

Тема 7. Мейоз. Гаметогенез.

Мейоз – деление половых клеток в их зоне созревания.

Состоит из **двух** последовательных **делений** (мейоз I и мейоз II).

МЕЙОЗ I (редукционное деление)

1. ПРОФАЗА I. **2n4c**

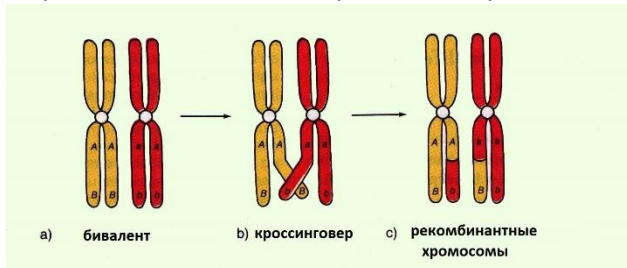
Здесь происходят те же процессы, что и в профазу митоза (хромосомы спирализуются, ядерная мембрана и ядрышки распадаются, центриоли расходятся к полюсам клетки и из них образуются нити веретена деления).

Но, в отличие от митоза, в профазу мейоза происходят:

а) **Конъюгация** – соединение (слипание) гомологичных хромосом с образованием бивалентов.

б) **Кроссинговер** – обмен участками между гомологичными хромосомами.

- ✓ Частота кроссинговера зависит от *расстояния* между генами: чем больше расстояние, тем чаще происходит кроссинговер.



За единицу расстояния между генами одной хромосомы принят 1 % кроссинговера – это 1 **морганида**.



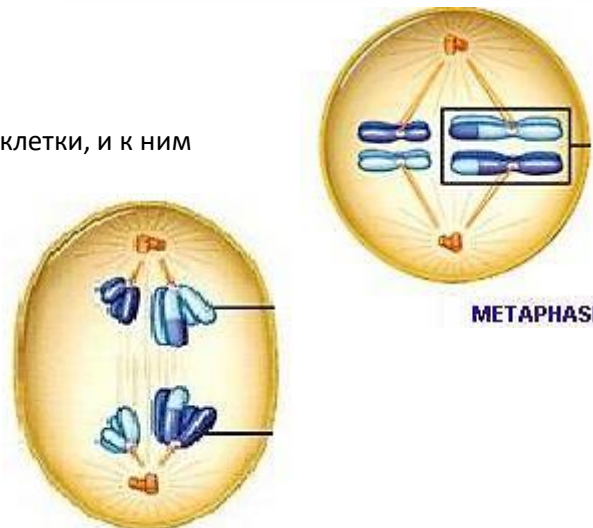
PROPHASE - I

2. МЕТАФАЗА I. **2n4c**

Биваленты (2 ряда хромосом!) выстраиваются по экватору клетки, и к ним прикрепляются нити веретена деления.

3. АНАФАЗА I. **2n4c**

К полюсам клетки расходятся гомологичные (целые!) хромосомы, и у каждого полюса набор хромосом - n2c.



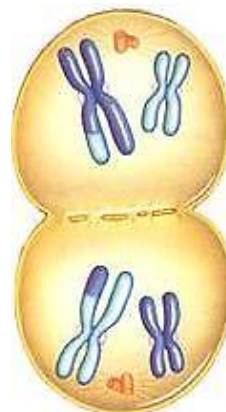
METAPHASE - I

ANAPHASE - I

4. ТЕЛОФАЗА I. **n2c**

Деление клетки пополам. => из 1 диплоидной клетки образуются 2 гаплоидных клетки!

ИТОГ МЕЙОЗА I



TELOPHASE - I

МЕЙОЗ II (эквационное деление)

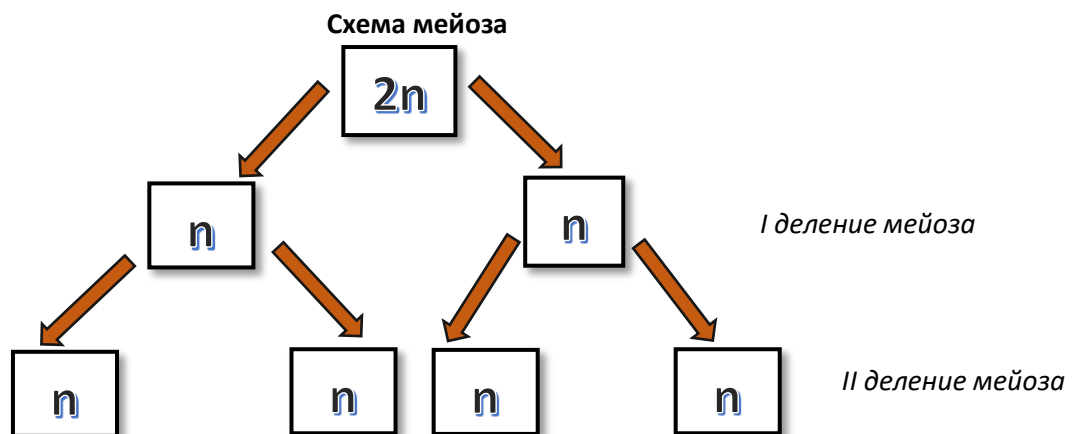
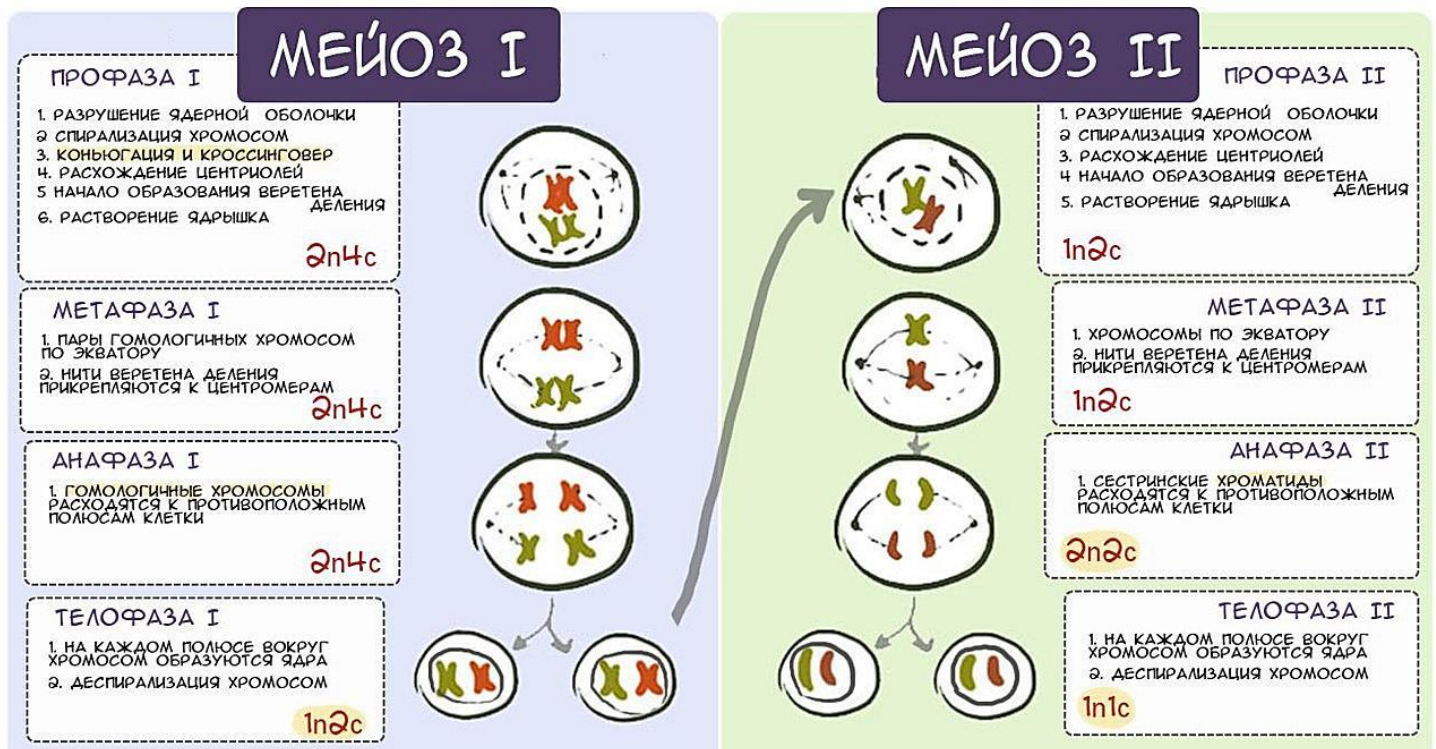
Интерфаза II перед вторым делением либо очень короткая, либо вообще отсутствует.

Удвоения ДНК перед мейозом 2 **НЕТ!**

Это деление полностью дублирует митоз, т.е. здесь происходят те же фазы и процессы, что и в митотическом делении! Отличие только в том, что здесь после названия добавляется II и наборы хромосом в клетке будут другими:

ПРОФАЗА II - $n2c$
 МЕТАФАЗА II - $n2c$
 АНАФАЗА II - $2n2c$
 ТЕЛОФАЗА II - nc

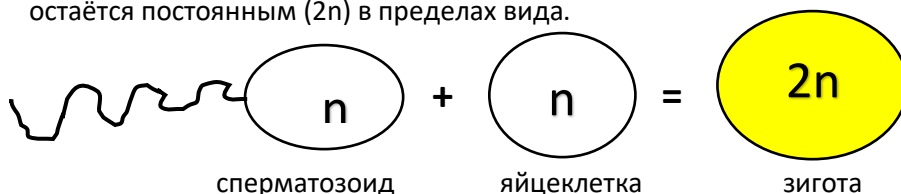
✚ В профазу II **НЕТ** конъюгации и кроссинговера!



Итог мейоза: из 1 диплоидной ($2n$) клетки образуются четыре генетически различных гаплоидных (n) клетки, т.е. происходит образование клеток с уменьшенным вдвое набором хромосом.

Биологическое значение мейоза

1. лежит в основе полового размножения.
2. благодаря мейозу количество хромосом в клетках из поколения в поколение не увеличивается, а остаётся постоянным ($2n$) в пределах вида.



3. конъюгация и кроссинговер создают новые уникальные генные комбинации, что служит основой комбинативной изменчивости организмов.

Отличия мейоза от митоза.

- 1) разные итоги деления
- 2) состоит из двух последовательных делений
- 3) есть конъюгация и кроссинговер в профазу I
- 4) в анафазу I происходит расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки, а не хроматид, как в митозе
- 5) деление половых клеток

ГАМЕТОГЕНЕЗ –

образование и развитие половых клеток (гамет). Сперматогенез – мужских половых клеток, овогенез (оогенез) – женских половых клеток – яйцеклеток.

- Яйцеклетка – крупная, неподвижная, богата питательными веществами.
- Сперматозоид – меньше яйцеклетки в десятки раз, подвижный, не содержит запаса питательных веществ.

Стадии гаметогенеза.

1. Стадия размножения.

Набор хромосом $2n4c$ в начале и $2n2c$ в конце стадии. Клетки делятся **МИТОЗОМ!!** Мужские клетки на этой стадии называются сперматогонии, а женские – оогонии.

2. Стадия роста.

Набор хромосом $2n4c$. Клетки не делятся, происходит их рост, особенно интенсивно растут женские половые клетки. Мужские клетки называются сперматоциты I порядка, а женские – ооциты I порядка.

3. Период созревания.

Клетки делятся **МЕЙОЗОМ!!** Набор хромосом $n2c$ после первого деления и nc в конце периода созревания, после 2го деления мейоза. После мейоза I мужские половые клетки называются сперматоциты II порядка, а женские – ооциты II порядка. После мейоза II мужские клетки называются сперматиды, а женские – яйцеклетки.

На этой стадии овогенез заканчивается. **В итоге из 1 первичной половой клетки образуется 1 яйцеклетка и 3 направленных (редукционных) тельца**, которые отдают свои питательные вещества яйцеклетке и отмирают.

4. Стадия формирования.

Есть только в сперматогенезе. На этой стадии клетки приобретают характерный сперматозоидный вид. **И в итоге из 1 первичной половой клетки образуется 4 сперматозоида.**

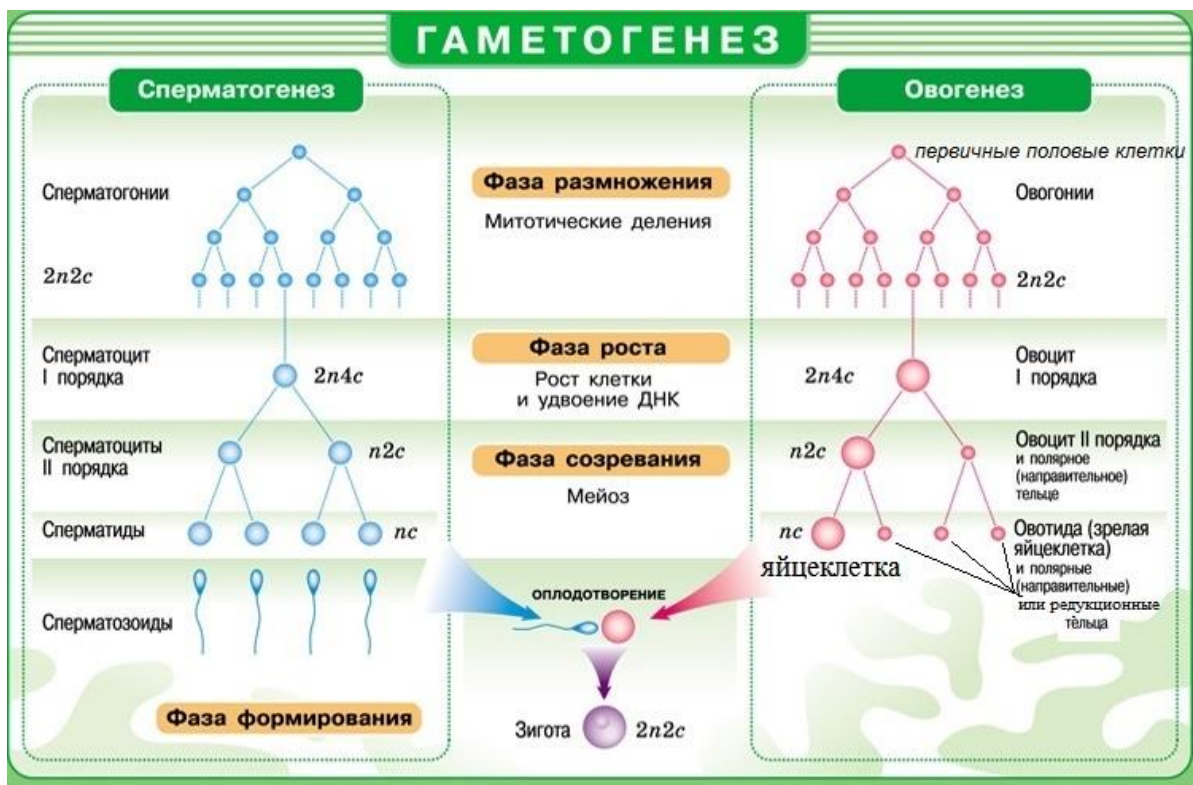


СХЕМА РЕШЕНИЯ 50% 27 ЗАДАНИЙ.

Пример классической 27 задачи:

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите, какое количество хромосом и молекул ДНК содержится при гаметоогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Решение.

Соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом – $2n2c$.

А именно, в клетках дрозофилы (в данной задаче) $2n=8$ хромосомам, $2c=8$ молекул ДНК.

- 1) Перед делением в интерфазе происходит удвоение молекул ДНК и набор хромосом становится $2n4c$, следовательно, в клетках дрозофилы будет содержаться 8 хромосом и 16 ДНК.
- 2) В конце телофазы мейоза I набор хромосом становится $n2c$, следовательно, в клетках дрозофилы будет содержаться 4 хромосомы и 8 молекул ДНК.
- 3) В конце телофазы первого деления мейоза происходит редукция хромосом и ДНК, генетический материал делится поровну между дочерними клетками с гаплоидным набором хромосом, и поэтому количество хромосом и ДНК в клетках уменьшается вдвое и становится равным $n2c$.