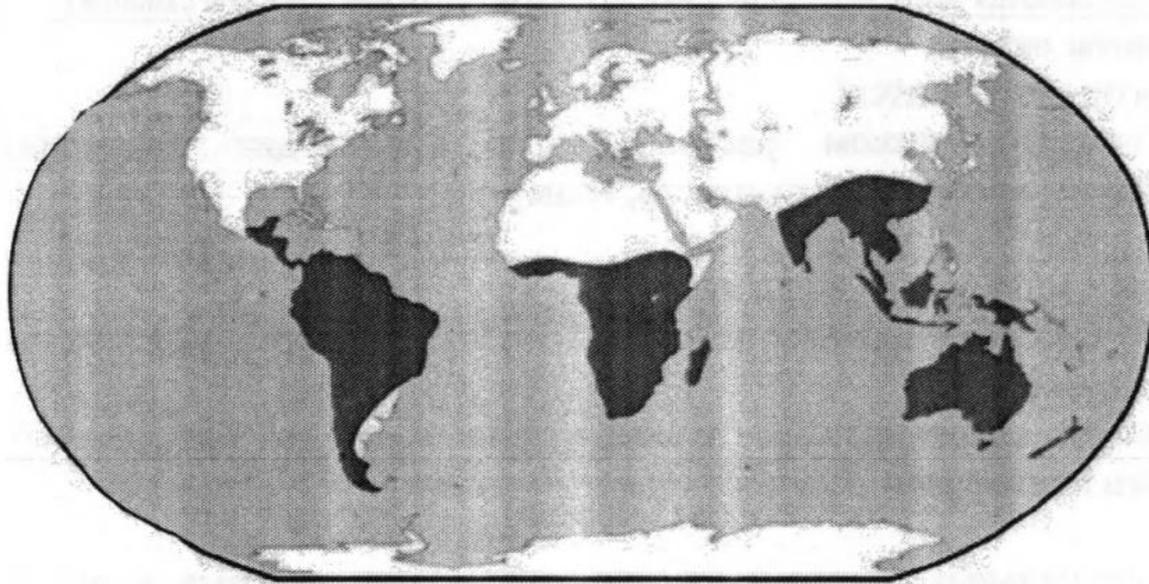
Коды требования к предметным результатам: 3

Код про- веряемого требо- вания	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС
3	<p>Выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов и формулирование выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p> <p>Умение владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере); законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя; сцепленного</p>

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС
3	<p>наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов внаследственной изменчивости Н.И. Вавилова; генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра; биогенетический закон Э. Геккеля, Ф. Мюллера);</p> <p>принципы (чистоты гамет, комплементарности);</p> <p>правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);</p> <p>гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек)</p>

26

Растение банксия (*Banksia spinulosa*) из семейства Протеиные распространено на территории Африки, Австралии, Индии и Южной Америки, но не встречается в схожих климатических условиях на территории Евразии и Северной Америки. Объясните, почему можно наблюдать такую закономерность в расселении банксии. Какая геологическая теория лежит в её основе? Каким доказательством (методом изучения) эволюции является описанная закономерность в расселении банксии?



Методы изучения эволюции

Биогеографические. Теория: дрейф континентов

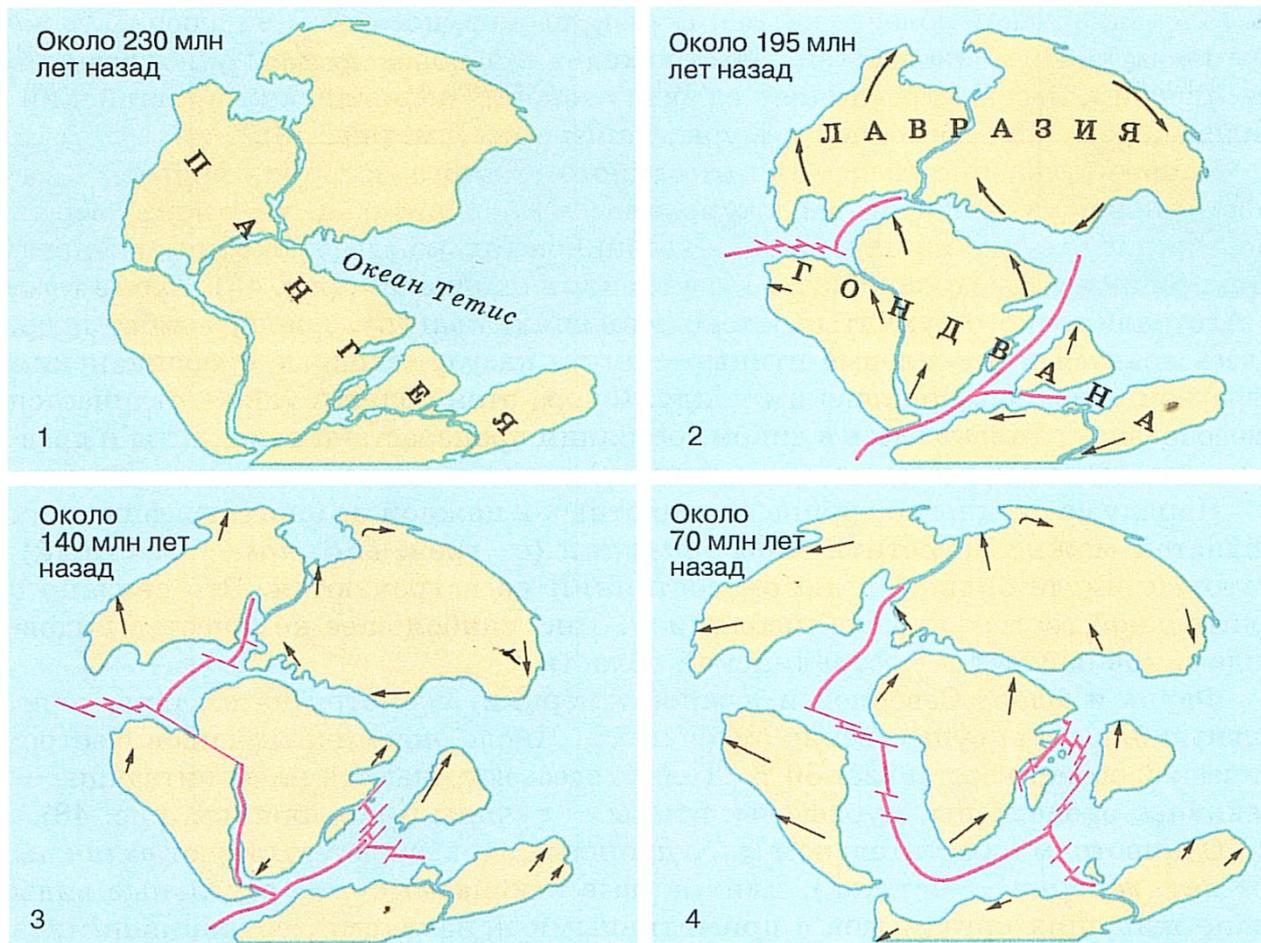


Рис. 47. Дрейф континентов: 1 — образование Пангеи; 2 — разделение Пангеи, образование Лавразии и Гондваны; 3 — раскол Гондваны, образование Индостана, Австралии и Антарктиды; 4 — образование Южной Америки, начало раскола Лавразии

Методы изучения эволюции

- Биogeографические.
- Термины:
 1. Биogeографическая область
 2. Виды-эндемики.
 3. Виды-реликты.

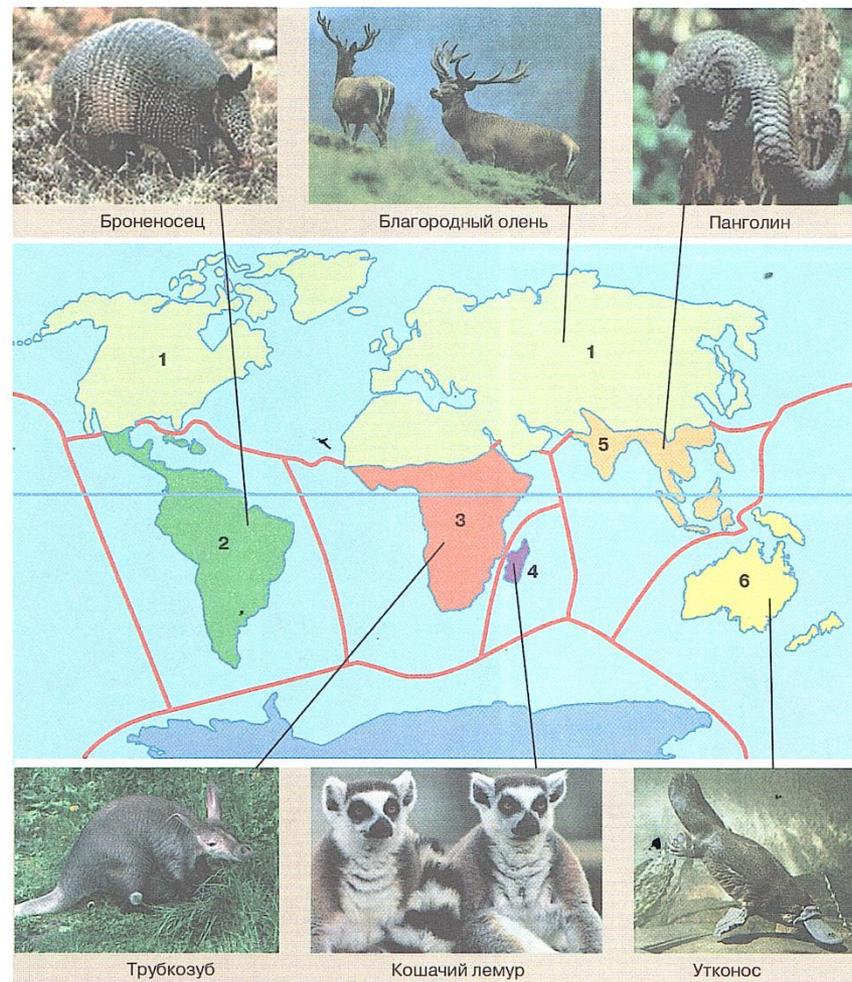


Рис. 48. Биogeографические области Земли и их млекопитающие — эндемики:
1 — Голарктическая; 2 — Неотропическая; 3 — Эфиопская; 4 — Мадагаскарская;
5 — Индо-Малайская; 6 — Австралийская

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) растение возникло на суперконтиненте (едином континенте, материке Гондвана), включающем в себя Африку, Австралию и Южную Америку;</p> <p>2) после его разделения растение продолжило существовать на материках, которые сформировались из суперконтинента (единого континента, Гондваны);</p> <p>3) теория дрейфа континентов (теория движения литосферных плит, теория движения континентов);</p> <p>4) биогеографическим.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Методы изучения эволюции

- Эмбриологические.
- Законы: Биогенетический (Мюллер и Геккель)
Закон зародышевого сходства (К.Бэр)

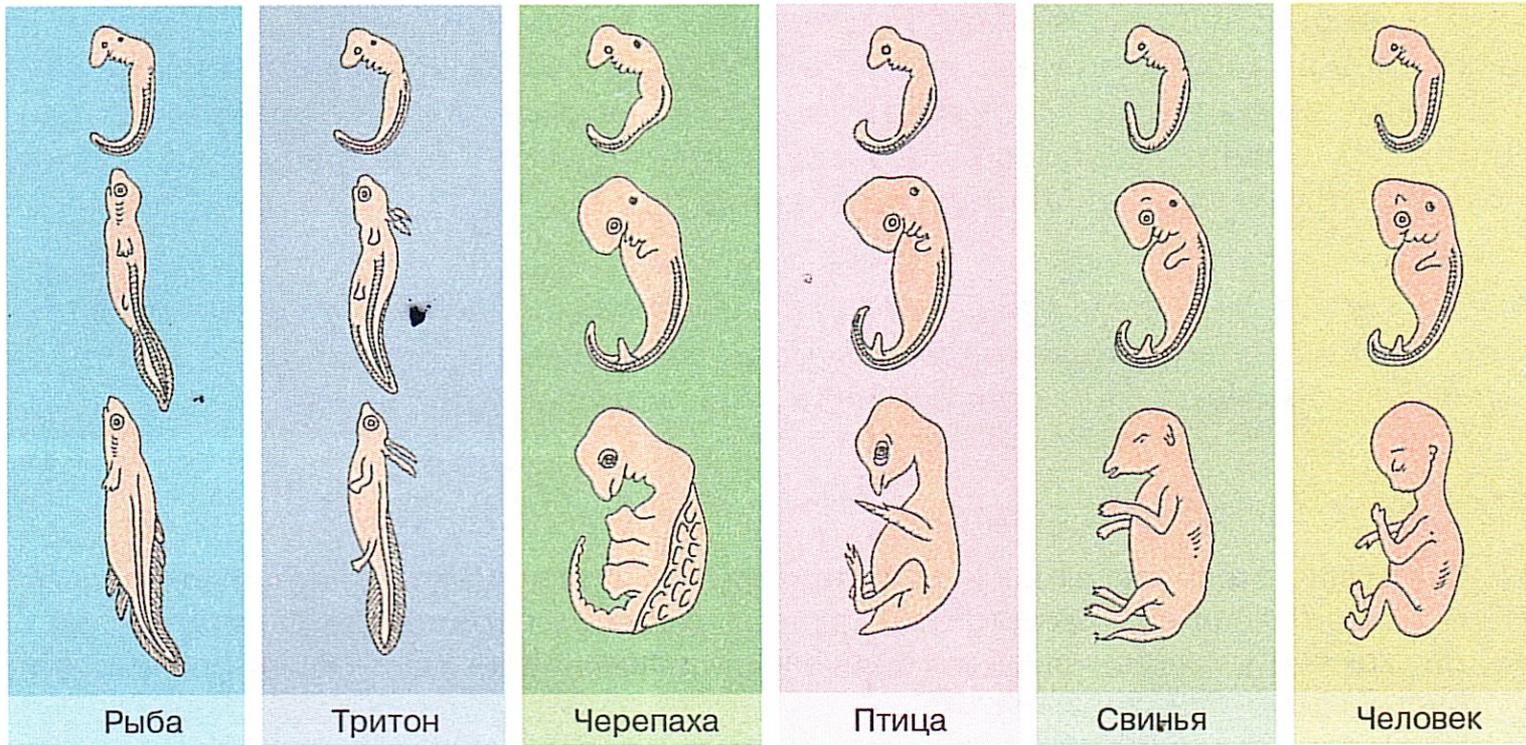


Рис. 50. Зародыши различных классов позвоночных животных

Методы изучения эволюции

- Палеонтологические
- Филогенетические ряды

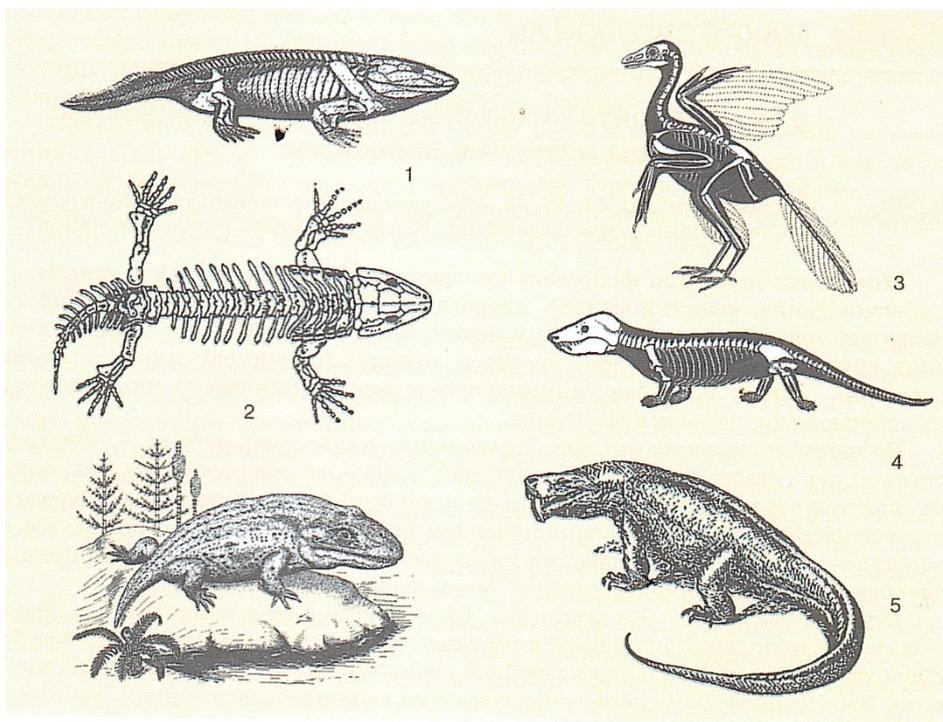


рис. 44. Ископаемые переходные формы животных: 1 — ихтиостега (реконструкция); 2 — сеймурия (скелет и реконструкция); 3 — протоавис (реконструкция); 4, 5 — звероящеры циногнатус и иностранцевия (реконструкция)

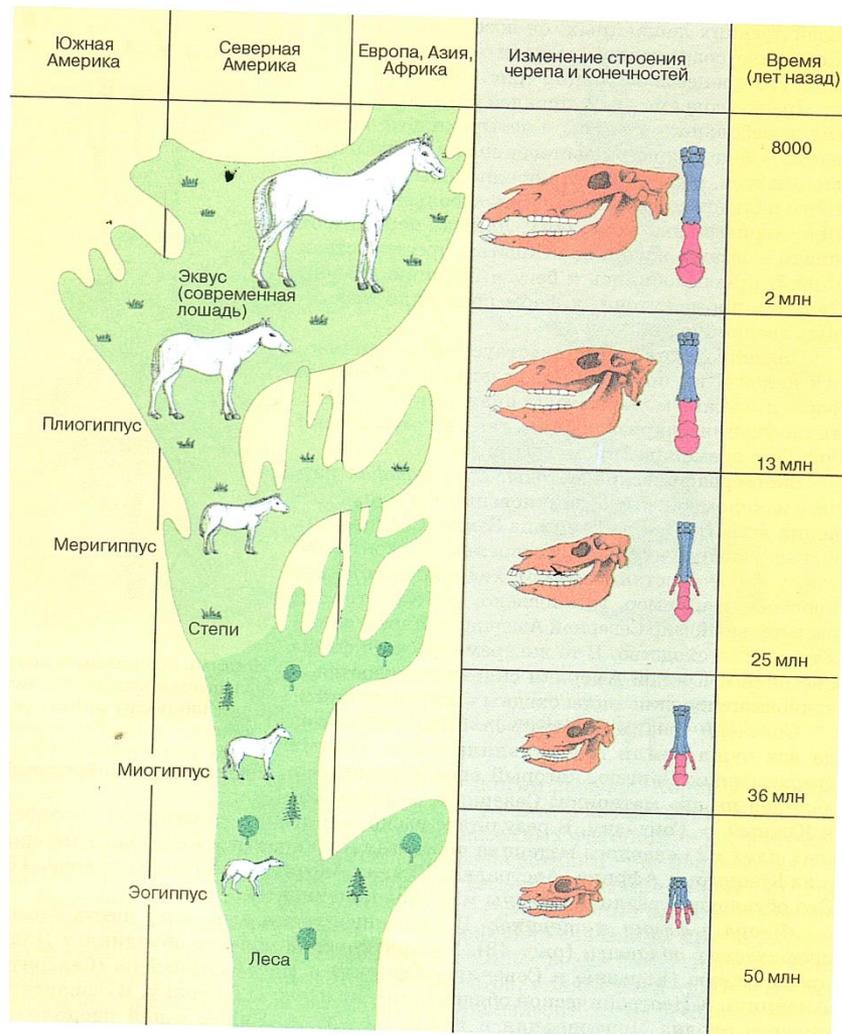


рис. 46. Эволюционное дерево семейства Лошадиные

Методы изучения эволюции

- Молекулярно-биохимические

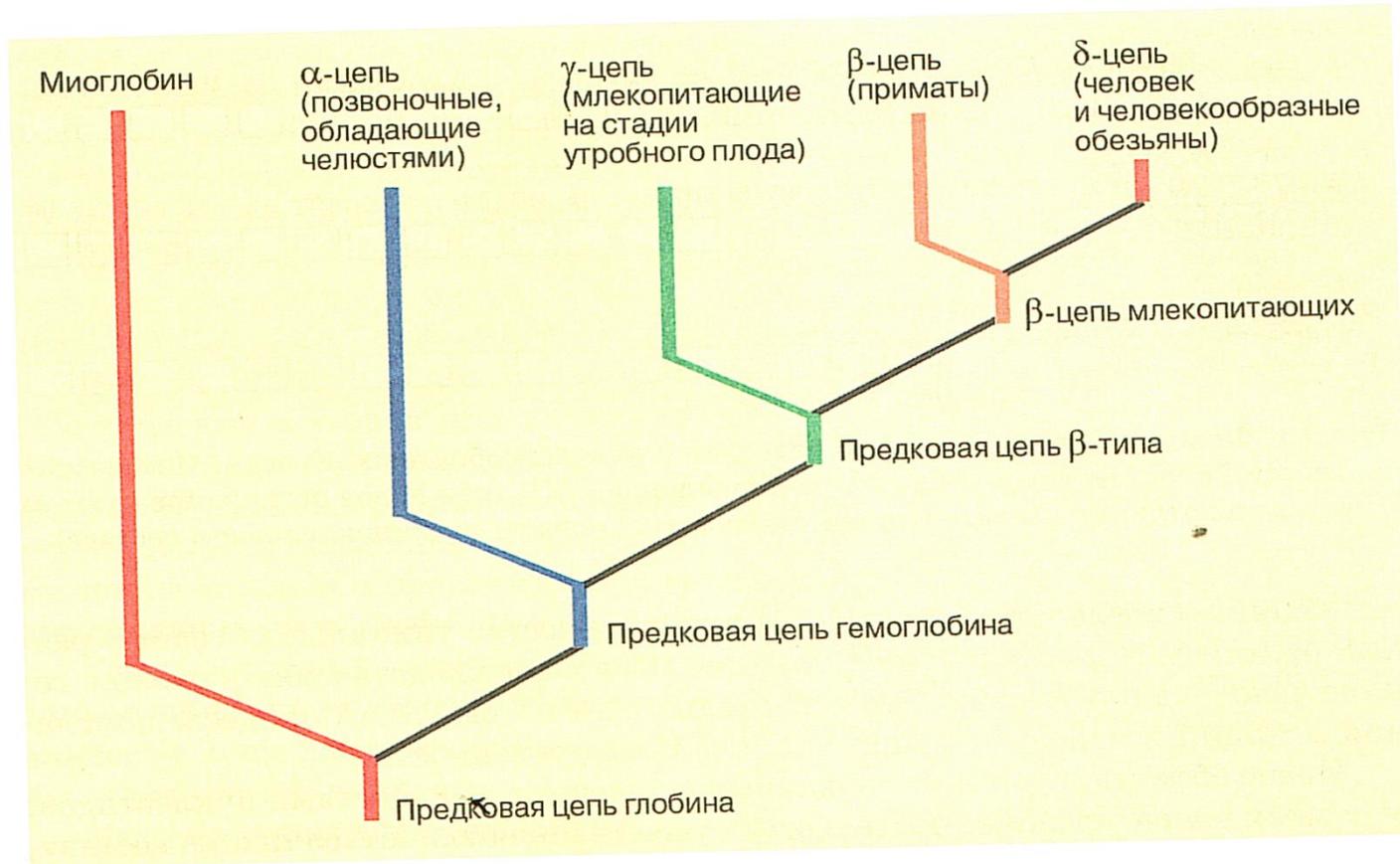


Рис. 60. Схема происхождения миоглобина и гемоглобина у позвоночных животных

Методы изучения эволюции

• Сравнительно-морфологические.



Рис. 54. Гомологичные органы растений — видоизменения листьев

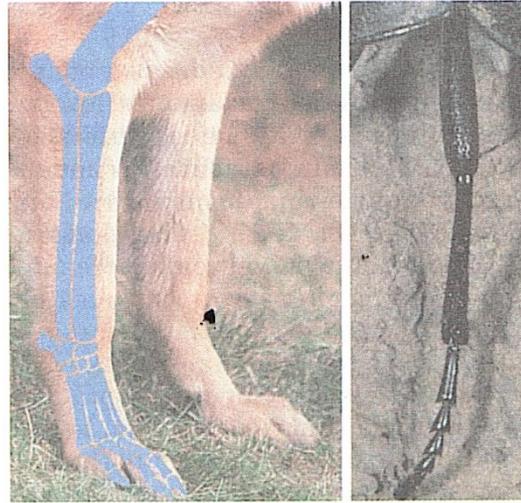


Рис. 55. Аналогичные органы животных — бегательные конечности собаки и жука

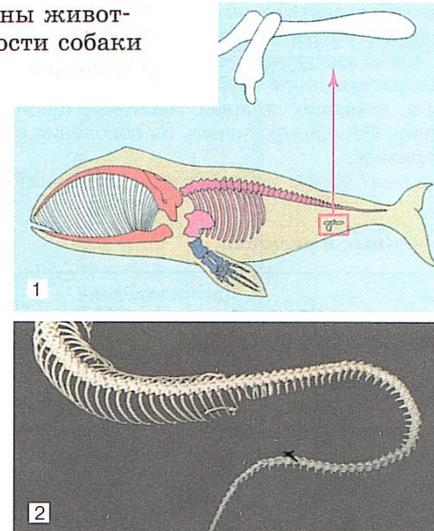


Рис. 58. Рудименты: 1 — тазового пояса кита; 2 — конечностей питона

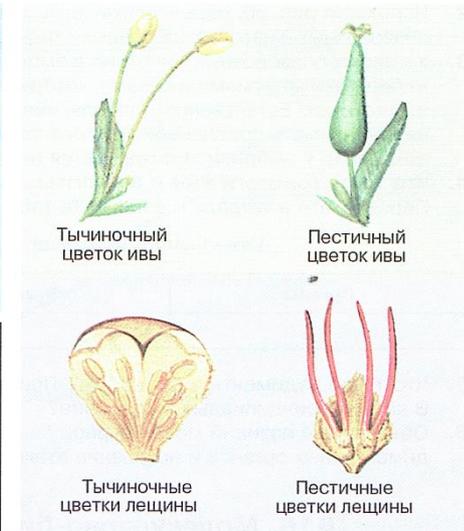


Рис. 59. Рудименты у растений — редуцированные околоцветники

Методы изучения эволюции

- Генетические

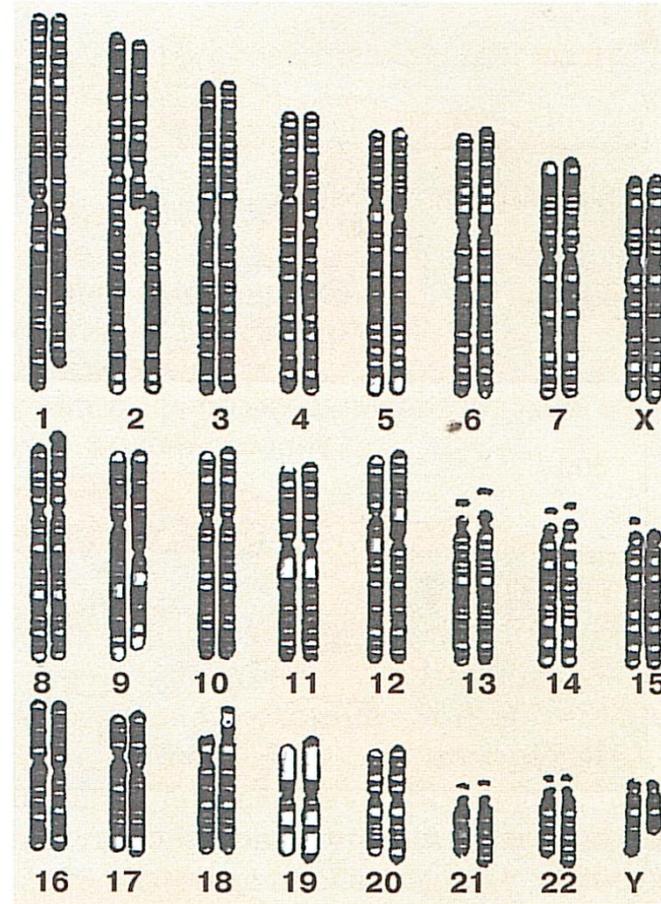


Рис. 62. Схематические карты дифференциально окрашенных хромосом человека и шимпанзе (первые хромосомы в парах — человека, вторые — гомологичные им — шимпанзе; во 2-й паре две хромосомы у шимпанзе идентичны одной хромосоме человека, которая является результатом их слияния)

Методы изучения эволюции

- Математические

Хромосомный набор различных видов пшеницы

Таблица 2

Виды пшеницы	Хромосомный набор (2n)
Древняя однозерновья (дикий вид)	14 — диплоид
Твёрдая пшеница	28 — тетраплоид
Мягкая пшеница	42 — гексаплоид

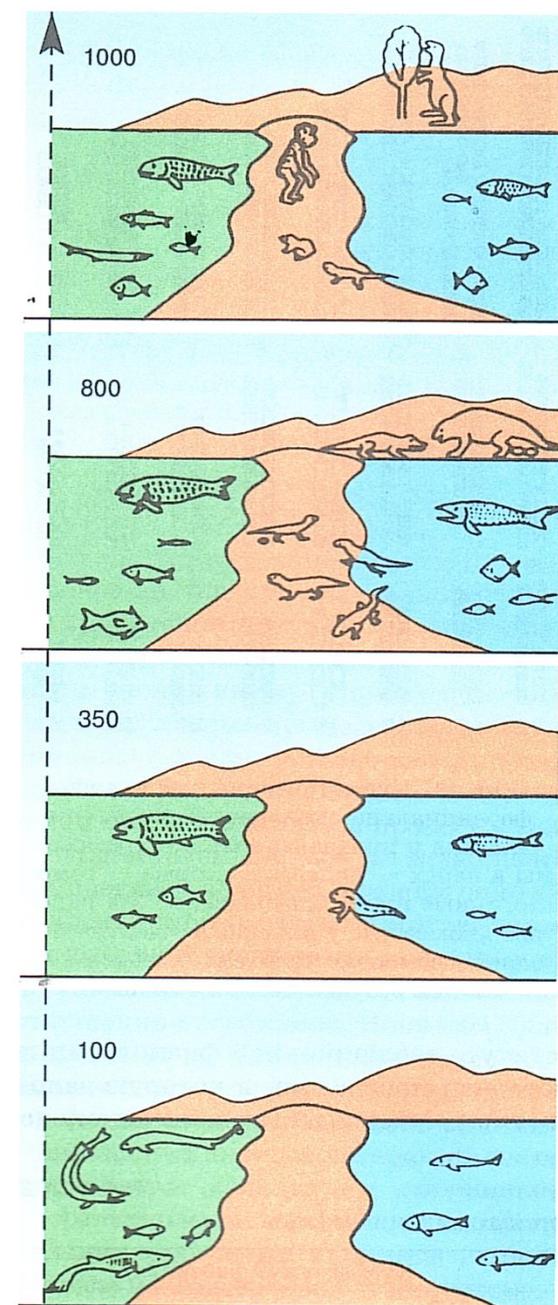


Рис. 63. Компьютерное моделирование эволюционного процесса

Белок байндин (bindin) – акросомальный белок сперматозоидов морских ежей, который контактирует с рецептором на поверхности яйцеклеток и необходим для последующего высвобождения ферментов акросомы. У двух близких видов морских ежей: пурпурного (*Strongylocentrotus purpuratus*) и красного (*Strongylocentrotus franciscanus*) – данные белки различаются на несколько аминокислот. Рецепторы яйцеклеток одного вида морских ежей не могут взаимодействовать с байндином сперматозоидов другого вида. Какой тип изоляции иллюстрирует описанный пример? В чём заключается суть этого типа изоляции? Генноинженерным путём был получен морской ёж, лишённый белка байндина. Смогут ли его сперматозоиды оплодотворить яйцеклетки пурпурного или красного морского ежа? Ответ поясните.

Виды изоляции

Географическая

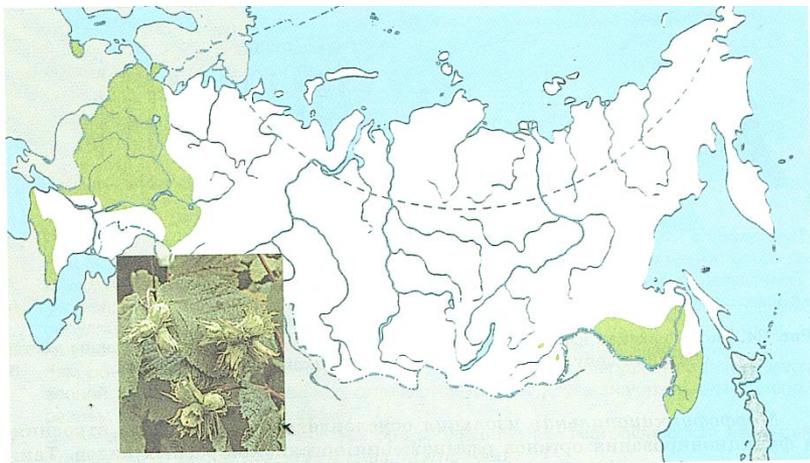


Рис. 23. Географическая изоляция популяций внутри ареала лещины обыкновенной

Биологическая

(репродуктивная):экологическая,

этологическая, генетическая



Рис. 24. Экологическая изоляция пяти популяций севанской форели (показаны места обитания популяций в озере, различающихся сроками нереста)

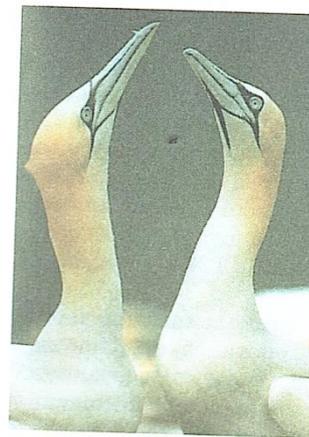


Рис. 25. Оpozнание партнёра во время брачного ритуала у олушей

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) репродуктивная (биологическая, презиготическая, морфофункциональная) изоляция;</p> <p>2) не происходит слияния гамет (оплодотворения)</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) не происходит развития плодового потомства;</p> <p>3) не смогут;</p> <p>4) для оплодотворения необходим контакт между рецептором и байндином (сперматозоидом и яйцеклеткой)</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) в отсутствие байндина сперматозоид не сможет адсорбироваться на яйцеклетке (оплодотворить яйцеклетку).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

26

Амиши – религиозная группа людей, которые в настоящее время проживают в виде закрытых общин преимущественно на территории США и Канады. Культура амишей позволяет заключать брак только с представителями своей общины. Известно, что американские популяции амишей сформировались в результате миграции примерно 5000 швейцарцев в 1800-х годах. К 2020 году численность амишей в США и Канаде превысила 350 тысяч человек. Известно, что рецессивное заболевание микроцефалия, выраженное в уменьшении размеров черепа, встречается в популяции амишей с частотой один случай на 480 человек. В то же время в целом по человеческой популяции данное заболевание встречается с частотой один случай на 7000 человек. Какой эволюционный фактор способствовал увеличению частоты встречаемости этого заболевания в популяции амишей? Ответ поясните. Почему за долгое время существования в США частота этого заболевания среди амишей не уменьшилась?

· Факторы эволюции

Не направляют эволюционный процесс

- ◆ Мутации
- ◆ Изоляция
- ◆ Популяционные волны
- ◆ Дрейф генов

Направляет эволюционный процесс

- ◆ Естественный отбор на основе борьбы за жизнь

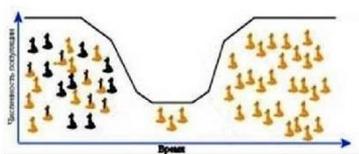
?

Изменение генетического состава популяции

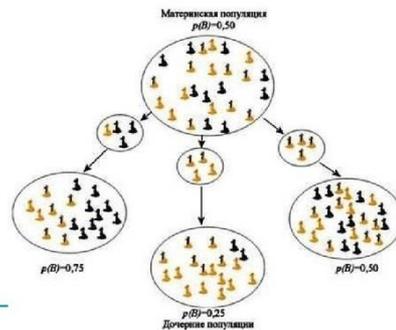
ДРЕЙФ ГЕНОВ

- случайное ненаправленное изменение частот генов в популяции.

Эффект бутылочного горлышка



Эффект основателя



Эффект основателя

Эффект основателя — явление снижения и смещения генетического разнообразия при заселении малым количеством представителей рассматриваемого вида новой географической территории.

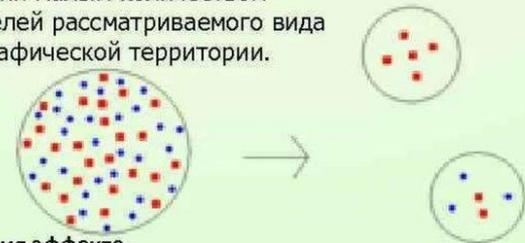


Иллюстрация эффекта.

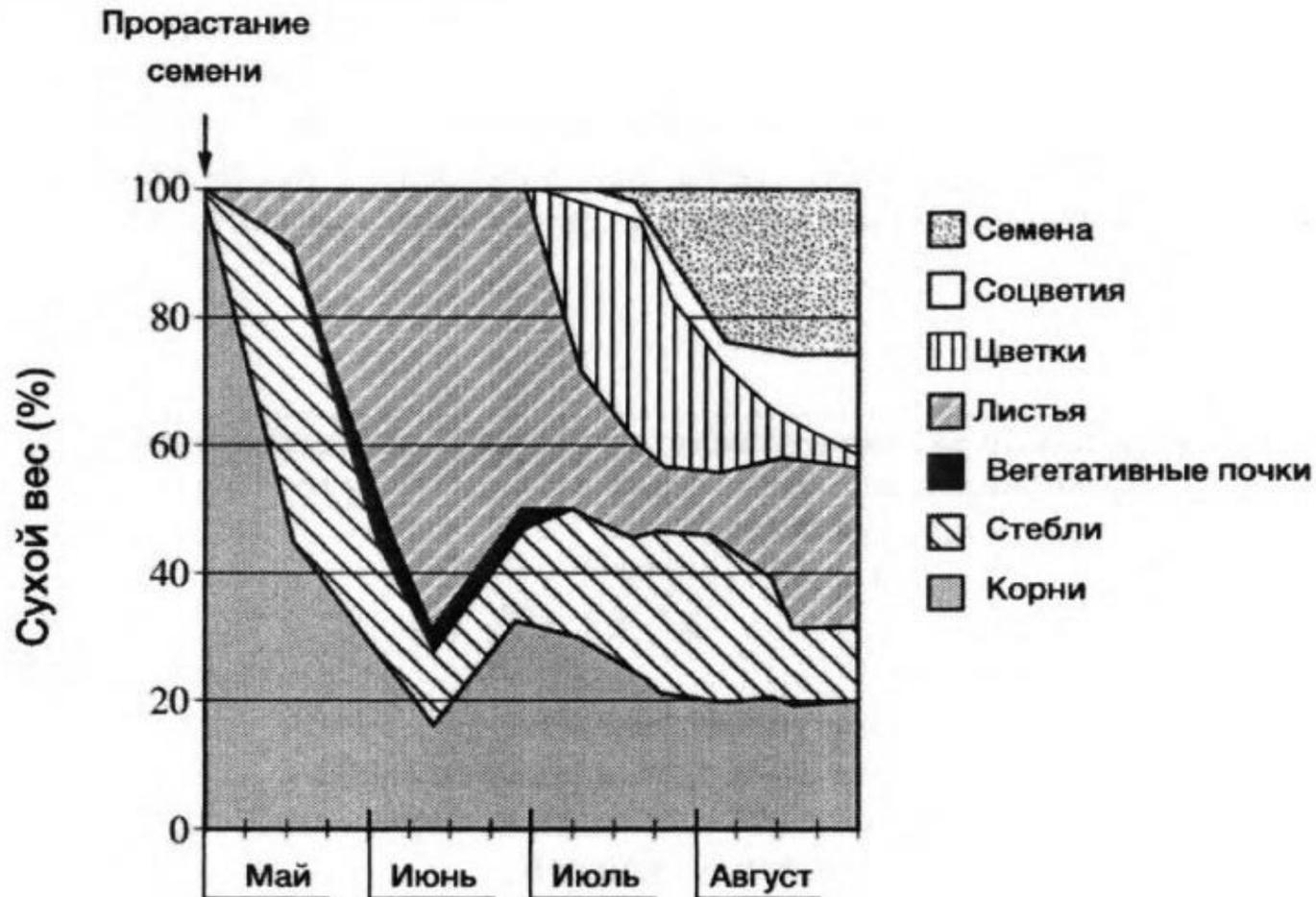
Слева — исходная популяция,
Справа — три возможные дочерие колонии, имеющие одного или немногих основателей.



«Эффект основателя» - термин Э. Майера

<p align="center">Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center">Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дрейф генов (эффект основателя, миграция); 2) популяция амишей произошла из небольшой группы людей; 3) среди мигрантов были носители аллеля (гена) заболевания (микроцефалии); 4) в результате близкородственных браков (инбридинга) рецессивный аллель перешёл в гомозиготное состояние; 5) продолжается изоляция (возможны только близкородственные браки). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	<p align="center">3</p>
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">2</p>
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">1</p>
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	<p align="center">0</p>
<p align="right"><i>Максимальный балл</i></p>	<p align="center">3</p>

Соотношение сухого веса различных частей растений используется экологами для описания жизненной стратегии растения. На графике представлен сухой вес растения-однолетника с мая по август. В каком месяце наиболее активно происходит опыление? Ответ поясните. Какую долю (в %) составляют семена от общей массы растения к концу августа? Предположите, как соотносится эта доля с аналогичной величиной у древесных растений. Ответ поясните. При ответе считайте, что общая масса растения с июня по август почти не изменилась.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа

- 1) июль;
- 2) доля цветков и соцветий наибольшая;
- 3) 25 %;
- 4) у древесных растений доля будет ниже;
- 5) основную долю сухой массы древесных растений составляют вегетативные органы (стволы, корни).

Если в элементе 3 указано значение от 20 % до 30 %, то такой ответ засчитывается как верный.

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

На графике показана зависимость массы паразита (вши) от массы хозяина (позвоночного животного). Как изменяется масса паразита с увеличением массы хозяина? Какие причины приводят к такому изменению? Укажите две причины. Почему кровяные споровики (одноклеточные паразиты позвоночных) не подчиняются данной закономерности?



<p>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p>Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) растёт (увеличивается); 2) при увеличении массы хозяина <u>увеличивается</u> количество пищи для паразита; 3) при увеличении размеров хозяина <u>увеличивается</u> площадь, которую может занимать паразит; 4) споровики являются <u>внутриклеточными</u> паразитами; 5) размер клеток слабо <u>изменяется</u> (не <u>меняется</u>) при изменении размеров тела. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	<p>3</p>
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p>2</p>
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p>1</p>
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	<p>0</p>
<p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p>	<p>3</p>

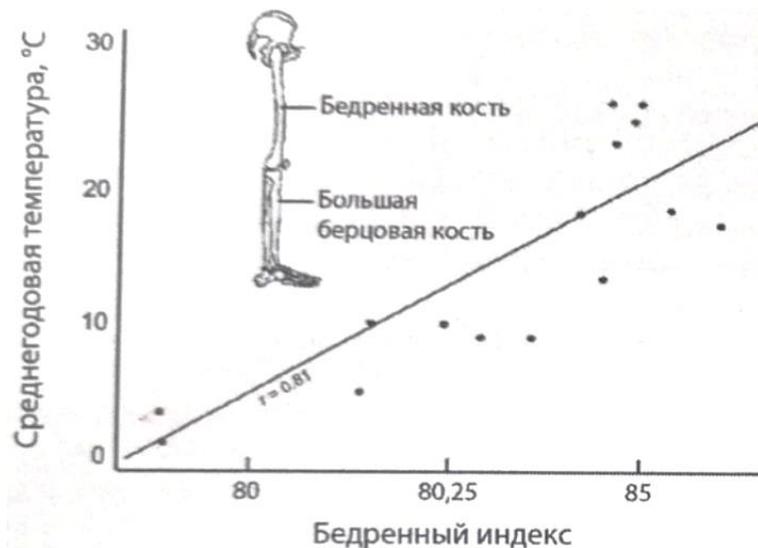
Что может пригодиться для выполнения заданий линии 26

ПРАВИЛО АЛЛЕНА: У видов, обитающих в холодных регионах, размеры выступающих частей тела (уши, хвост) меньше, чем у ближайших родственников в теплых регионах; Это позволяет снизить теплоотдачу в

ПРИМЕР: ~~Холодном климате и повысить теплоотдачу – в теплом~~ Длина тела волка 130 см. Его более южный родственник шакал - в два раза меньше (75 см), а уши его больше. Самый южный и хорошо приспособленный к пустынной жизни представитель семейства волчих – фенек, он размером 35 см при дине ушей 15 см.



Бедренный индекс рассчитывается как отношение длины большой берцовой кости к бедренной кости. С увеличением бедренного индекса увеличивается относительная длина ног человека. Известно, что значение индекса для человека повышается с увеличением среднегодовой температуры в регионе. Так, у эскимосов значение индекса находится в диапазоне от 80 до 80,25 единиц, в то же время как у египтян значение превышает 85 единиц. Какую экологическую закономерность иллюстрирует данный пример? Опишите физический механизм, который лежит в основе данной закономерности. какое значение индекса (высокое или низкое) было у ископаемых неандертальцев? Ответ поясните.



Решение:

- 1) правило Аллена (у многих теплокровных позвоночных относительные размеры конечностей (выступающих частей тела) увеличиваются к югу и уменьшаются к северу (в Северном полушарии));
 - 2) теплоотдача пропорциональна площади поверхности тела;
 - 3) при увеличении размеров выступающих частей тела увеличивается площадь их поверхности;
 - 4) увеличенные выступающие части тела в жарком климате способствуют лучшей теплоотдаче (терморегуляции)
- ИЛИ
- 4) уменьшенные выступающие части тела в холодном климате способствуют сохранению тепла в организме;
 - 5) низкое;
 - 6) неандертальцы населяли территории с низкой среднегодовой температурой.

1. Виды, адаптируясь к среде в эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при R-стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при K-стратегии, наоборот, размножаться медленно. Классическими K-стратегами являются слоны. За счёт каких особенностей размножения и поведения им удаётся поддерживать постоянную численность и избегать вымирания? Ответ аргументируйте.

Стратегии выживания организмов

Способность организмов тратить разное количество ресурсов на размножение сформировалась в процессе естественного отбора и является специфическим признаком вида. По размеру затрат энергии, необходимой для размножения, виды организмов можно разделить на две группы: **рудералы** (r-стратеги) и **конкуренты** (K-стратеги). Экологические стратегии выживания - комплекс свойств популяции, направленных на повышение вероятности выживания и оставления потомства.

Характеристика	r-стратегия	K-стратегия
Онтогенетические особенности	Большая плодовитость Быстрое развитие Быстрое половое созревание Единичное размножение, так как характерна короткая жизнь (часто менее 1 года)	Небольшая плодовитость Относительно медленное развитие Долгое половое созревание Многочисленное размножение, так как характерна долгая жизнь
Численность популяции	Очень изменчива	Обычно стабильна
Размеры особей	Часто мелкие	Обычно крупные
Условия обитания	Изменчивые и(или) непредсказуемые	Более-менее постоянные, предсказуемые
Смертность	Высокая	Небольшая
Конкурентоспособность	Слабая	Сильная
Способность к расселению	Быстрая	Медленная
Примеры организмов	Бактерии, однолетние растения, мелкие грызуны, многие костные рыбы, насекомые-вредители	Деревья-долгожители (дуб), крупные млекопитающие (слоны, медведи, носороги и др.), хрящевые рыбы

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Малое количество детёнышей в помёте (обычно один детёныш) 2. Небольшое количество потомков снижает между ними конкуренцию за ресурсы 3. Длительная беременность. 4. При длительном вынашивании детёныши рождаются хорошо сформированными (адаптированными к условиям среды) 5. забота о потомстве. 6. защита детёнышей родителями и забота о них обеспечивает высокую выживаемость потомства <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 или 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Императорский пингвин (*Aptenodytes forsteri*) обитает в Антарктиде и имеет среднюю массу около 30 килограммов. Галапагосский пингвин (*Spheniscus mendiculus*) обитает в экваториальных широтах на Галапагосских островах и весит в среднем 2 килограмма. Сформулируйте экологическое правило Бергмана на данном примере. Какой физический принцип лежит в его основе? Какое преимущество дают обоим видам пингвинов такие размеры тела?

ПРАВИЛО БЕРГМАНА Животные, обитающие в холодных регионах, имеют более крупные размеры тела по сравнению с обитателями теплых регионов. Это позволяет уменьшить теплоотдачу;

УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ СОБЛЮДАЕТСЯ ПРАВИЛО:

- 1) Животные гомойотермные;
- 2) Сравниваются близкородственные виды (или подвиды одного вида).

СУТЬ ПРАВИЛА :

1) Теплопродукция (выделение тепла клетками организма) **пропорциональна объему тела.**

2) Теплоотдача (потеря тепла, его передача в окружающую среду) **пропорциональна площади поверхности тела.**

• Когда организм увеличивается в размере, растет его объем и растет его поверхность – все растут, но с разной скоростью.

• Поверхность отстает – растет медленнее, чем объем, поэтому у больших северных зверей поверхность относительно маленькая.

• Это нужно им все для того же – чтобы отдавать меньше тепла.

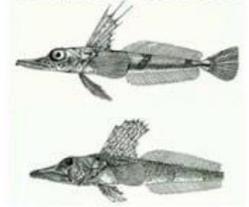


Решение:

- 1) чем ниже температура окружающей среды, тем крупнее размер пингвинов (чем выше температура среды, тем меньше размер пингвинов);
- 2) от значения отношения площади поверхности тела к его объёму (массе) зависит интенсивность теплоотдачи;
- 3) у крупных пингвинов (Императорских) значение отношения площади поверхности к объёму (массе) тела меньше;
- 4) такое соотношение обеспечивает им более медленную теплоотдачу (эффективное сохранение тепла);
- 5) у мелких пингвинов (Галапагосских) значение отношения площади поверхности к объёму (массе) тела больше;
- 6) такое соотношение обеспечивает им быструю теплоотдачу.

ИЗ СЛИВА 2023. 26. Белокровые – семейство морских рыб из отряда окунеобразных, представители которых населяют антарктические воды. Известно, что у представителей всего семейства полностью отсутствует гемоглобин, поэтому кровь имеет характерный беловатый цвет. Сердечный выброс у представителей семейства в среднем составляет 80 (мл*кг)/мин, тогда как у других рыб он в среднем составляет 30 (мл*кг)/мин. Как связана утрата гемоглобина с растворимостью кислорода и метаболическими потребностями рыб в холодной воде? Объясните почему у представителей семейства изменяется сердечный выброс. Предположите, как изменяется количество периферических капилляров у представителей семейства по сравнению с другими рыбами? **Ответ поясните.**

БЕЛОКРОВНЫЕ РЫБЫ



Элементы ответа:

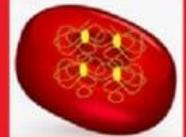
- 1) Растворимость кислорода в холодной воде выше, чем в тёплой;
- 2) В плазме крови у белокровных рыб будет растворяться больше кислорода, чем у рыб из теплых водоёмов;
- 3) В холодной воде метаболические потребности рыб снижаются;
- 4) Кровь белокровных рыб переносит меньше кислорода;
- 5) Сердечный выброс увеличивается для компенсации уменьшения кислородной ёмкости;
- 6) Количество капилляров в тканях (периферических капилляров) увеличивается;
- 7) Увеличение количества капилляров улучшает газообмен тканей.



КИСЛОРОДНАЯ ЁМКОСТЬ КРОВИ

100 мл крови

O₂



Если в ответе отсутствует первый элемент ответа, но во втором элементе указано, что концентрация кислорода в плазме будет больше из-за различий в температуре, то пункт 1 считать верным. За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

Ответ включает в себя 5-7 названных выше элементов, не содержит биологических ошибок **3 БАЛЛА**

Ответ включает в себя 4 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок **2 БАЛЛА**

Ответ включает в себя 3 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок **1 БАЛЛ**

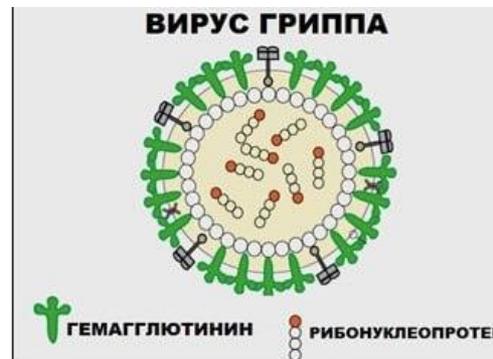
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла **0 БАЛЛОВ**



Онлайн-школа Маян Амировны *БИОЛОГИЯ ОТ СЕРДЦА*

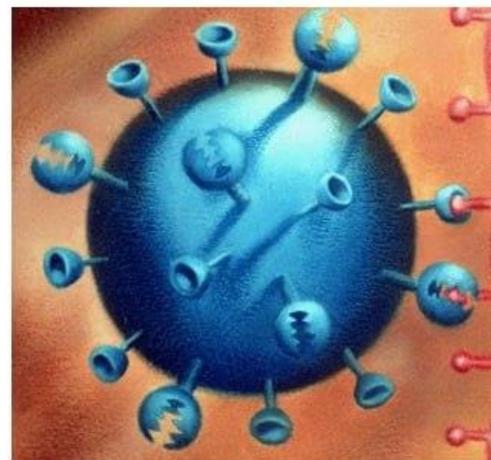


2024 (О). 26. У вируса гриппа белок гемагглютинин участвует в прикреплении к клеточной мембране, а белок рибонуклеопротеид связывает РНК внутри вирусной частицы. При анализе разных штаммов вируса гриппа оказалось, что количество накопленных несинонимичных мутаций в гене гемагглютинина больше, чем в гене рибонуклеопротеида. Как можно объяснить данную закономерность с точки зрения эволюционного процесса? При каком типе отбора в гене белка гемагглютинина ожидается больше несинонимичных мутаций: движущем или стабилизирующем? Ответ поясните. *Несинонимичные мутации изменяют последовательность аминокислот в кодируемом полипептиде.



Элементы ответа:

- 1) для лучшего взаимодействия с клеткой хозяина необходимо больше вариаций гемагглютинина (несинонимичных мутаций);
- 2) рибонуклеопротеид не взаимодействует с клеточной мембраной, поэтому меньше подвержен изменениям (происходит больше синонимичных мутаций, меньше несинонимичных мутаций);
- 3) при движущем отборе;
- 4) движущий отбор ведет к изменению фенотипа (появлению новых признаков ИЛИ 4) движущий отбор направлен на закрепление изменений в генотипе.



За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок - 3 балла

Ответ включает в себя 3 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок - 2 балла

Ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок - 1 балл

Онлайн-школа Маян Амировны *БИОЛОГИЯ ОТ СЕРДЦА*



2024 (О). 26. При анализе разных штаммов коронавируса (SARS-CoV-2) оказалось, что количество накопленных **несинонимичных мутаций** по сравнению с синонимичными* в гене спайк-белка (участвует в связывании с клеточной мембраной, через которую вирус проникает в клетку) **больше, чем в гене белка нуклеокапсида** (связывает РНК внутри вирусной частицы). **Как можно объяснить данную закономерность? При каком типе отбора** (движущем или стабилизирующем) **в последовательности гена ожидается больше несинонимичных мутаций? Ответ поясните.** *Синонимичные мутации не влияют на последовательность аминокислот.

Элементы ответа:

1) отбор **способствует изменению спайк-белка для лучшего взаимодействия с клеткой хозяина;**

2) **при движущем отборе;**

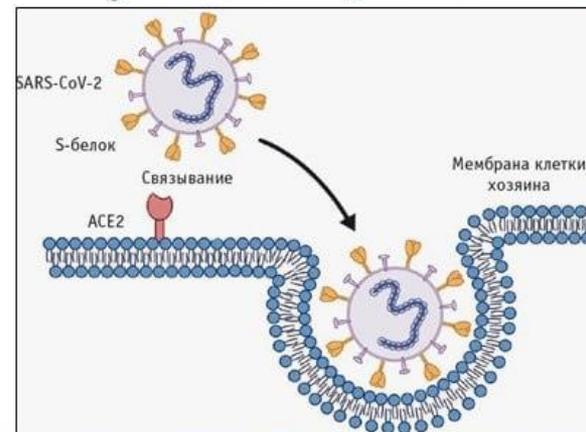
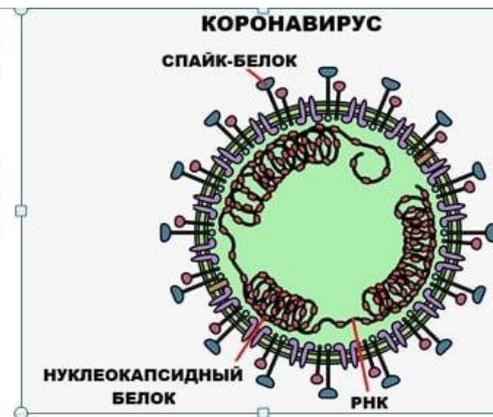
3) движущий отбор **ведет к изменению фенотипа**

ИЛИ 3) движущий отбор **направлен на закрепление изменений в генотипе;**

4) изменение структуры белка происходит за счет накопления несинонимичных замен (мутаций в его гене)

ИЛИ 4) **новые признаки возникают из-за накопления несинонимичных мутаций**

ИЛИ 4) **последовательность белка при движущем отборе меняется, значит, в гене ожидается больше несинонимичных замен.**



За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

Ответ включает в себя **все названные выше элементы** и не содержит биологических ошибок - **3 балла**

Ответ включает в себя **3 из названных выше элементов**, которые не содержат биологических ошибок - **2 балла**

Ответ включает в себя **2 из названных выше элементов**, которые не содержат биологических ошибок - **1 балл**



Онлайн-школа Маян Амировны *БИОЛОГИЯ ОТ СЕРДЦА*



2024 (O). 26. В процессе эволюции в живой природе сформировались два типа размножения половой и бесполой. При этом доказано, что при общей высокой энергозатратности на размножение, половое оказалось менее эффективно, чем бесполое. Благодаря каким процессам, **энергия, потраченная при половом размножении, используется очень неэффективно?** Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) огромное количество половых клеток в процессе размножения не используются;
- 2) **половые клетки не находят друг друга;**
- 3) половые клетки являются пищей для других организмов;
- 4) у растений энергия затрачивается на образования нектара, образование цветка;
- 5) **привлечение опылителей;**
- 6) у растений энергия затрачивается на образование плода и средств его доставки;
- 7) **привлечение распространителей;**
- 8) у животных энергия затрачивается на образования феромонов для привлечения партнера, поиск партнера, ухаживание;
- 9) у животных энергия затрачивается на заботу о потомстве.

«ПЛЮСЫ» ПОЛОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

1. Более эффективно происходит естественный отбор из-за разнообразия потомства,
2. Быстрее формируются адаптации , усложнение организации,
3. Больше шансов для сохранения вида.

НЕДОСТАТКИ ПОЛОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

1. Требуется время для достижения половозрелости
2. Нужны определенные условия (наличие воды для спорыевых растений, наличие пищевых ресурсов для выкармливания потомства и т. д.)
3. **Требуются дополнительные энергозатраты:**
у животных: для перемещения на места размножений, для выработки феромонов, на ухаживания и создание пар, для построения гнезд, нор, на заботу о потомстве и т. д.
у растений: на образование цветка, нектара для привлечения опылителей, на образование плодов и структур для их распространения



За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл

Ответ включает в себя **7-9 названных выше элементов** и не содержит биологических ошибок - **3 балла**

Ответ включает в себя **4-6- из названных выше элементов**, которые не содержат биологических ошибок - **2 балла**

Ответ включает в себя **3 из названных выше элементов**, которые не содержат биологических ошибок - **1 балл**

Онлайн-школа Маян Амировны *БИОЛОГИЯ ОТ СЕРДЦА*

