

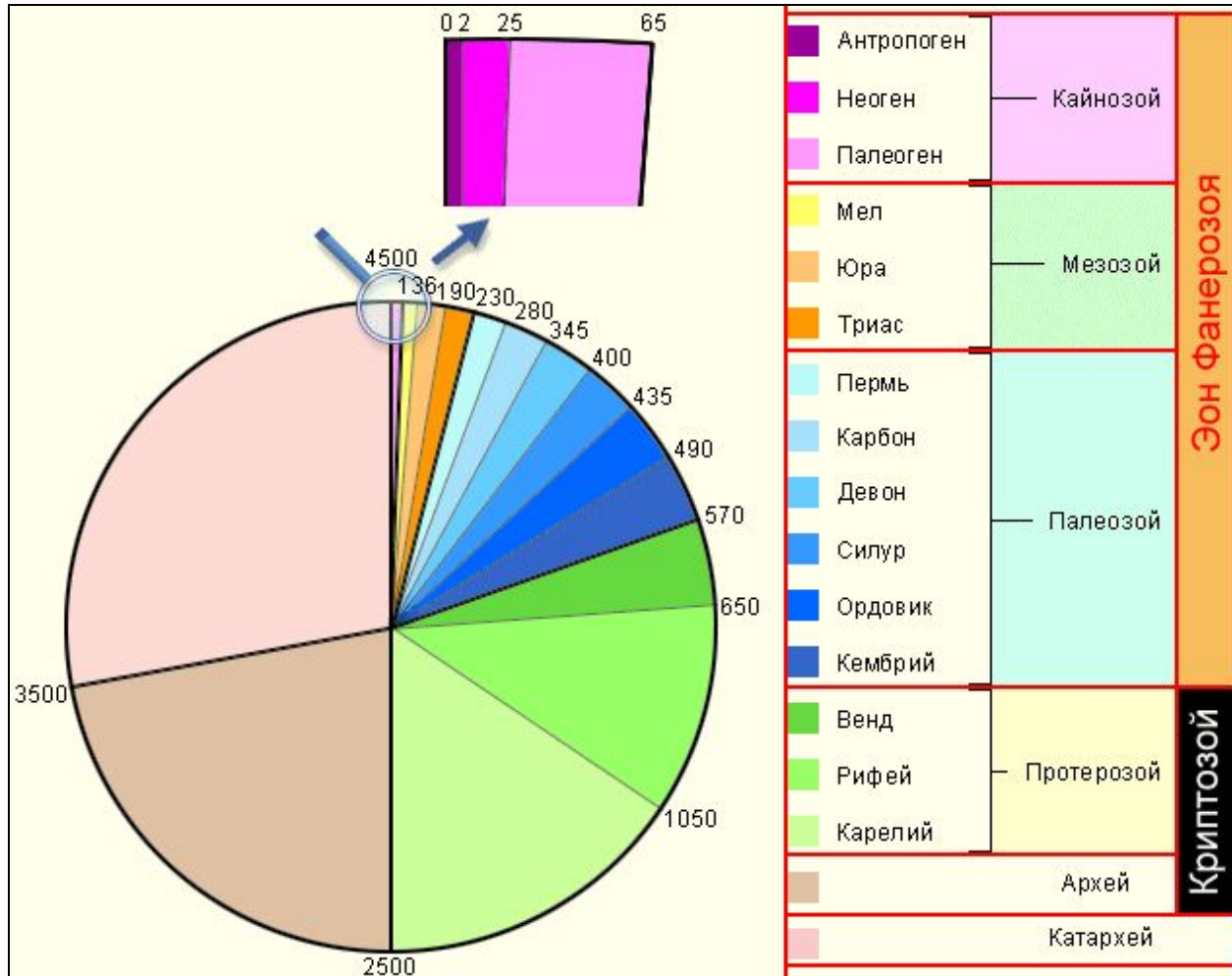
*Глава XIII.*  
Развитие жизни на Земле

*Тема: Эон Фанерозой.*  
*Палеозойская эра.*

Задачи:

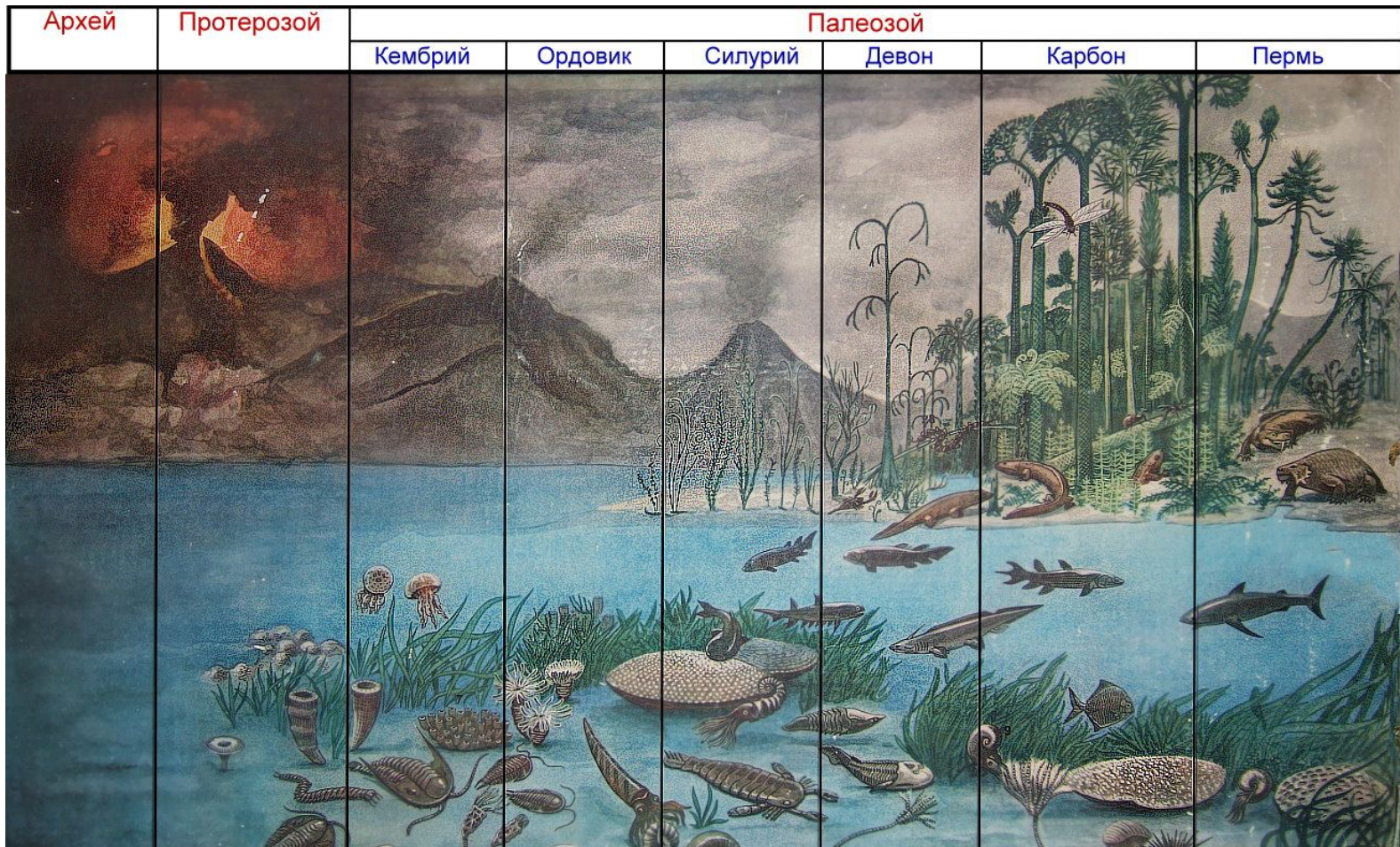
Дать характеристику эволюции растительного и животного мира в Палеозойскую эру.

# Эры в развитии жизни на Земле



# Эры в развитии жизни на Земле

**Криптозой** включает две эры — **архейскую** и **протерозойскую**;  
**Фанерозой** — три эры: **палеозойскую**, **мезозойскую** и **кайнозойскую**.



## Развитие растительного мира в палеозойскую эру



**Палеозой** — эра древней жизни, продолжительность которой от 570 до 230 млн. лет. Подразделяется на шесть периодов: **кембрий**, **ордовик**, **силурий**, **девон**, **карбон**, **пермь**.

Растения **кембрия** и **ордовика** населяют моря, представлены всеми отделами водорослей.

В **силурийском** периоде (440 млн. лет назад) в зоне приливов и отливов от зеленых растений появляются первые наземные высшие растения — **псилофиты** (голые растения).

## Развитие растительного мира в палеозойскую эру

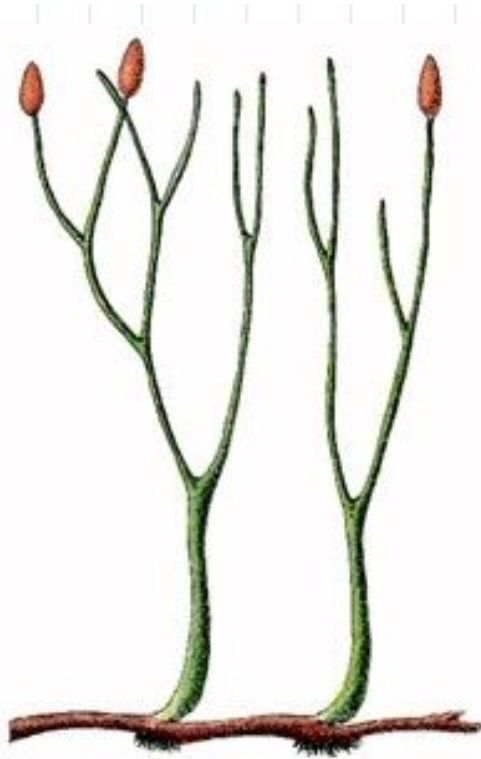
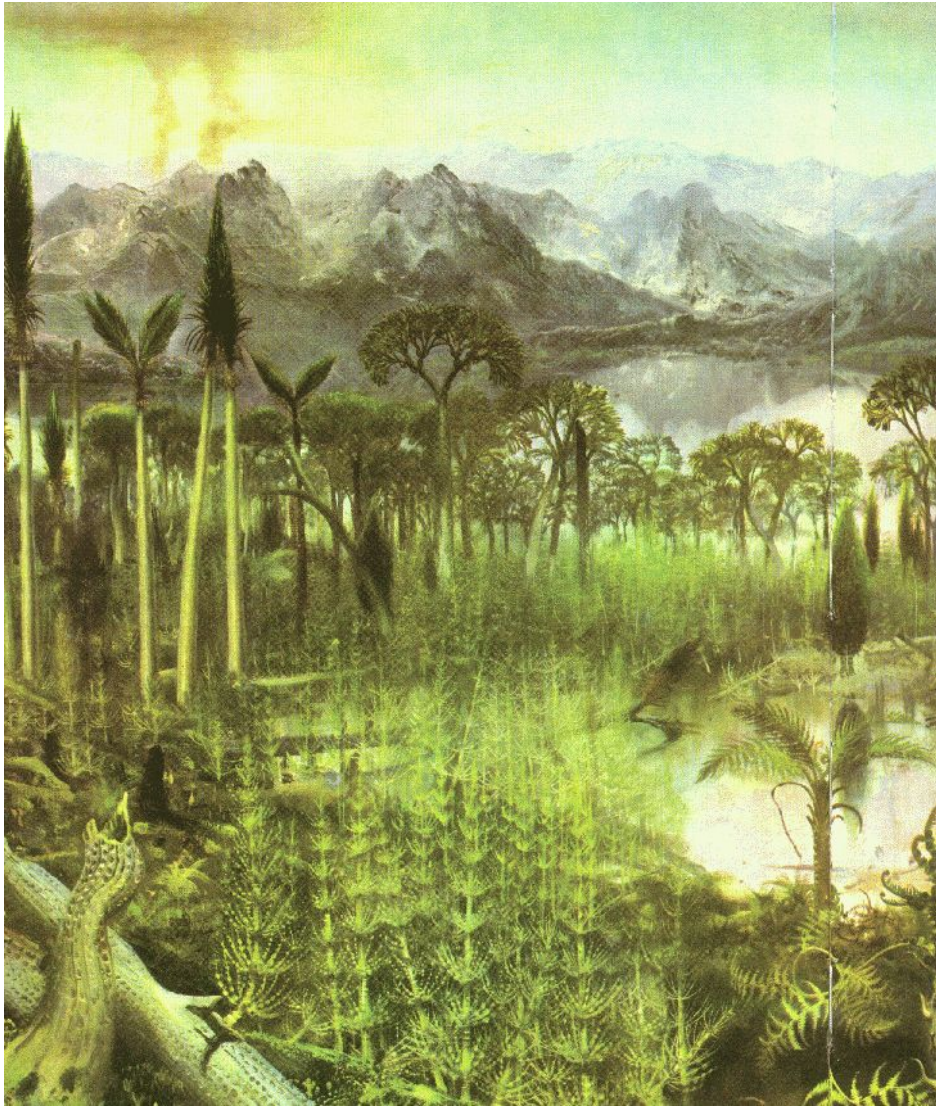


Рисунок 4.2.1.1.  
Примерно так выглядела риния.

Появление **покровных, механических, проводящих** тканей были теми ароморфозами, которые помогли выйти растениям в воздушную среду.

У псилофитов еще отсутствуют корни, воду и минеральные соли они поглощали с помощью **ризоидов**. Чешуйки на стебле псилофитов увеличивали поверхность фотосинтеза.

## Развитие растительного мира в палеозойскую эру



В **девоне** появляются папоротникообразные — травянистые и древовидные хвощи, плауны, папоротники. **Появление корней и листьев** обеспечивало достаточное воздушное и минеральное питание разнообразным папоротникообразным.

Размножаются папоротникообразные одноклеточными спорами, во влажных местах из них развиваются **заростки**, формирующие половые клетки. **Для оплодотворения нужна вода**, из зиготы развивается взрослое растение.

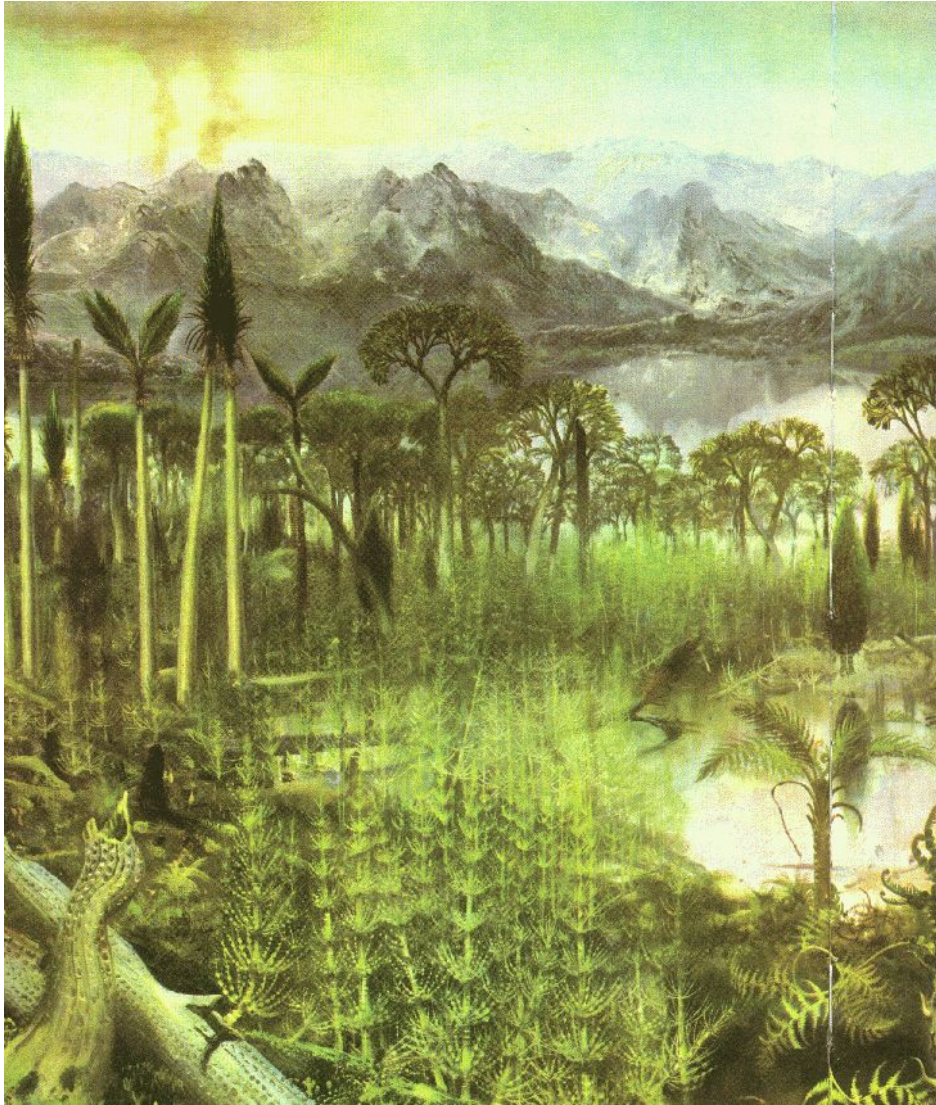
## Развитие растительного мира в палеозойскую эру



В **карбоне** устанавливается теплый и влажный тропический климат. Папоротникообразные достигают гигантских размеров — до 40 м в высоту. Каменноугольные леса впоследствии **привели к образованию огромных залежей каменного угля.**

В карбоне происходят **два важнейших ароморфоза**, в результате которых появились высшие семенные растения:

## Развитие растительного мира в палеозойскую эру



Во-первых, **появляется опыление с помощью ветра**, когда пыльца с мужскими половыми клетками по воздуху попадает на органы растений, содержащие женские половые клетки, вода для оплодотворения больше не нужна.

Во-вторых, после оплодотворения образуются **семена**. Такими растениями были **семенные папоротники**.



## Развитие растительного мира в палеозойскую эру



Семенные папоротники дали начало развитию голосеменных растений. В **пермском** периоде климат стал засушливым и более холодным. Тропические леса остаются у экватора, на остальной территории распространяются голосеменные.

## *Продолжите предложения:*

*Эволюция растений в кембрии и ордовике привела ...*

*К распространению водорослей.*

*Первые псилофиты появились ...*

*440 млн. лет назад, в силурийском периоде.*

*Важнейшие ароморфозы для появления псилофитов – ...*

*Появление покровных, механических и проводящих тканей.*

*В девоне, и карбоне появились и распространились на суше ...*

*Папоротникообразные – плауны, хвощи и папоротники.*

*Ароморфозы, которые привели к появлению папоротникообразных ...*

*Корни для водного и минерального питания, листья для фотосинтеза.*

*В карбоне появились первые ...*

*Семенные папоротники и первые голосеменные растения.*

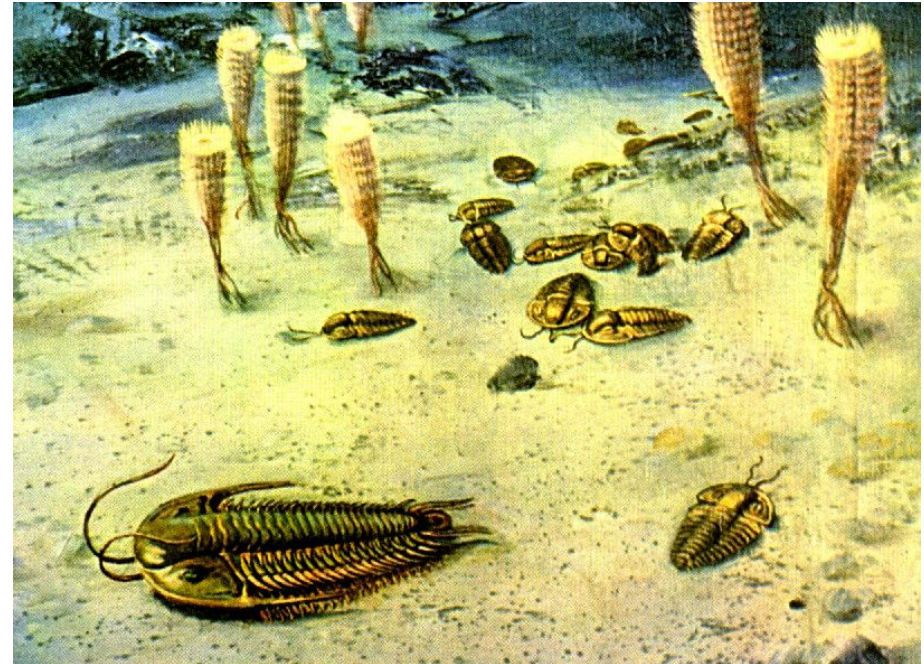
*Ароморфозы, которые привели к появлению семенных папоротников ...*

*Развитие спор на самом растении, ветроопыление и образование семян.*

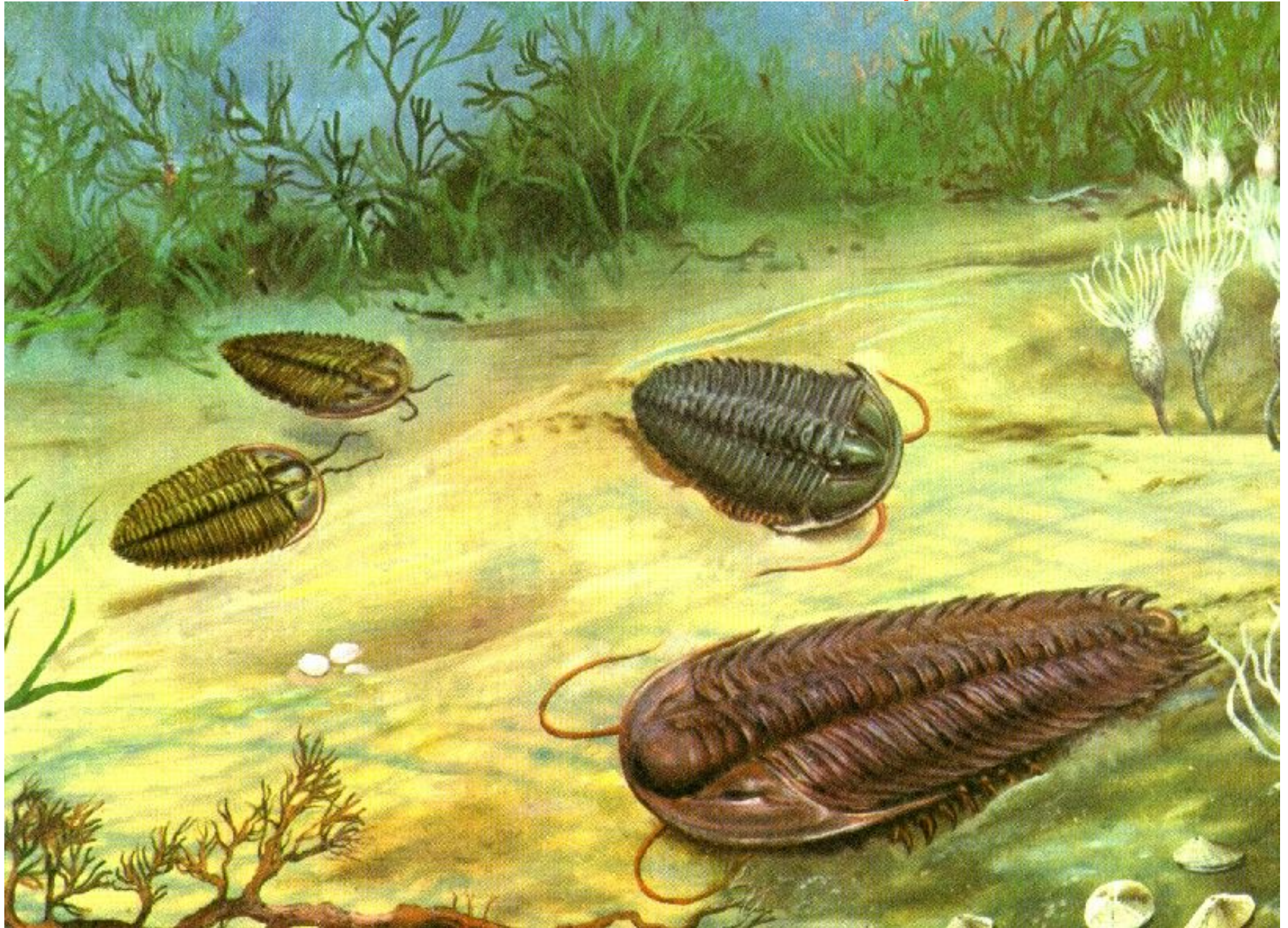
## Эволюция животных. Кембрий



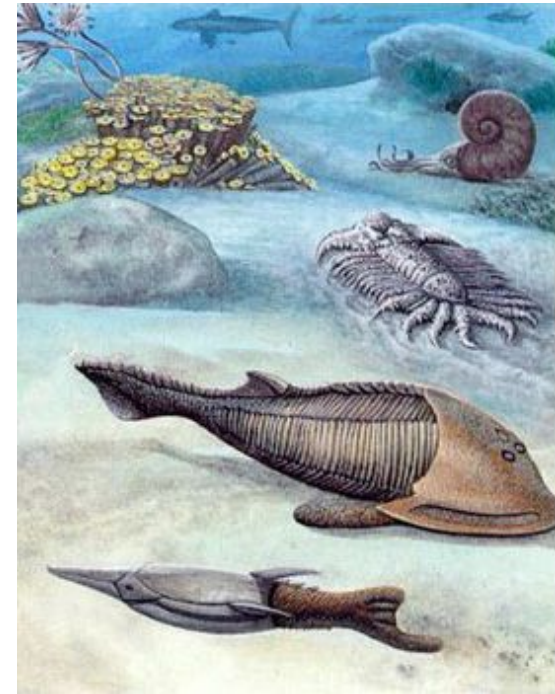
Для животных **кембрийского периода** характерно разнообразие **трилобитов** — древнейших членистоногих; в этот период появляются животные с минерализованным скелетом.



## *Эволюция животных. Кембрий*



## Эволюция животных. Ордовик, силурий

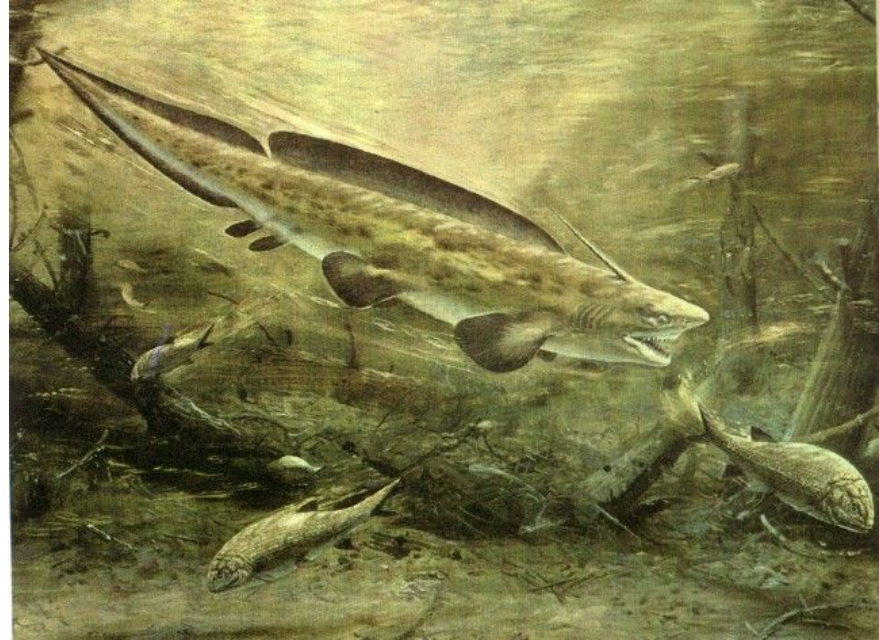
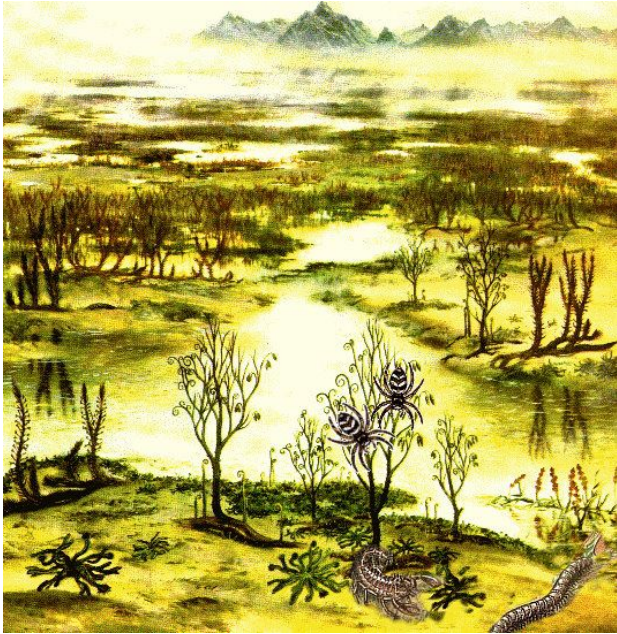


В **ордовикском периоде** появляются **первые хордовые животные**, имеющие внутренний скелет, отдаленными потомками которых являются ланцетники и круглоротые — миноги и миксины.

В **силурийских морях** появляются **иглокожие и бесчелюстные панцирные "рыбы"**, которые только внешне напоминали настоящих рыб и не имели челюстей. Захват и удержание крупной добычи с помощью такого рта был невозможен.



## Палеозойская эра. Силурий, девон



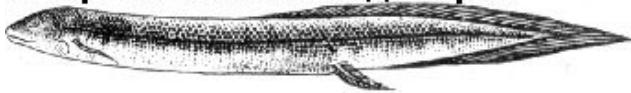
На сушу выходят первые членистоногие — **многоножки, скорпионы и пауки**. В **девоне** на суше появились **нелетающие насекомые**, в морях уже плавали **настоящие рыбы** — **хрящевые (акулы) и рыбы с костным скелетом**. В результате мутаций и отбора третья пара жаберных дуг у них превратилась в челюсти, с помощью которых можно было питаться крупной добычей.

## Палеозойская эра, девон

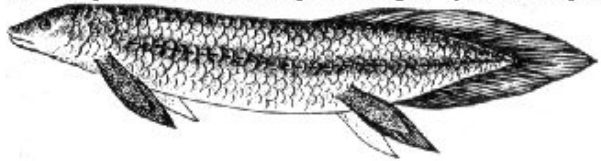
Африканский протоптерус



Американский лепидосирен



Австралийский рогозуб (неоцератод)



Наиболее интересными среди костистых рыб были **двоякодышщие** и **пресноводные кистеперые**, которые имели наряду с жабрами легкие.

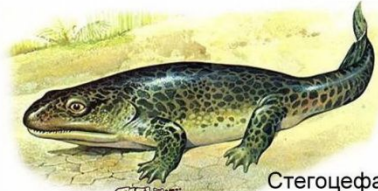
Теплая вода и обилие растительности пресных водоемов служили предпосылками для развития дополнительных органов дыхания, **глочные карманы двоякодышщих и кистеперых постепенно превращаются в легкие.**



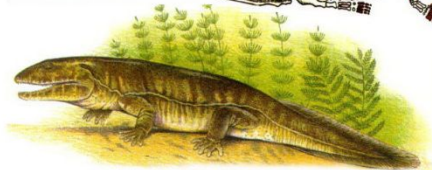
## Палеозойская эра. Девон



Сеймурия



Стегоцефал



Ихтиостега

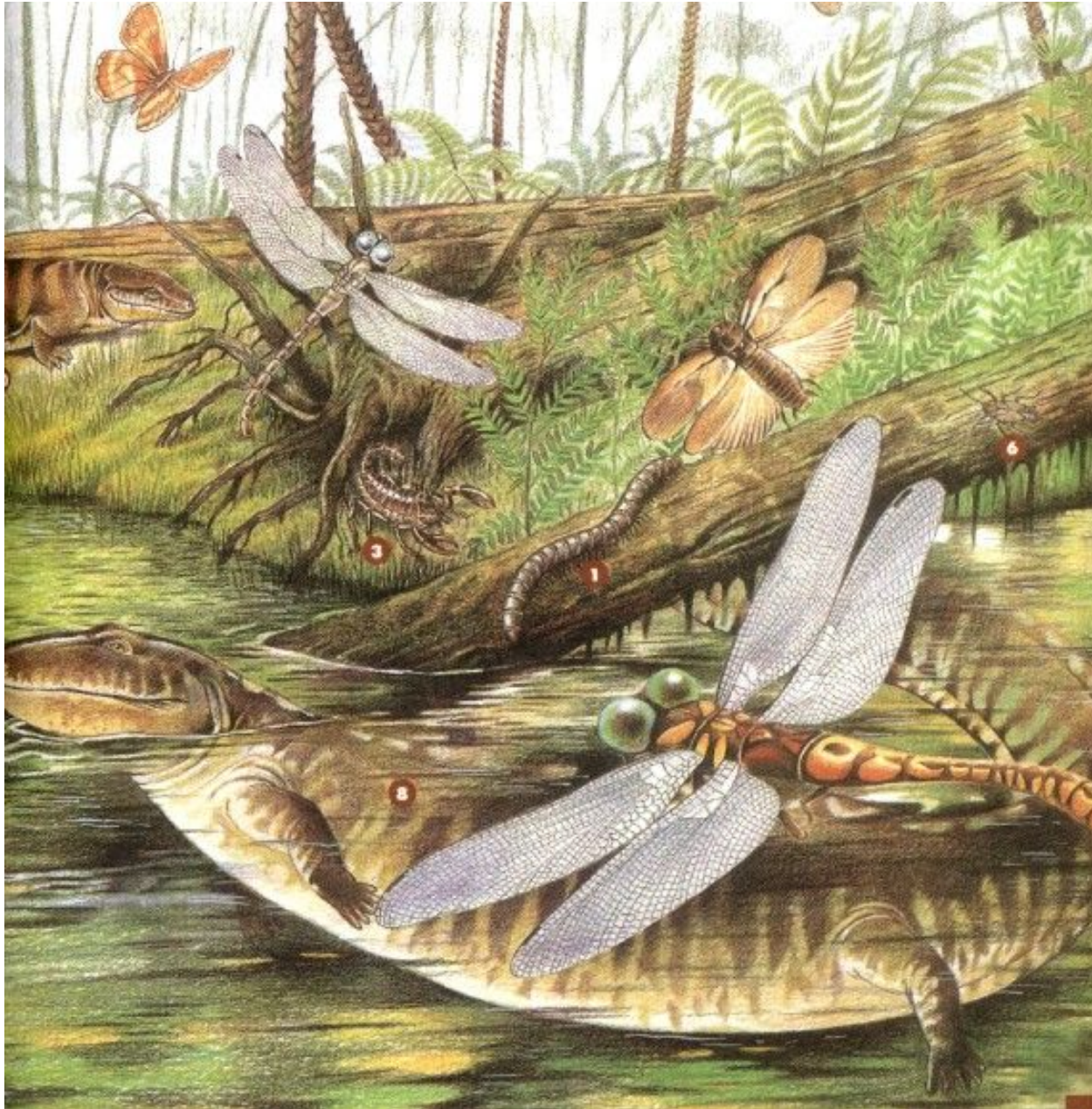


Рипидистия



Пресноводные кистеперые рыбы к тому же имели мощные парные конечности и были лучше приспособлены к жизни в прибрежном мелководье, от них и произошли стегоцефалы (панцирноголовые земноводные).

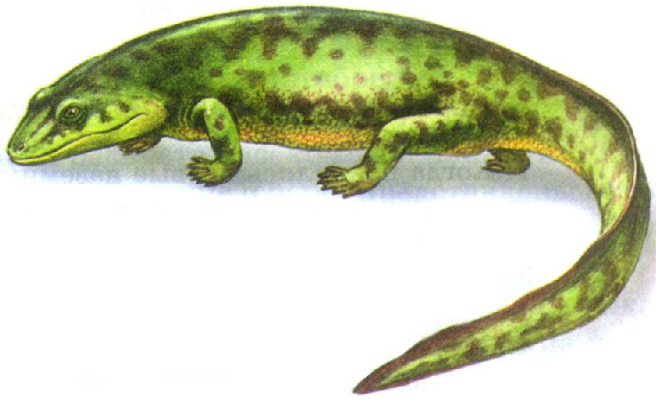
## Палеозойская эра. Карбон



В карбоне на суше появляются крылатые насекомые, некоторые стрекозы в размахе крыльев имели до 70 см.

Обилие членистоногих на суше вызвало появление большого количества различных форм древних земноводных (до 6 м в длину).

## Палеозойская эра: карбон, пермь



Дальнейшее освоение суши привело к появлению пресмыкающихся и сопровождалось рядом ароморфозов: увеличивалась поверхность легких, сухая чешуйчатая кожа защищала от испарения, внутреннее оплодотворение и откладывание крупных яиц позволило эмбрионам развиваться на суше.



В пермском периоде изменение климата сопровождалось исчезновением стегоцефалов и расселением пресмыкающихся.



## *Подведем итоги:*

Трилобиты характерны, в основном, для ... периода.

*Кембрийского.*

Первые хордовые животные, имеющие внутренний скелет - хорду, отдаленными потомками которых являются ланцетники появились:

*В ордовикском периоде.*

Бесчелюстные панцирные "рыбы", которые только внешне напоминали настоящих рыб и не имели челюстей появились:

*В силурийском периоде.*

Первые членистоногие – пауки, многоножки и скорпионы выходят на сушу в ... периоде:

*Силурийском.*

Хрящевые и костные рыбы появились в ... периоде.

*Девоне.*

Первые земноводные произошли в ... периоде от:

*Девонском периоде от пресноводных кистеперых рыб рипидистий.*

Первые пресмыкающиеся появились в ... периоде.

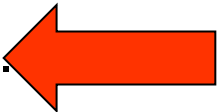
*Каменноугольном.*

Ароморфозы, которые привели к появлению пресмыкающихся:

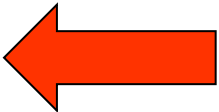
*Сухая чешуйчатая кожа, внутреннее оплодотворение, откладывание яиц.*

## Какие ответы верны

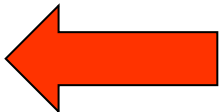
### Тест 1. Первые хордовые появились:

1. В кембрии.
2. В ордовике. 
3. В силуре.
4. В девоне.
5. В карбоне.
6. В перми.

### Тест 2. Временные рамки палеозойской эры:

1. 3,5 — 2,5 млрд лет назад.
2. 2500 — 570 млн лет назад.
3. 570 — 230 млн лет назад. 
4. 230 — 67 млн лет назад.

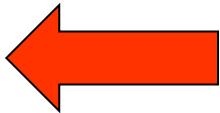
### Тест 3. Панцирные бесчелюстные хордовые появились:

1. В кембрии.
2. В ордовике. 
3. В силуре.
4. В девоне.
5. В карбоне.
6. В перми.

## Какие ответы верны

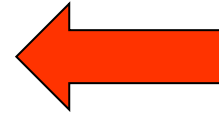
**Тест 4.** Первые кистеперые рыбы и стегоцефалы появились:

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. В кембрии.  | 5. В карбоне. |
| 2. В ордовике. | 6. В перми.   |
| 3. В силуре.   |               |
| 4. В девоне.   |               |



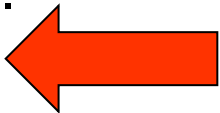
**Тест 5.** Первые пресмыкающиеся появились:

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 5. В кембрии.  | 5. В карбоне. |
| 6. В ордовике. | 6. В перми.   |
| 7. В силуре.   |               |
| 8. В девоне.   |               |



**Тест 6.** Первые псилофиты появились:

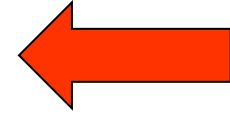
- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. В кембрии.  | 5. В карбоне. |
| 2. В ордовике. | 6. В перми.   |
| 3. В силуре.   |               |
| 4. В девоне.   |               |



## *Какие ответы верны*

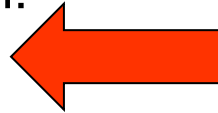
**Тест 7.** Семенные папоротники появились:

1. В кембрии.
2. В ордовике.
3. В силуре.
4. В девоне.
5. В карбоне.
6. В перми.



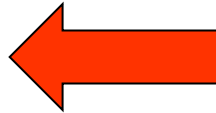
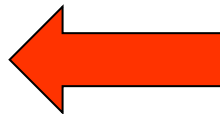
**Тест 8.** Псилофиты произошли:

1. От зеленых водорослей.
2. От бурых водорослей.
3. От красных водорослей.
4. От моховидных растений.



**\*\*Тест 9.** Ароморфозы, которые привели к появлению семенных папоротников:

1. Появление листьев.
2. Опыление ветром.
3. Появление семян.
4. Появление древовидных форм.





## *Какие ответы верны*

**\*\*Тест 10.** Ароморфозы, которые привели к появлению первых пресмыкающихся:

1. Появление конечностей с суставами.
2. Внутреннее оплодотворение.
3. Сухая кожа, покрытая чешуей.
4. Откладывание яиц с яйцевыми и зародышевыми оболочками.

