

# Споровые растения: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные

## Номера ЕГЭ

- Первая часть: 2, 3, 9, 10, 11, 20, 22
- Вторая часть: 23, 24, 25, 26

## Тема в отработке:

- Споровые и голосеменные растения



## Отдел моховидные

**Представители:** мох маршанция, кукушкин лен, сфагнум

- Однолетние или многолетние растения.
- Слабо развиты ткани и органы.
- Есть стебель и чешуйчатые листья, а у самых примитивных мхов тело представлено талломом, как у водорослей.
- Стебель прямостоячий, в основном не ветвится (ветвится у сфагнума).
- Небольшие размеры.
- Корней нет. Есть ризоиды, с помощью которых мхи просто прикрепляются к субстрату (у сфагнума нет и ризоидов).
- Покровная ткань не имеет устьиц и кутикулы.
- Растут во влажных местах. Могут поглощать воду и другие вещества всей поверхностью тела.
- Доминирует гаметофит – взрослый мох.



## Отличия сфагнума от кукушкина льна:

**У сфагнума** стебли сильно разветвлены, покрыты мелкими светло-зелеными листьями, нет ризоидов для прикрепления, после оплодотворения развивается 3-5 спорофитов на гаметофите, не все клетки живые, на одном растении присутствуют как мужские, так и женские органы (однодомное растение).

**У кукушкина льна** стебель не ветвится, листья узкие чешуйчатые ярко-зеленые, есть ризоиды, на одном гаметофите образуется один спорофит, клетки живые, растения двудомные (есть мужские и есть женские отдельно друг от друга).

## Отдел папоротниковидные

**Представители:** орляк, щитовник, страусник, пузырник

- Многолетние растения
- Есть органы и все виды тканей.
- Крупные листья – вайи, на нижней стороне которых находятся спорангии (сорусы) – это специальные структуры, где образуются споры.
- Имеют видоизменения побега - корневище, образованное придаточными корнями, отрастающими от стебля.
- Хорошо развиты проводящие ткани. Ксилема представлена трахеидами. Флоэма в виде ситовидных клеток
- Камбия нет! Растут во влажной среде.
- Доминирует спорофит – листостебельное растение.



## Отдел хвощевидные

**Представители:** Хвощ полевой

- Многолетние растения
- Есть органы и все виды тканей.
- Горизонтальные видоизмененные побеги - сильно ветвящиеся корневища, на которых хорошо развиты придаточные корни. Боковые ветви корневища превращаются в клубни.
- Побеги бывают: ветвящиеся зеленые (фотосинтез) и неветвящиеся со спорами без хлорофилла. Неветвящиеся появляются весной, а ветвящиеся летом.
- Листья редуцированы, имеют вид чешуек.
- Спорангии собраны в спороносные колоски, где и формируются споры.
- Доминирует спорофит – листостебельное растение.



## Отдел плауновидные

**Представители:** Плаун булавовидный

- Растения многолетние
- Тело разделено на органы и ткани.
- Имеют видоизмененные побеги - корневища, которые сформированы придаточными корнями, отходящими от стебля. Побеги стелющиеся, ползучие, редко вертикальные.
- Часть побегов видоизменяется в структуры, в которых формируются споры – стробилы (спороносные колоски).
- Листья маленькие (микрофилия), располагаются спиралью.
- Доминирует спорофит – листостебельное растение.



### Значение моховидных:

- Образуют грунтовые воды и болота.
- Образуют торф (сфагнум), который используют в качестве топлива, органического удобрения, в строительстве для утепления.
- Получение из мха парафина, красок, воска и др. веществ.
- Обладают свойством антисептика (обезвреживают) – мох сфагнум применяли вместо во время войны
- Совместно с лишайниками заселяют скалы и участвуют в формировании почвы.

### Значение папоротников, хвощей и плаунов:

- Многие хвощи - сорняки!
- Употребление в пищу некоторых папоротников и плаунов
- Полировка материалов и чистка металлической посуды с помощью стеблей хвощей.
- Присыпка в медицине из спор плаунов.
- Каменный уголь (образовался от папоротников) - топливо для получения электроэнергии.
- Изготовление фейерверков из спор плаунов.

### Кто такой гаметофит и спорофит?

**Гаметофит** – это половое поколение растения, на котором образуются половые клетки (гаметы). Гаметофит (его клетки) всегда гаплоидные (1n).

**Спорофит (спорогон)** – это бесполое поколение растения, на котором образуются споры. Спорофит (его клетки) всегда диплоидные (2n).

## Жизненный цикл моховидных на примере кукушкина льна

У мохообразных **доминирующим (преобладающим)** поколением является **гаметофит**. **Гаметофит** – это **взрослое растение** (взрослый мох).

1. На гаметофите образуются половые клетки (гаметы) в половых органах. Женские половые органы называются архегонии, в них образуются яйцеклетки. Мужские половые органы – антеридии, в них образуются спермии. Сперматозоиды (спермии) не способны самостоятельно и быстро передвигаться, поэтому для оплодотворения необходима вода.
2. Чаще всего на одном растении есть только одни половые органы (либо антеридии, либо архегонии). Очень важно, что архегонии располагаются на верхушке взрослого мха, соответственно яйцеклетки тоже будут находиться на верхушке мха. Спермий с помощью воды добирается до яйцеклетки, происходит оплодотворение.
3. После оплодотворения образуется зигота, которая продолжает находиться на верхушке мха.
4. Из зиготы постепенно развивается коробочка на ножке, внутри которой формируются споры.

**Коробочка на ножке** – это **спорофит** (синоним – спорогон), бесполое поколение. Коробочка имеет набор  $2n$ , так как сформировалась из зиготы ( $2n$ ), которая в свою очередь была образована при слиянии половых клеток ( $n + n$ ).

### Спорофит у мхов находится на верхушке гаметофита!

5. В коробочке ( $2n$ ) с помощью мейоза формируются споры ( $n$ ).
6. Коробочка раскрывается и споры высыпаются на землю.
7. Из споры прорастает зеленая нить (протонема).
8. Протонема растет, ветвится и в результате превращается в проросток.
9. Из проростка в конце концов вырастает взрослый мох!



### Краткая схема цикла моховидных

Взрослый мох (гаметофит – набор  $n$ ) – **митоз** – гаметы ( $n$ ) – **оплодотворение** – зигота ( $2n$ ) – **митоз, рост** – коробочка на ножке (спорофит –  $2n$ ) – **мейоз** – споры ( $n$ ) – **митоз, рост** – протонема ( $n$ ) – **митоз, рост** – проросток ( $n$ ) – **митоз, рост** – взрослый мох ( $n$ )

## Жизненный цикл папоротниковидных, хвощевидных, плауновидных

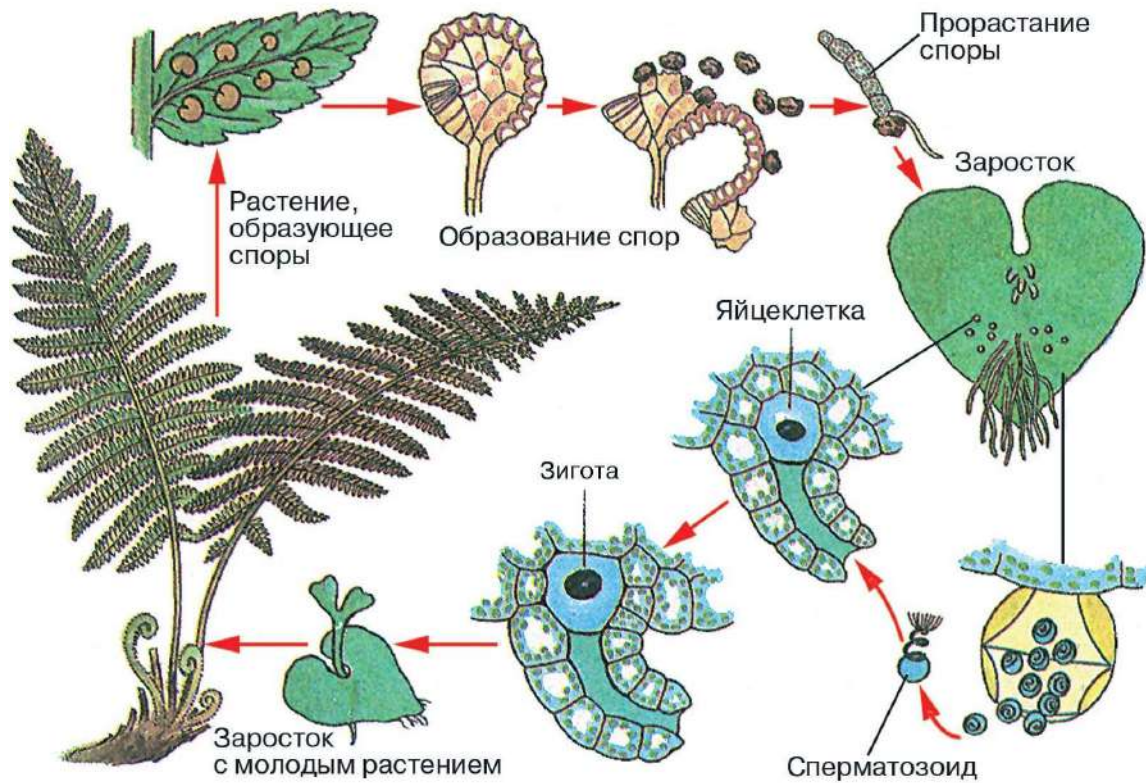
Рассмотрим жизненный цикл на примере папоротника.

У папоротниковидных **доминирующим (преобладающим)** поколением является **спорофит**. **Спорофит** – это **взрослое листостебельное растение** (взрослый папоротник).

1. На спорофите ( $2n$ ) с нижней стороны листа у папоротника с помощью мейоза образуются споры ( $n$ ) в специальных структурах – спорангиях (сорусах).
2. Споры высыпаются на землю и начинают прорастать. Из гаплоидной споры вырастает гаметофит ( $n$ ) – заросток, который имеет вид сердечка с ризоидами для прикрепления.

**Заросток – это гаметофит.**

3. На гаметофите ( $n$ ) с помощью митоза образуются половые клетки (гаметы – набор  $n$ ) в половых органах – антеридиях (мужские органы) и архегониях (женские органы).
4. Яйцеклетка и спермий сливаются друг с другом при участии воды – оплодотворение.
5. Формируется зигота ( $2n$ ).
6. Зигота делится митозом и вырастает во взрослое растение – спорофит.



### Краткая схема цикла папоротниковидных

Взрослый папоротник (спорофит – набор  $2n$ ) – **мейоз** – споры ( $n$ ) – **митоз, рост** – заросток (гаметофит  $-n$ ) – **митоз** – гаметы ( $n$ ) – **оплодотворение** – зигота ( $2n$ ) – **митоз, рост** – молодой папоротник ( $2n$ ) – **митоз, рост** – взрослый папоротник ( $2n$ ).