

# Решение заданий части С (циклы развития растений)

## **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 ( $n$ ).



## 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 ( $2n$ ).



## 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 ( $n$ ), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной) и двух воздушных камер.

Пыльцевые зёрна ( $n$ ) (пыльца) ветром переносятся на женские шишки, где митозом из генеративной клетки ( $n$ ) образуются 2 спермия ( $n$ ), а из вегетативной ( $n$ ) – пыльцевая трубка ( $n$ ), растущая внутри семязачатка и доставляющая спермии ( $n$ ) к яйцеклетке ( $n$ ). Один спермий погибает, а второй участвует в оплодотворении, образуется зигота ( $2n$ ), из которой митозом формируется зародыш растения ( $2n$ ).

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

# Жизненный цикл сосны обыкновенной

■ (n)  
■ (2n)

Зрелый гаметофит



**мейоз**

Макроспорофилл (семенная чешуя)

Семезачаток

микроспорофилл

**мейоз**

Материнская клетка мегаспор

интегумент

микропиле

микроспорангий

Пыльца

выжившая мегаспора



проросток

Семя сосны

Семенная кожура (часть родительского спорофита)

**Оплодотворение**

Эндосперм (ткань гаметофита)

зародыш

(новый спорофит)

интегумент  
Женский гаметофит

Яйце-клетка

Спермий

2 архегония  
яйцеклетка

Пыльцевая трубка

Прорастающая пыльца



**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).**

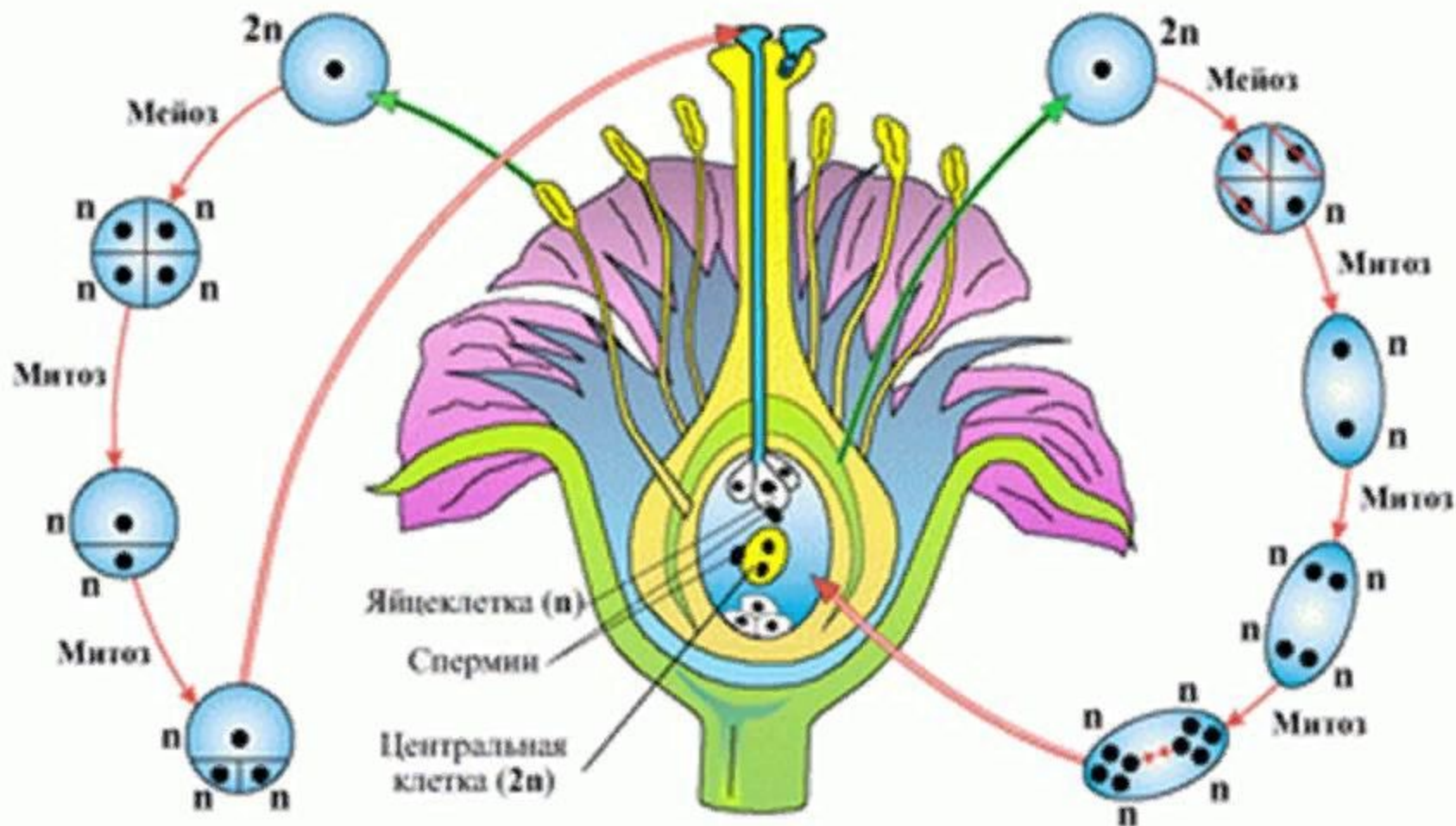
В микроспорангиях (2n) пыльников тычинок путём мейоза образуются микроспоры (n), из которых путем митоза развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной).

n).

После опыления из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), врастающая 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). Второй 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).

# Строение цветка

ДВОЙНОЕ ОПОЛОДОТВОРЕНИЕ У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ (ЦВЕТКОВЫХ) РАСТЕНИЙ



**Соматические клетки кукурузы имеют 20 хромосом. Какой хромосомный набор содержат клетки верхушки корня и генеративной клетки пыльцы кукурузы? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки**

1. число хромосом клетки верхушки корня – 20, а генеративной клетки пыльцы – 10;
2. клетки корня образуются в результате митоза из клеток зародыша;
3. генеративная клетка пыльцы образуется в процессе митоза из гаплоидной микроспоры при прорастании

Какой хромосомный набор характерен для клеток листьев и коробочки на ножке кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

1. В клетках листьев кукушкина льна гаплоидный набор хромосом ( $n$ ), они, как и всё растение, развиваются из спор ( $n$ ) путём митоза сначала предростки, а затем взрослые растения ( $n$ ).
2. В клетках коробочки на ножке диплоидный набор хромосом ( $2n$ ), она развивается из зиготы с диплоидным набором хромосом ( $2n$ ) путём митоза.

**Какой хромосомный набор характерен для гамет (яйцеклетки и сперматозоидов) и спор хвоща полевого? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются. Ответ обоснуйте.**

1. в гаметах гаплоидный набор хромосом –  $n$ ;
2. в спорах гаплоидный набор хромосом –  $n$ ;
3. гаметы развиваются в результате митоза

**Какой хромосомный набор характерен для клеток зоны деления корня и мегаспоры семязачатка цветкового растения, из которой развивается восьмиядерный зародышевый мешок? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.**

- 1) набор хромосом клетки зоны деления корня –  $2n$ ;
- мегаспоры семязачатка –  $n$ ;
- 2) клетки корня развиваются из зародыша (зиготы) путём митоза;
- 3) мегаспора образуется в результате мейоза из клетки семязачатка в завязи пестика

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

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.



**Соматические клетки яблони имеют 34 хромосомы. Определите число хромосом в клетках листьев и в ядрах клеток женского гаметофита (зародышевом мешке) яблони. Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.**

1) клетки листьев яблони (соматические клетки) имеют двойной набор хромосом – 34, так как взрослое растение развивается из зародыша (зиготы) путем митоза;

2) женский гаметофит (зародышевый мешок) имеет шесть гаплоидных клеток (из них одна яйцеклетка) с набором хромосом – 17, и одну центральную диплоидную клетку, в которой 34 хромосомы;

3) женский гаметофит образуется из гаплоидной мегаспоры путем трех митотических делений, в результате которых образуются 8 гаплоидных клеток, две из них сливаются и образуют центральную диплоидную клетку

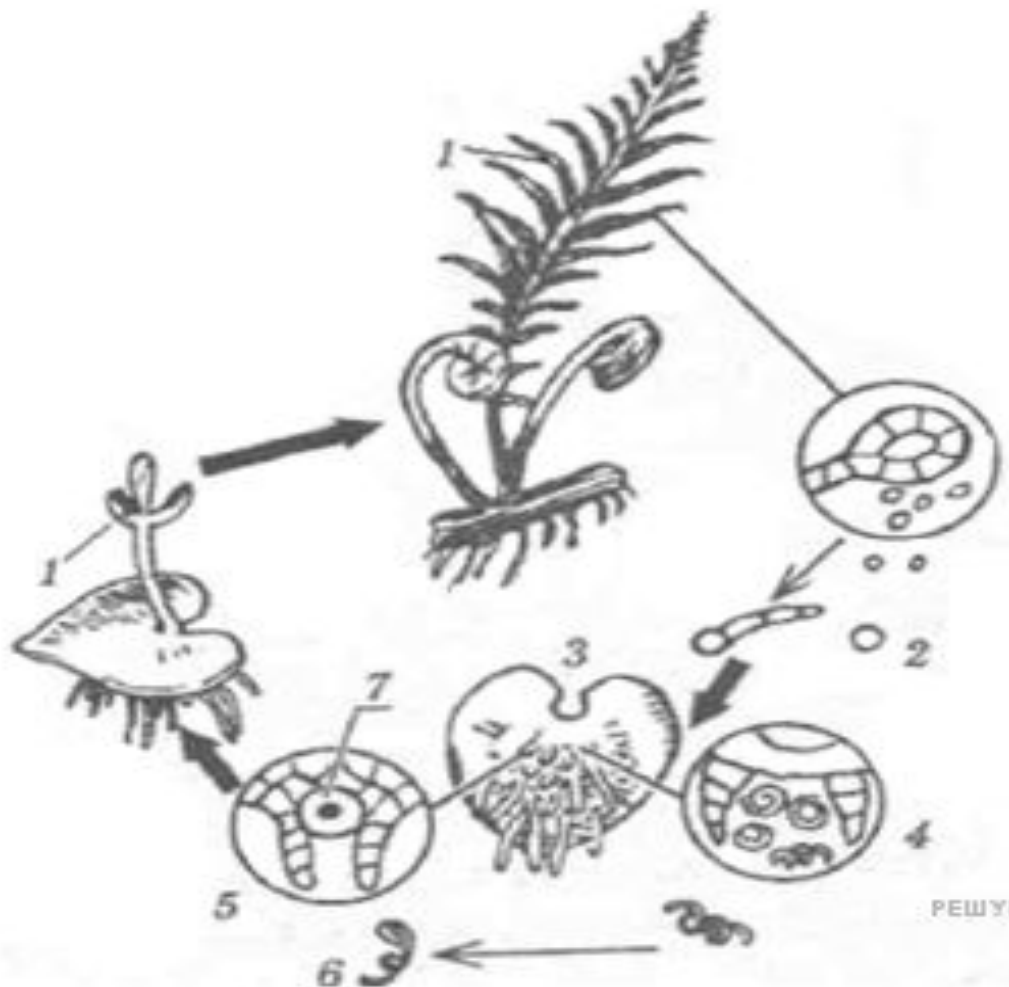
зародышевого мешка

**Какой набор хромосом содержится в спермиях и в клетке основной ткани листа огурца? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются спермии и клетки основной ткани.**

- 1) набор хромосом в клетках основной ткани листьев огурца равно  $2n$  (в процессе митоза не изменяется), спермии огурца образуются в результате мейоза, набор хромосом равен  $n$ ;
- 2) взрослое растение огурца развивается из зиготы, значит равно  $2n$ ;
- 3) из пыльцевого зерна образуются два гаплоидных спермия, один из которых сливается с яйцеклеткой.

**Какими цифрами обозначены на рисунке «Цикл развития папоротника» гаплоидные стадии развития? Назовите их.**

- 1) 2 — спора;
- 2) 3 — заросток с развивающимися на нем антеридиями - 4 архегониями - 5;
- 3) 6 - спермий и 7 - яйцеклетка.



**Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор растения мха кукушкина льна?**

**Объясните, из каких клеток и в результате какого деления они образуются**

1. Гаметы мха кукушкина льна образуются на гаметофитах из гаплоидной клетки путём митоза. Набор хромосом у гамет —  $n$ .
2. Споры мха кукушкина льна образуются на диплоидном спорофите в спорангиях путём мейоза из диплоидных клеток. Набор хромосом у спор одинарный —  $n$

**Какой хромосомный набор характерен для клеток эндосперма семени и листьев цветкового растения. Объясните полученные результаты.**

- 1) в клетках эндосперма семени триплоидный набор хромосом  $3n$ , а в клетках листьев цветкового растения  $2n$ ;
- 2) эндосперм ( $3n$ ) развивается из клетки образованной от слияния двух клеток - центральной клетки семязачатка ( $2n$ ) и одного из спермиев ( $n$ );
- 3) листья цветкового растения развиваются из клеток зародыша. В клетках зародыша семени диплоидный набор хромосом –  $2n$ , так как зародыш формируется из зиготы – оплодотворённой яйцеклетки.

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

1. Спермии – п, в клетках пыльцевого зерна – п.
2. Спермии формируются из клеток пыльцевого зерна (генеративной клетки) в результате митоза.
3. Клетки пыльцевого зерна сосны развиваются из гаплоидных спор митозом.

**Какой хромосомный набор характерен для спермиев и клеток эндосперма семени цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.**

1. Спермии – п, в клетках эндосперма – 3п.
2. Спермии формируются из гаплоидной споры (генеративной клетки) в результате митоза,
3. эндосперм формируется при слиянии двух ядер центральной клетки зародышевого мешка (2п) и одного

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

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.



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

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.

# Используемые ресурсы

- Биология и медицина

<http://medbiol.ru/medbiol/botanica/001206bd.htm>

- Решу ЕГЭ

<http://bio.reshuege.ru/test?theme=219>