

Жизненный цикл, или цикл развития, представляет собой совокупность всех фаз развития, пройдя которые, начиная от зиготы, организм достигает зрелости и становится способным дать начало следующему поколению.

ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ

ПРОСТЫЕ

Поколения не отличаются друг от друга

- одноклеточные животные
- одноклеточные растения
- животные с прямым типом развития

СЛОЖНЫЕ

Чередование поколений:

- полового и бесполого
- полового и партеногенетического

- бурые водоросли
- высшие растения
- насекомые
- земноводные

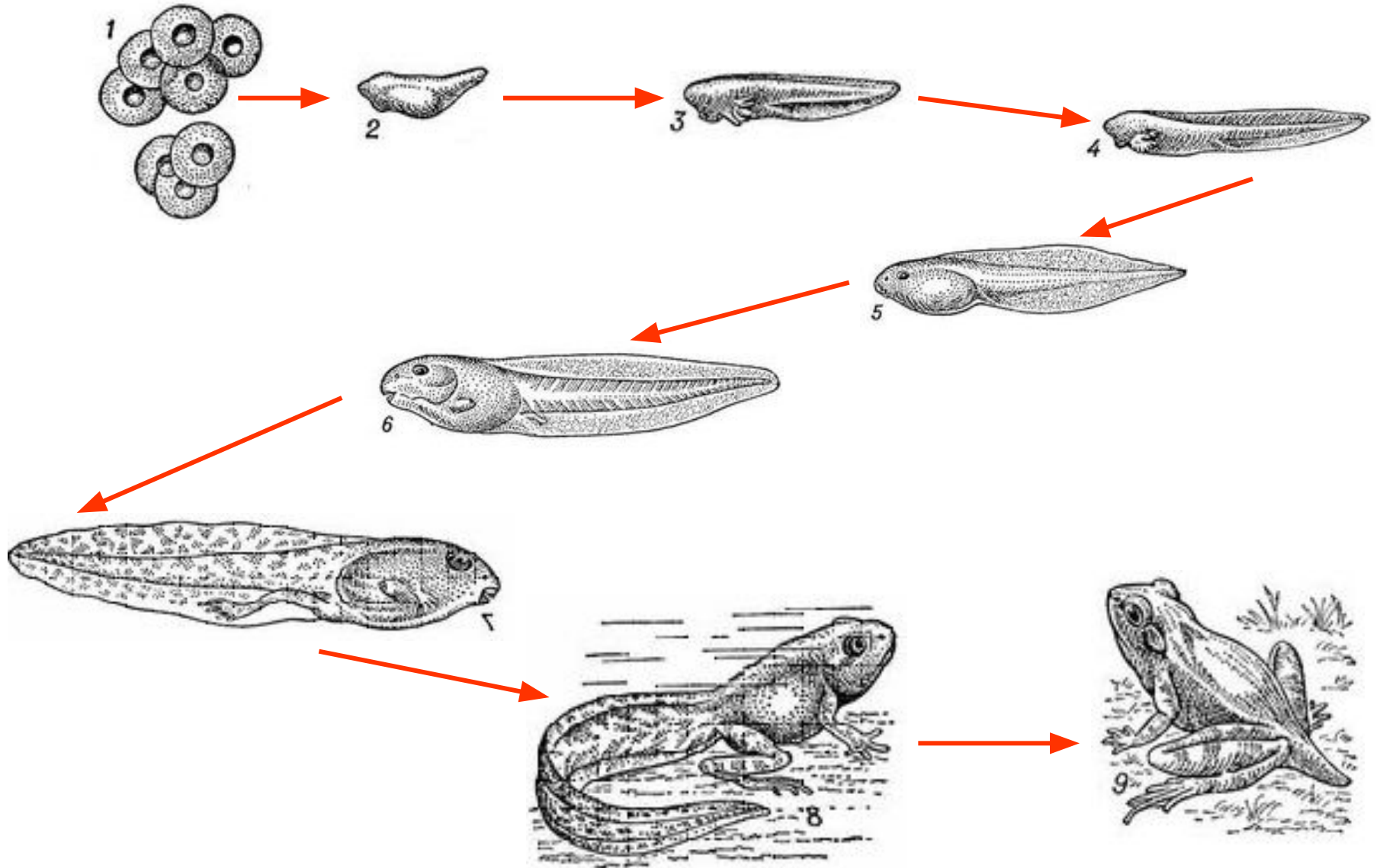
Есть ли *чередование поколений* у животных

Да, есть. Но, если чередование поколений характерно почти для всех представителей царства растений, то в царстве животных это скорее исключение, чем правило.

Из курса школьной программы по биологии надо помнить, что чередование поколений есть у некоторых паразитических простейших (например, у малярийного плазмодия — тип споровики), многих кишечнополостных, паразитических червей (тип плоские черви) и некоторых насекомых.

Смысл термина «**чередование поколений**» у животных тот же, что и у растительных организмов. Только здесь неприемлемы термины «**гаметофит**» и «**спорофит**». Хотя *чередование поколений* у животных — это тоже смена жизненных фаз организма **половой** и **бесполой**.

Развитие лягушки

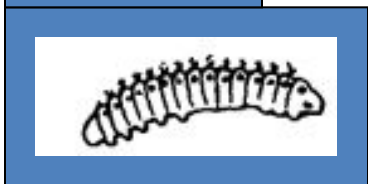


Развитие с полным превращением (отряд Чешуекрылые)



Яй

Личиночные
стадии

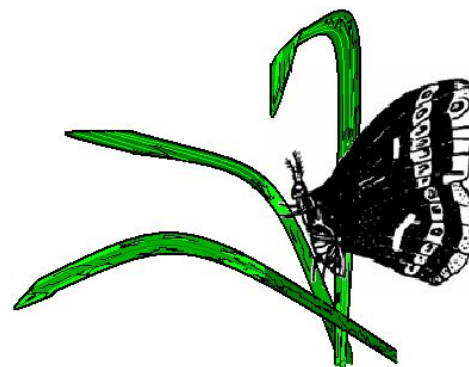


Гусеницы

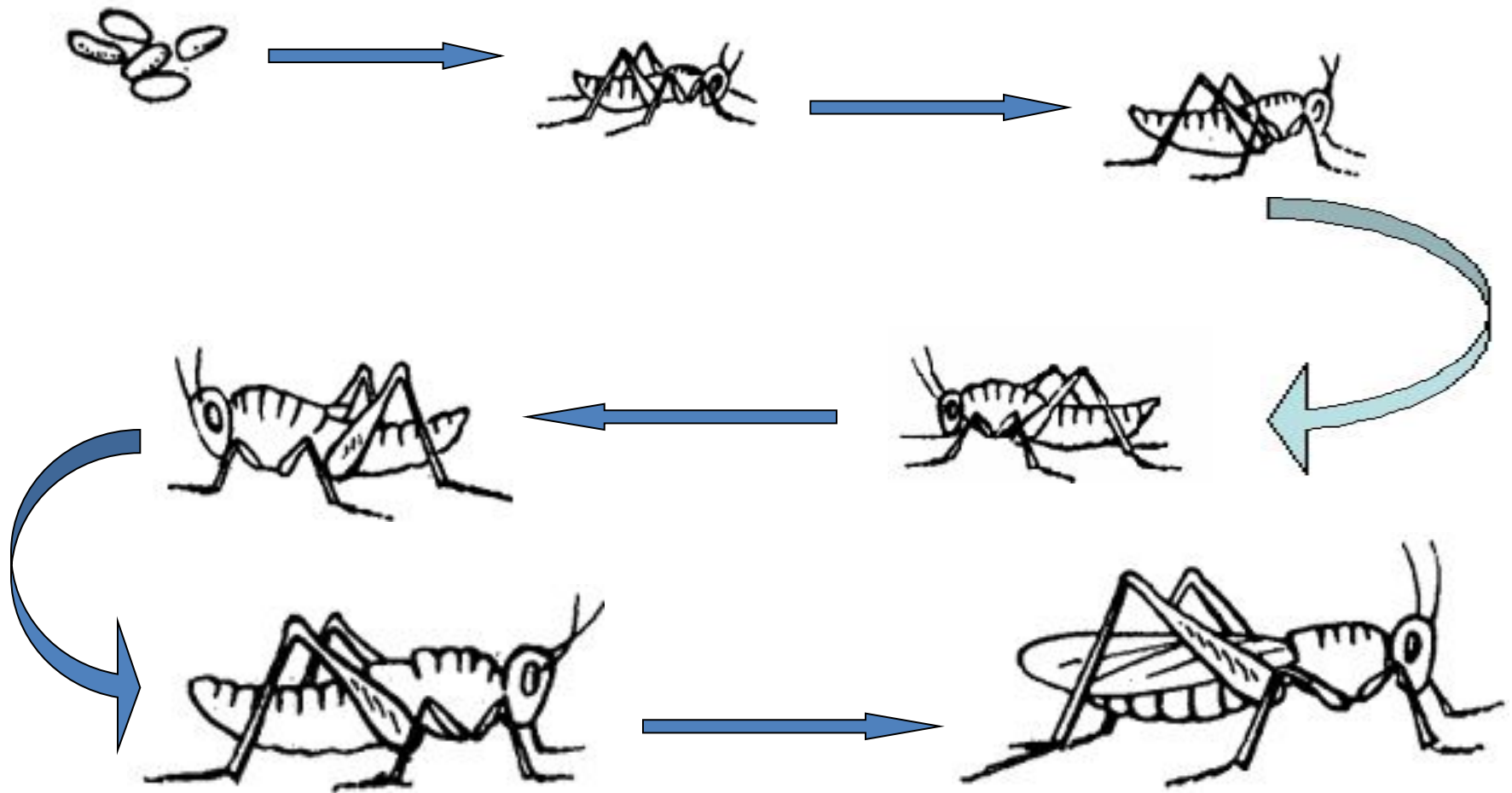
Куколка



Бабочка
Взрослая
особь



Развитие с неполным превращением



ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ

неполное превращение

яйцо

личинка

нимфа

отсутствует

половозрелая особь

имаго

веснянки, стрекозы, вши, пухоеды, тараканы, прямокрылые

полное превращение

яйцо

личинка

гусеница

коретра

ложногусеница

мотыль

опарыш

проволочник

крыска

куколка

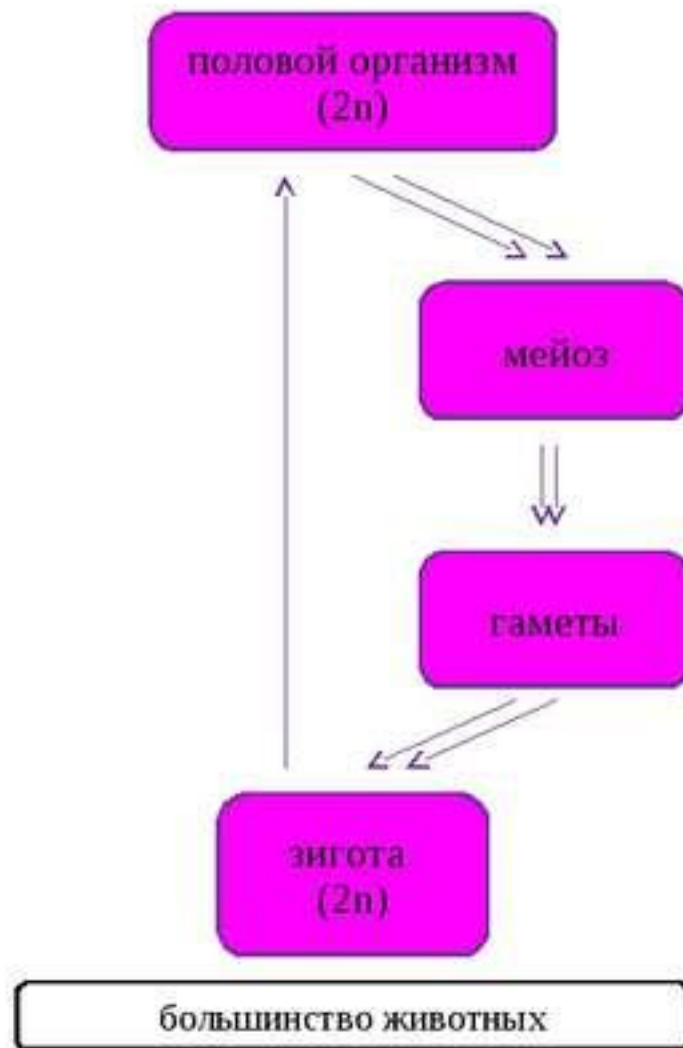
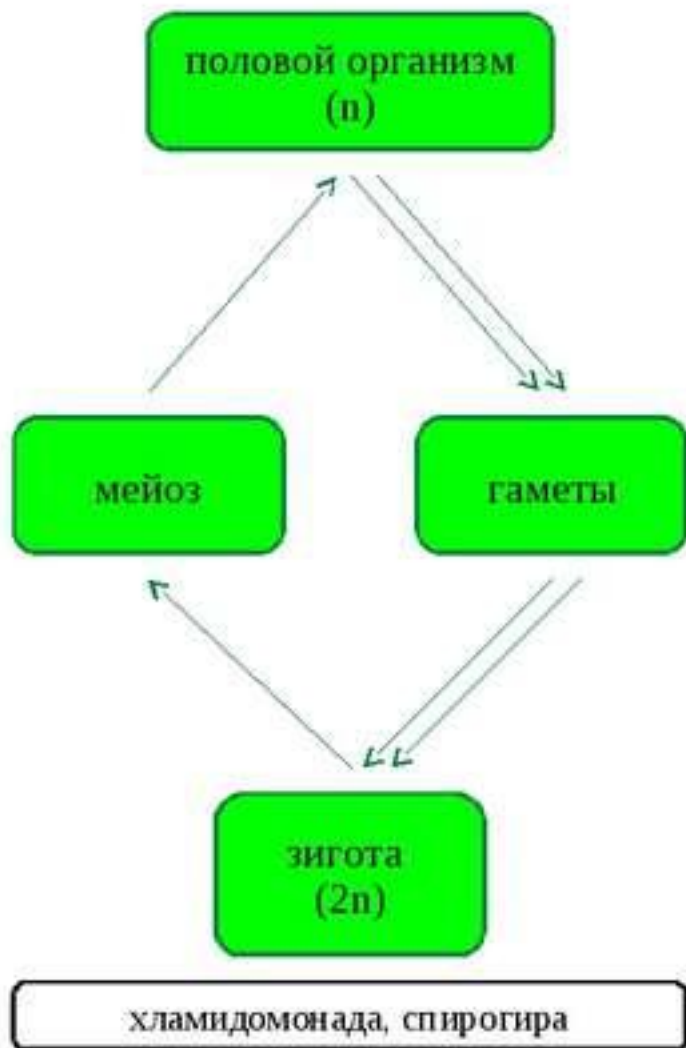
пупарий

половозрелая особь

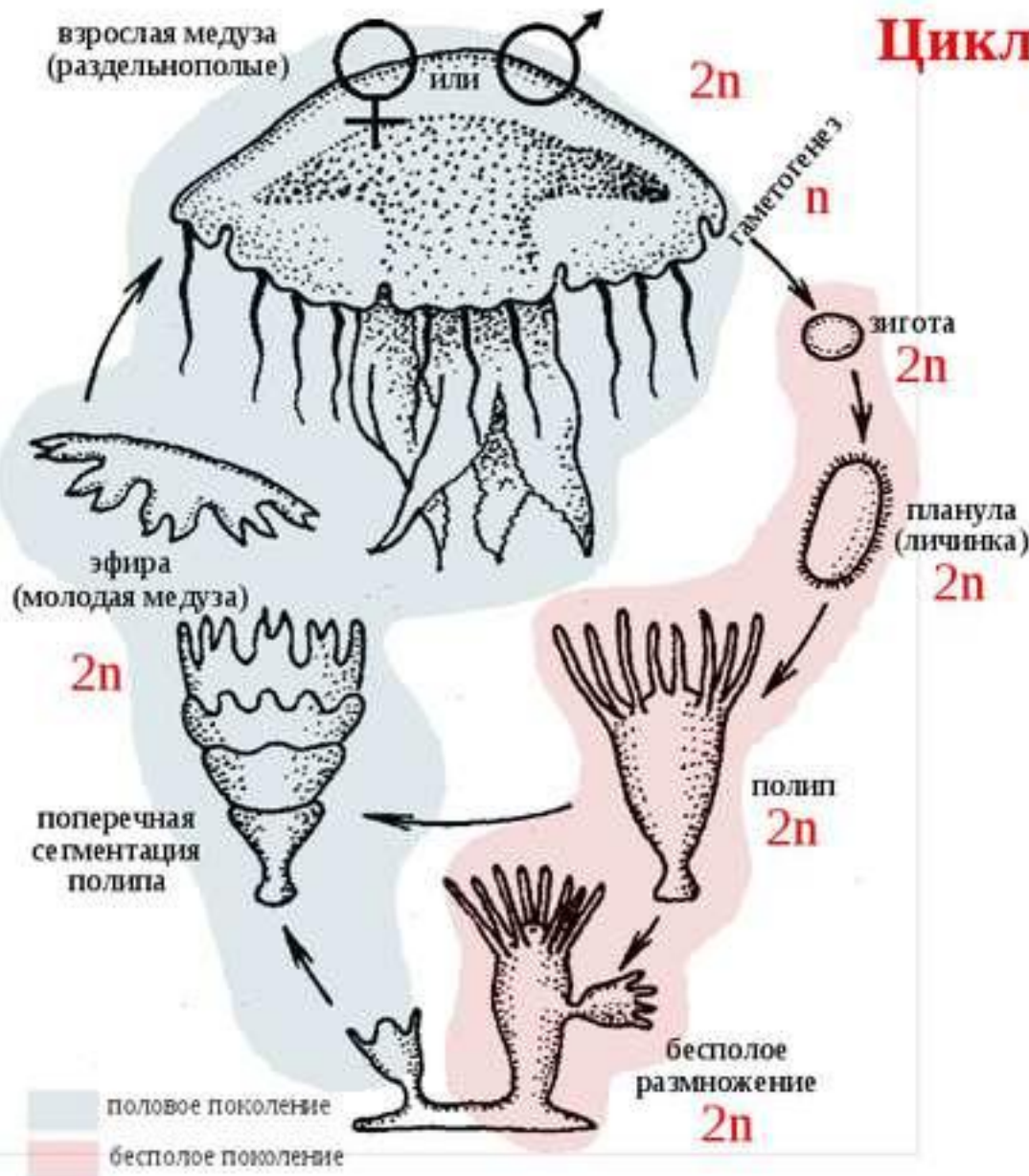
имаго

жужелицы, плавунцы, сетчатокрылые, двукрылые, перепончатокрылые, жуки, наездники, пилильщики

ПРОСТЫЕ ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ



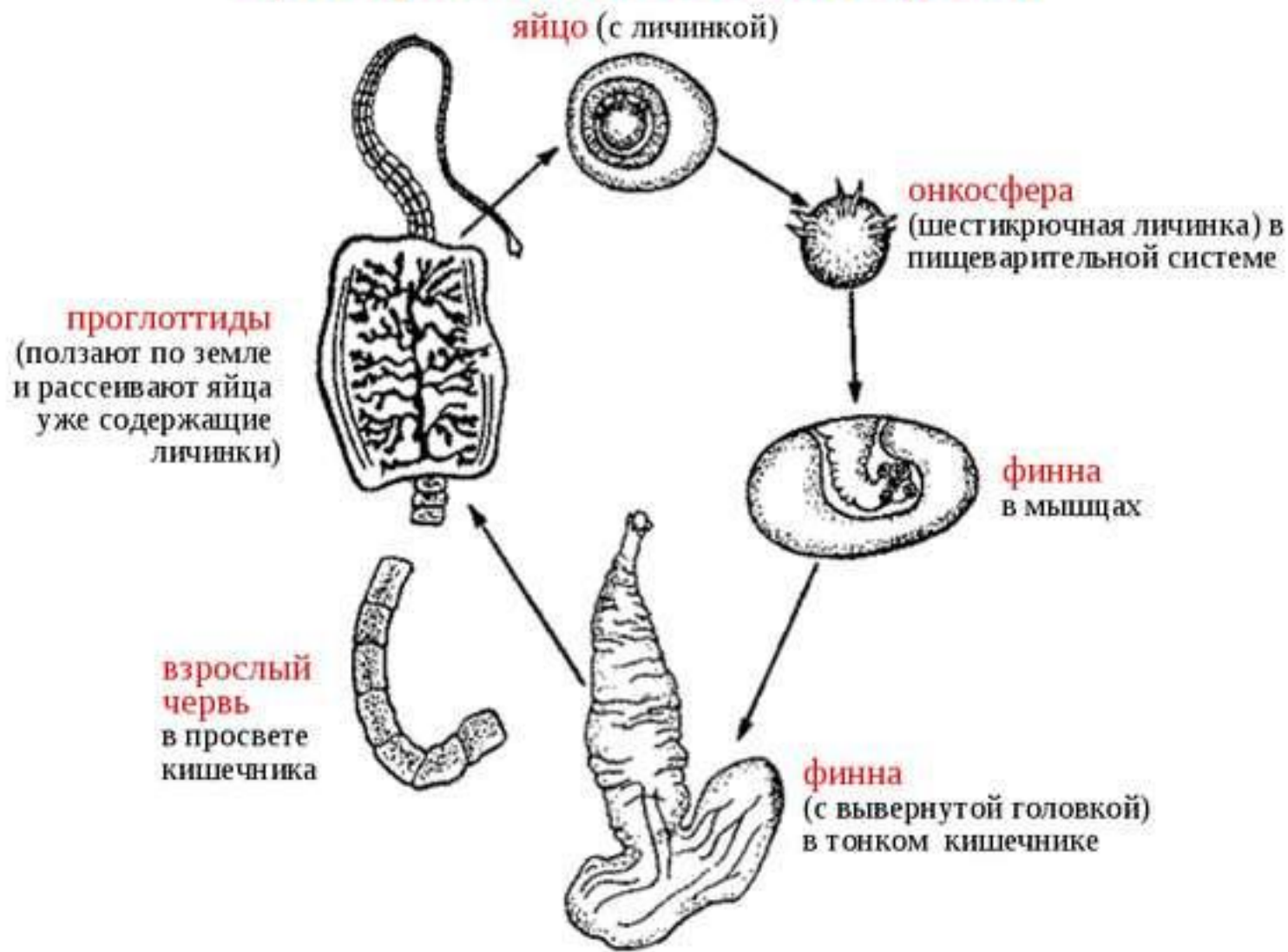
Цикл развития медузы



1. Взрослая медуза путём мейоза формирует **гаметы** (n)
2. Гаметы через рот выходят наружу, где сливаются - образуется **зигота**.
3. Из зиготы развивается личинка - **планула**.
4. Планула, поплавав, прикрепляется к субстрату и развивается **полип**.
5. Полип начинает размножаться бесполом путём:
 - 1) почкование;
 - 2) стробилиция (поперечная сегментация) - образуются **эферы** (молодые медузы) половое поколение.

[к списку](#)

Цикл развития бычьего цепня



Понятие о жизненном цикле растений

В жизненном цикле растений происходит чередование бесполого и полового размножения и связанное с этим чередований поколений.

Гаплоидный (n) растительный организм, образующий гаметы, называется гаметофитом (n). Он представляет половое поколение. Гаметы формируются в половых органах путём митоза: сперматозоиды (n) - в антеридиях (n), яйцеклетки (n) – в архегониях (n) .

Гаметофиты бывают обоеполые (на нём развиваются антеридии и архегонии) и раздельнополые (антеридии и архегонии развиваются на разных растениях).

После слияния гамет (n) образуется зигота с диплоидным набором хромосом ($2n$), а из неё развивается путём митоза бесполое поколение – спорофит ($2n$). В специальных органах - спорангиях ($2n$) спорофита ($2n$) после мейоза образуются гаплоидные споры (n), при делении которых митозом развиваются новые гаметофиты (n).

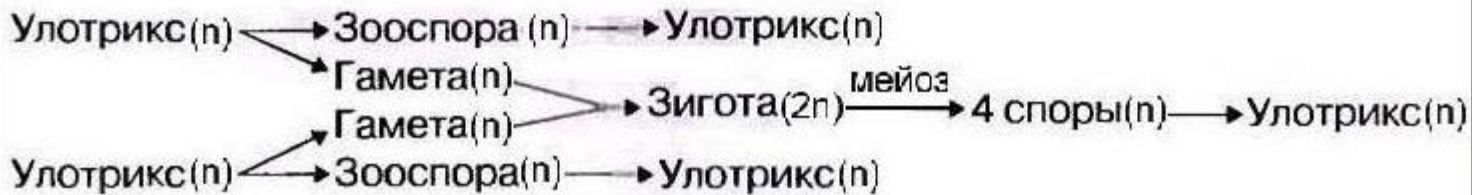
Жизненный цикл зелёных водорослей

В жизненном цикле зелёных водорослей преобладает гаметофит (n), то есть клетки их слоевища гаплоидны (n). При наступлении неблагоприятных условий (похолодание, пересыхание водоёма) происходит половое размножение – образуются гаметы (n), которые попарно сливаются в зиготу ($2n$). Зигота ($2n$), покрытая оболочкой зимует, после чего при наступлении благоприятных условий делится мейозом с образованием гаплоидных спор (n), из которых развиваются новые особи (n). (Демонстрация

Половое размножение



Бесполое размножение



Жизненный цикл мхов (кукушкин лён)

У мхов в цикле развития преобладает половое поколение (n). Листостебельные растения мхов – раздельнополые гаметофиты (n). На мужских растениях (n) формируются антеридии (n) со сперматозоидами (n), на женских (n) – архегонии (n) с яйцеклетками (n). С помощью воды (во время дождя) сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), происходит оплодотворение, возникает зигота ($2n$). Зигота находится на женском гаметофите (n), она делится митозом и развивается спорофит ($2n$) – коробочка на ножке. Таким образом, спорофит ($2n$) у мхов живёт за счёт женского гаметофита (n).

В коробочке спорофита ($2n$) путём мейоза образуются споры (n). Мхи – разноспоровые растения, различают микроспоры – мужские и макроспоры – женские. Из спор (n) путём митоза развиваются сначала проростки, а затем взрослые растения (n). (Демонстрация слайдов).

Схема 2. Жизненный цикл мха (кукушкин лён)

Практикум

Задача 3. Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

Ответ:

1. В гаметах мха кукушкина льна гаплоидный набор хромосом (n), они образуются из антеридиев (n) и архегониев (n) мужского и женского гаметофитов с гаплоидным набором хромосом (n) путём митоза.
2. В спорах гаплоидный набор хромосом (n), они образуются из клеток спорофита - коробочки на ножке с диплоидным набором хромосом ($2n$) путём мейоза.

Ответ:

1. В клетках листьев кукушкина льна гаплоидный набор хромосом (n), они, как и всё растение, развиваются из споры с гаплоидным набором хромосом (n) путём митоза.
2. В клетках коробочки на ножке диплоидный набор хромосом ($2n$), она развивается из зиготы с диплоидным набором хромосом ($2n$) путём митоза.

Чередование поколений у мха (кукушкин лен)



Лекция

Жизненный цикл папоротников

У папоротников (также хвощей, плаунов) в жизненном цикле преобладает спорофит ($2n$). На нижней стороне листьев растения ($2n$) развиваются спорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются споры (n). Из споры (n), попавшей во влажную почву, прорастает заросток (n) – обоеполый гаметофит. На его нижней стороне развиваются антеридии (n) и архегонии (n), а в них путём митоза образуются сперматозоиды (n) и яйцеклетки (n). С капельками росы или дождевой воды сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), образуется зигота ($2n$), а из нее – зародыш нового растения ($2n$). (Демонстрация слайдов).

Схема 3. Жизненный цикл папоротников

Практикум

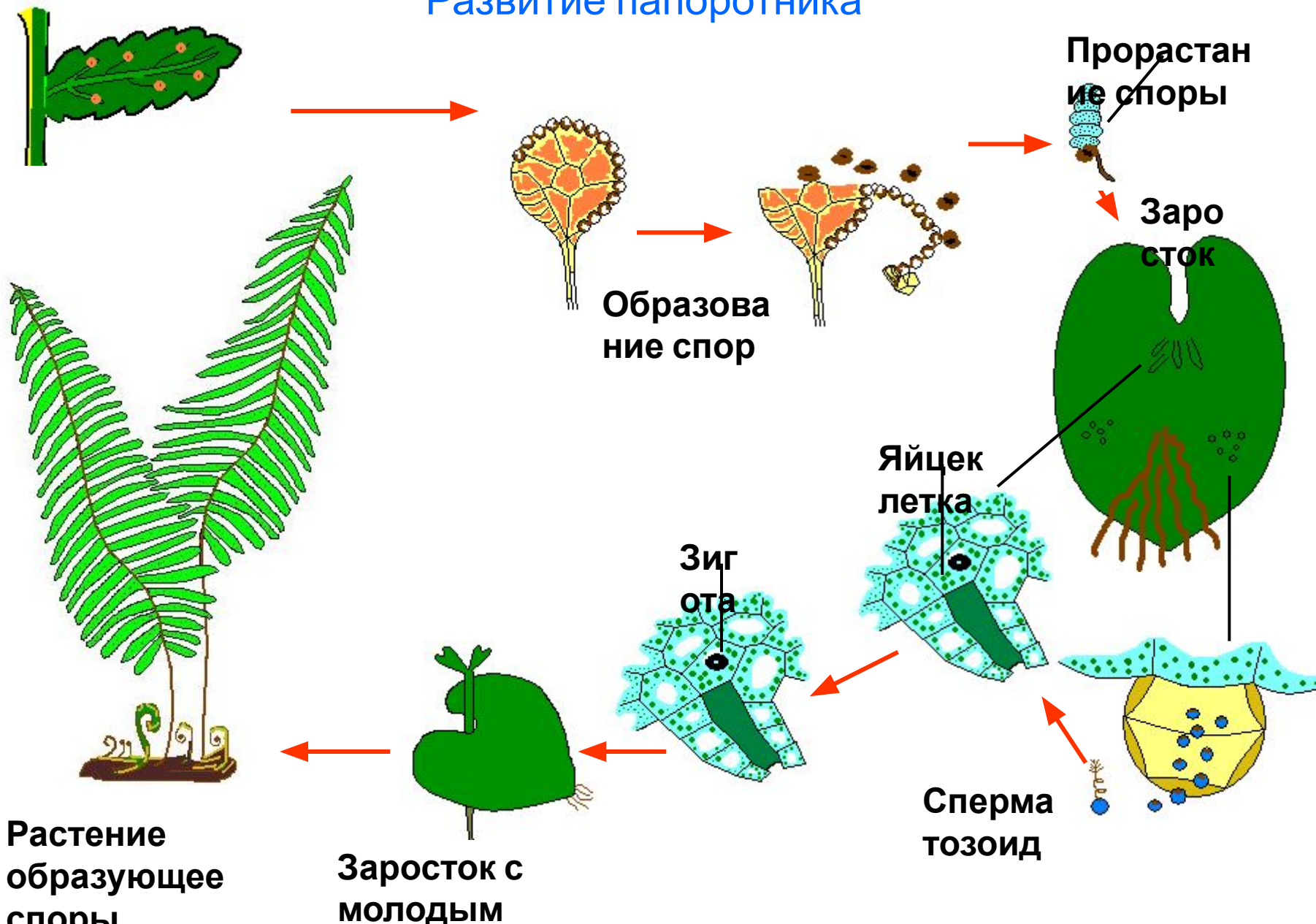
Задача 5. Какой хромосомный набор характерен для листьев (вай) и заростка папоротника? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Ответ:

1. В клетках листьев папоротника диплоидный набор хромосом ($2n$), так они, как и всё растение, развиваются из зиготы с диплоидным набором хромосом ($2n$) путём митоза.
2. В клетках заростка гаплоидный набор хромосом (n), так как заросток образуется из гаплоидной споры (n) путём митоза.

Папоротники хвощи и плауны

Развитие папоротника



Жизненный цикл голосеменных растений (сосна)

Листостебельное растение голосеменных растений – спорофит ($2n$), на котором развиваются женские и мужские шишки ($2n$).

На чешуйках женских шишек расположены семязачатки – мегаспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются 4 мегаспоры (n), 3 из них погибают, а из оставшейся – развивается женский гаметофит – эндосперм (n) с двумя архегониями (n). В архегониях образуются 2 яйцеклетки (n), одна погибает.

На чешуйках мужских шишек располагаются пыльцевые мешки – микроспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются микроспоры (n), из них развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n),

Практикум

Задача 6. Какой хромосомный набор характерен для клеток пыльцевого зерна и спермиев сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Ответ:

1. В клетках пыльцевого зерна гаплоидный набор хромосом (n), так как оно образуется из гаплоидной микроспоры (n) путём митоза.
2. В спермиях гаплоидный набор хромосом (n), так как они образуются из генеративной клетки пыльцевого зерна с гаплоидным набором хромосом (n) путём митоза.

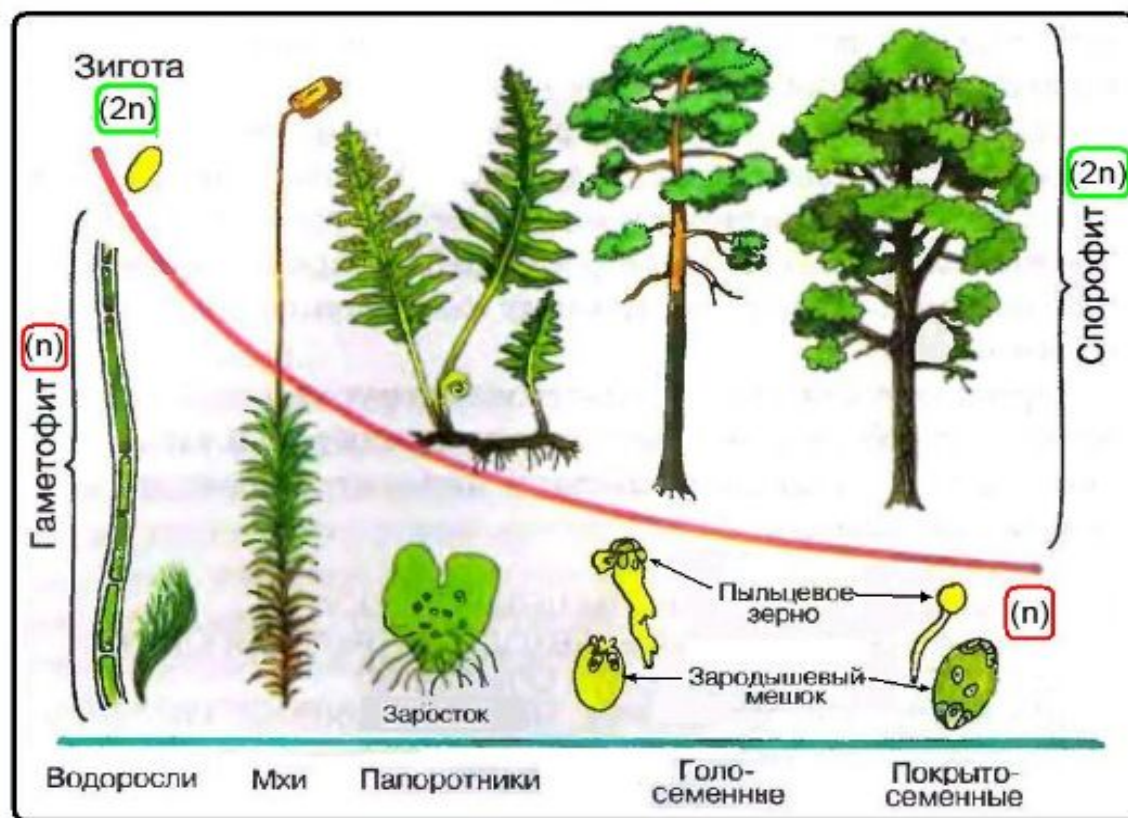
Задача 7. Какой хромосомный набор характерен для мегаспоры и клеток эндосперма сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Ответ:

1. В мегаспорах гаплоидный набор хромосом (n), так как они образуются из клеток семязачатка (мегаспорангия) с диплоидным набором хромосом ($2n$) путём мейоза.
2. В клетках эндосперма гаплоидный набор хромосом (n), так как эндосперм формируется из гаплоидных мегаспор (n) путём митоза.

На рисунке ниже показана схема изменения соотношения **гаметофита** (n) и **спорофита** ($2n$) в процессе эволюции растений, Красная линия, разделяет изображения **спорофитов** (выше линии) и **гаметофитов** (ниже линии) у разных групп растений.

Схема изменения соотношения гаметофита (n) и спорофита ($2n$) в процессе эволюции растений



Жизненный цикл покрытосеменных растений

Покрытосеменные растения являются спорофитами ($2n$). Органом их полового размножения является цветок.

В завязи пестиков цветка находятся семязачатки – мегаспорангии ($2n$), где происходит мейоз и образуются 4 мегаспоры (n), 3 из них погибают, а из оставшейся – развивается женский гаметофит – зародышевый мешок из 8 клеток (n), одна из них – яйцеклетка (n), а две сливаются в одну – крупную (центральную) клетку с диплоидным набором хромосом ($2n$).

В микроспорангиях ($2n$) пыльников тычинок путём мейоза образуются микроспоры (n), из которых развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной).

После опыления из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), растущая внутрь семязачатка и доставляющая спермии (n) к яйцеклетке (n) и центральной клетке ($2n$). Один спермий (n) сливается с яйцеклеткой (n) и образуется зигота ($2n$), из которой митозом формируется зародыш растения ($2n$). Вторым спермий (n) сливается с центральной клеткой ($2n$) с образованием триплоидного эндосперма ($3n$). Такое оплодотворение у покрытосеменных растений называется двойным.

В результате из семязачатка формируется семя, покрытое кожурой и содержащее внутри зародыш ($2n$) и эндосперм ($3n$).

Схема 5. Жизненный цикл покрытосеменных растений

Практикум

Задача 8. Какой хромосомный набор характерен для микроспоры, которая образуется в пыльнике, и клеток эндосперма семени цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и как они

Схема 5. Жизненный цикл покрытосеменных растений

Практикум

Задача 8. Какой хромосомный набор характерен для микроспоры, которая образуется в пыльнике, и клеток эндосперма семени цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и как они образуются.

Ответ:

1. В микроспорах гаплоидный набор хромосом (n), так как они образуются из клеток микроспорангиев с диплоидным набором хромосом ($2n$) путём мейоза.
2. В клетках эндосперма триплоидный набор хромосом ($3n$), так как эндосперм образуется при слиянии гаплоидного спермия (n) с диплоидной центральной клеткой ($2n$).

Общие выводы

1. В процессе эволюции растений происходила постепенная редукция гаметофита и развитие спорофита.
2. В гаметах растений гаплоидный набор (n) хромосом, они образуются путём митоза.
3. В спорах растений гаплоидный набор (n) хромосом, они образуются путём мейоза.

7. Для кого характерно развитие с полным метаморфозом?

- | | |
|----------|-------------|
| 1) мухи | 3) вши |
| 2) клопы | 4) тараканы |

8. На какой стадии онтогенеза происходит образование однослойного зародыша?

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1) гастрюлы | 3) бластулы |
| 2) дифференциации | 4) нейрулы |

7. В процессе двойного оплодотворения у цветковых растений триплоидная клетка образуется при слиянии спермия и

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1) яйцеклетки | 3) клетки спутницы |
| 2) центрального ядра | 4) вегетативной клетки пылинки |

8. Сходство клетки грибов и бактерии заключается в

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <u>отсутствии ядерной оболочки</u> | 3) <u>отсутствии хлоропластов</u> |
| 2) <u>отсутствии клеточной стенки</u> | 4) <u>наличии мицелия</u> |

9. В ходе зародышевого развития организма бластула образуется в результате

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1) дробления зиготы | 3) непрерывного деления клеток |
| 2) слияния двух гамет | 4) развития зародышевых листков |

21. Выберите характеристики процесса сперматогенеза

- 1) образуются мужские половые клетки 4) образуются четыре гаметы
2) образуются соматические клетки 5) образуется одна яйцеклетка
3) уменьшается вдвое число хромосом 6) образуются клетки с 2n набором

3. Какое вещество выполняет энергетическую функцию в клетке?

- 1) глюкоза 3) вода
2) инсулин 4) кислород

4. В каком клеточном процессе центриоли играют существенную роль?

- 1) энергетический этап 3) деление клетки
2) биосинтез белка 4) запас питательных веществ

5. Результатом какого процесса является образование зиготы?

- 1) оплодотворения 3) вегетативного размножения
2) кроссинговера 4) партеногенеза

6. Ионы, входящие в состав вещества костей, необходимые для осуществления мышечного сокращения, свёртывания крови

- 1) Ca^{2+} 3) Mg^{2+}
2) K^+ 4) Na^+

1. Какая наука изучает начальные стадии онтогенеза позвоночных животных?

- 1) зоология 3) систематика
2) эмбриология 4) генетика