

**Методы формирования у
обучающихся понимания
эволюционных изменений
(атавизмов и рудиментов) у
растений, животных и человека**

**Охина Т.А.,
учитель биологии
МАОУ №34 ,
Динской район**

- Из анализа результатов ЕГЭ-2022

(Рохлов В.С.)

- Блок VI «Эволюция живой природы» Задания этого блока контролировали знания о движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира, а также умение объяснять основные эволюционные процессы, взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции. По этому блоку в каждом варианте было в среднем пять заданий: одно задание базового уровня (линия 15), два – повышенного уровня (линии 16, 19), одно-два задания высокого уровня (линии 23 или 24, 26).

- При выполнении этих заданий участники продемонстрировали: знания о виде и его критериях, современных положениях синтетической теории эволюции, путях и направлениях эволюционного процесса; умения анализировать текст и определять по описанию соответствующий критерий вида или направление эволюции, исправлять неверные суждения, объяснять основные ароморфозы и идиоадаптации в эволюции растительного мира и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции.

- На базовом уровне с заданиями справились 61–78% участников, а на повышенном – 34–64%. Такие результаты свидетельствуют о достаточно хороших знаниях содержания этого блока. Результаты лишь одного задания оказались ниже заявленного уровня. Это задание на установление соответствия по теме «Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции». Его выполнили только 26,8% участников, а максимальные 2 балла получили менее 20% участников. **Очевидно, что большинство участников экзамена не различают атавизмы и рудименты.**

- **Приведем пример этого задания.**
- Установите соответствие между структурами организмов и эволюционными явлениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМОВ

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ

А) зубы у птиц.

1) атавизмы

Б) третье веко у человека

2) рудименты

В) появление шерсти у
китообразных

Г) хвост у человека

Д) тазовый пояс у змей

Е) закладка зубов мудрости
в эмбриогенезе у человека

ОТВЕТ

121122

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ЗНАКОМСТВА с РУДИМЕНТАМИ И АТАВИЗМАМИ:

1. ЗНАКОМСТВО С ПОНЯТИЙНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕРМИНА
2. ПРИМЕРЫ АТАВИЗМОВ И РУДИМЕНТОВ, ВЫЯВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ИХ РАЗЛИЧЕНИЯ
3. МНЕМОНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЗАПОМИНАНИЯ
4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ: В ХОДЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ, ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

- 5. Подготовка детьми материалов из Интернет-ресурсов по теме «Атавизмы и рудименты человека, животных и растений» (мини-сообщения, иллюстрации с примерами, презентации).
- 6. Решение тестовых заданий по данной теме из материалов открытого банка ЕГЭ по данной теме

Впервые с понятиями «рудименты» и «атавизмы» в линейной программе Пономаревой ученики сталкиваются в 9 классе при изучении темы «Место человека в живой природе».

Здесь дается общее понятие терминов, приводятся некоторые примеры атаквизмов и рудиментов у человека.

Более подробное изучение этих признаков осуществляется в 11 классе при изучении темы «Доказательства эволюции»

Что это такое?

- **Рудиментарные органы, рудименты** (от лат. rudimentum — зачаток, первооснова) — органы, утратившие своё основное значение в процессе эволюционного развития организма.
- **Атавизм** (от лат. atavus — отдалённый предок) — появление у данной особи признаков, свойственных отдалённым предкам, но отсутствующих у ближайших.

- **Что такое атавизмы и рудименты?**
- эти понятия часто соседствуют друг с другом, иногда вызывают путаницу и имеют разную природу. Самый известный пример, в котором соседствуют оба понятия, относится к нижней части человеческого тела. Копчик, окончание позвоночника, в котором срослись несколько позвонков, признан рудиментарным. **Это рудимент хвоста.**

- Хвост, как известно, есть у многих позвоночных, но нам, *Homo sapiens*, он вроде бы и ни к чему. Однако природа зачем-то сохранила человеку остаток этого некогда функционального органа. Младенцы с настоящим хвостом крайне редко, но все же рождаются. Иногда это просто выступ, наполненный жировой тканью, порой хвост содержит в себе преобразованные позвонки, и его обладатель даже способен шевелить своим нежданном приобретением. **В данном случае можно говорить об атавизме, о проявлении в фенотипе органа, который был у далеких предков, но отсутствовал у ближайших.**

- **Итак, рудимент — норма, атавизм — отклонение.** Живые существа с атавистическими отклонениями выглядят порой пугающе и в силу этого, а также по причине редкости явления вызывают большой интерес со стороны широкой публики. Но еще больше атавизмами интересуются ученые-эволюционисты, и именно потому, что эти «уродства» дают интересные подсказки по истории жизни на Земле.

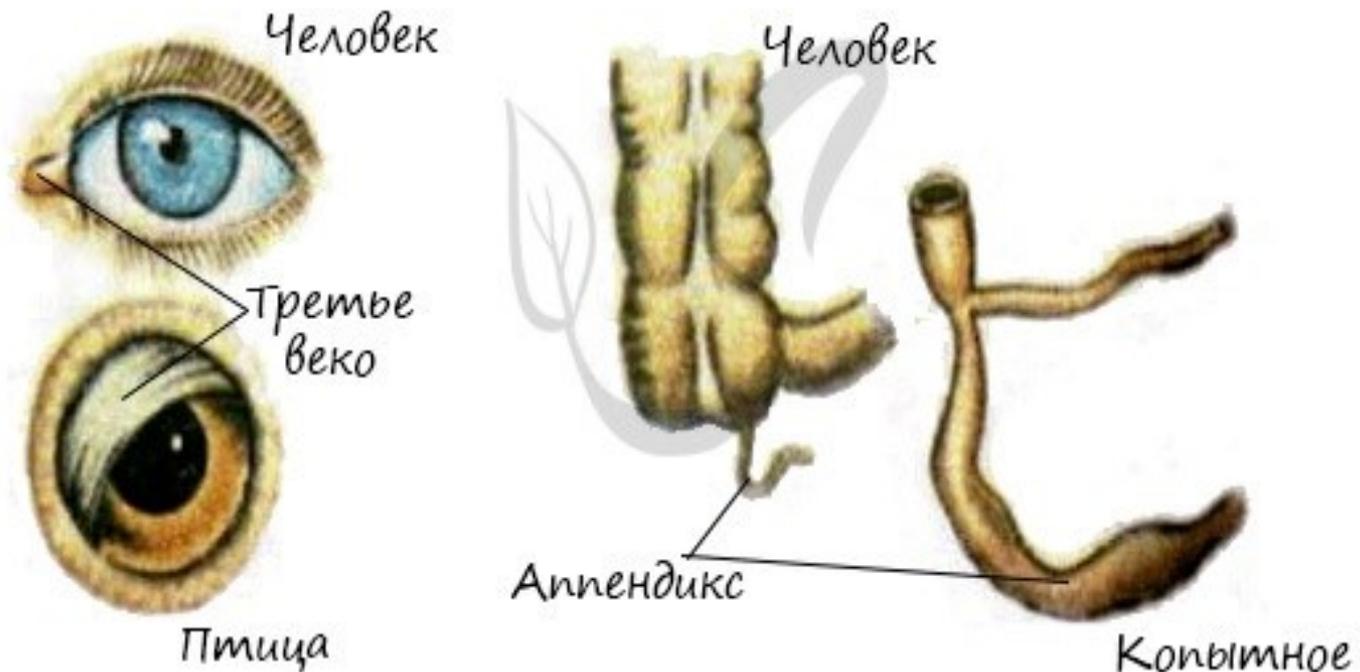
- **Отличия рудиментов от атавизмов:**
- ***1) рудименты встречаются у всех особей популяции, атавизмы – у отдельных индивидов;***
- ***2) рудимент всегда имеет определённую функцию, атавизм не имеет специальных функций, важных для вида***

- **Атавизмы** встречаются редко, развиваются благодаря генотипу родителей или могут появляться при нарушениях функционирования мозга. **К характерным признакам атавизмов относятся:**
 - *развитие во взрослой жизненной фазе;*
 - *неимение у предков и ближайших родственников;*
 - *диковинность и необычность в популяции.*

- **Возникновение атавизмов объясняется тем, что гены, отвечающие за развитие этих признаков, в процессе эволюции сохранились, но при нормальном развитии их действие блокируется.** Дарвин назвал атавизмом у человека безусловный рефлекс - цепкость пальцем у новорожденного. Если подставить новорожденному палец или палочку - ребенок очень сильно хватается за нее, так что его можно приподнять. Цепкость для ребенка не имеет приспособительного значения, зато имеет большое значение для детенышей обезьян, которые держатся за шерсть матерей.

- Удачными, на мой взгляд, для наглядности являются следующие иллюстрации:

Рудименты



Рудименты человека



vk.com/biovk

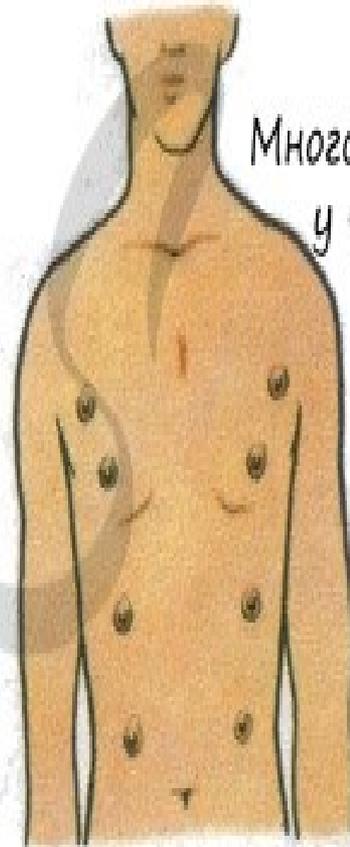
ДАРВИНОВ БУГОРОК

Рудимент верхушки уха человека, расположенный на крае завитка ушной раковины. Считается гомологом заостренной верхушки уха примитивных приматов.

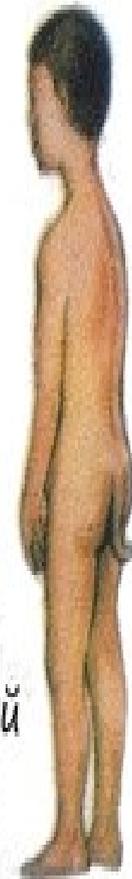
Атавизмы



Волосатый
человек



Многососковость
у человека



Хвостатый
мальчик

АТАВИЗМЫ



АТАВИЗМЫ У ЧЕЛОВЕКА

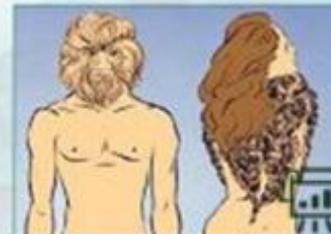
Атавизм (от лат. *atavus* – предок), появление у отдельных организмов данного вида признаков, которые существовали у отдалённых предков, но были утрачены в процессе эволюции.



Развитие дополнительных пар молочных желёз



Развитие хвоста



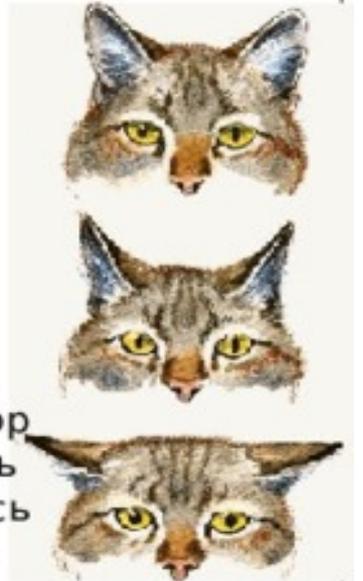
Густой волосистой покров на лице и теле



MyShared

1. УШНЫЕ МЫШЦЫ

- В районе того места, где парикмахер обычно спрашивает, пощелкивая ножницами: «*Височки косые будем делать?*» — у тебя располагаются целых четыре ушных мышцы. Однако они редуцированы, и тебе приходится вращать головой, чтобы «поймать» звук.



- **Как было бы хорошо!** Раз в жизни это чувство испытывал, наверное, каждый: ловишь краем уха интересный разговор за спиной и все, казалось бы, готов отдать за возможность незаметно повернуться так, чтобы узнать, чем закончилась история. Позавидуй кошкам — у них уши поворачиваются на 180 градусов, за что отвечают по 32 мышцы на каждом «локаторе». Направив ухо максимально точно к источнику звука, они не только лучше слышат его, но и лучше оценивают его удаленность и положение в пространстве.

2. И МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

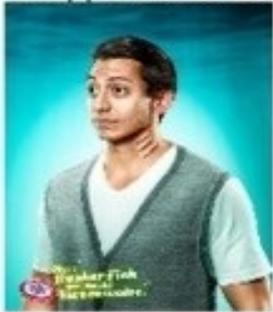
- До 6-й недели у зародышей развивается несколько пар сосков, совсем как у животных. В некоторых случаях лишние соски (2, 4 или даже 6) остаются на теле и после рождения — как правило, они не развиты и очень похожи на родинки.



- **Как было бы хорошо!** Женщина бы рожала от 4 до 12 детишек за раз.

3. ЖАБРЫ

- На 4-й неделе беременности у зародыша слева и справа от развивающейся глотки образуются складки — жаберные, или фарингальные, дуги. У зародыша рыбы эти дуги потом превратятся в жаберные щели и сами жабры. У зародыша человека — в челюсти, слуховые косточки, а также подъязычные кости и хрящи, защищающие гортань и трахею.



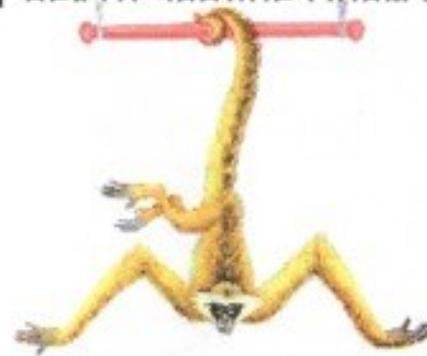
Австралийской рогозуб



- **Как было бы хорошо!** В теории, мы могли бы иметь сразу два дыхательных «тракта» и с одинаковой легкостью расхаживать по суше и по дну морскому. На практике нам пришлось бы все время метаться между средами, чтобы «подкормить» то один, то другой орган дыхания — как делают двоякодышащие рыбы, тот же австралийский рогозуб. Ну а людям, поселившимся вдали от незамерзающих водоемов, пришлось бы смириться с тем, что жабры у них отсохнут. Или ночевать в ванне, каждый час просыпаясь, чтобы подлить горяченькой.

4. ХВОСТ

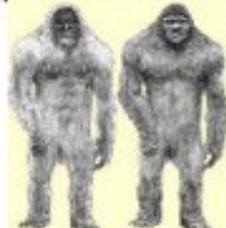
- Внушительных размеров хвост (10% от общей длины тела) есть у эмбриона человека вплоть до восьмой недели развития. Затем он частично отмирает, и нам остается только рудимент в виде копчика. Лишь изредка этот несимпатичный отросток остается в качестве атавизма — например, в Индии проживает некто Чандре Прам с хвостом



- **Как было бы хорошо!** Воздушные гимнасты в цирке могли бы играть на дудочке вниз головой, уцепившись за перекладину хвостом. А еще многие млекопитающие вроде кенгуру или тушканчика пользуются хвостом как третьей точкой опоры в положении стоя. Мы вроде бы обходимся ногами, но представь, скольких позорных моментов можно было бы избежать, обладай ты лишней конечностью.

5. ПЛОТНЫЙ ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ

- Эволюционный биолог Джаред Даймонд в своей книге «Ружья, микробы и сталь» утверждает, что человечество сознательно избавилось от шерсти. В пещерные времена женщина рожала строго каждые 9–10 месяцев, но протосемья оставляла в живых столько детей, сколько могла прокормить. Естественно, отбирали самых симпатичных: крепеньких и как можно менее волосатых. Вот так, поколение за поколением, мы сами вывели породу голых людей.



- **Как было бы хорошо!** В горах на северном японском острове Якусима снег лежит до четырех месяцев в году, а средняя температура зимой составляет -5°C . Густошерстные японские макаки и в такую погоду прекрасно обходятся без штанов, лишь в самые суровые морозы забираясь по горло в горячие источники. Было бы неплохо экономить на одежде, да? А еще мы могли бы пугать врагов, неожиданно увеличиваясь в размерах. Замечал, что в минуту опасности ты покрываешься «гусиной кожей»? А это не до конца исчезнувший механизм, позволявший нашим предкам ставить шерсть дыбом.

Эволюционное объяснение

- Эволюционное объяснение рудиментов и атавизмов состоит в том, что органы (признаки), ставшие бесполезными для организма, не утрачиваются в одночасье, а могут сохраняться в течение миллионов лет, постепенно редуцируясь и разрушаясь под грузом мутаций (отбор перестает отбраковывать мутации, нарушающие развитие данного признака, и эти мутации начинают свободно накапливаться, но процесс этот очень медленный). По ходу дела, естественно, редуцирующийся орган может приобрести новые функции. Даже если внешнее проявление признака полностью утрачено, в геноме еще долго могут сохраняться фрагменты генетических "программ", обеспечивавших развитие данного признака у предков. При особых обстоятельствах (мутации, экстремальные воздействия на развивающийся эмбрион) эти программы могут иногда "сработать" - и тогда мы получаем атавизм.

Виды рудиментов человека

1 группа	2 группа	3 группа
Рудименты, бесполезные, лишённые определенной функции	Рудименты, выполняющие незначительную функцию, которая была присуща органу на соответствующем историческом этапе его развития	Рудименты, изменившиеся морфологически и выполняющие новые, важные функции в организме человека
Зуб мудрости, ушные мышцы, гусиная кожа, бугорок Дарвина, волосяной покров	Пирамидальная мышца живота, эпикантус, третье веко, подошвенная мышца	Аппендикс, копчик

Виды рудиментов человека

Действительные рудименты	Ошибочные рудименты
аппендикс, эпикантус, копчик, зубы мудрости, волосной покров на теле, ушные мышцы, пирамидальная мышца живота, гусиная кожа, бугорок Дарвина, третье веко	соски и молочные железы у мужчин (никогда не существовало животных, у которых самцы выкармливали бы детёнышей молоком,, миндалины, селезёнка, вилочковые железа

Виды рудиментов человека

Ошибочные рудименты	Функции и их роль в организме
соски и молочные железы у мужчин	- защитная функция, предотвращая от повреждений сердце и легкие.
миндалины,	- защитную, барьерную роль для верхних дыхательных путей; - кровообразительную функцию ; - участвуют в формировании иммунитета; - участие в формировании здоровой; микробной флоры полости рта и носоглотки; - образуют глоточное лимфатическое кольцо , состоящее из 2 небных, 1 язычной и 1 глоточной и 2 трубных миндалин
селезёнка,	- играет важную роль в заживлении поврежденных болезнью сосудов сердца; - помогает справиться с инфекциями, создавая фильтры для нездоровых кровяных клеток; - это целый завод по производству моноцитов, белых кровяных телец, необходимых для иммунной защиты и ремонта тканей
вилочковые железы (тимус),	- поддерживает высокий уровень иммунной защиты; - обеспечивает нормальные темпы роста скелета у ребенка; - вырабатывает гормон тимозин, влияющий на обмен кальция в организме

Рудиментарный орган	Важные функции
Аппендикс	<p>1) это важный орган иммунной системы;</p> <p>2) это место размножения и хранения полезных кишечных бактерий («резервный элемент», «укрытие» для здоровых бактерий)</p> <p>Выполняет:</p> <ul style="list-style-type: none">-защитную, барьерную функцию;-секреторную функцию;-иммунологическую функцию;-гормональную функцию;-влияние на вегетативную нервную систему
Копчик	<p>-распределение нагрузки</p> <p>Благодаря этому «отростку» человек успешно садится, встает, совершает различные движения.</p> <p>Он играет важную роль в опорно-двигательной системе, при родах, в работе половых органов и толстого кишечника, мочевыделительной системе и репродуктивных органов.</p>

Атавизмы и рудименты у животных

- Крот и страус
- **Глаза у кротов**, живущих под землей, а также **у протеев** – земноводных, обитающих в воде в темных пещерах, относятся к **рудиментам**. Пользы от них немного, чего не скажешь о **крыльях страуса**. Они играют роль аэродинамических рулей при беге, используются для обороны. Самки защищают крыльями птенцов от палящих лучей солнца.

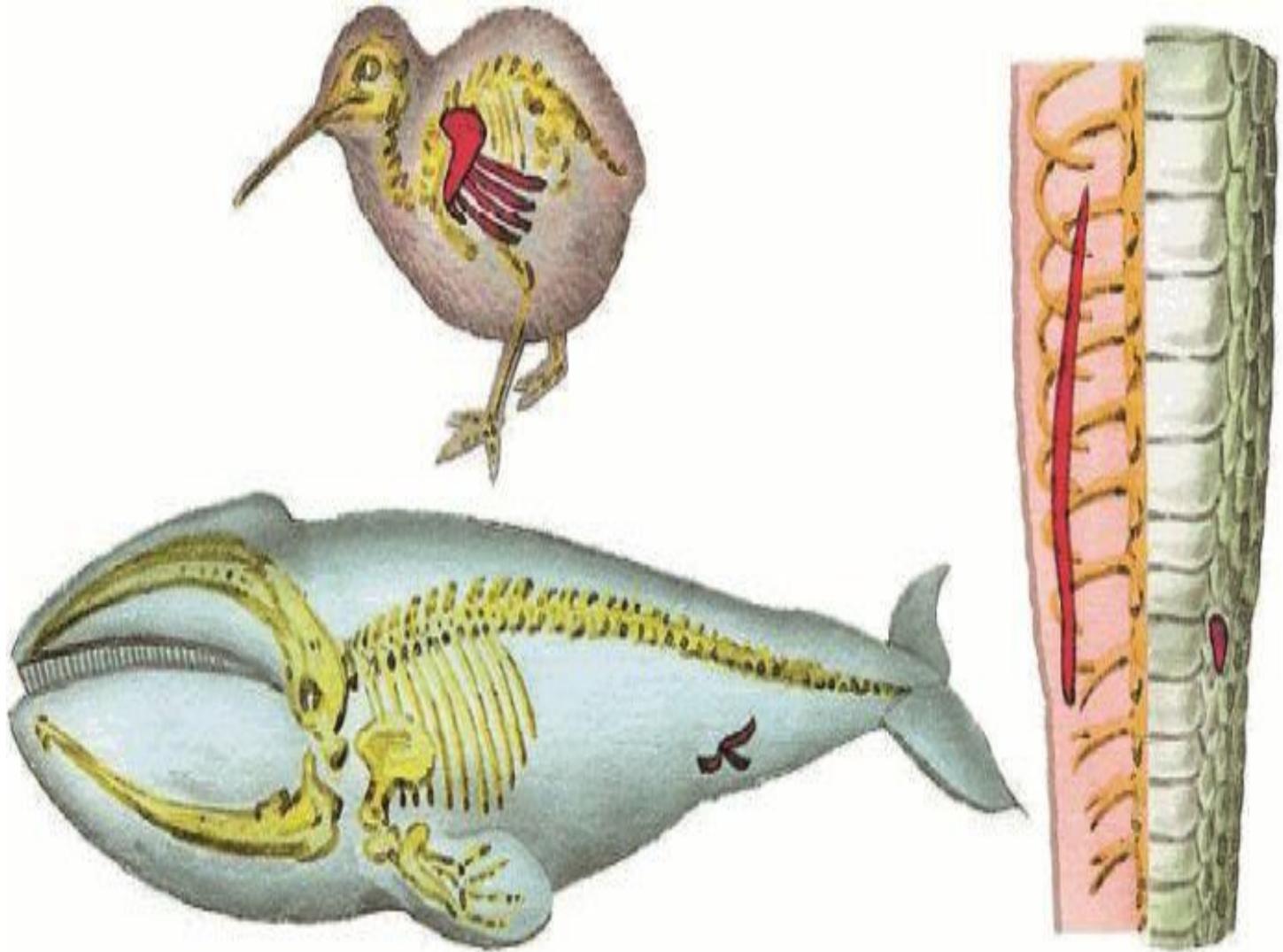




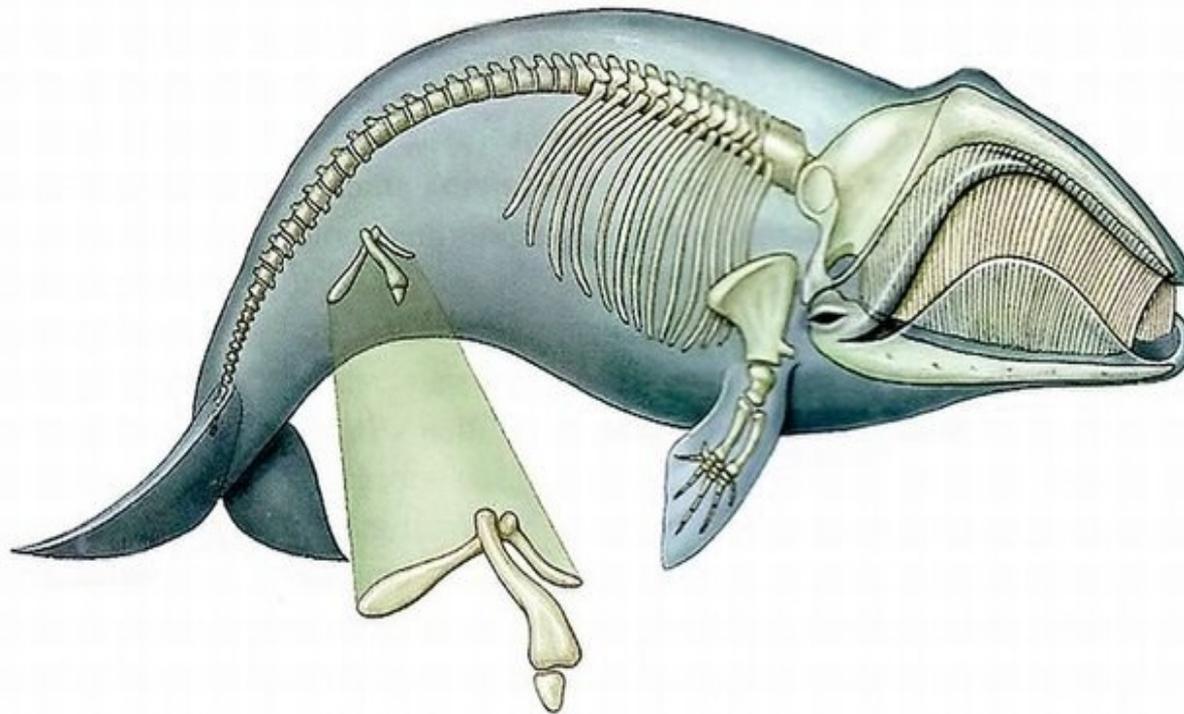
Атавизмы и рудименты у ЖИВОТНЫХ

- Удавы и питоны
- Удавы и питоны имеют так называемые анальные шпоры – одиночные когти, являющиеся рудиментом задних ног. Известны случаи появления у змей атавистических конечностей.





Рудиментарные кости таза некоторых китообразных давно утратили свою первоначальную функцию, однако их бесполезность поставлена под сомнение. Этот рудимент не только напоминает о том, что киты произошли от четвероногих, но и играет актуальную роль в процессе размножения.





Странные рудиментарные органы у ЖИВОТНЫХ

Прибылой палец у собак



Крылья тараканов



Акула, которая не использует рудиментарные зубы



Галапагосский нелетающий баклан



Раковины слизней



Рудименты растений

Рудименты покрытосеменных

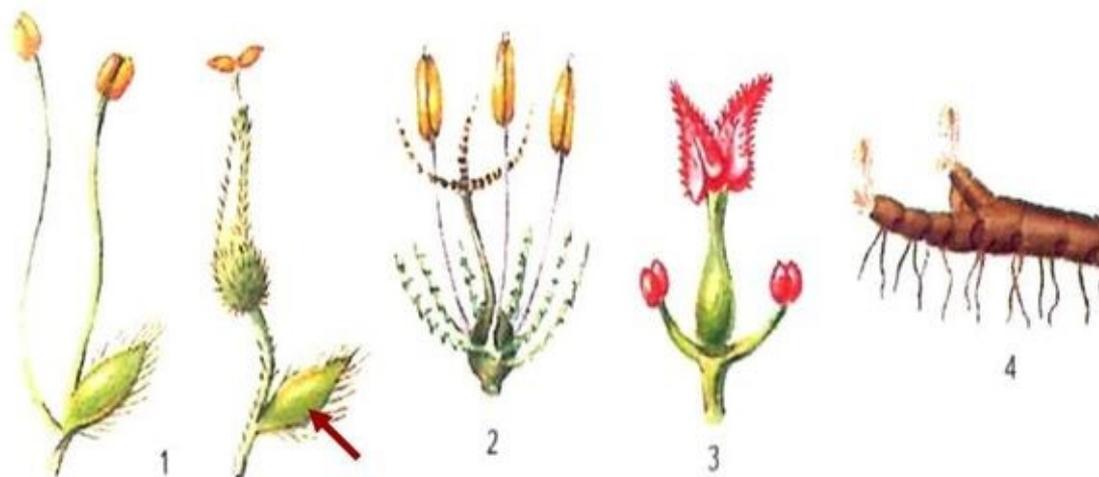


Рис. 58. Рудименты у растений: тычиночные и пестичные цветки ивы (1), самыша (2), околоцветник цветка ясеня (3), листьев в виде чешуи на корневище купены (4)

Рудименты споровых функцию фотосинтеза взял на себя стебель



Атавизмы



развитие у
австралийских акаций
(кассий) перистосложных
листьев вместо
филлодиев

Филлодий (греч. phyllodes – листовидный, от phýllon – лист и éidos – вид) – листовидно-расширенный черешок листа, выполняющий функции листовой пластинки, которая вполне или частично редуцирована

Хочу поделиться мнемоническим приемом для лучшего запоминания материала детьми, который я нашла на сайте коллеги-биолога



Объяснение

Органы, чье значение было утрачено в ходе эволюции:

-третье веко активно используют птицы

-наши клыки и ногти не сравнить с зубами и когтями хищника

-копчик — остался от милого хвостика

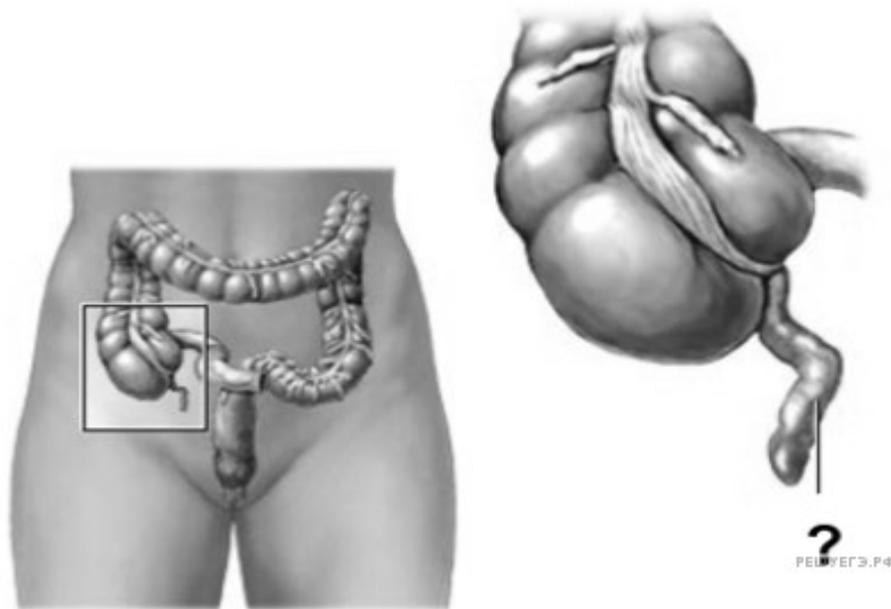
-борода — остатки шерстяного покрова

-пальцы на ногах лишь чуть-чуть помогают при ходьбе

- ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ
ИЗ ЕГЭ

Вопрос

- Как называется орган, обозначенный вопросительным знаком? К какому методу изучения эволюции можно отнести наличие таких органов? Дайте определение и приведите не менее трёх примеров таких органов у человека, животных или растений.



Ответ

- 1. Вопросительным знаком обозначен аппендикс (синоним: червеобразный отросток — придаток слепой кишки).
- 2. Аппендикс — рудиментарный орган (рудимент). Рудименты (*и атавизмы*) — это сравнительно-морфологические методы изучения эволюции.
- 3. Рудименты — органы, которые были хорошо развиты у древних эволюционных предков, а сейчас они недоразвиты, но полностью еще не исчезли. (*или, Рудименты — это органы, утратившие своё основное значение в процессе эволюционного развития организма*)

Примеры рудиментарных органов: у кита — кости таза.

- У человека: волосы на теле; третье веко; копчик; мышца,двигающая ушную раковину; зубы мудрости.
- На корневищах пырея, ландыша, папоротника есть чешуйки - рудиментарные листья. У тычиночных цветков огурца имеется в центре бугорок — остаток пестика.

Вопрос

- Почему в редких случаях у отдельных людей появляются атавизмы?
Ответ поясните.

Ответ

- 1) Признаки древних предков (атавизмы) заложены в геноме человека;
- 2) в процессе эволюции некоторые древние признаки утрачивают своё значение и контролирующие их гены переходят в "спящее" состояние и признаки не проявляются в фенотипе;
- 3) в редких случаях эти гены начинают функционировать и происходит нарушение индивидуального развития организма, проявляются признаки древних предков.

Вопрос

- Найдите три ошибки в приведённом тексте «Доказательства эволюции». Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.
- (1) Биогенетический закон (закон Геккеля-Мюллера) относится к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции живой природы. (2) В соответствии с этим законом индивидуальное развитие организма является кратким повторением филогенеза. (3) Филогенетический ряд предковых форм современной лошади относят к эмбриологическим доказательствам эволюции. (4) Изменения в строении конечностей и тела предков современной лошади сохранились как адаптации к условиям жизни на открытых пространствах. (5) У лошадей произошло уменьшение количества пальцев и удлинение конечностей. (6) Рудименты и атавизмы у взрослого человека относятся к биогеографическим доказательствам эволюции. (7) У человека имеется большое число рудиментов.

Ответ

- 1. 1 — биогенетический закон (закон Геккеля-Мюллера) относится к эмбриологическим доказательствам эволюции живой природы ИЛИ к сравнительно-анатомическим доказательствам относятся атавизмы, рудименты, аналогичные и гомологичные органы.
- 2. 3 — филогенетический ряд предковых форм современной лошади относят к палеонтологическим доказательствам эволюции ИЛИ к эмбриологическим доказательствам относят закон Бэра (закон зародышевого сходства) и биогенетический закон (закон Геккеля-Мюллера).
- 3. 6 — Рудименты и атавизмы у взрослого человека относятся к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции ИЛИ к биогеографическим доказательствам относят сходство флоры и фауны разных материков (островов).

Вопрос

Проявлением атавизма считают развитие у человека:

- 1) зубов мудрости
- 2) хвостового отдела
- 3) многососковости
- 4) мимической мускулатуры
- 5) густого волосяного покрова на теле
- 6) кисти руки

Ответ

- Верный ответ:

235

Вопрос

- Установите соответствие между примером и типом доказательств эволюции, к которому этот пример относят.
- ПРИМЕР
- А) ископаемые переходные формы
- Б) гомологичные органы
- В) рудименты
- Г) единый план строения органов
- Д) окаменелости
- Е) атавизмы
- ТИП ДОКАЗАТЕЛЬСТВ
- 1) палеонтологические
- 2) сравнительно-анатомические
- Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ

122212

Вопрос

- **Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.**
-
- 1. Родство человека и животных подтверждается наличием у них рудиментов и атавизмов, которые относят к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции. 2. Рудименты – это признаки, крайне редко встречающиеся у человека, но имеющиеся у животных. 3. К рудиментам человека относят аппендикс, обильный волосяной покров на теле человека, полулунную складку в уголке глаз. 4. Атавизмы – это признаки возврата к признакам предков. 5. В норме у человека эти гены блокируются и не «работают» 6. Но бывают случаи, когда они проявляются при нарушении индивидуального развития человека – филогенеза. 7. Примерами атавизмов служат: многососковость, рождение хвостатых людей.

Ответ

- 1) 2 – рудименты у человека встречаются часто, у животных – это обычно развитые признаки;
- 2) 3 – К рудиментам человека относят аппендикс, полулунную складку в уголке глаз; обильный волосяной покров на теле человека – это пример атавизма.
- 3) 6 – Но бывают случаи, когда они проявляются при нарушении индивидуального развития человека – онтогенеза. Индивидуальное развитие называют онтогенезом

Вопрос

- Крайне редко встречаются случаи рождения людей с множественными сосками, которые доказывают животное происхождение человека. Как называется такое явление? Объясните, почему этот признак утратил своё значение у человека, почему не развивается у всех представителей вида. Приведите ещё два примера других подобных явлений.

Ответ

- 1) атавизм — возврат к признакам предков;
- 2) многососковость у человека утратила своё значение, так как у него практически отсутствует многоплодие;
- 3) ген этого признака заблокирован специальными факторами (белками-регуляторами);
- 4) примеры атавизма: чрезмерная волосатость тела, наличие хвоста и др

Вопрос

- **Установите соответствие между особенностью строения организма человека и видом сравнительно-анатомических доказательств его эволюции.**
- **ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ**
 - А) копчик
 - Б) многососковость
 - В) аппендикс
 - Г) развитие хвоста
 - Д) складка мигательной перепонки
 - Е) густой волосяной покров на теле
- **ВИДЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ**
 - 1) рудименты
 - 2) атавизмы

Ответ

- Верный ответ:

121212

Вопрос

- Установите соответствие между органами человека и группами органов, к которым они относятся.
- ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА
 - А) лишние пары молочных желёз
 - Б) сплошной волосяной покров на лице
 - В) копчик
 - Г) зубы мудрости
 - Д) червеобразный отросток слепой кишки
 - Е) мышцы ушной раковины
- ГРУППЫ ОРГАНОВ
 - 1) атавизмы
 - 2) рудименты

Ответ

- Верный ответ:

112222

Вопрос

- **Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К рудиментам относят**
 - 1) ушные мышцы человека
 - 2) пояс задних конечностей кита
 - 3) слабо развитый волосяной покров на теле человека
 - 4) жабры у эмбрионов наземных позвоночных
 - 5) многососковость у человека
 - 6) удлиненные клыки у хищников

Ответ

123

Вопрос

- **2. Установите соответствие между эволюционными признаками человека и их примерами: 1) рудимент, 2) атавизм. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.**
 - А) мышцы ушной раковины
 - Б) хвостовые позвонки
 - В) волосяной покров на лице
 - Г) наружный хвост
 - Д) червеобразный отросток слепой кишки

Ответ

11221

Вопрос

- **. Установите соответствие между особенностями строения организма человека и сравнительно-анатомическими доказательствами его эволюции: 1) атавизмы, 2) рудименты. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.**
 - А) складки мигательной перепонки
 - Б) добавочные пары молочных желёз
 - В) сплошной волосяной покров на теле
 - Г) недоразвитые ушные мышцы
 - Д) аппендикс
 - Е) хвостовидный придаток

Ответ

211221

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**