

**Итоги ЕГЭ по биологии в 2020
году по Орловской области
разбор типичных ошибок
школьников**

Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

	Орловская область		
	2018 г.	2019 год	2020 год
Не преодолели минимального балла	14,67%	15,81%	10,42%
Средний балл	53,82 (по РФ - 51,4)	53,26	56,02
Получили от 81 до 100 баллов	7,87%	5,76%	6,36%
Получили 100 баллов	1	2	1

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	9,59	52,24	32,24	5,92	0
Лицеи, гимназии	5,43	48,37	36,96	8,7	1
Выпускники сменных общеобразовательных школ	60	40	0	0	0

Только в 13 административно-территориальных единицах все участники ЕГЭ преодолели минимальный порог и набрали 36 и более баллов. В 2019 году таких административно-территориальных единиц было всего 4. В 16 районах области не было ни одного выпускника, получившего высокие баллы (более 81). Максимальное количество выпускников, не преодолевших минимального порога, выявлено в Новосильском (58,3%), Троснянском (45,45%), Должанском и Верховском районах (по 20%). Необходимо отметить, что в этих районах было малое количество участников ЕГЭ по биологии. Количество участников ЕГЭ, продемонстрировавших очень высокий уровень знаний (91–100 баллов), практически не изменилось, доля таких участников ЕГЭ в 2020 году составила 1,6%, а в 2018 и 2019 годах таких было 1,7 %.

Большое количество участников ЕГЭ, показавших хорошие знания и набравших более 60 баллов, выявлено в городе Мценске (55,3%), Орле (41,7%), а также во Мценском (57,1%), Новодеревеньковском (60%), Залегощенском (71,4%), Колпнянском (55,6%), Орловском (48,8%) районах. Необходимо отметить, что в течение последних 4 лет участники ЕГЭ из города Мценска и Мценского района показывают стабильно высокие результаты. Это свидетельствует о высоком уровне преподавания биологии в этих АТО.

Большое количество высокобалльников и отсутствие выпускников, не преодолевших минимального порога, установлено в Муниципальном бюджетном общеобразовательное учреждение - лицей №22 имени А. П. Иванова города Орла. Следует отметить, что это образовательное учреждение было среди лучших и в прошлом году. В этом лицее все участники ЕГЭ преодолели порог, 70% участников набрали более 60 баллов, а 20% выпускников получили более 81 балла.

Структура и содержание КИМ по биологии в 2021 г.

- **В 2021 г. в целом сохранена модель КИМ
ЕГЭ по биологии 2020 г.**

Характеристика экзаменационной работы 2021 года

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает 28 заданий. Часть 1 - 21 задание:

- с множественным выбором с рис. и без рис. – 6 заданий**
- на установление соответствия с рис. и без рис – 6 заданий**
- на установление последовательности – 3 задания**
- на дополнение схемы – 1 задание**
- на дополнение таблицы, с рис. или без рис. – 2 задания**
- на анализ графика, таблиц, диаграмм – 1 задание**
- Каждое задание части 1 оценивается 1 или 2 баллами. Всего за задания 1 части – 38 баллов. Часть 2 – 7 заданий с развернутым ответом. Всего за задания 2 части – 20 баллов. Максимальное количество баллов за всю работу – 58. Время выполнения работы 235 мин.(было 210)**

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ РАЗДЕЛАМ В КИМ (КЭС)

Содержательные разделы	Количество заданий		
------------------------	--------------------	--	--

1. Биология как наука.			
Методы научного познания	2	1	1
• 2. Клетка как биологическая система	5–4	4–3	1
• 3. Организм как биологическая система	4–5	3–4	1
• 4. Система и многообразие органического мира	4	3	1
• 5. Организм человека и его здоровье	5	4	1
• 6. Эволюция живой природы	4	3	1
• 7. Экосистемы и присущие им закономерности	4	3	1
• Итого	28	21	7

Линия 22 – практикаориентированные задания

Линия 23 – на работу с рисунком;

Линия 24 – на исправление ошибок в тексте;

Линия 25 – растения, животные, человек

Линия 26 – эволюция и экология

Линия 27 – задачи по цитологии;

Линия 28 – задачи по генетике.

Если в задании указано «Ответ поясните», «Приведите доказательства», «Объясните значение» и т.д., то отсутствие пояснения в ответе снижает баллы.

Традиционно наибольшие затруднения вызывают у участников ЕГЭ следующие разделы биологии: обмен веществ в клетке, реакции матричного синтеза, деление клетки, нейрогуморальная регуляция, селекция и биотехнология, генетика, жизненные циклы высших растений, циклы развития животных-паразитов, понятие гаметофита и спорофита, особенности строения различных типов и классов беспозвоночных животных, строение кровеносной системы у животных и человека, экосистемы, многие вопросы по эволюционной теории, строение различных тканей человека, круговорот веществ в биосфере, решение задач по генетике и молекулярной биологии. Вызвали существенные затруднения задания на установление последовательности процессов, протекающих при фотосинтезе, биосинтезе белка, гаметогенезе у растений и животных.

Значительные затруднения вызвали задания на решение цитологических и генетических задач, с которым справились около 40% участников. Трудными оказались задачи на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза или мейоза, в половых и соматических клетках растений разных отделов. Типичной ошибкой явилось отсутствие умений объяснять полученный результат. Наибольшие затруднения вызвали задачи по генетике на сцепленное наследование и на сцепленное наследование генов локализованных в X-хромосоме

В ходе подготовки к экзамену следует обратить внимание: на биологическую терминологию и символику; химический состав клеток; особенности обмена веществ и превращения энергии, стадии энергетического обмена, фотосинтез, хемосинтез; хромосомный набор соматических и половых клеток; фазы митоза и мейоза; закономерности индивидуального развития организмов, наследственности и изменчивости; онтогенез растений и животных, циклы развития основных отделов растений; основные признаки царств, типов, отделов, классов живой природы, особенности строения растений и животных;

Строение сенсорных систем, нейрогуморальную регуляцию жизнедеятельности организма человека, особенности вегетативной нервной системы, высшей нервной деятельности человека; внутреннюю среду организма человека, иммунитет, обмен веществ и превращение энергии в организме человека; признаки различия и родства человека и животных; движущие силы эволюции и их значение; приспособленность организмов к среде обитания; направления и пути эволюции, основные ароморфозы и идиоадаптации в развитии растений и животных; экосистему и ее компоненты, экологические факторы, роль растений и животных в биоценозах; функции живого вещества планеты; круговороты азота, кислорода, углерода, фосфора в природе; глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека.

Для получения максимальных баллов при подготовке к экзамену выпускники должны владеть такими межпредметными понятиями, как «диффузия», «осмос», «гидролиз», «гомеостаз», «диполь», «диссоциация», «дыхательная цепь», «коллоидный раствор», «ионизирующее излучение», «парциальное давление» и др. Кроме того, выпускники должны знать, понимать и объяснять сущность таких понятий, как «взаимодействие генов»; «закономерности изменчивости», «сцепленное наследование»; «размножение и индивидуальное развитие организмов»; «явление гетерозиса»; «круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере»; «процессы жизнедеятельности организма человека»; «строение и признаки вирусов»; «получение полиплоидов и отдаленных гибридов».

Они должны уметь: объяснять роль биологических теорий, законов, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды, причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем, эволюцию видов; устанавливать взаимосвязи движущих сил эволюции, путей и направлений эволюции; сравнивать биологические процессы и явления, фазы митоза и мейоза; распознавать и описывать биологические объекты; определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – ТГЦЦАТТААЦГАТАГ – 3'

3' – АЦГГТААТТГЦТАТЦ – 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

1. Нуклеотидная последовательность участка тРНК (нижняя цепь по условию транскрибируемая):

ДНК: 3'-АЦГ-ГТА-АТТ-ГЦТ-АТЦ-5'

тРНК: 5'-УГЦ-ЦАУ-**УАА**-ЦГА-УАГ-3'

2. Нуклеотидная последовательность антикодона 5'- УАА-3'- (по условию третий триплет) соответствует кодону на иРНК 5'- УУА-3' ;

3. По таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота -Лей, которую будет переносить данная тРНК.

Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: 5,-УГА–3, 5,-АУГ-3, 5,АГУ-3, 5,-ГГЦ-3, 5,-ААУ-3,. Определите последовательность нуклеотидов участка цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде и число нуклеотидов, содержащих аденин (а), гуанин (Г), Тимин (Т), цитозин (Ц) в двуцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.

При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодомам иРНК. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

1. Антикодоны т-РНК комплементарны кодонам и-РНК. По принципу комплементарности определяем последовательность иРНК: 5'— УЦАЦАУАЦУГЦЦАУУ - 3';

2. Нуклеотидную последовательность транскрибируемой и смысловой цепей ДНК также определяем по принципу комплементарности:

5' – ТЦАЦАТАЦТГЦЦАТТ – 3'

3' – АГТГТАТГАЦГГТАА – 5'.

3. Число нуклеотидов в двуцепочечной молекуле ДНК: А-9, Т-9, Ц-6, Г-6, так как две цепи комплементарны друг другу.

У человека между аллелями генов гемофилии и дальтонизма происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца – гемофилия, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке моногаметная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребенок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребенка? Ответ поясните.

Решение

P	♀ $X^D X^h // X^d X^H$	♂ $X^D X^H // Y$
	Здоровая женщина	здоровый мужчина
G	$X^D X^h, X^d X^H$ $X^D X^H, X^d X^h$	$X^D X^H, Y$

Верхние два типа гамет матери – некроссоверные, нижние – кроссоверные.

F1 $X^D X^h // X^D X^H$ – здоровая девочка; $X^d X^H // X^D X^H$ – здоровая девочка;
 $X^D X^H // X^D X^H$ – здоровая девочка $X^d X^h // X^D X^H$ – здоровая девочка
 $X^D X^h // Y$ – мальчик гемофилик $X^d X^H // Y$ – мальчик дальтоник
 $X^D X^H // Y$ – здоровый мальчик

$X^d X^h // Y$ – мальчик, страдающий двумя болезнями

2. P	♀ $X^D X^H // X^d X^H$	х	♂ $X^D X^H // Y$
	Здоровая женщина		здоровый мужчина
G	$X^D X^H, X^d X^H$		$X^D X^H, Y$

F1 $X^D X^H // X^D X^H$ – здоровая девочка $X^d X^H // X^D X^H$ – здоровая девочка
 $X^D X^H // Y$ – здоровый мальчик $X^d X^H // Y$ – мальчик дальтоник

3. В первом браке мог родиться больной двумя болезнями мальчик (выделен жирным) при условии кроссинговера, произошедшего при формировании гамет у матери. Отцовская Y-хромосома не содержит аллелей этих генов

Другой способ оформления решения:

P	♀ $X^{Dh}X^{dH}$	X	♂ $X^{DH}Y$
	Здоровая женщина		здоровый мужчина
G	X^{Dh} , X^{dH}		X^{DH} , Y
	X^{DH} X^{dh}		

Верхние два типа гамет матери – некроссоверные, нижние – кроссоверные.

F1 $X^{Dh}X^{DH}$ – здоровая девочка;	$X^{dH}X^{DH}$ – здоровая девочка;
$X^{DH}X^{DH}$ – здоровая девочка	$X^{dh}X^{DH}$ – здоровая девочка
$X^{Dh}Y$ – мальчик гемофилик	$X^{dH}Y$ – мальчик дальтоник
$X^{DH}Y$ – здоровый мальчик	

$X^{dh}Y$ – мальчик, страдающий двумя болезнями

2. P	♀ $X^{DH}X^{dH}$	x	♂ $X^{DH}Y$
	Здоровая женщина		Здоровый мужчина
G	X^{DH} , X^{dH}		X^{DH} , Y
F1 $X^{DH}X^{DH}$ – здоровая девочка	$X^{dH}X^{DH}$ – здоровая девочка		
$X^{DH}Y$ – здоровый мальчик	$X^{dH}Y$ – мальчик дальтоник		

3. В первом браке мог родиться больной двумя болезнями мальчик (выделен жирным) при условии кроссинговера, произошедшего при формировании гамет у матери. Относительная частота кроссинговера не содержит

**Почему человек, находясь под водой,
не может длительно задержать
дыхание, а выныривая, возобновляет
дыхание с большей частотой? Ответ
поясните.**

Элементы ответа:

- 1) при задержке дыхания в крови человека накапливается углекислый газ, который возбуждает дыхательный центр;**
- 2) высокая частота дыхания обеспечивает быстрое освобождение крови от избытка углекислого газа**

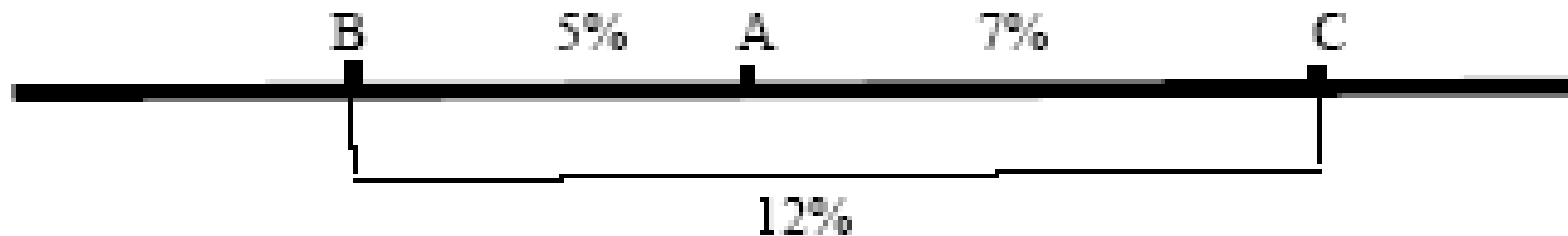
Анализ результатов нарушения сцепленного наследования генов позволяет

определить последовательность расположения генов в хромосоме и составить генетические карты.

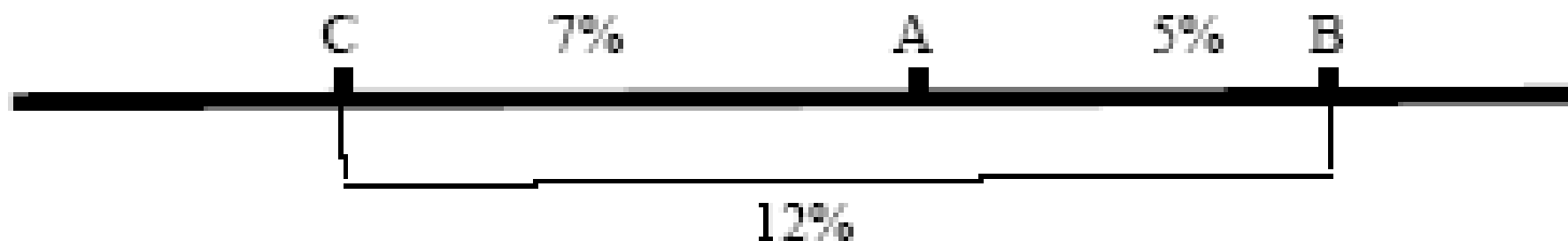
Результаты многочисленных скрещиваний мух дрозофил показали, что частота нарушения сцепления в X-хромосоме между генами А и В составляет 5%, между генами А и С – 7%, между генами С и В – 12%. Перерисуйте предложенную схему хромосомы на лист ответа, отметьте на ней взаимное расположение генов А, В, С и укажите расстояние между ними. Будет ли происходить с равной вероятностью нарушение сцепления этих генов у самцов и самок? Ответ поясните.

Элементы ответа:

1)



ИЛИ



2) нарушение сцепления у самцов и самок происходит с неравной вероятностью, так как у самцов кроссинговер между X- и Y-хромосомами не происходит, а у самок между двумя X-хромосомами происходит

**Почему для борьбы с хвощем известкуют
почву? Ответ обоснуйте.**

- 1. Хвощ произрастает только на кислых почвах (индикатор кислых почв)**
 - 2. После известкования кислотность почв понижается.**
 - 3. На нейтральных почвах хвощи практически не растут.**
- Критерии оценки: (3) -2 балла, (2) – 1 балл, (0-1)- 0 баллов**

Во время медицинского исследования пациента врач прослушивает фонендоскопом сердце. При прослушивании четко различимы два основных вибрирующих звука – тона сердца. Объясните, с работой каких клапанов и с какими фазами сердечного ритма связаны эти звуки.

1. первый тон вызван движениями створчатых клапанов.
2. Возникает при сокращении (систоле) желудочков
3. Второй тон вызван движением полулунных клапанов.
4. Возникает при расслаблении (диастоле) желудочков (сердца).

Критерии оценки: (4) -2 балла, (2-3) 1 балл, (0-1)- 0 баллов

**Для изучения митохондриальной ДНК
ученому необходимо выделить
митохондрии из животных клеток методом
центрифугирования. На чем основан этот
метод? После каких структур он может
получить митохондриальную фракцию.
Ответ поясните.**

1). Метод центрифугирования основан на разделении объектов различной плотности или массы за счет разной скорости оседания объектов.

2) Митохондриальная фракция может быть получена после осаждения ядер как самых плотных (тяжелых) клеточных структур (плотность митохондрий ниже плотности ядер, но выше плотности всех остальных структур

**Скорость течения крови в
аорте во много раз
превышает скорость её
течения в капиллярах.
Объясните почему.**

1) аорта разветвляется на множество более мелких сосудов, поэтому их суммарное поперечное сечение во много раз превышает площадь поперечного сечения аорты;

2) скорость тока крови в сосуде с малым поперечным сечением выше, чем в сосудах с большим поперечным сечением, поэтому в капиллярах кровь течёт медленнее, чем в аорте

**Почему в сауне при температуре около
100 °С у человека сохраняется
нормальная температура тела? Ответ
аргументируйте *с точки зрения
нервной регуляции* температуры тела.**

Элементы ответа:

- 1) терморецепторы кожи реагируют на повышенную температуру, информация от них поступает в центр терморегуляции промежуточного мозга;**
- 2) импульсы от центра терморегуляции поступают к кровеносным сосудам и потовым железам;**
- 3) расширяются кровеносные сосуды кожи и увеличивается теплоотдача;**
- 4) активируется функция потовых желёз, выделяется пот, при испарении которого охлаждается тело**

Какие особенности *внешнего* строения сформировались у птиц в связи с приспособлением к полёту? Укажите три особенности *и их значение* для полёта.

Элементы ответа:

- 1) обтекаемая форма тела птицы (за счёт оперения) – снижает сопротивление воздуха во время полёта;**
- 2) появление оперённых крыльев (видоизменённых передних конечностей) с большой несущей поверхностью – позволяет держаться в воздухе;**
- 3) короткий хвост с рулевыми перьями – обеспечивает манёвренность при полёте**

■

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

- 1. Уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения**
- 2. Возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как вредные рецессивные мутации могут проявиться в гомозиготном состоянии.**
- 3. Чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора.**

Аскаридоз развивается при заражении человека круглым червем – аскаридой.

Опишите этапы жизненного цикла аскариды после попадания паразита в организм человека. Почему через некоторое время после заражения у человека появляется кашель?

1. заражение происходит яйцами, пролежавшими не менее 2 недель на воздухе.

2. в кишечнике человека из яиц аскариды выходят личинки

3. Личинка через кровеносную систему мигрируют в легкие.

4. Из легких по дыхательным путям личинки попадают в горло (ротовую полость)

5. Движение личинок раздражает дыхательные пути человека и вызывают кашель (при откашливании выделяется мокрота).

6. Вместе с мокротой происходит повторное заглатывание части личинок и они снова попадают в кишечник.

7. В кишечнике из нее разовьется взрослый организм.

Критерии оценки: (6-7) -3 балла, (4-5) – 2 балла, (3)- 1 балл, (0-2) -0 баллов

**Полость среднего уха соединяется с
носоглоткой слуховой трубой, Каково
значение такого соединения? К каким
последствиям может привести
непроходимость слуховой трубы?**

1. слуховая труба обеспечивает выравнивание давления между атмосферой и полостью среднего уха.

При непроходимости слуховой трубы:

2, давление на барабанную перепонку возрастает

3. возникает ощущение заложенности ушей

4. ухудшается передача колебаний на слуховые косточки

5. барабанная перепонка может лопнуть

Критерии оценки: (4-5) -3 балла, (3) – 2 балла, (2)- 1 балл,
(0-1) – 0 баллов

Какие биотические отношения сложились в экосистеме смешанного леса между березой и обитающими в экосистеме: сосной, ястребом, подберезовиком, трутовиком Ответ обоснуйте.

1. между березой и сосной – конкуренция.
2. береза и сосна нуждаются в сходных абиотических факторах (почве, свете, воде)
3. между березой и ястребом – нейтрализм.
4. ястреб – хищник, влияния на березу не оказывает
5. между березой и подберезовиком – симбиоз
6. береза для гриба – источник органических веществ, а гриб для березы поставщик воды и минеральных солей.
7. между березой и трутовиком – паразитизм
8. трутовик поглощает органические вещества березы, нанося ей вред

Критерии оценки: (7-8) -3 балла, (5-6) – 2 балла, (4)- 1 балл, (0-3) -0 баллов

В истории развития биологии рассматривают разные гипотезы возникновения жизни на Земле. Какие основные вещества и структуры, по гипотезам А.И.Опарина и Дж. Холдейна, образовались в результате химической эволюции в процессе возникновения жизни на Земле? Какие условия способствовали этому процессу?

Вещества и структуры:

1. абиогенный синтез органических веществ (мономеров) из неорганических соединений.
2. абиогенный синтез биополимеров из мономеров
3. образование коацерватных капель (коацерватов) из биополимеров
4. формирование липидно-белковых мембран на границе сред (воды, суши, воздуха)
5. образование пробионтов

Условия:

6. электрические разряды
7. солнечная радиация
8. водная среда
9. газы, обладающие восстановительными свойствами (CH_4 , NH_3 , H_2 , CO_2)

Критерии оценки: (8-9) -3 балла, (6-7) – 2 балла, (4-5)- 1 балл, (0-3) - 0 баллов

Какие способы терморегуляции у животных Вы знаете? Приведите примеры. Ответ обоснуйте.

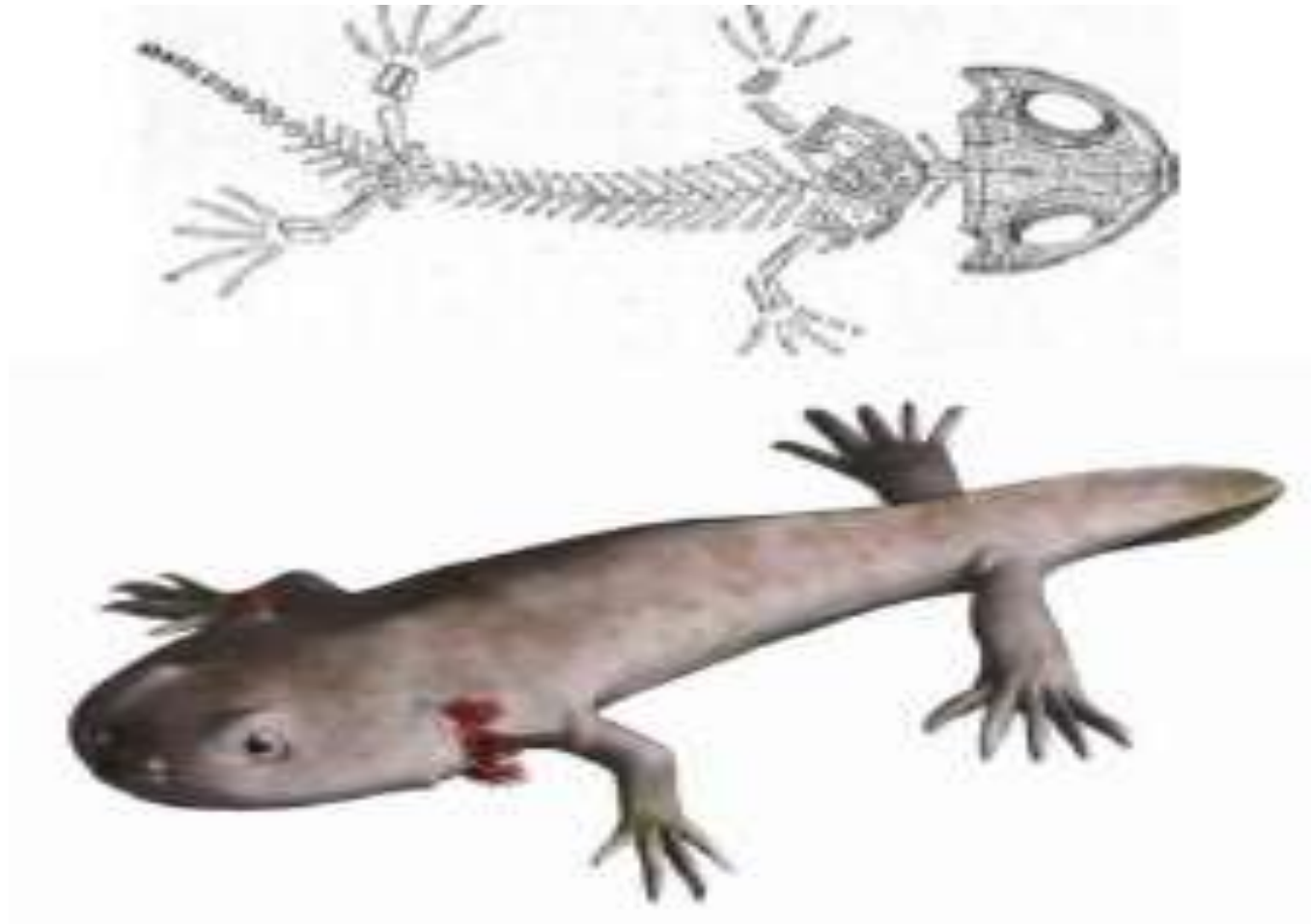
1. Химическая
 2. Связана с изменением величины теплопродукции за счет изменения интенсивности обмена веществ
 3. Физическая
 4. Связана с изменением величины теплоотдачи. (изменение диаметра кровеносных капилляров, выделение пота)
 5. Этологическая
 6. Связана с избеганием животными условий с неблагоприятной температурой (пустынные животные днем, когда очень жарко прячутся в норы, а активны в сумерках или ночью, некоторые пресмыкающиеся выползают днем погреться на камни, нагретые Солнцем).
- Критерии оценки: (6) -3 балла, (4-5) – 2 балла, (3)- 1 балл, (0-2) -0 баллов.

**Известно, что мамонты имели уши
небольшого размера. Современные слоны
имеют уши гораздо крупнее. Как с
физиологической точки зрения объяснить
подобные различия в строении ушных
раковин у названных видов хоботных
Ответ поясните.**

1. большой размер ушных раковин увеличивает теплоотдачу.
2. мамонты жили в холодном климате.
3. большая теплоотдача была для мамонтов опасна.
4. слоны живут в жарком климате.
5. перегрев для слонов опасен.

Критерии оценки: (4-5) -3 балла, (3) – 2 балла, (2)- 1 балл,
(0-1) -0 баллов

На рисунке изображены скелет и реконструкция древнего вымершего позвоночного животного, обитавшего 367–362,5 млн лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм. Назовите класс, к которому можно отнести это животное. Какие черты строения скелета позволяют отнести его к этому классу?



Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

Элементы ответа:

- 1) эра – палеозойская; период – девонский;**
- 2) класс Земноводные;**
- 3) в скелете животного имелся один шейный позвонок, отсутствовала грудная клетка;**
- 4) у животного имелись конечности наземного типа**