

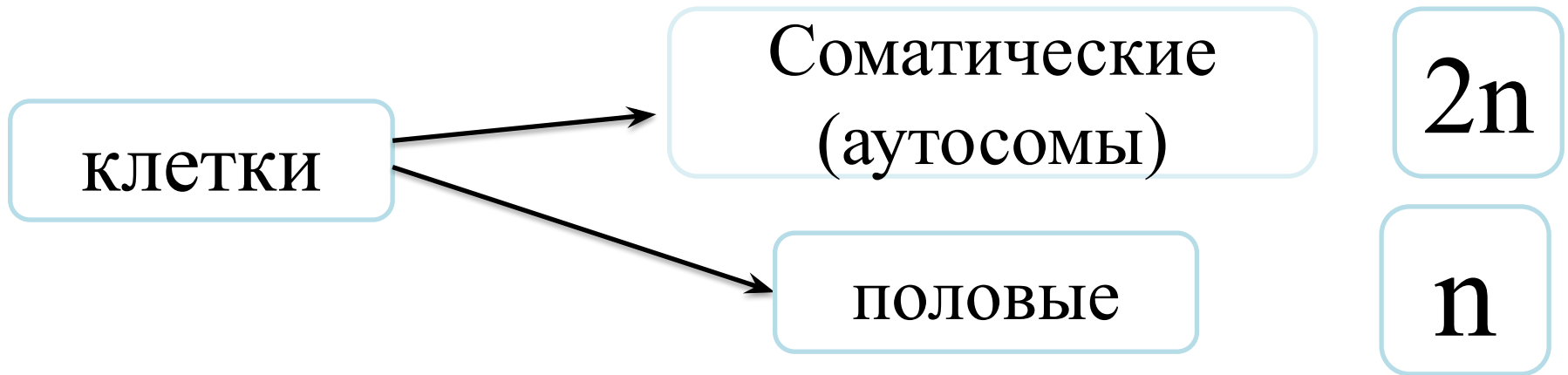
Решение задач по
цитологии на
применение знаний в
новой ситуации

Задание 3.

В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом.

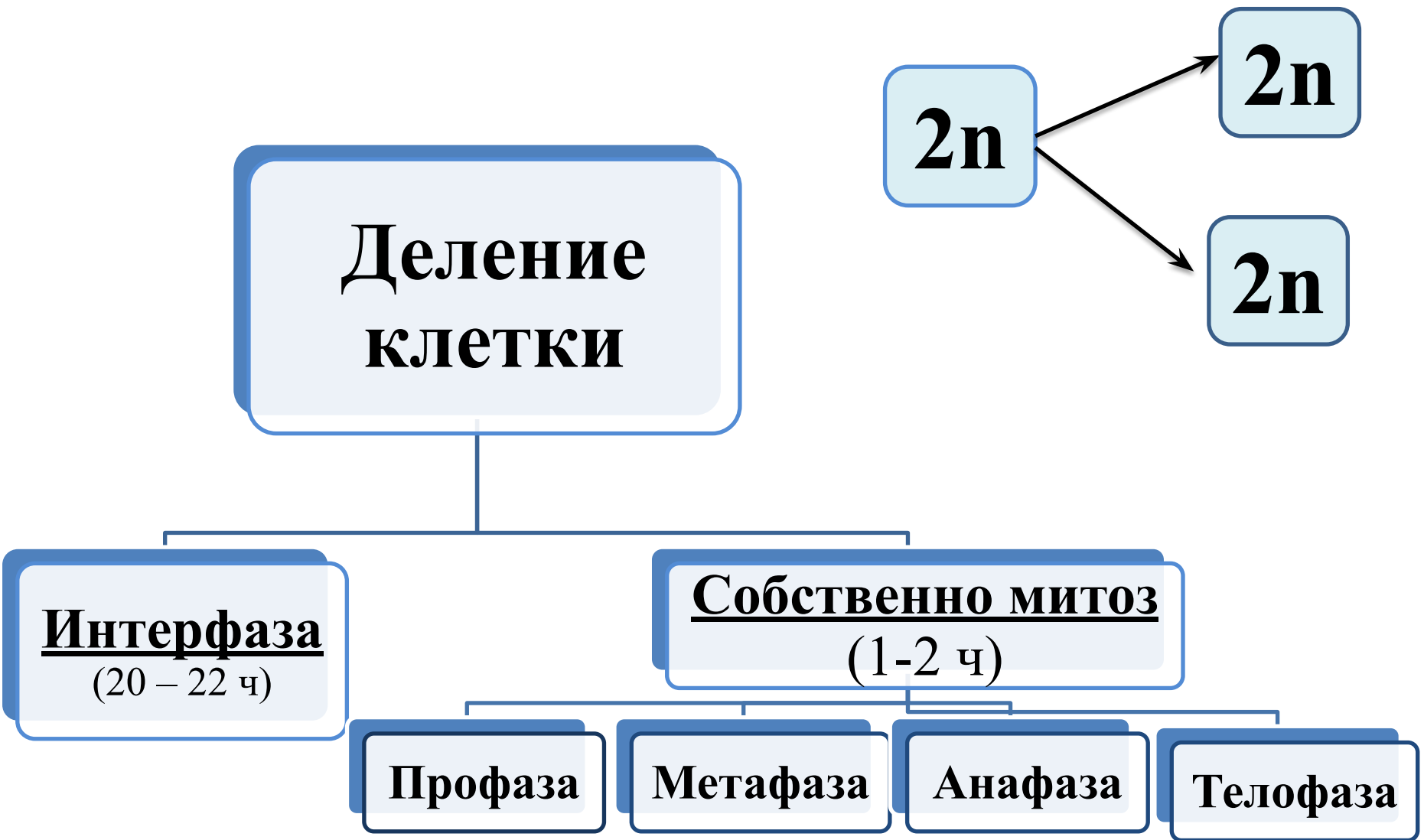
Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: 28



Задача 1

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в профазе и конце телофазы митоза. Объясните полученные результаты в каждой фазе.



Период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки (включая само деление) до собственного деления или смерти называют жизненным (клеточным) циклом.

Значение митоза

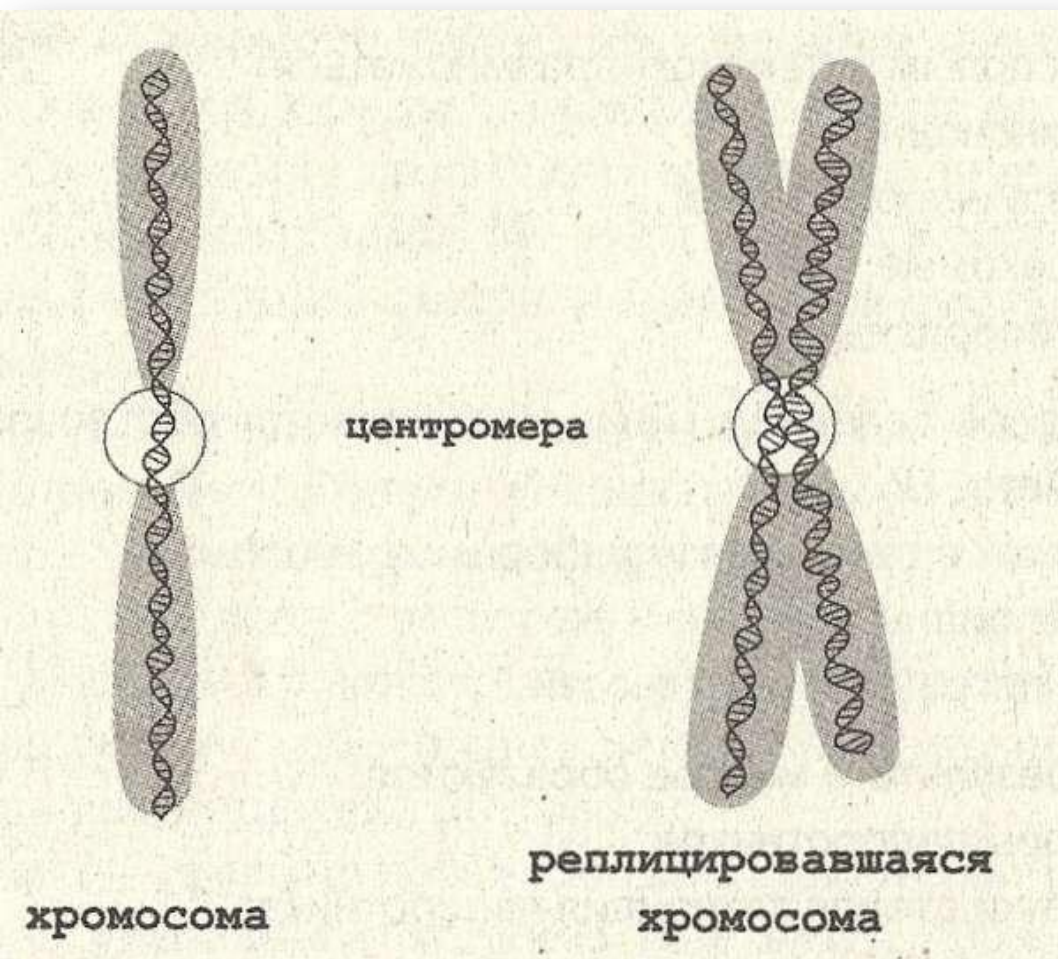
1) В результате митоза образуются клетки с полным набором хромосом материнской клетки, т.е. сохраняется генетический материал.

Это способствует сохранению видов;

2) Необходим для роста организма и замены умерших клеток.

Интерфаза

(лат. «интер» – между и
греч. «фазис» - период)

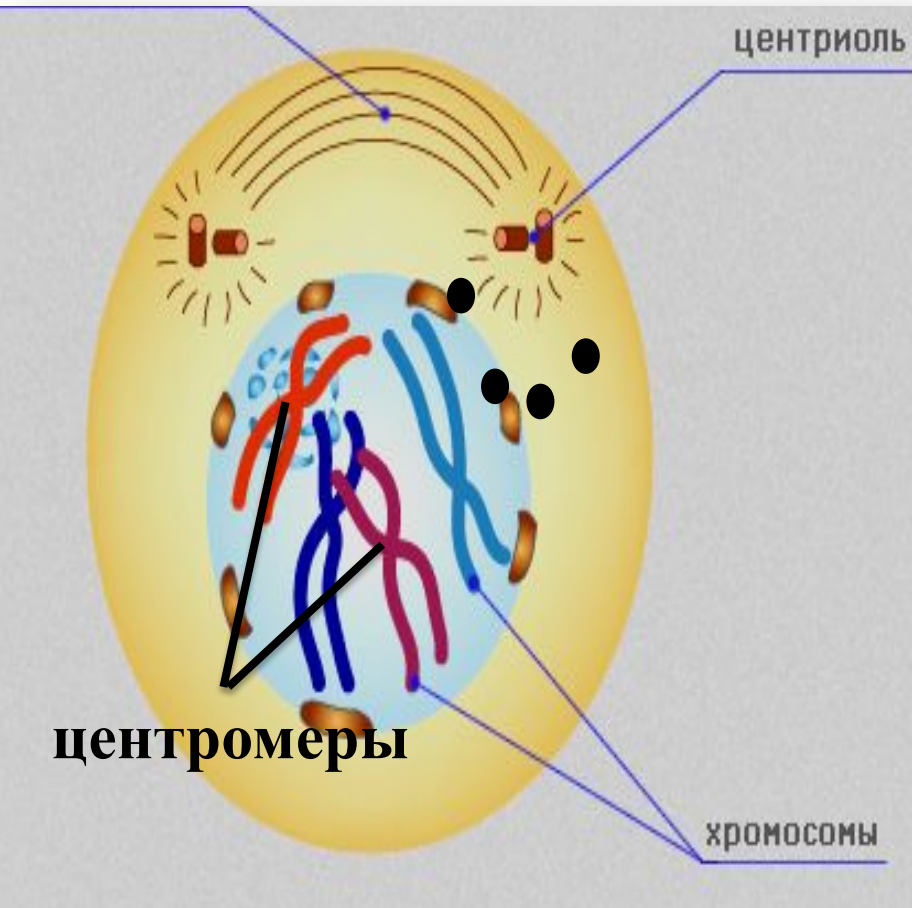


- 1) Рост
- 2) Построение
органовидов
- 3) Синтез ДНК –
репликация
(хромосома
двухроматидная)
- 4) Синтез белков
- 5) Синтез АТФ

Профаза $2n4c$

(первая фаза деления)

веретено
деления

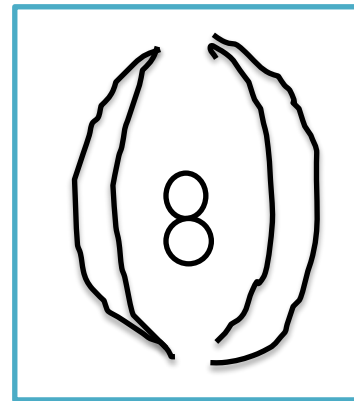
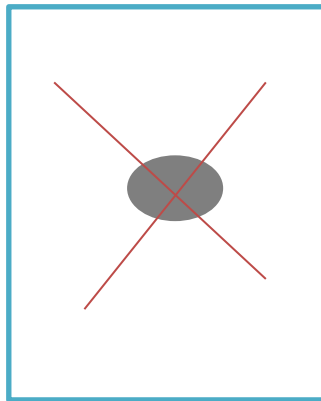
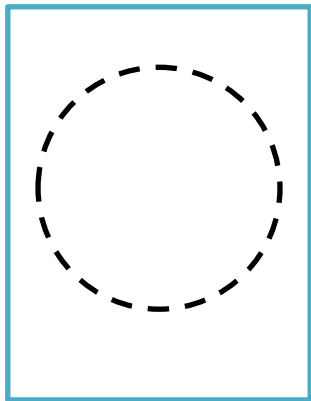
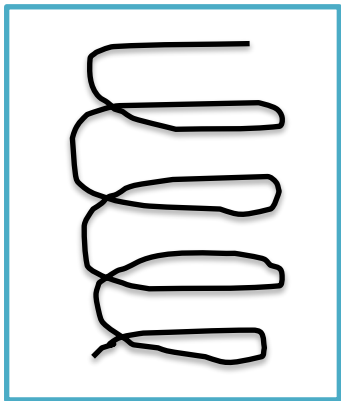


1) Исчезает мембрана
ядра и ядрышки;

2) Хромосомы
спирализуются;

3) Центриоли
клеточного центра
участвуют в
образовании веретена
деления.

профаза

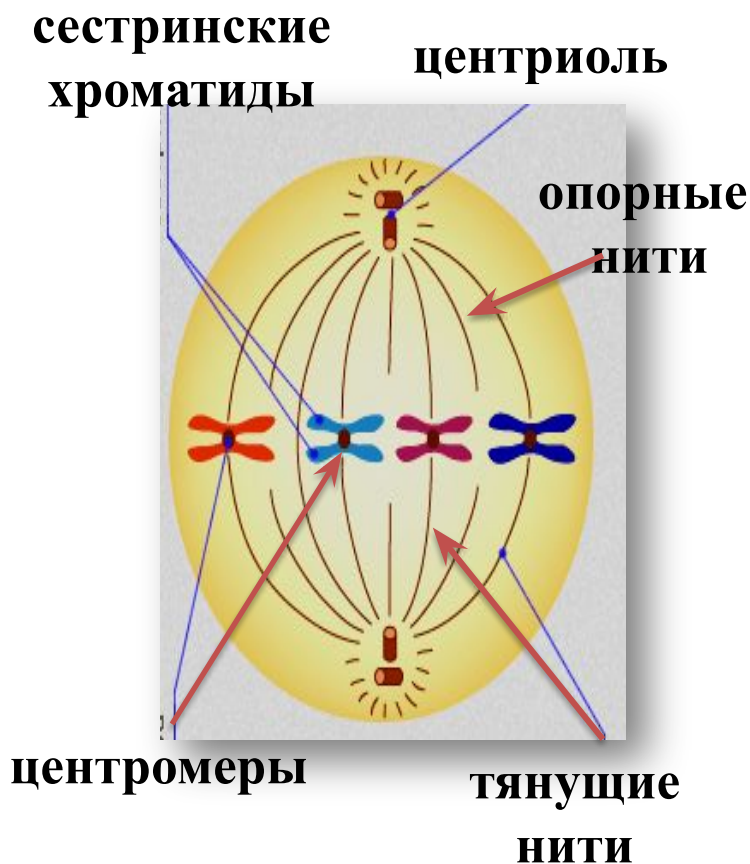


Метафаза $2n4c$

(фаза скопления хромосом на экваторе клетки)

1) Хромосомы располагаются по экватору клетки, образуя метафазную пластинку;

3) Нити веретена деления прикрепляются: один конец к центромерам хромосом на экваторе, а другой к центриоле на полюсе.

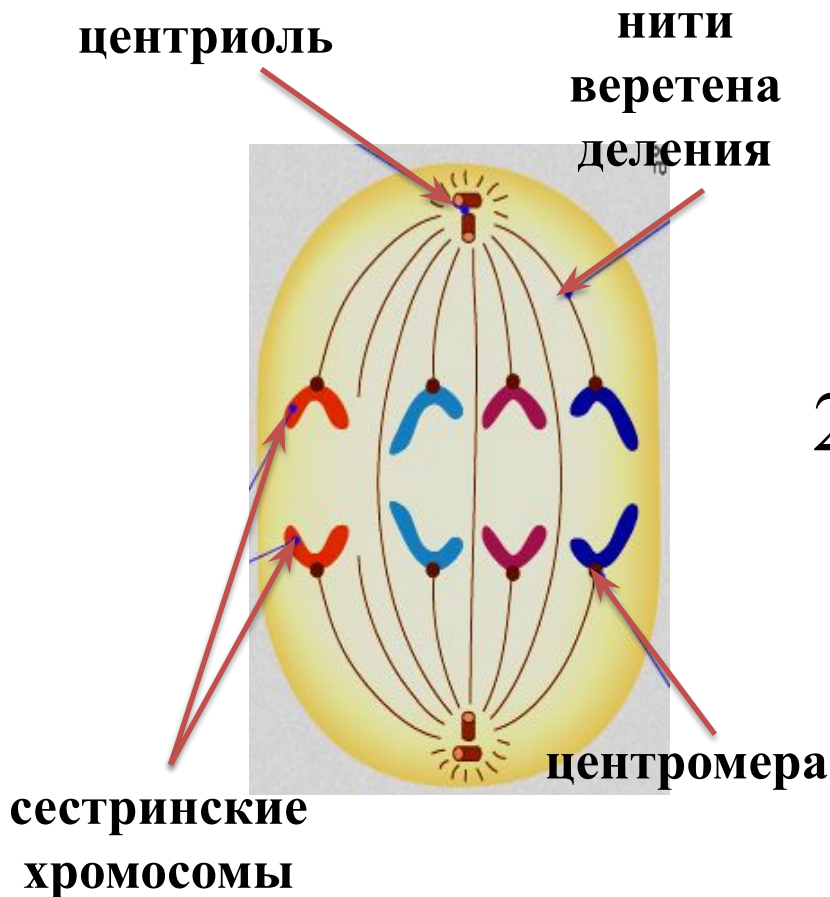


Анафаза **4n4c**

(фаза расхождения хромосом)

1) Нити веретена деления
сокращаются и к
полюсам расходятся
хроматиды;

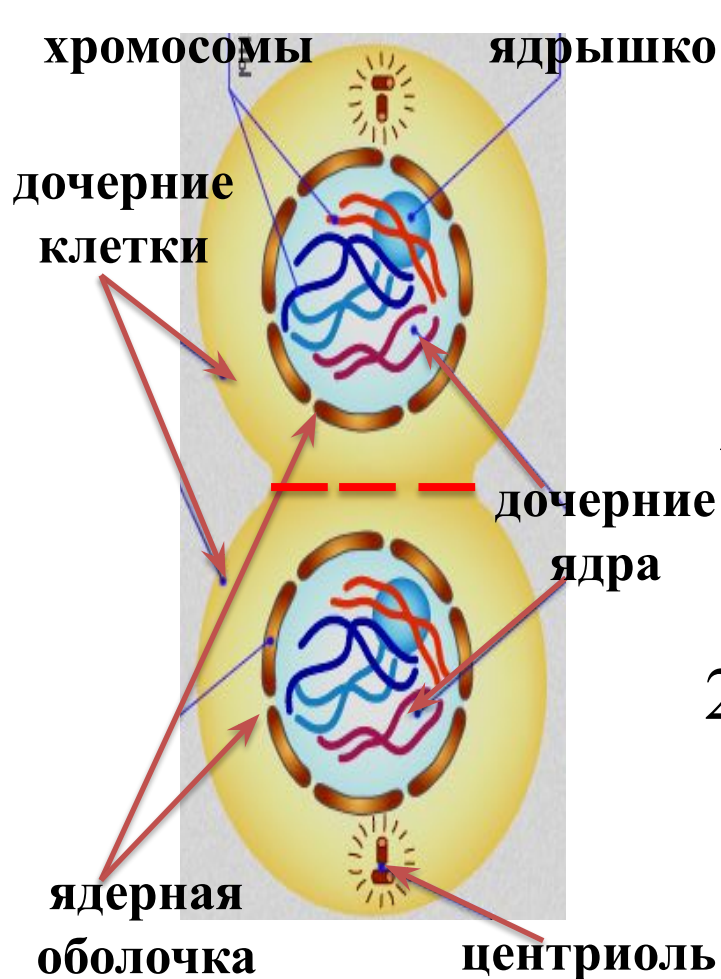
2) хромосома стала
однохроматидная



Телофаза $2n2c$

(фаза окончания деления, противоположна Профазе)

1) На каждом полюсе

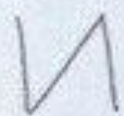


хромосомы деспирализуются,
появляется ядерная
мембрана, появляются
ядрышки, исчезает веретено
деления.

2) Происходит цитокинез-
деление цитоплазмы клетки.



$2n \ 2c$



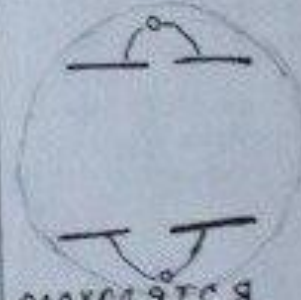
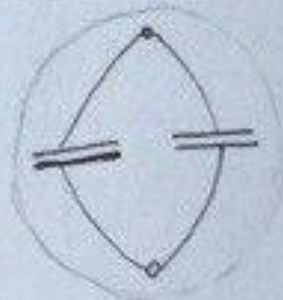
$2n \ 4c$

$2n \ 4c$

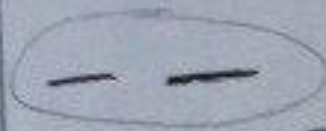
$2n \ 4c$

$4n \ 4c$

$2n \ 2c$



РАСХОДЯТСЯ
ХРОМАТИДЫ



Задача 1

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в профазе и конце телофазы митоза. Объясните полученные результаты в каждой фазе.

Пояснение.

- 1) Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28 : диплоидный набор хромосом – 28, нитей ДНК - 28 ($2n2c$).
- 2) В профазе 28 хромосом, 56 ДНК ($2n4c$). Т.к. перед началом митоза в S-периоде интерфазы произошло удвоение ДНК.
- 3) В конце телофазы митоза 28 хромосом, 28 ДНК ($2n2c$). Т.к. в анафазе дочерние хромосомы отделяются друг от друга (хроматиды становятся хромосомами) и расходятся к полюсам, дочерняя клетка получает такой же набор хромосом как материнская.

Задача 2

Хромосомный набор соматических клеток речного рака равен 116. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток в профазе митоза, в анафазе митоза и телофазе митоза.

Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Пояснение.

- 1) Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 116 : диплоидный набор хромосом – 116, нитей ДНК - 116 ($2n2c$).
- 2) В профазе 116 хромосом, 232 нити ДНК ($2n4c$). Т.к. перед началом митоза в интерфазе произошло удвоение ДНК.
- 3) В анафазе 232 хромосомы и 232 нити ДНК т.к. в анафазе дочерние хромосомы отделяются друг от друга (хроматиды становятся хромосомами) и расходятся к полюсам.
- 4) Во время телофазы цитоплазма делится и образуется две дочерние клетки. В каждой диплоидный набор хромосом – 116, нитей ДНК - 116 ($2n2c$).

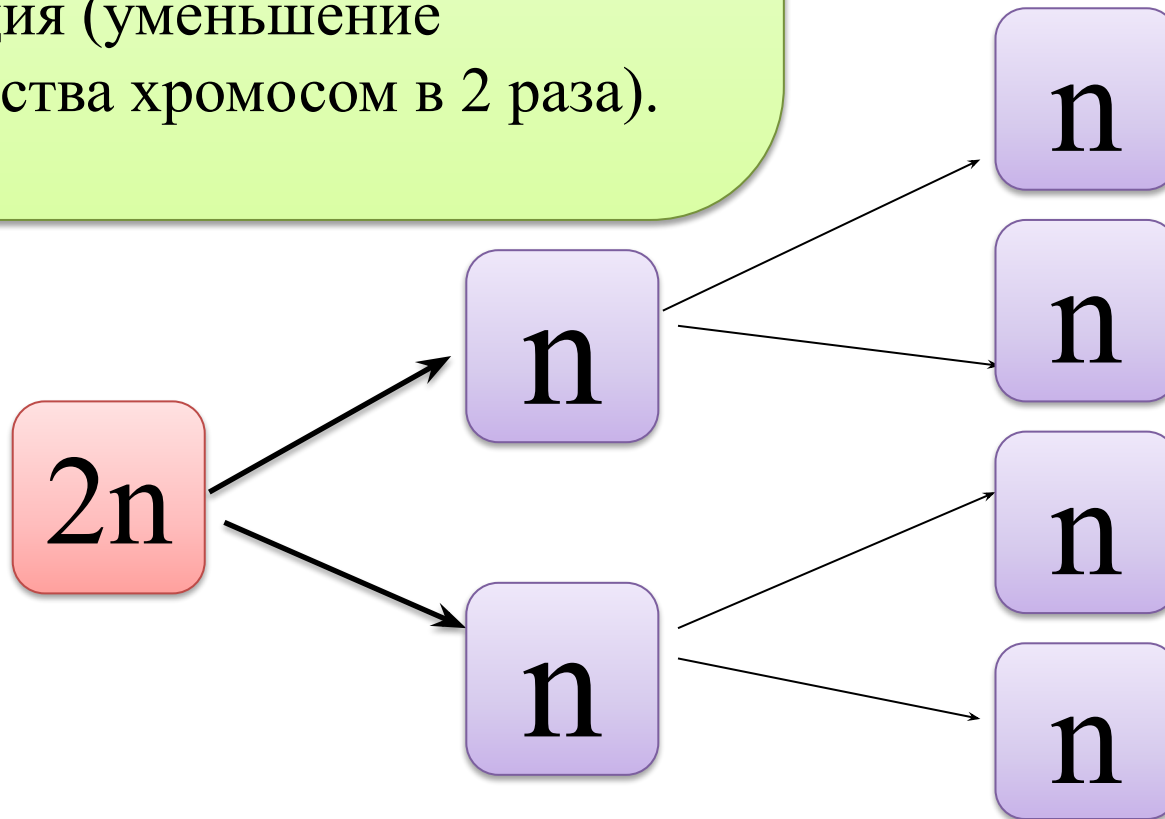
Задача 3.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Мейоз – это деление, при котором получают половые клетки (у растений – споры).

Биологическое значение мейоза:
рекомбинация (перемешивание наследственной информации)
редукция (уменьшение количества хромосом в 2 раза).

Мейоз





Интерфаза 1

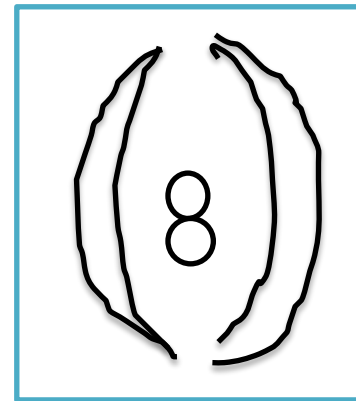
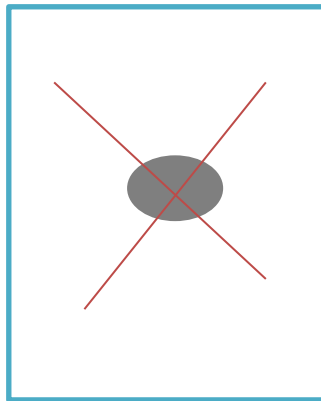
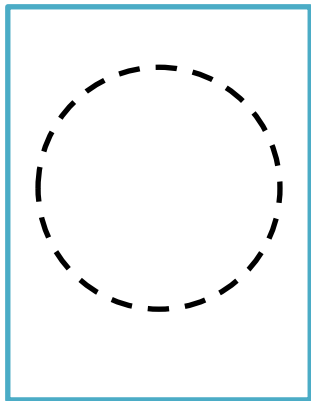
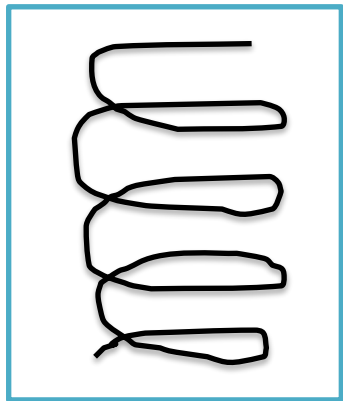
1. Пресинтетический период (G₁) - синтез РНК, формирование рибосом, синтез АТФ, белков, формирование одномембранных органоидов.

2. Синтетический период (S) - удвоение ДНК, синтез белков.

2n4c

3. Постсинтетический период (G₂) - синтез АТФ, удвоение массы цитоплазмы, увеличение объёма ядра.

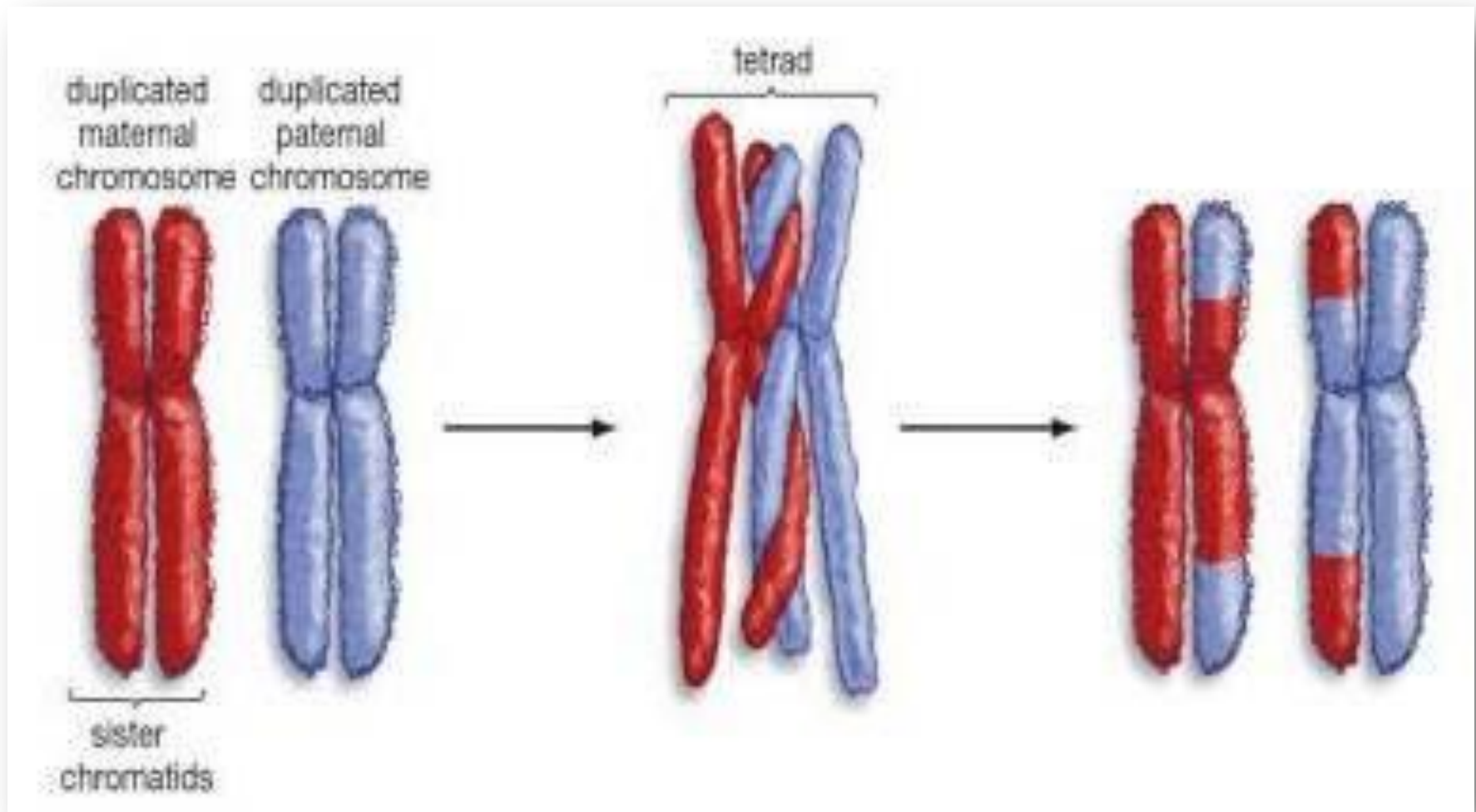
В профазе первого деления мейоза (в профазе I), кроме обычных для профазы событий, происходит конъюгация (тесное сближение) гомологичных хромосом. Образуются биваленты; между их четырьмя хроматидами происходит обмен участками (кроссинговер), это приводит к рекомбинации.



К

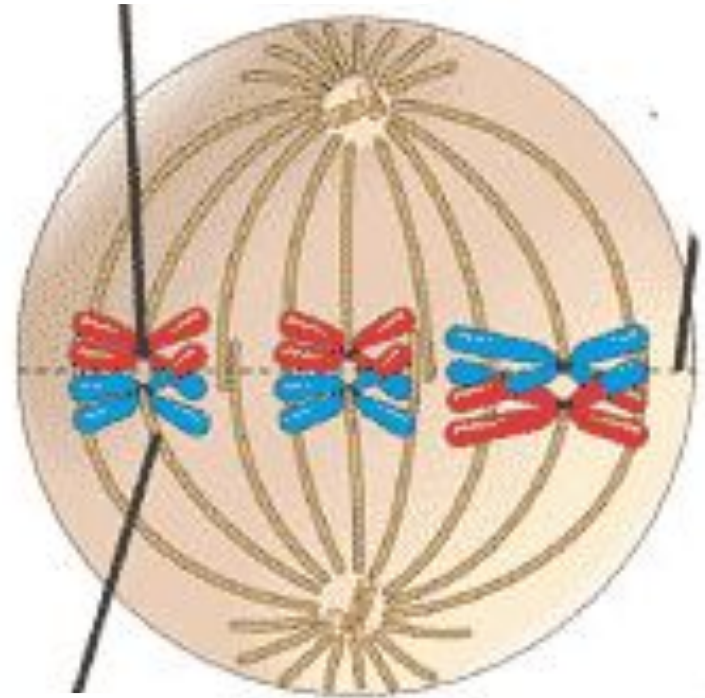
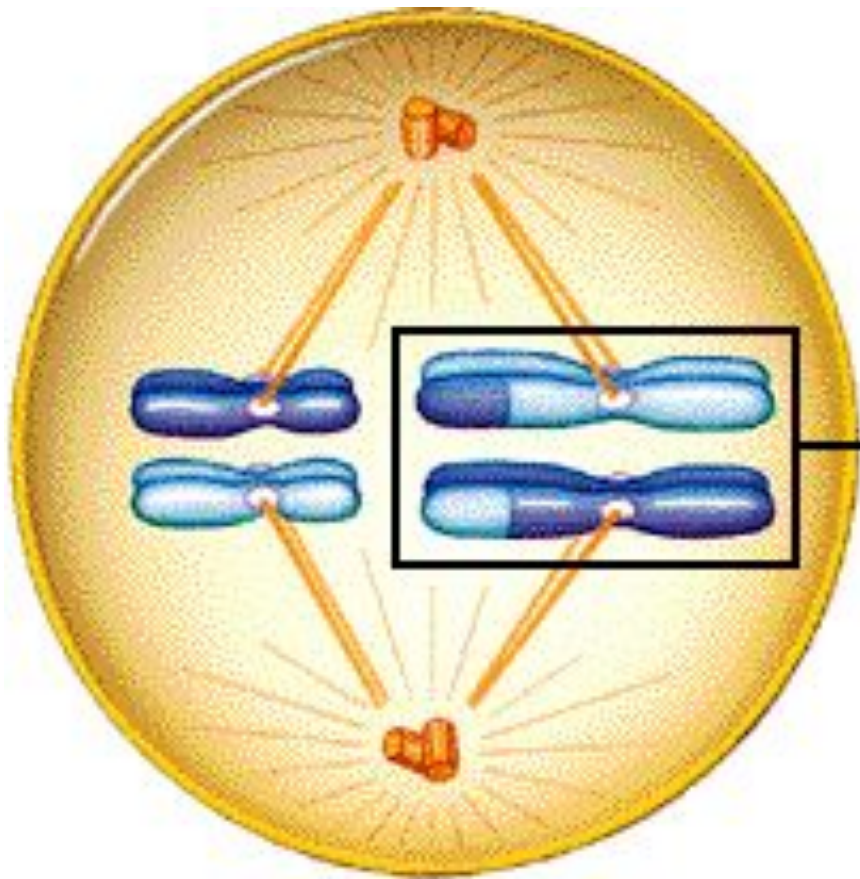
К

- Конъюгация—сближение гомологичных хромосом
- Кроссинговер— обмен участками между гомологичными хромосомами



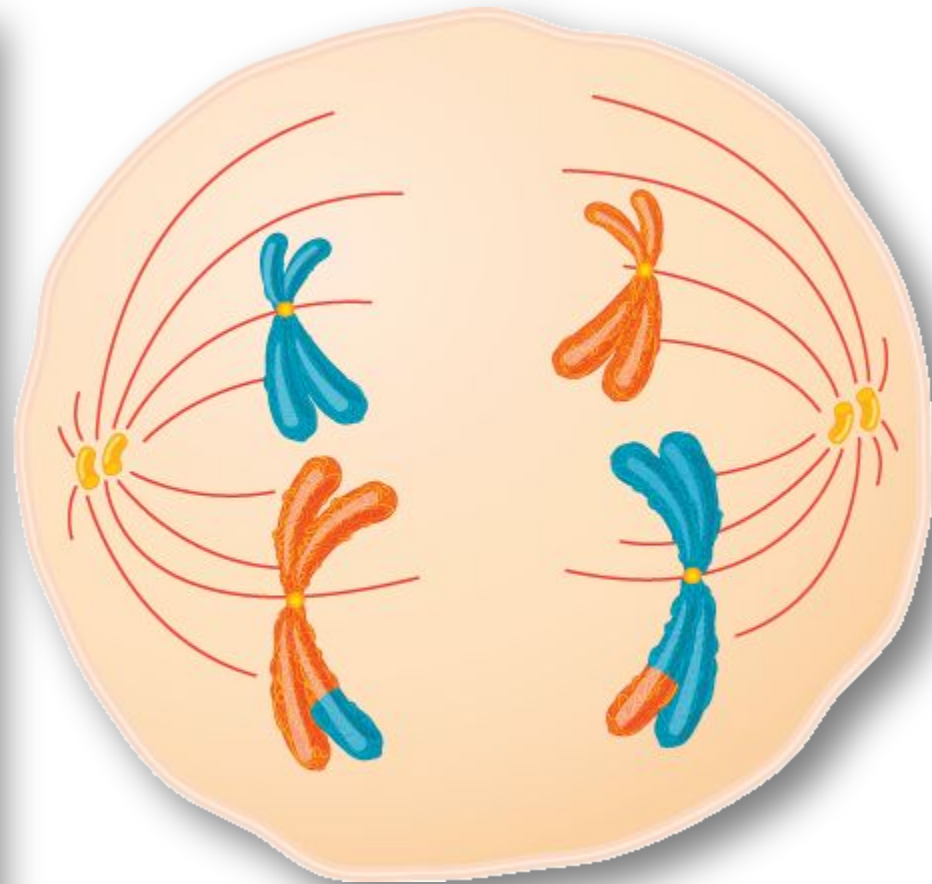
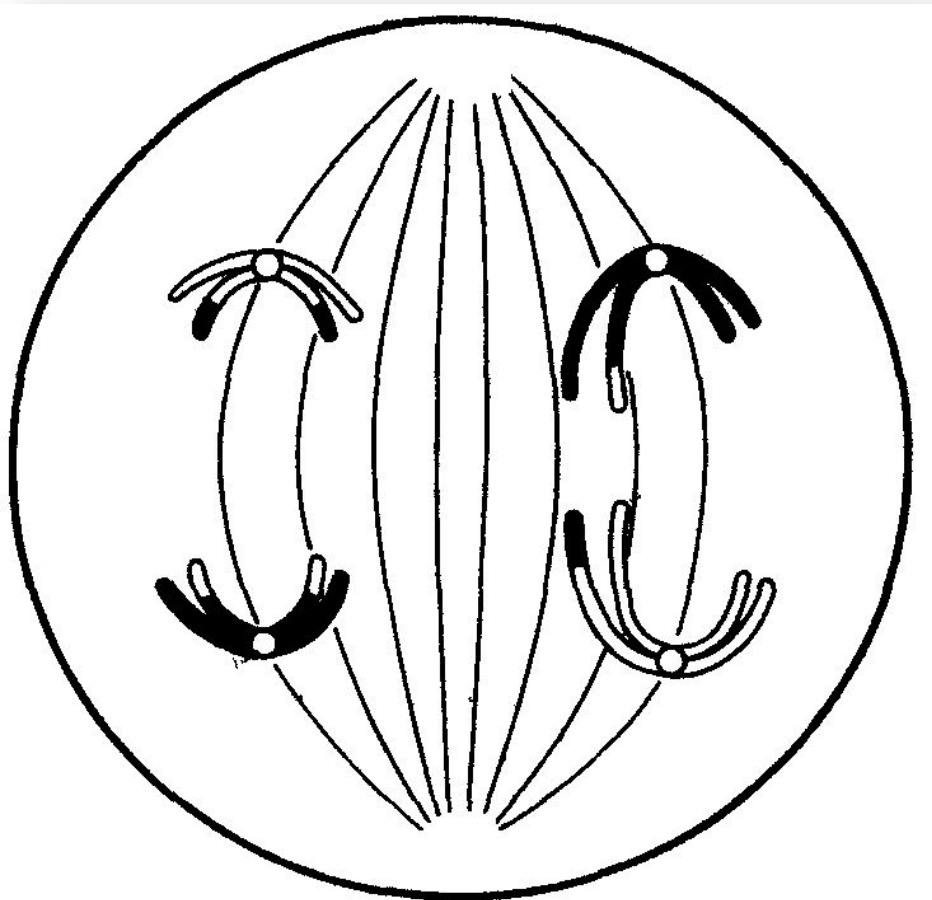
В метафазе I на экваторе клетки
выстраиваются биваленты.

$2n4c$

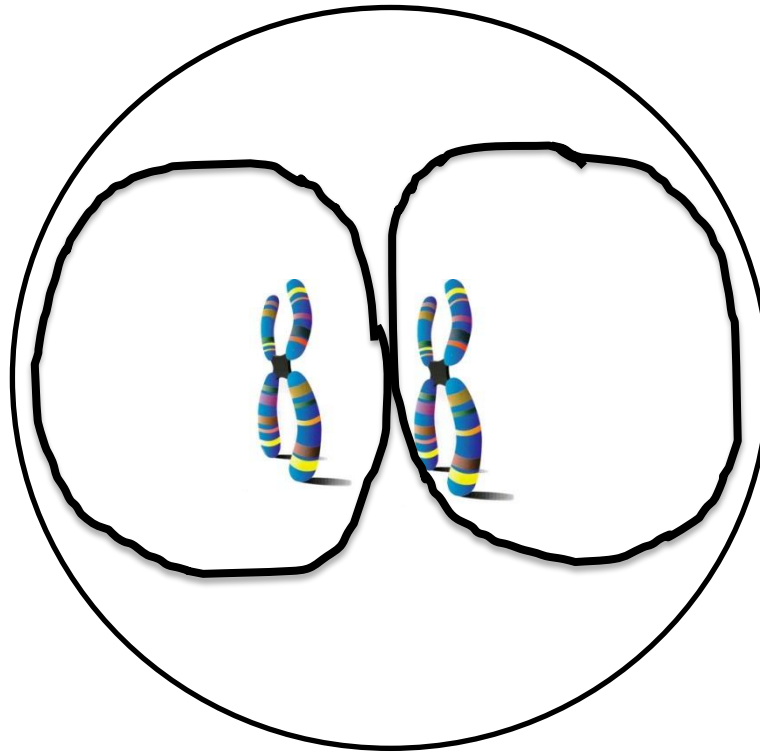


В анафазе I происходит независимое расхождение гомологичных хромосом (к полюсам клетки расходятся **целые двуххроматидные хромосомы**)

$2n4c$



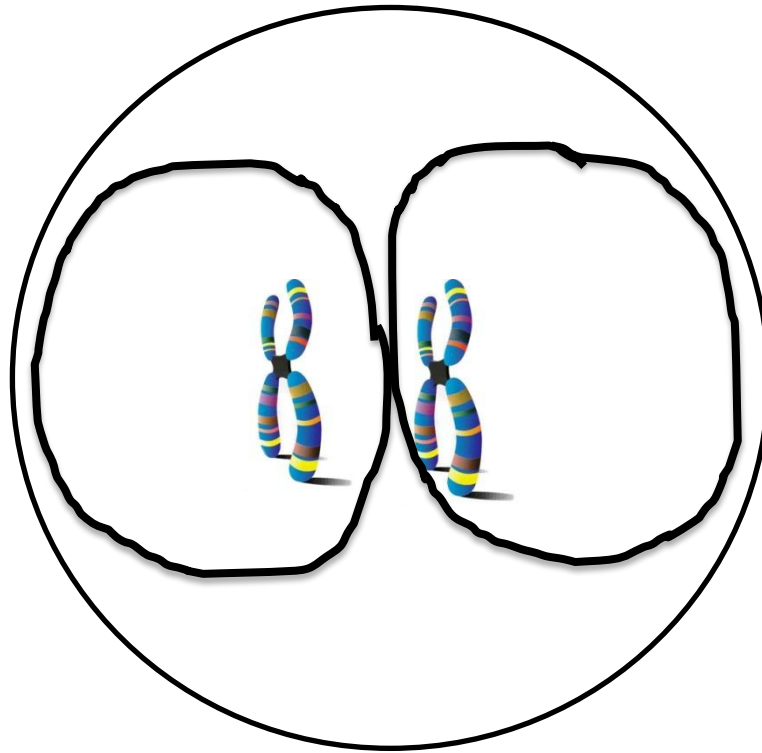
- В телофазе I мейоза формируются гаплоидные ядра и происходит цитокенез



$1n2c$

Редукционное деление (уменьшение
хромосом в два раза)

В интерфазе между двумя делениями мейоза удвоения хромосом **не происходит**, поскольку они и так двойные.

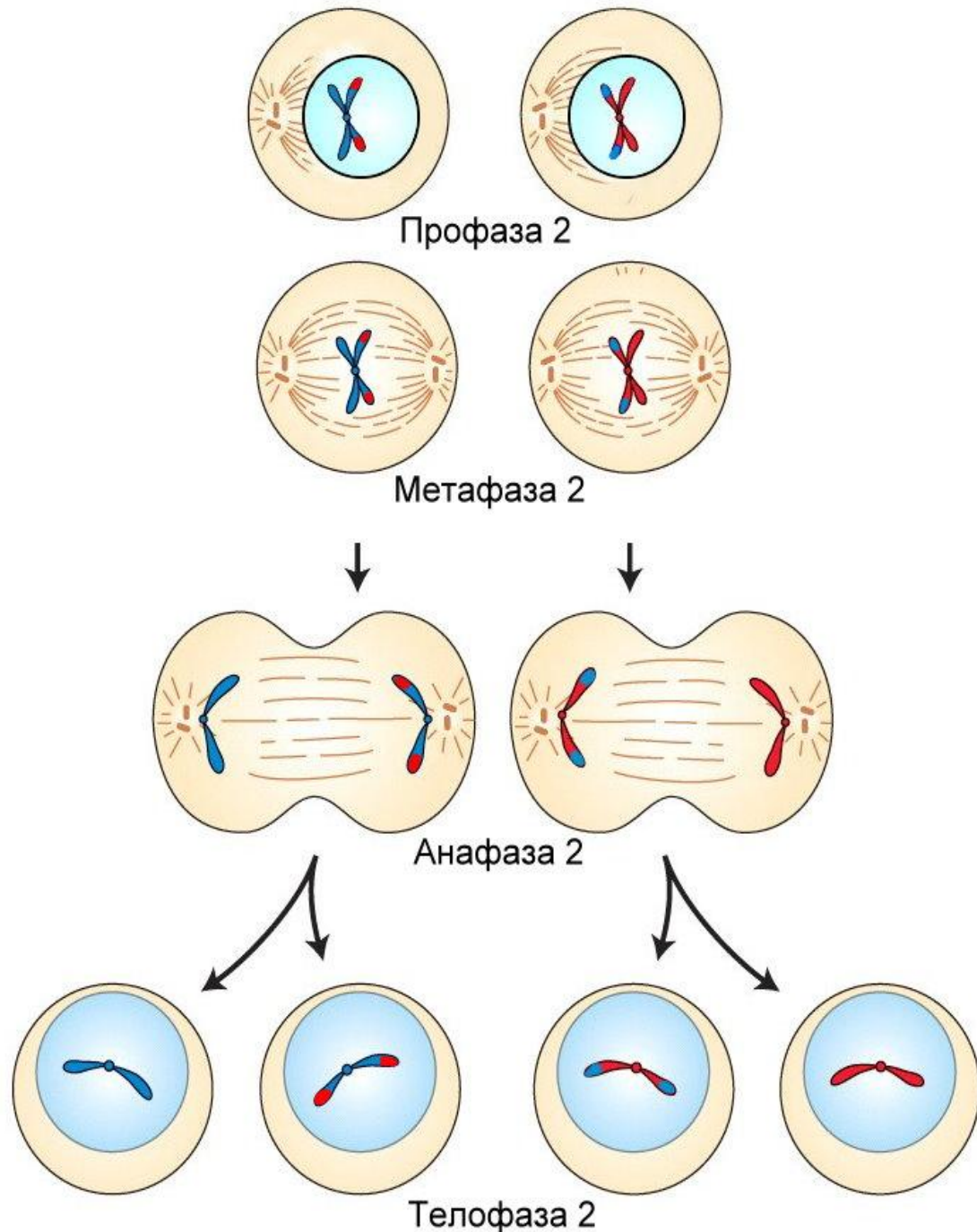


$1n2c$



Конечный
результат мейоза
— формируется
четыре
гаплоидные
клетки.

nc



Митоз

интерфаза - $2n4c$

профаза - $2n4c$

метафаза - $2n4c$

анафаза - $4n4c$

телофаза - $2n2c$

Мейоз

интерфаза - $2n4c$

профаза1 - $2n4c$

метафаза1 - $2n4c$

анафаза1 - $2n4c$

телофаза1 - $n2c$

профаза2 - $n2c$

метафаза2 - $n2c$

анафаза2 - $2n2c$

телофаза2 - nc

Задача 3.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Элементы ответа:

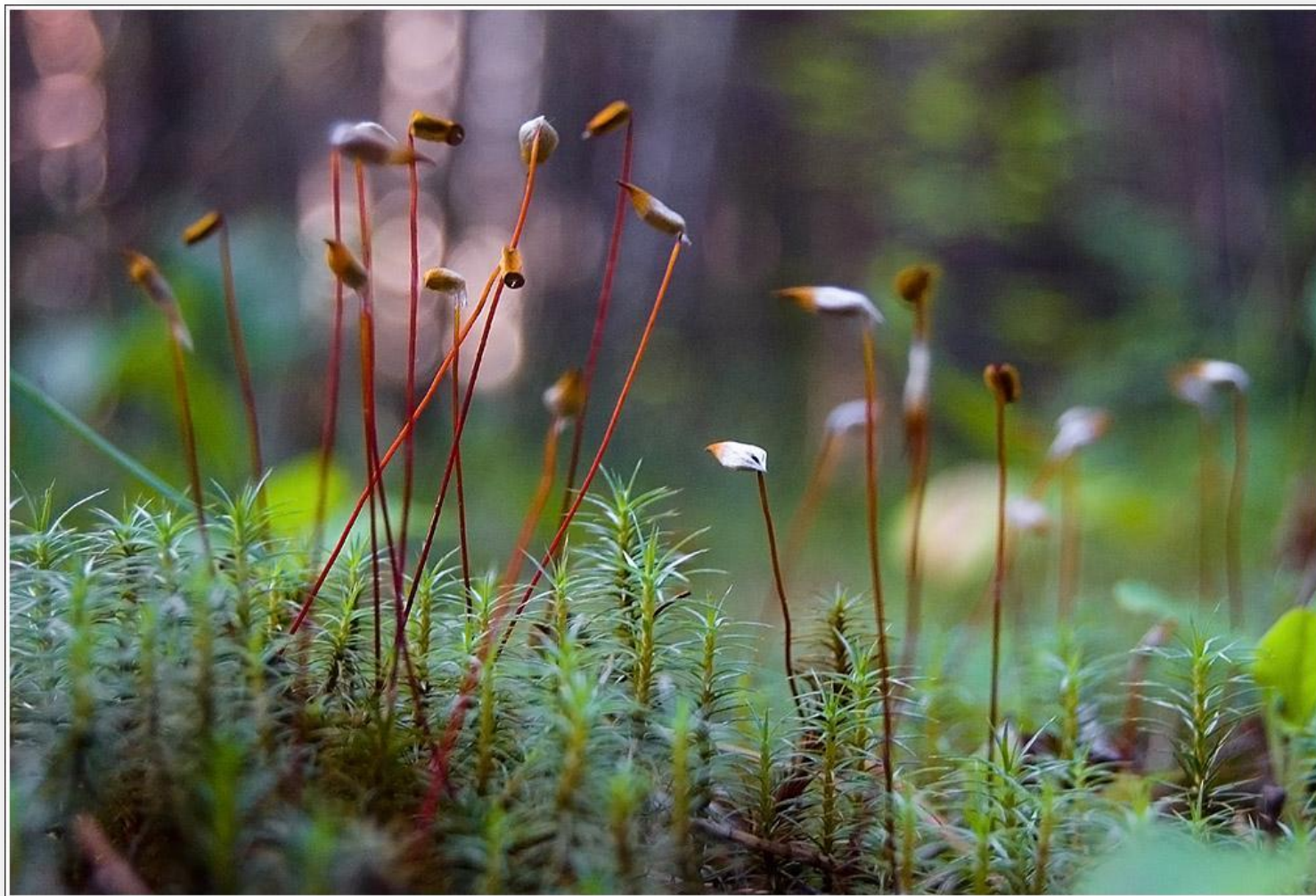
- 1) перед началом мейоза число молекул ДНК – 56, происходит репликация и число ДНК удваивается, число хромосом не изменяется – 28, но каждая хромосома состоит из двух хроматид;
- 2) в анафазе мейоза 1 число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28, к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, но все хромосомы находятся в одной клетке;
- 3) в анафазе мейоза 2 число ДНК – 28, хромосом – 28, после мейоза 1 число ДНК и хромосом уменьшилось в 2 раза, к полюсам клетки расходятся сестринские однохроматидные хромосомы.

Понятие о жизненном цикле растений

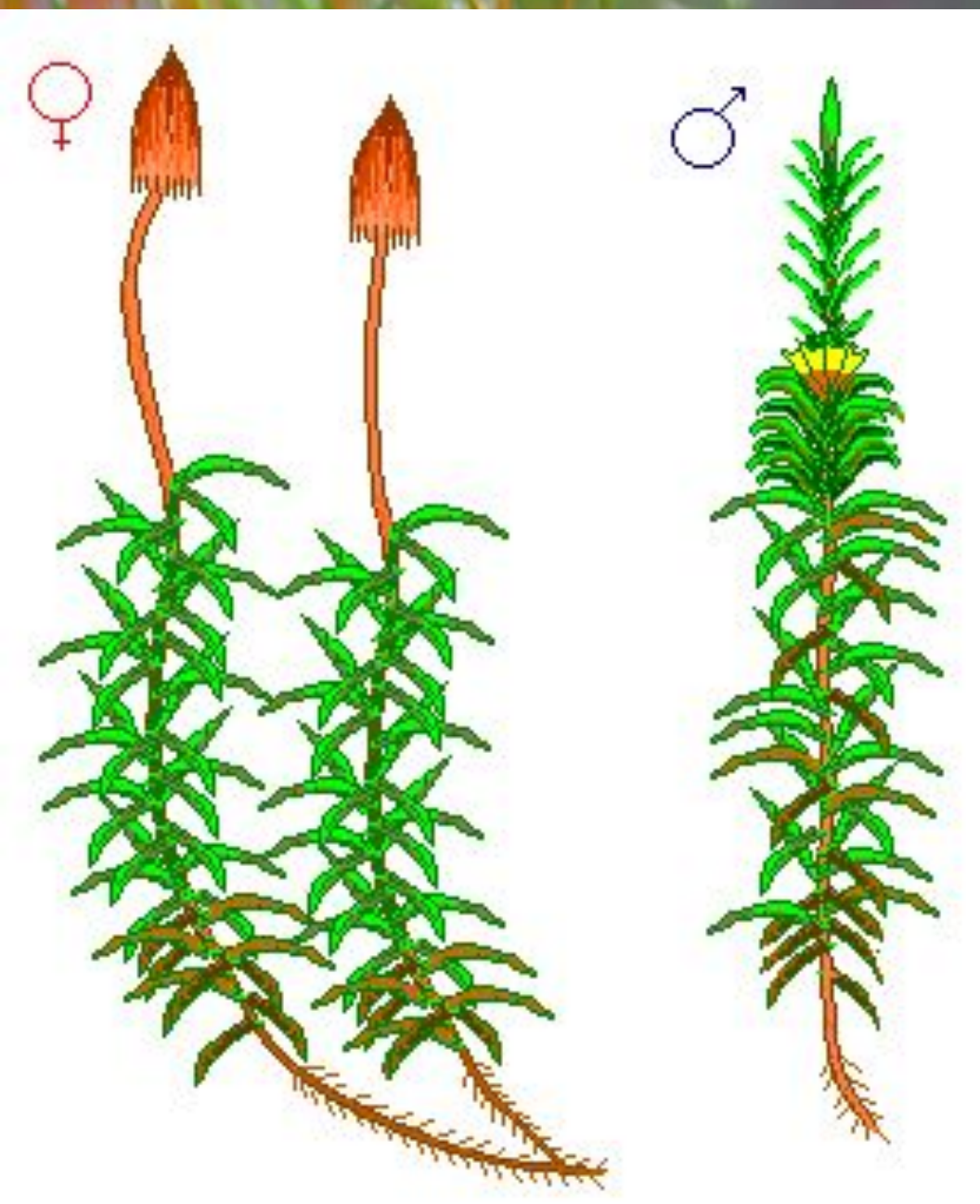
В жизненном цикле растений происходит чередование бесполого и полового размножения и связанное с этим чередование поколений.



Жизненный цикл мхов (кукушкин лён)



КУКУШКИН ЛЁН



Сперматозоид

Коробочка на ножке

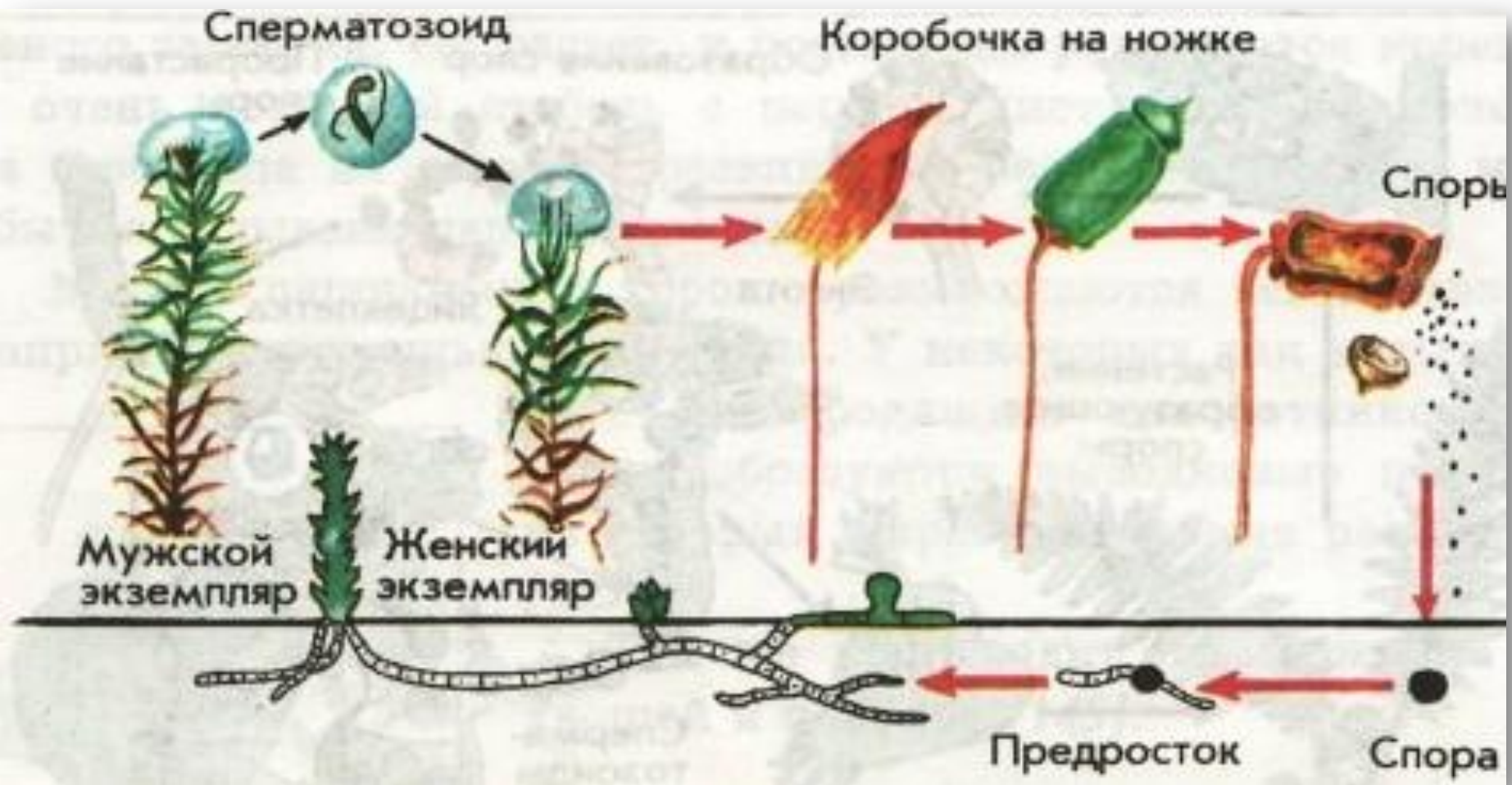
Споры

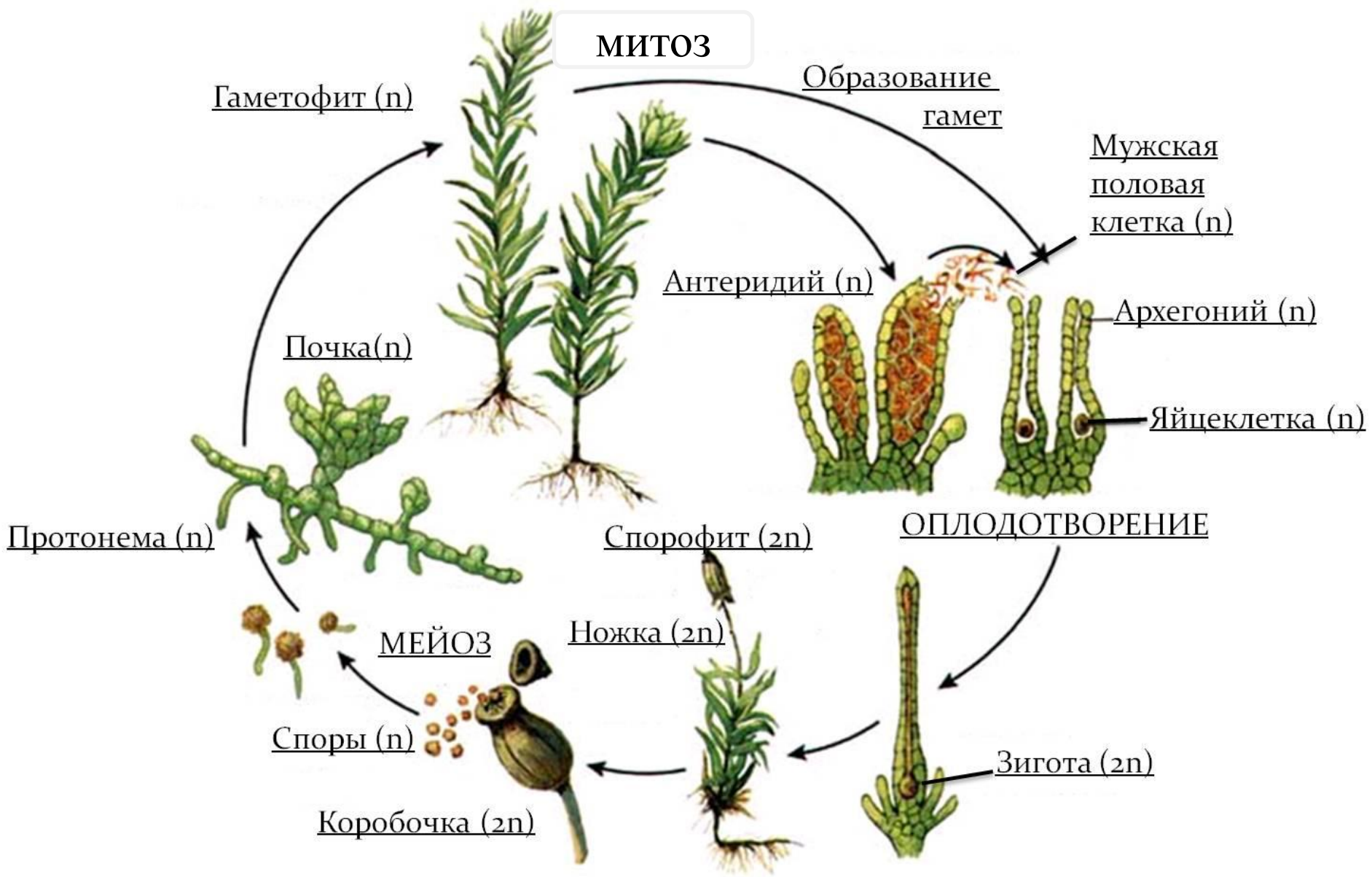
Мужской
экземпляр

Женский
экземпляр

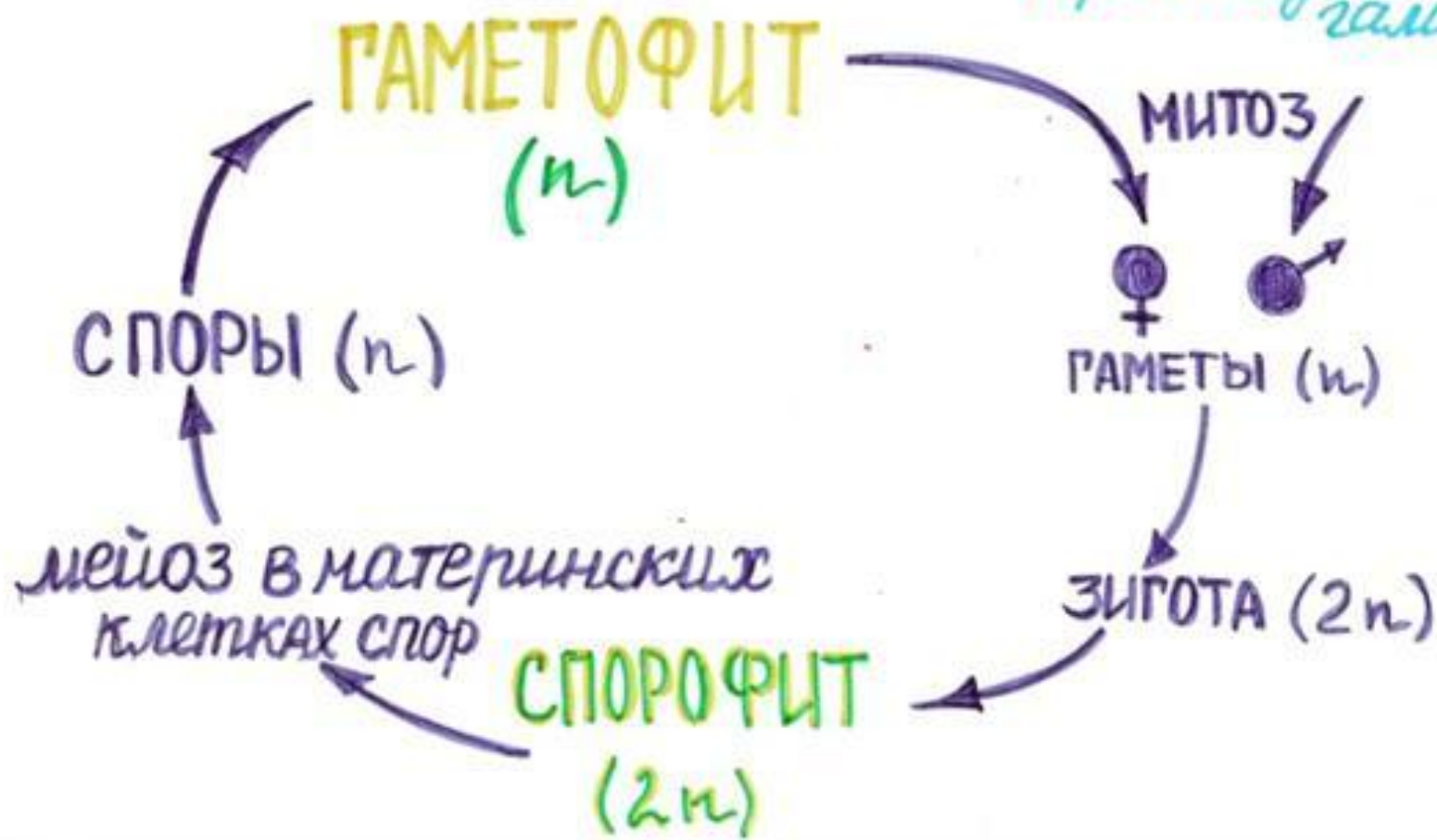
Предросток

Спора





Кукрикин лён
/преобладает
гаметофит



Задача 1. Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

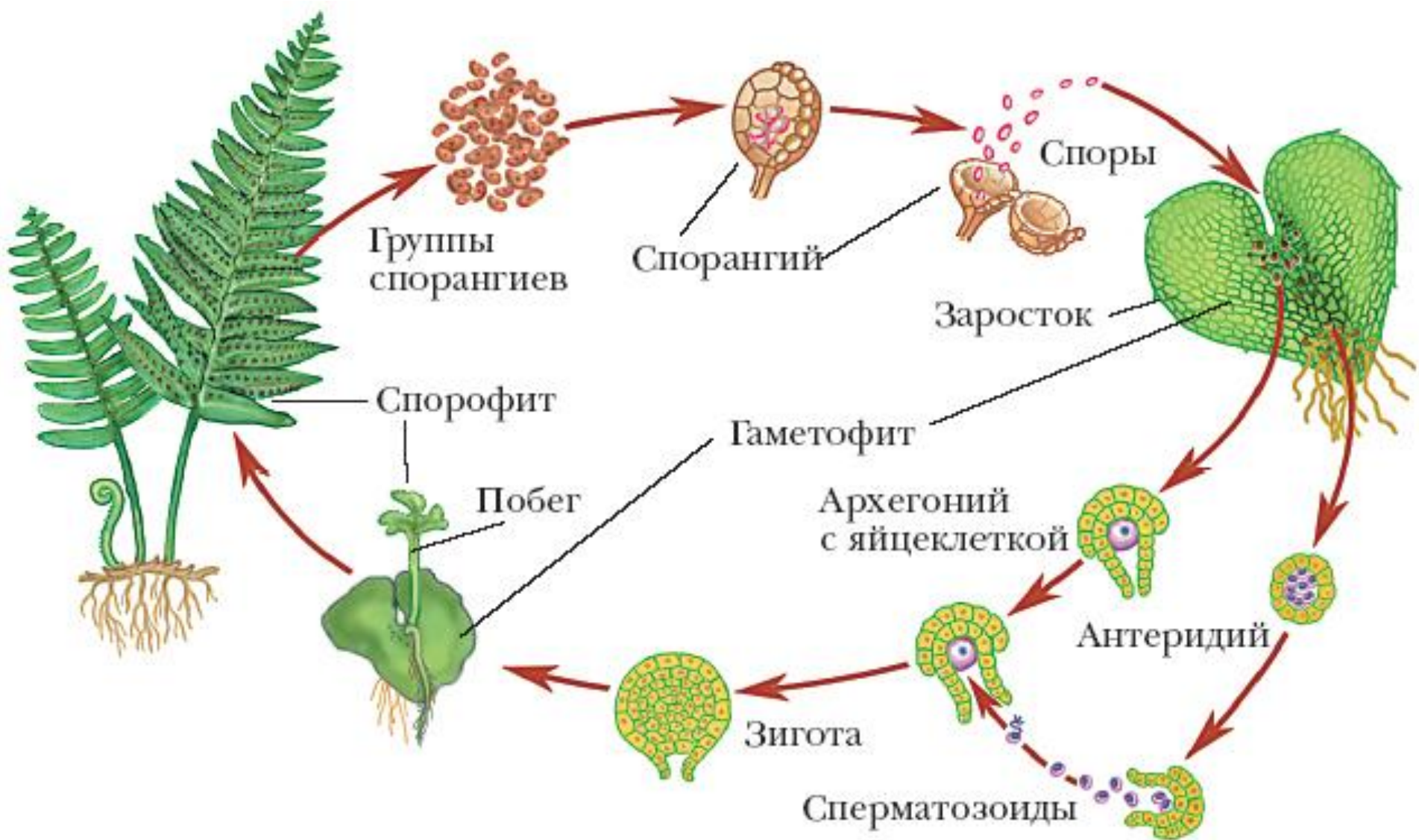
Ответ:

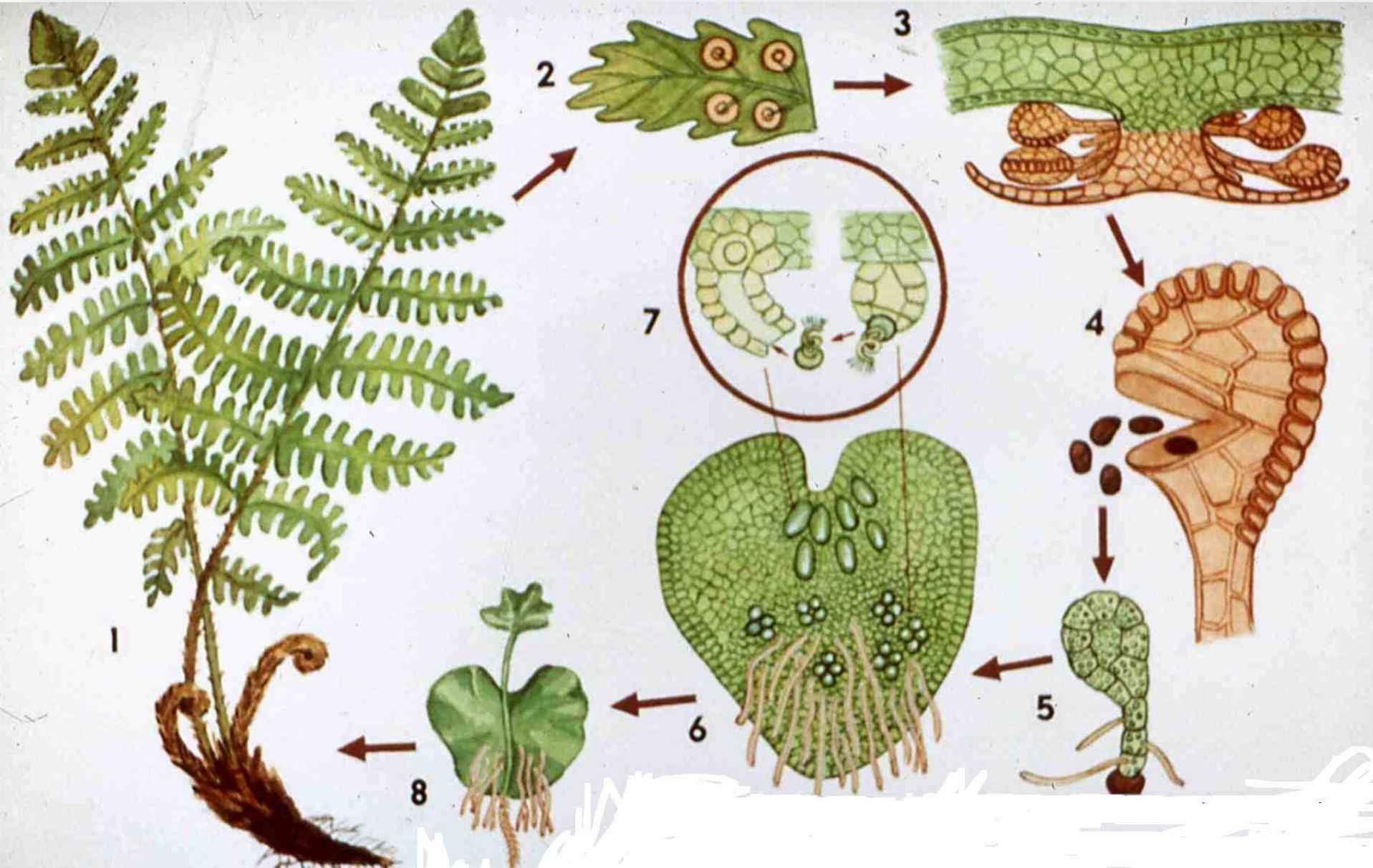
1. В гаметах мха кукушкина льна гаплоидный набор хромосом (n), они образуются из антеридиев (n) и архегониев (n) мужского и женского гаметофитов с гаплоидным набором хромосом (n) путём митоза.
2. В спорах гаплоидный набор хромосом (n), они образуются из клеток спорофита - коробочки на ножке с диплоидным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

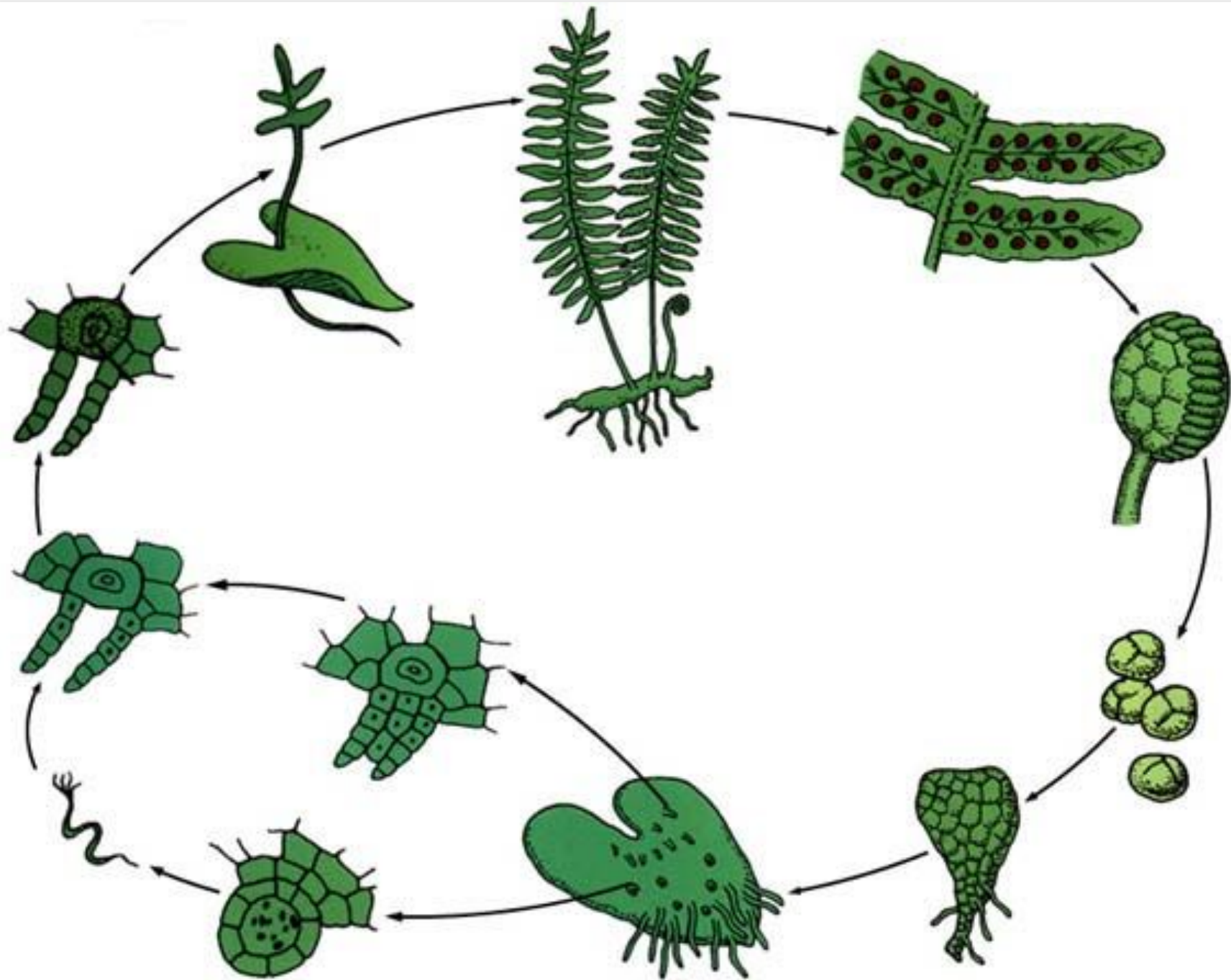
Задача 2. Какой хромосомный набор характерен для клеток листьев и коробочки на ножке кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

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.

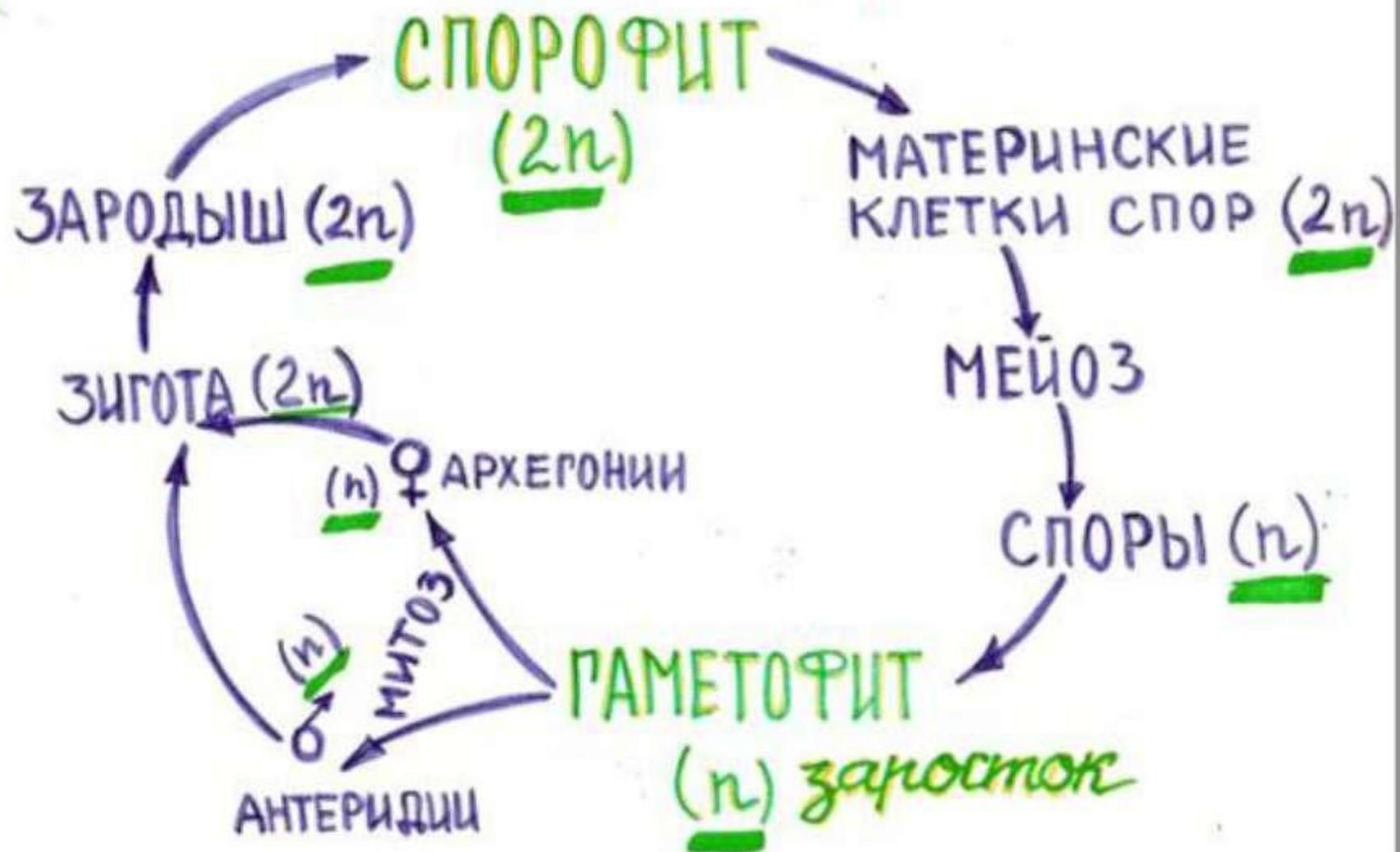




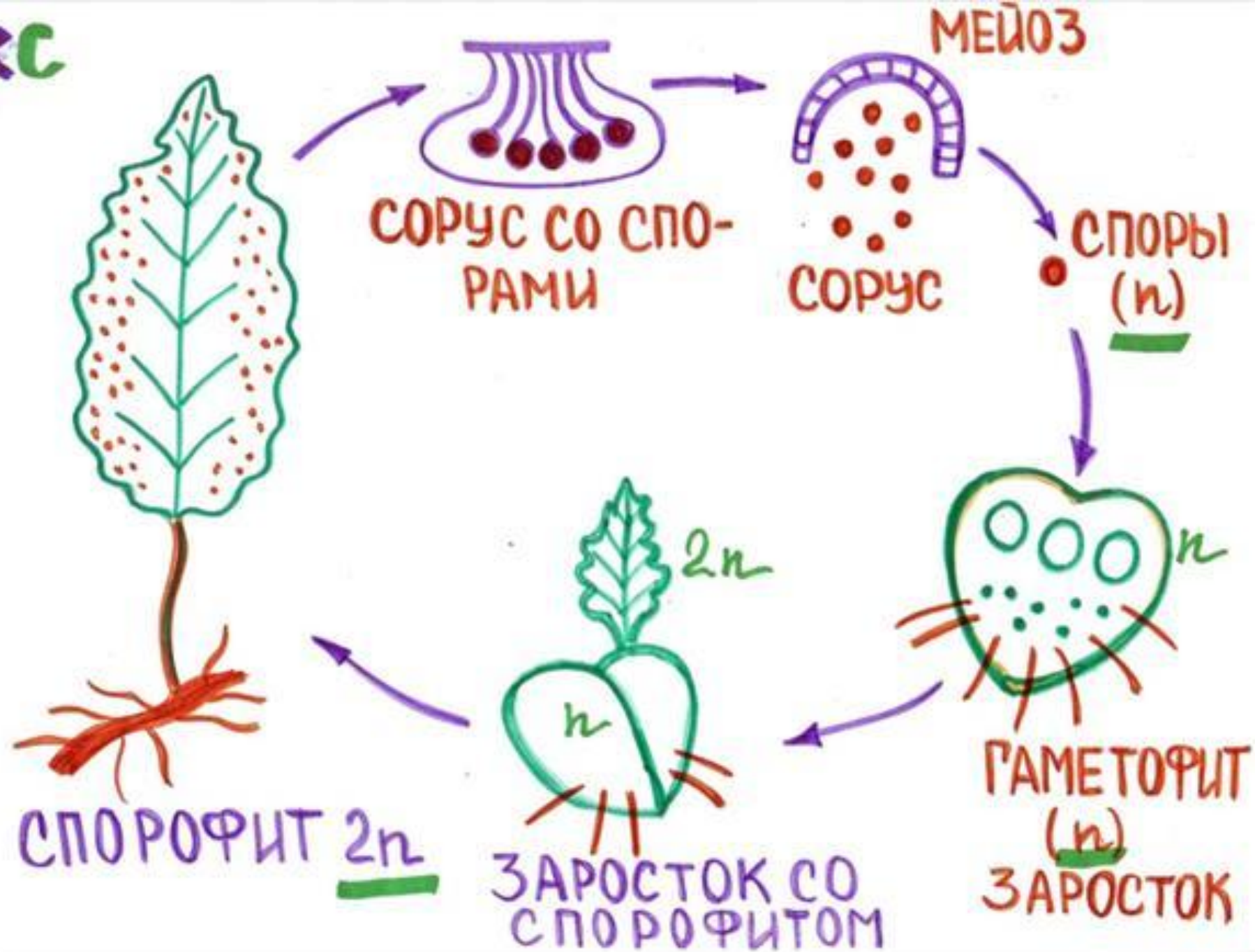


Г<С

Планохотник / иштовник
/ преобладает спорофит / мужской



КС

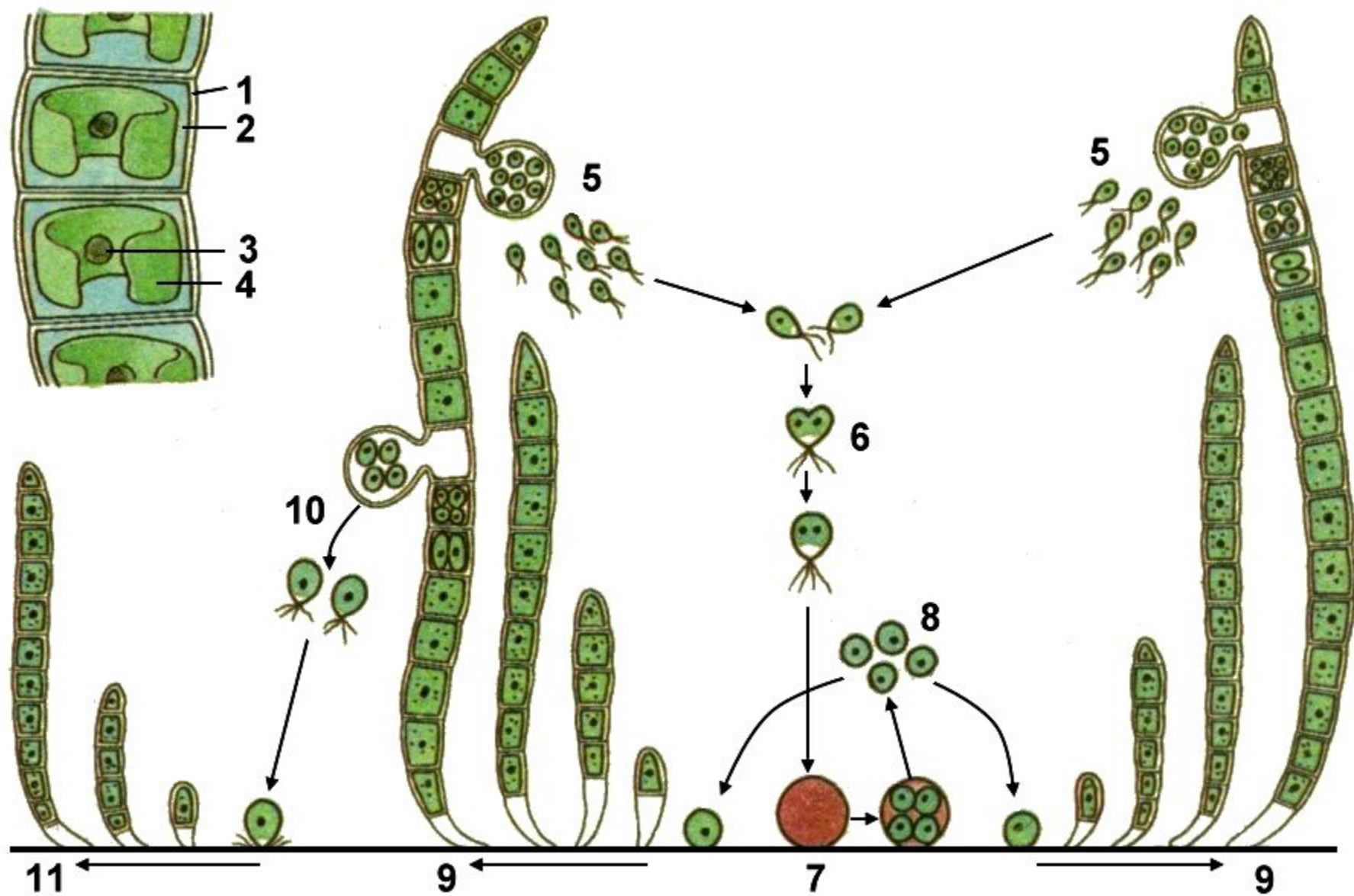


Задача 3. Какой хромосомный набор характерен для листьев (вай) и заростка папоротника? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

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.

Жизненный цикл зелёных водорослей



Задача 1. Какой набор хромосом характерен для зиготы и для спор зелёных водорослей? Объясните, из каких исходных клеток и как они образуются.

Ответ:

1. В клетках слоевища гаплоидный набор хромосом (n), они развиваются из споры с гаплоидным набором хромосом (n) путём мейоза.
2. В гаметах гаплоидный набор хромосом (n), они образуются из клеток слоевища с гаплоидным набором хромосом (n) путём митоза.

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.