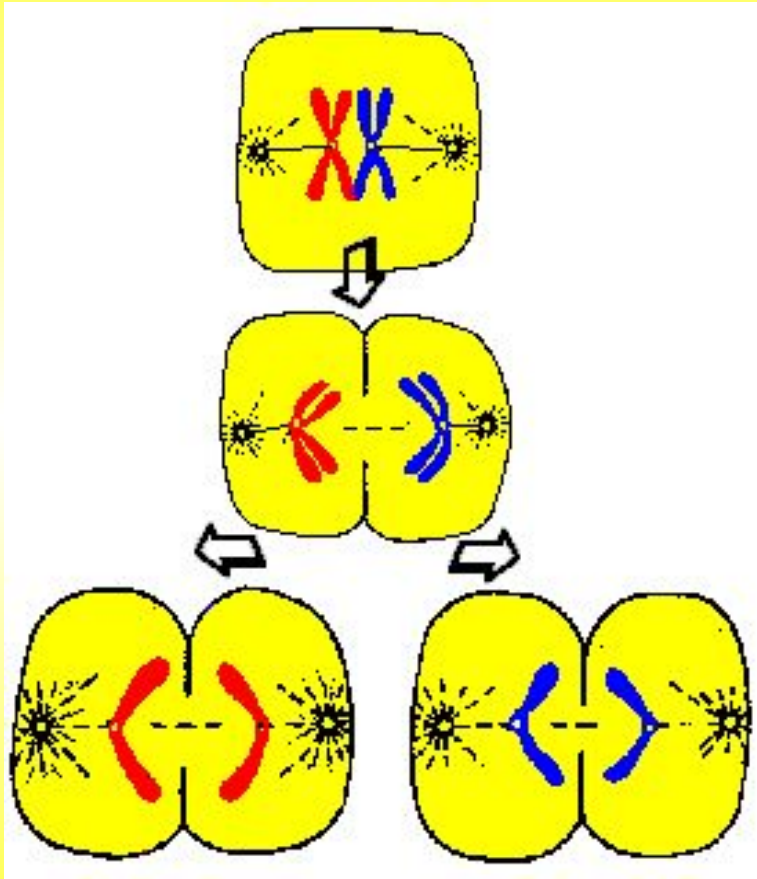


Тема: «Мейоз»

Задачи:

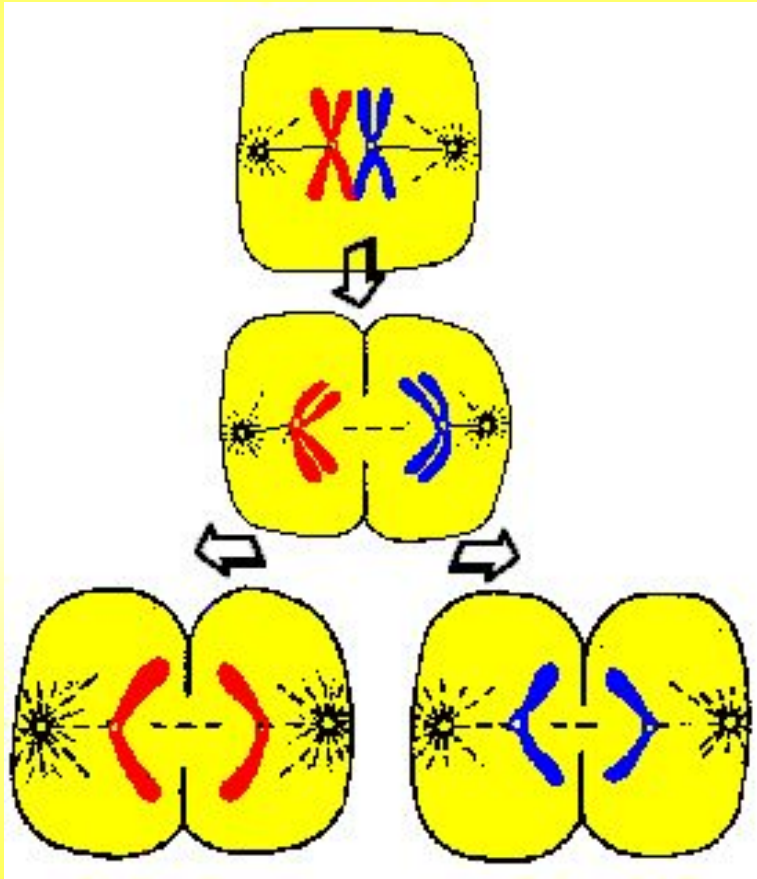
Дать характеристику первому и второму делениям мейоза, значению мейоза.

Мейоз



Мейоз — основной этап гаметогенеза, т.е. образования половых клеток. Во время мейоза происходит не одно (как при митозе), а два следующих друг за другом клеточных деления. Первому мейотическому делению предшествует интерфаза I — фаза подготовки клетки к делению, в это время происходят те же процессы, что и в интерфазе митоза. Первое мейотическое деление называют *редукционным* — образуются *две клетки с гаплоидным набором хромосом, однако хромосомы остаются двуххроматидными.*

Мейоз

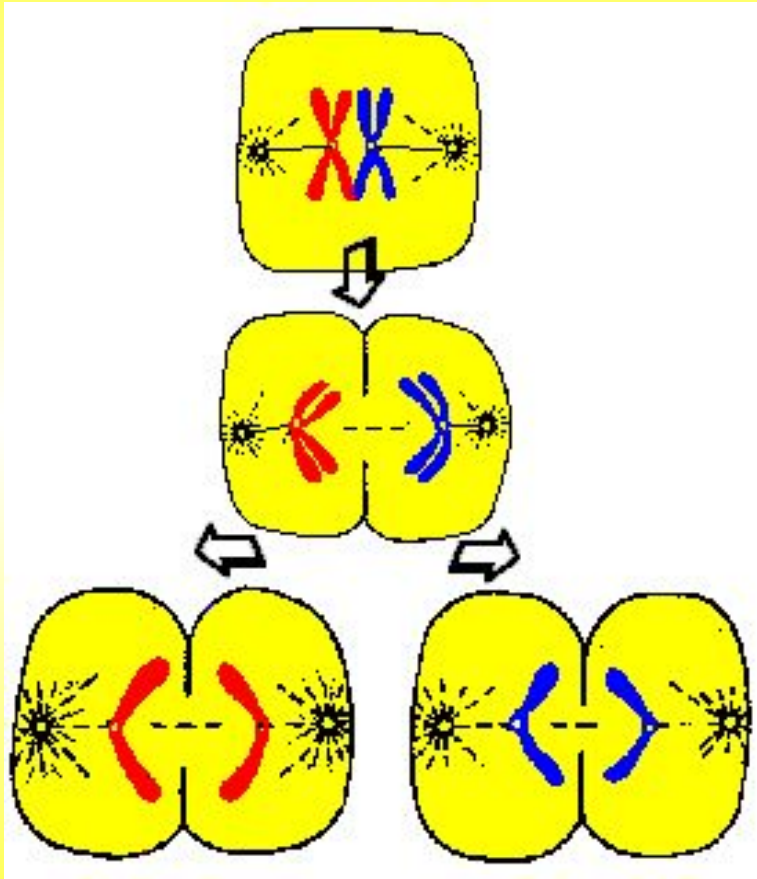


Сразу же после первого деления мейоза совершается второе — обычный митоз. Это деление называют *эквационным*, так как во время этого деления **хромосомы становятся однохроматидными**.

Биологическое значение мейоза:

Благодаря мейозу поддерживается постоянство диплоидного набора хромосом в соматических клетках. В процессе оплодотворения гаплоидные гаметы сливаются, образуя диплоидную зиготу. Зигота делится митозом, образуются соматические клетки с диплоидным набором хромосом.

Мейоз



Благодаря мейозу образуются генетически различные клетки, как между собой, так и с исходной материнской клеткой.

Генотипы этих клеток различны, т.к. в процессе мейоза происходит трижды рекомбинация генетического материала:

1. За счет кроссинговера;
2. За счет случайного, независимого расхождения гомологичных хромосом;
3. За счет случайного расхождения хроматид.

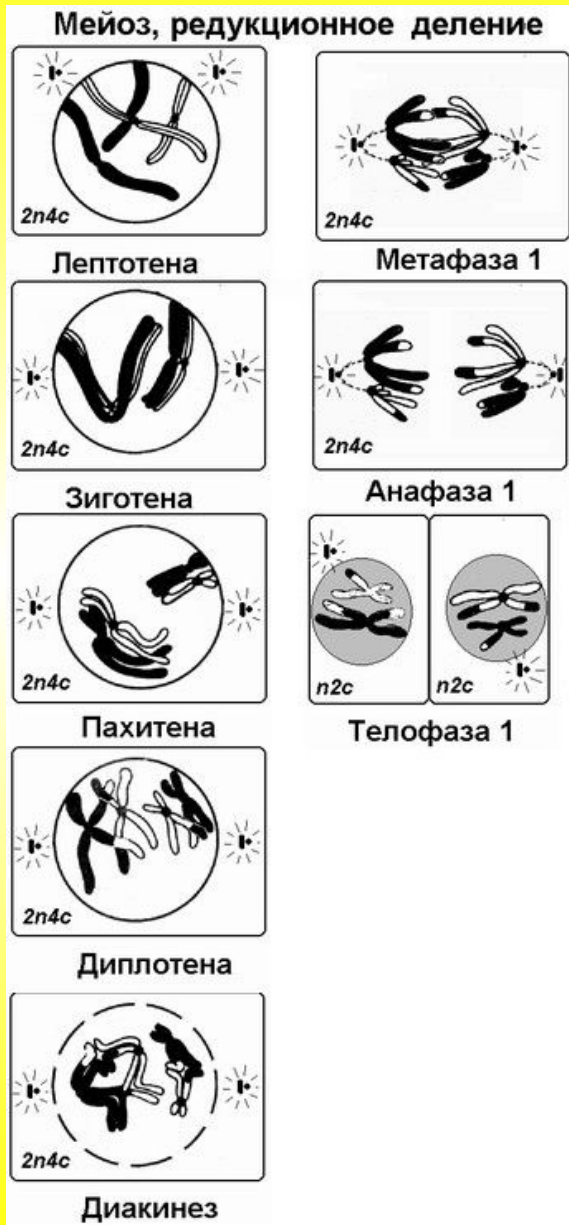
Первое деление мейоза

Профаза 1 (2n; 4c)

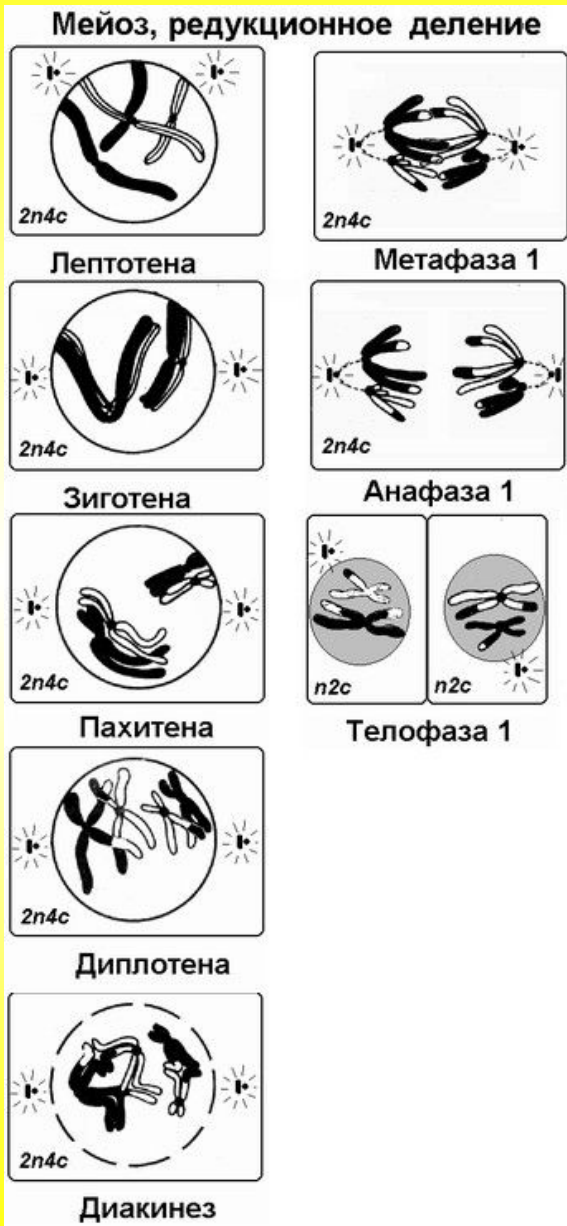
Гомологичные хромосомы начинают притягиваться друг к другу сходными участками и **конъюгируют**.

Конъюгацией называют процесс тесного сближения гомологичных хромосом. (Процесс конъюгации также называют *синапсисом*.)

Пару конъюгирующих хромосом называют *бивалентом*, или *тетрадой* – четыре хроматиды удерживаются вместе, количество бивалентов равно гаплоидному набору хромосом.



Первое деление мейоза

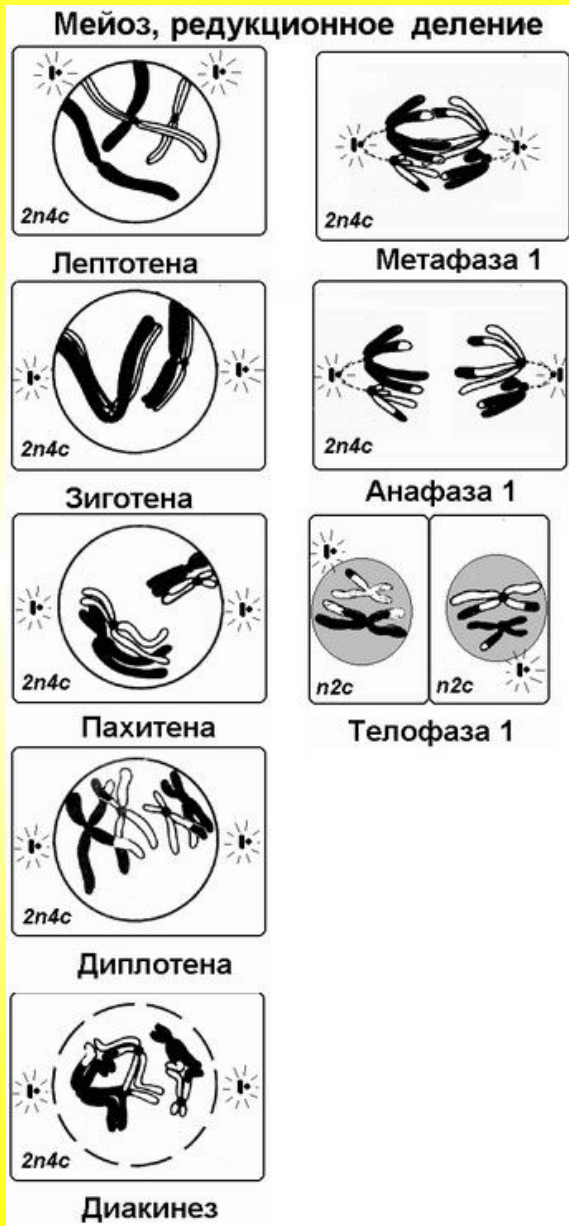


Важнейшим событием профазы 1 является **кроссинговер** — обмен участками гомологичных хромосом.

Кроссинговер приводит к первой во время мейоза рекомбинации генов.

Гомологичные хромосомы остаются связанными друг с другом в некоторых точках — **хиазмах**. Эти точки появляются в местах кроссинговера. В ходе гаметогенеза у человека может образовываться до 50 хиазм.

Первое деление мейоза



Метафаза I ($2n; 4c$).

Биваленты располагаются в плоскости экватора. Причем центромеры гомологичных хромосом обращены к разным полюсам клетки.

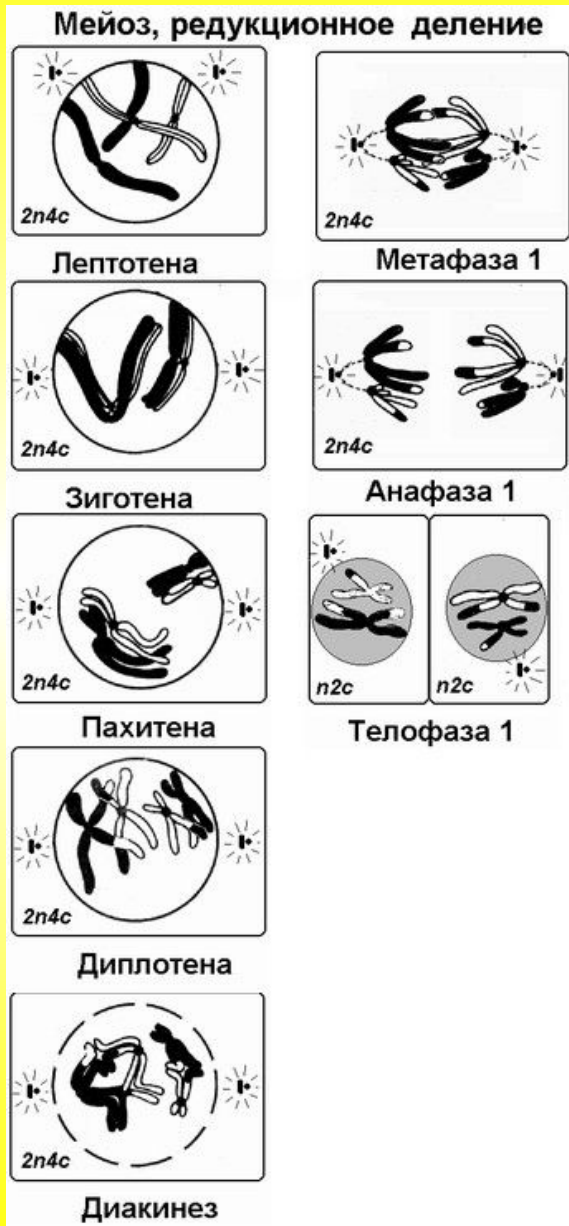
Расположение бивалентов в экваториальной плоскости равновероятное и случайное, то есть каждая из отцовских и материнских хромосом может быть повернута в сторону того или другого полюса. Это создает предпосылки для **второй за время мейоза рекомбинации генов.**

Первое деление мейоза

Анафаза I ($2n; 4c$)

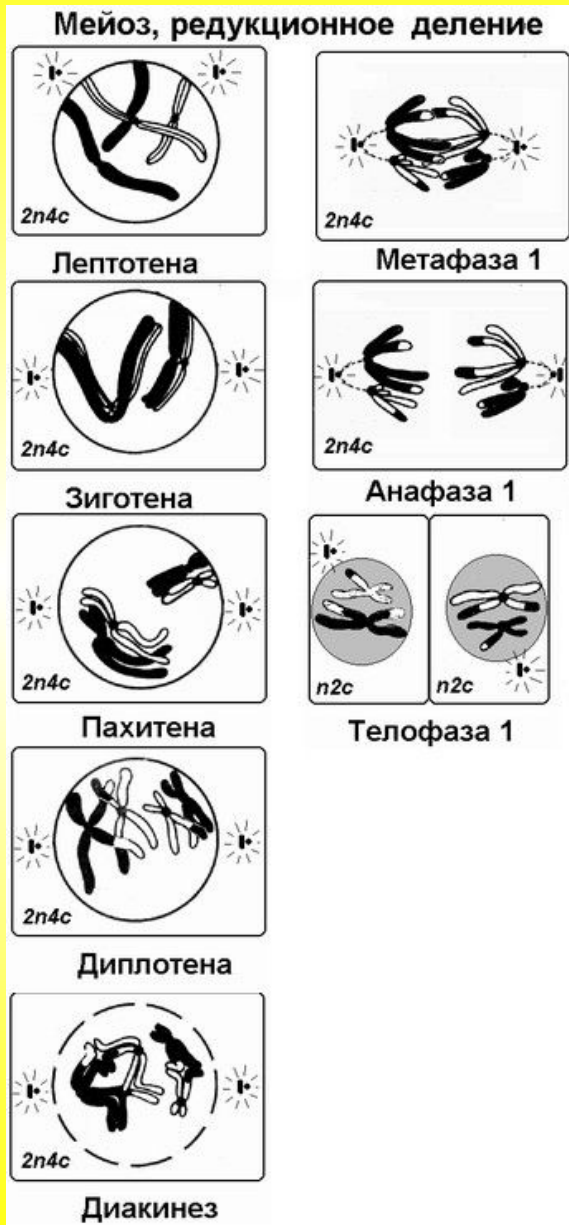
К полюсам расходятся целые хромосомы, а не хроматиды, как при митозе. У каждого полюса оказывается половина хромосомного набора.

Возникают самые разнообразные сочетания отцовских и материнских хромосом, происходит вторая рекомбинация генетического материала.



Первое деление мейоза

Телофаза I (1n; 2c)



У животных и некоторых растений хроматиды деспирализуются, вокруг них формируется ядерная оболочка. Затем происходит деление цитоплазмы (у животных) или образуется разделяющая клеточная стенка (у растений).

Таким образом, в результате первого деления мейоза произошла редукция (уменьшение) числа хромосом с диплоидного до гаплоидного; **дважды произошла рекомбинация генов** (за счет кроссинговера и случайного и независимого расхождения хромосом в анафазе).

Второе деление мейоза

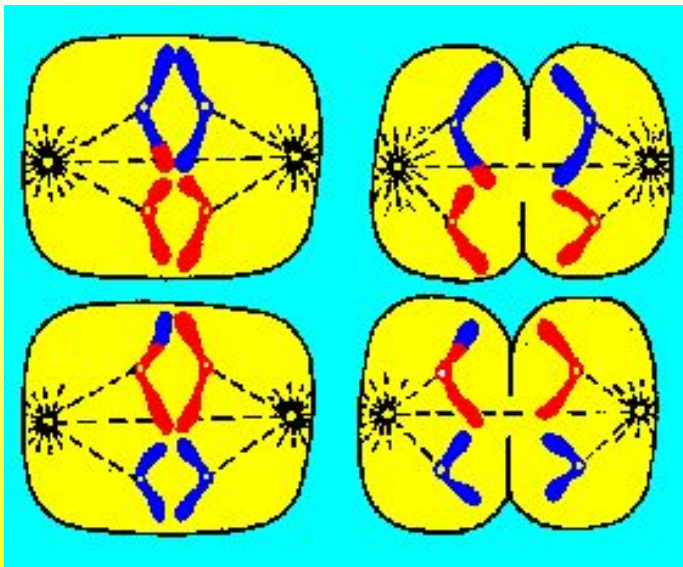
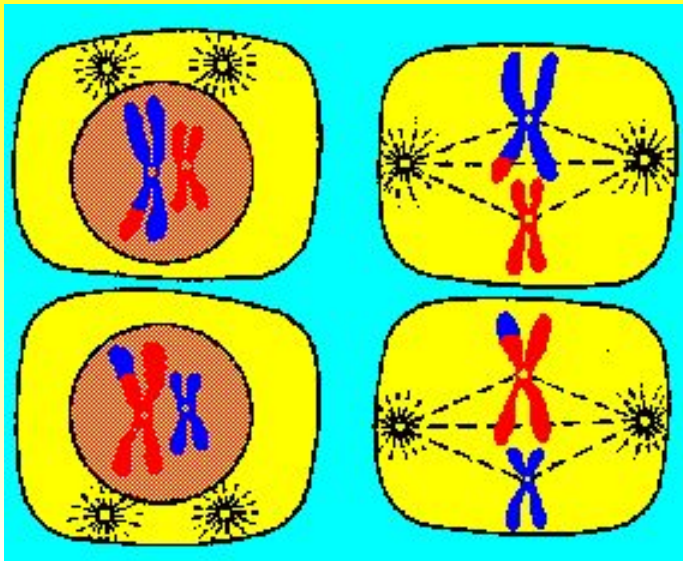
Интерфаза II (1n; 2c)

Характерна только для животных клеток. Кратковременна, репликация ДНК не происходит.

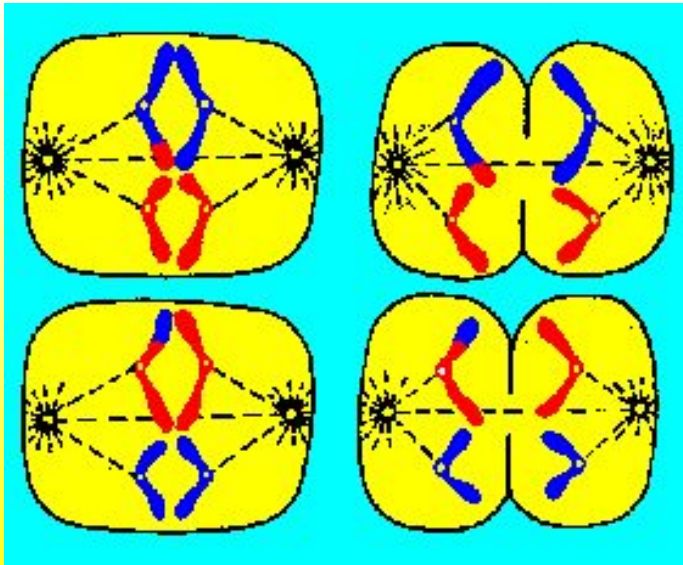
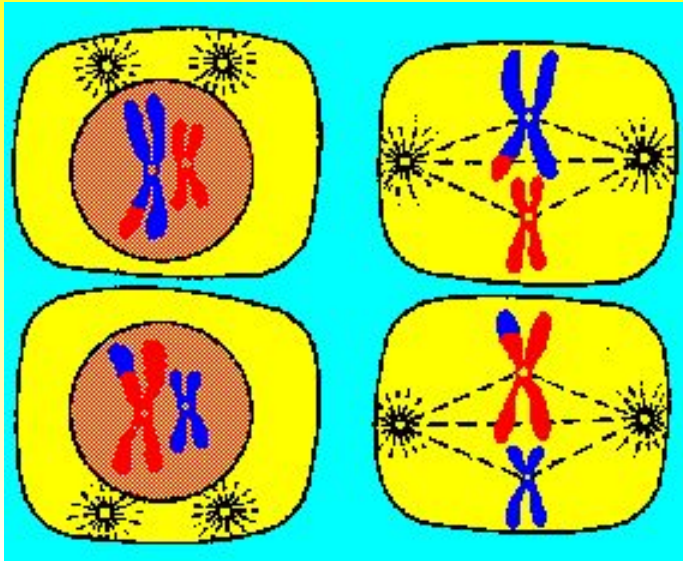
Вторая стадия мейоза включает также профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Она протекает так же, как обычный митоз.

Профаза II (1n; 2c). Хромосомы спирализуются, ядерная мембрана и ядрышки разрушаются, центриоли, если они есть, перемещаются к полюсам клетки, формируется веретено деления.

Метафаза II (1n; 2c). Формируется метафазная пластинка: хромосомы располагаются в плоскости экватора, нити веретена деления прикрепляются к центромерам, которые ведут себя как двойные структуры.



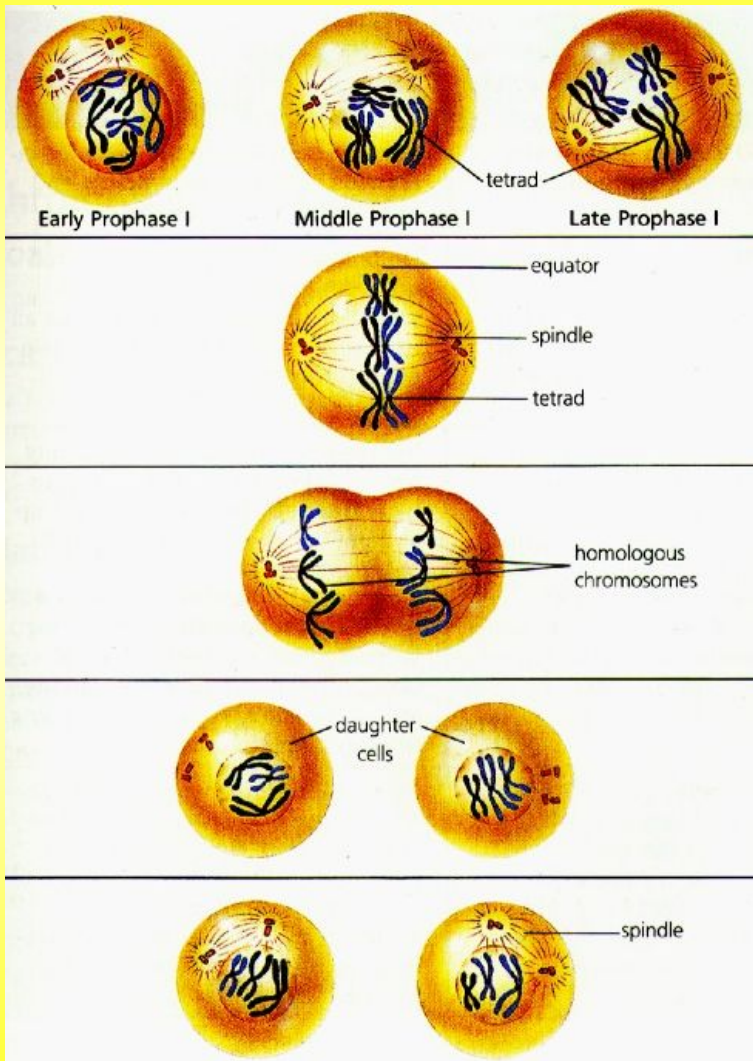
Второе деление мейоза



Анафаза II ($2n$; $2c$). Центромеры хромосом делятся, хроматиды становятся самостоятельными хромосомами, и нити веретена деления растягивают их к полюсам клетки. Число хромосом в клетке становится диплоидным, но на каждом полюсе формируется гаплоидный набор. В анафазе происходит третья рекомбинация генетического материала.

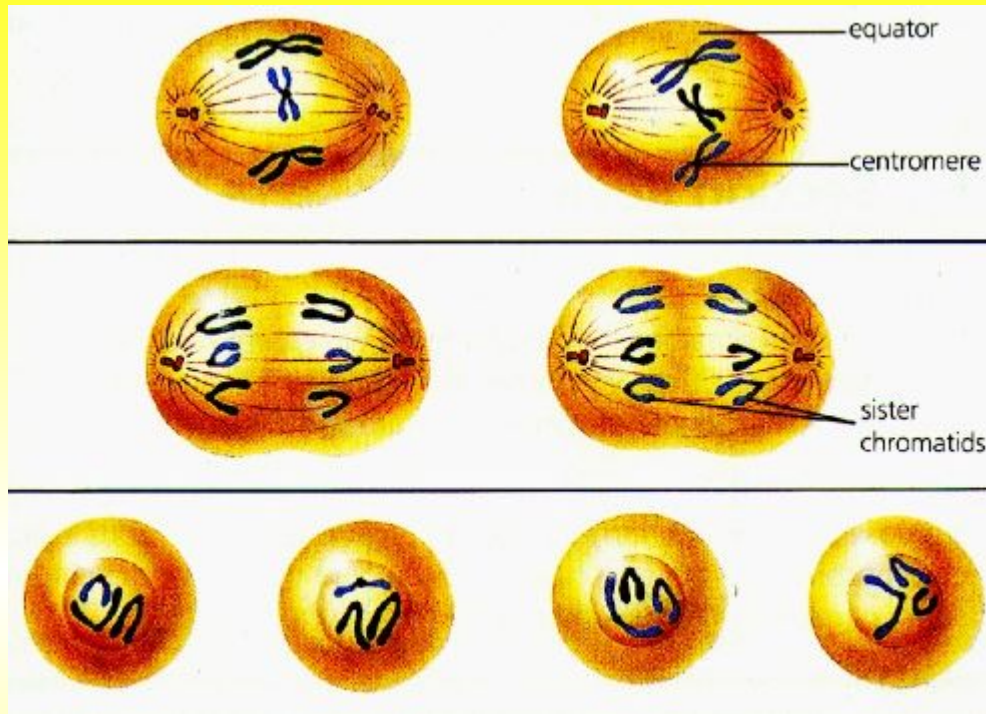
Телофаза II ($1n$; $1c$). Нити веретена деления исчезают, хромосомы деспирализуются, вокруг них восстанавливается ядерная оболочка, делится цитоплазма.

Что изображено на рисунке?



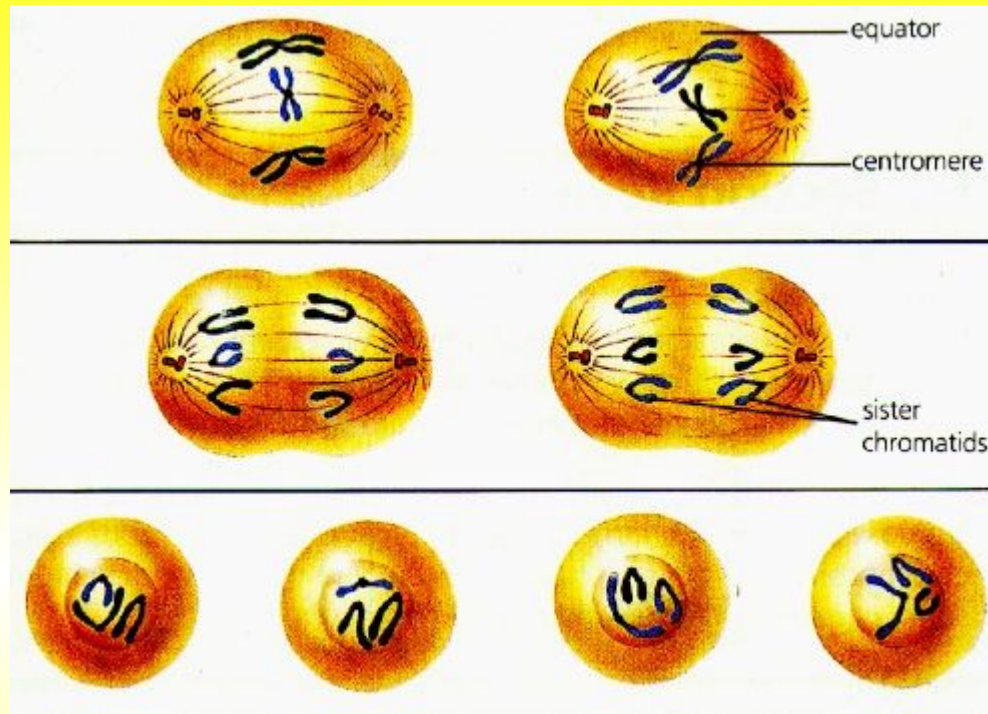
- Какой набор хромосом и ДНК у клеток перед первым делением мейоза?
- Какой набор хромосом и ДНК у клеток в различные периоды первого деления мейоза (профазу 1, метафазу 1, анафазу 1, телофазу 1)?
- Какой набор хромосом и ДНК у клеток перед вторым делением мейоза?

Что изображено на рисунке?



- Какой набор хромосом и ДНК у клеток перед вторым делением мейоза?
- Какой набор хромосом и ДНК у клеток в различные периоды второго деления мейоза: профазу 2, метафазу 2, анафазу 2, телофазу 2?
- В какую стадию мейоза происходит конъюгация и перекрест хромосом?

Что изображено на рисунке?



- В мейозе трижды происходит рекомбинация генетического материала. Когда?
- Каков биологический смысл мейоза?

Дайте формулировку или объяснение следующим понятиям:

1. Гомологичные хромосомы.
2. Конъюгация.
3. Кроссинговер.
4. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом.
5. Редукционное деление мейоза.
6. Рекомбинация в анафазу 1.
7. Рекомбинация в анафазу 2.