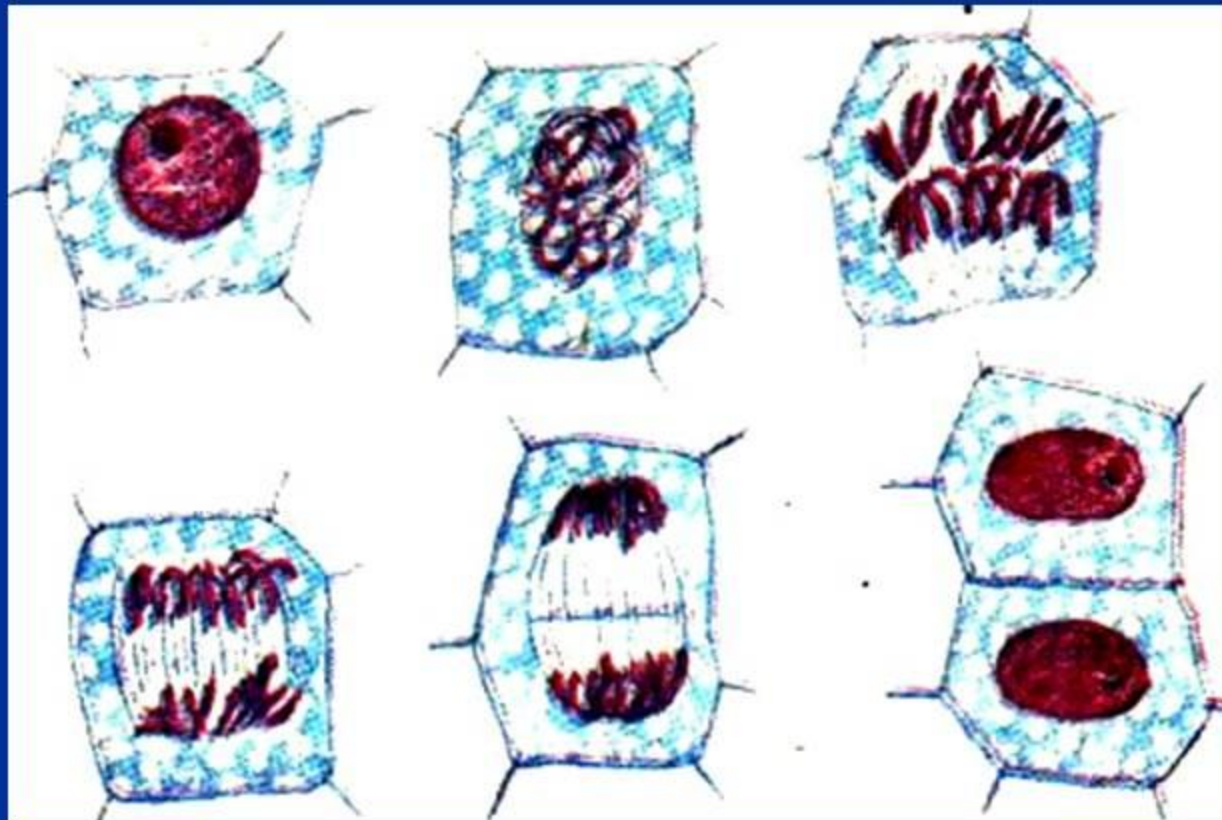


# МИТОЗ, ИЛИ НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ

- Митоз (лат. Mitos – нить) – такое деление клеточного ядра, при котором образуется два дочерних ядра с набором хромосом, идентичных родительской клетки.
- *Митоз = деление ядра + деление цитоплазмы*



Впервые митоз у растений наблюдал И.Д. Чистяков в 1874 г., а детально процесс был описан нем. ботаником Э.Страсбургером (1877) и нем. зоологом В.Флемингом (1882)



# Деление клеток

Различают три типа деления клеток:

## Амитоз

Прямое деление, при котором ядро делится перетяжкой, но дочерние клетки получают различный генетический материал.

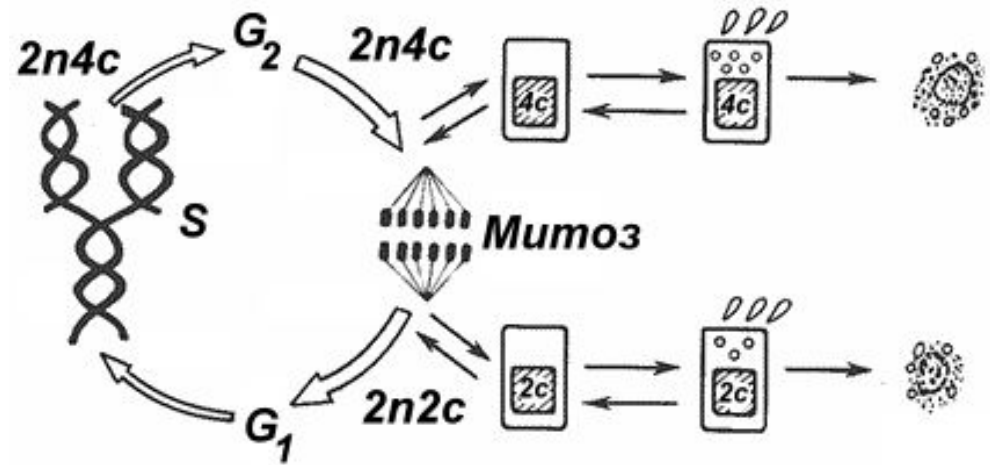
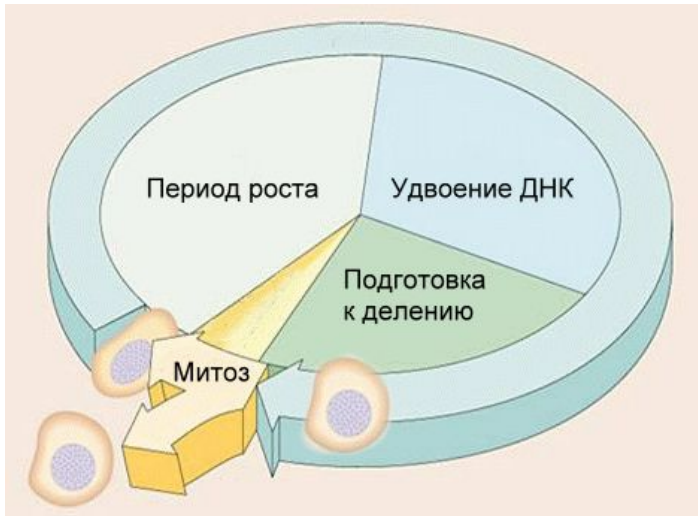
## Митоз

Непрямое деление, при котором дочерние клетки генетически идентичны материнской.

## Мейоз

Редукционное деление, в результате которого дочерние клетки получают уменьшенный в два раза генетический материал.

# Деление клеток



## Жизненный (клеточный цикл) и митотический цикл.

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

**Митотический цикл** наблюдается у клеток, которые постоянно делятся, в этом случае цикл состоит из интерфазы и митоза.

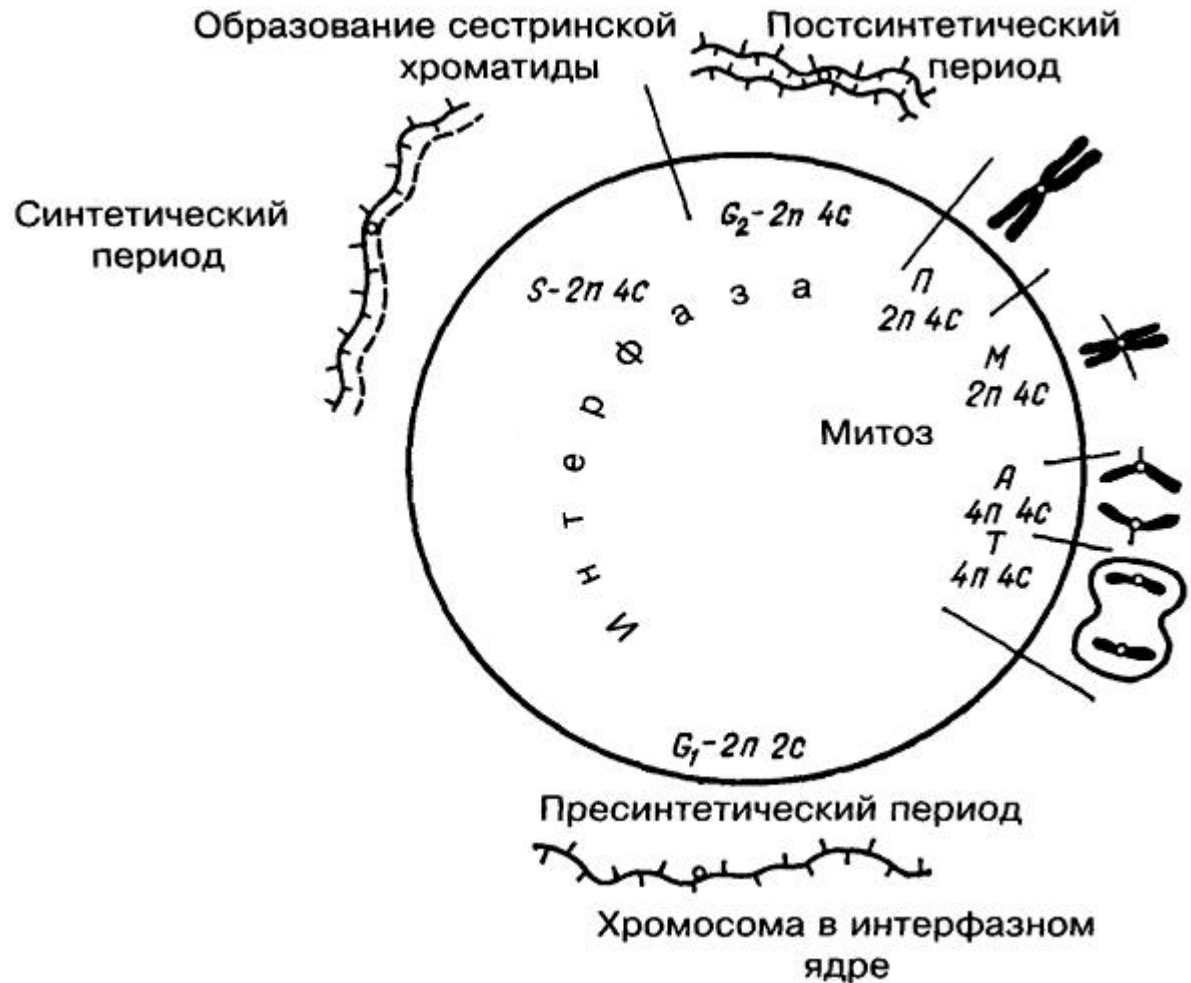




## Синтетический период.

Продолжительность синтетического периода различна: от нескольких минут у бактерий до 6-12 часов в клетках млекопитающих.

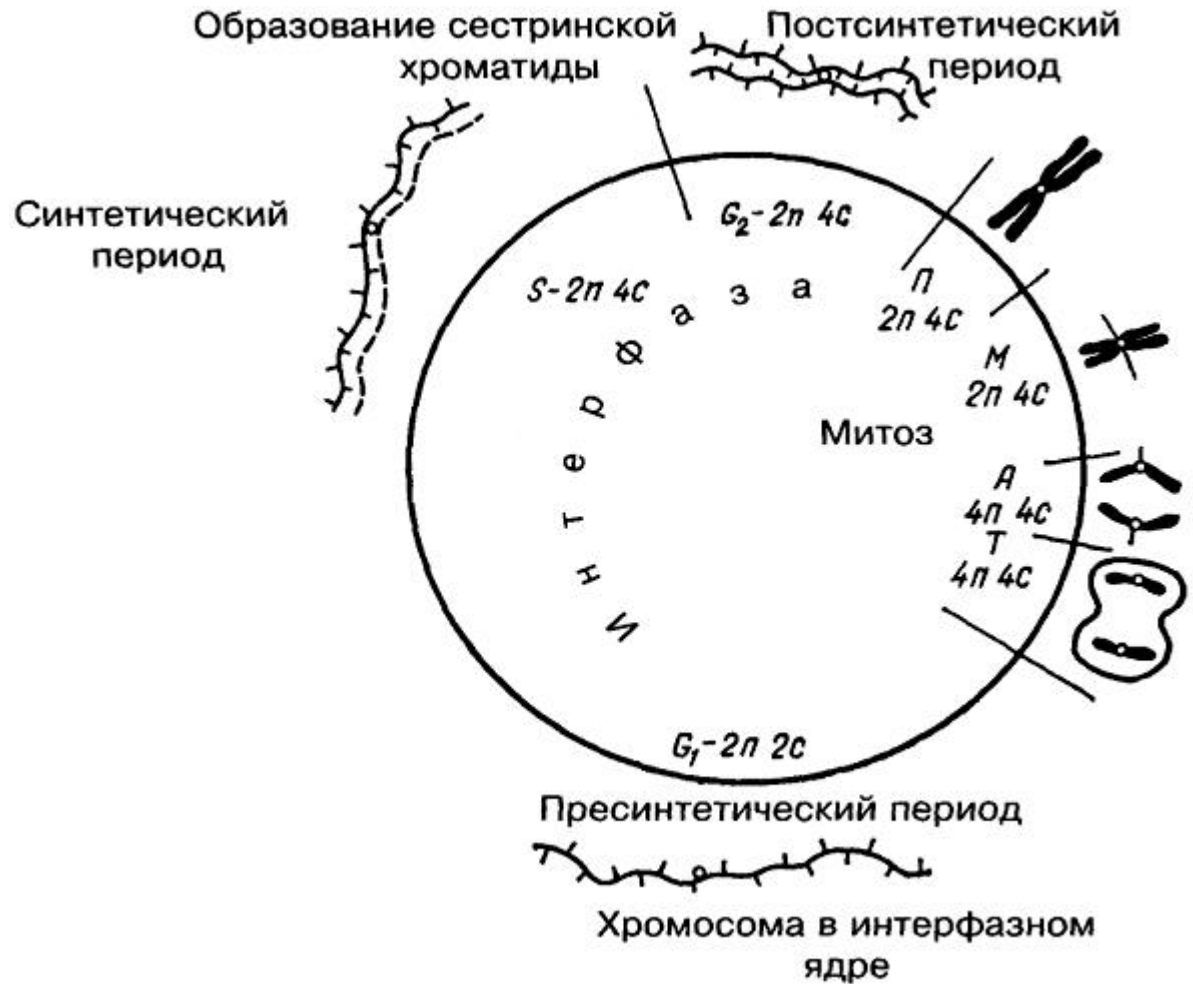
Во время синтетического периода происходит самое главное событие интерфазы — **удвоение молекул ДНК**. Каждая хромосома становится двуххроматидной, а число хромосом не



**Постсинтетический период (2n4c).**

Начинается после завершения синтеза (репликации) ДНК.

Если пресинтетический период осуществлял рост и подготовку к синтезу ДНК, то постсинтетический обеспечивает подготовку клетки к делению и также характеризуется интенсивными процессами синтеза и увеличения числа органоидов.



**Митоз** — не прямое деление клеток, представляющее собой непрерывный процесс, в результате которого происходит равномерное распределение наследственного материала между дочерними клетками.

В результате митоза образуется две клетки, каждая из которых содержит столько же хромосом, сколько их было в материнской.

**Дочерние клетки генетически идентичны родительской.**



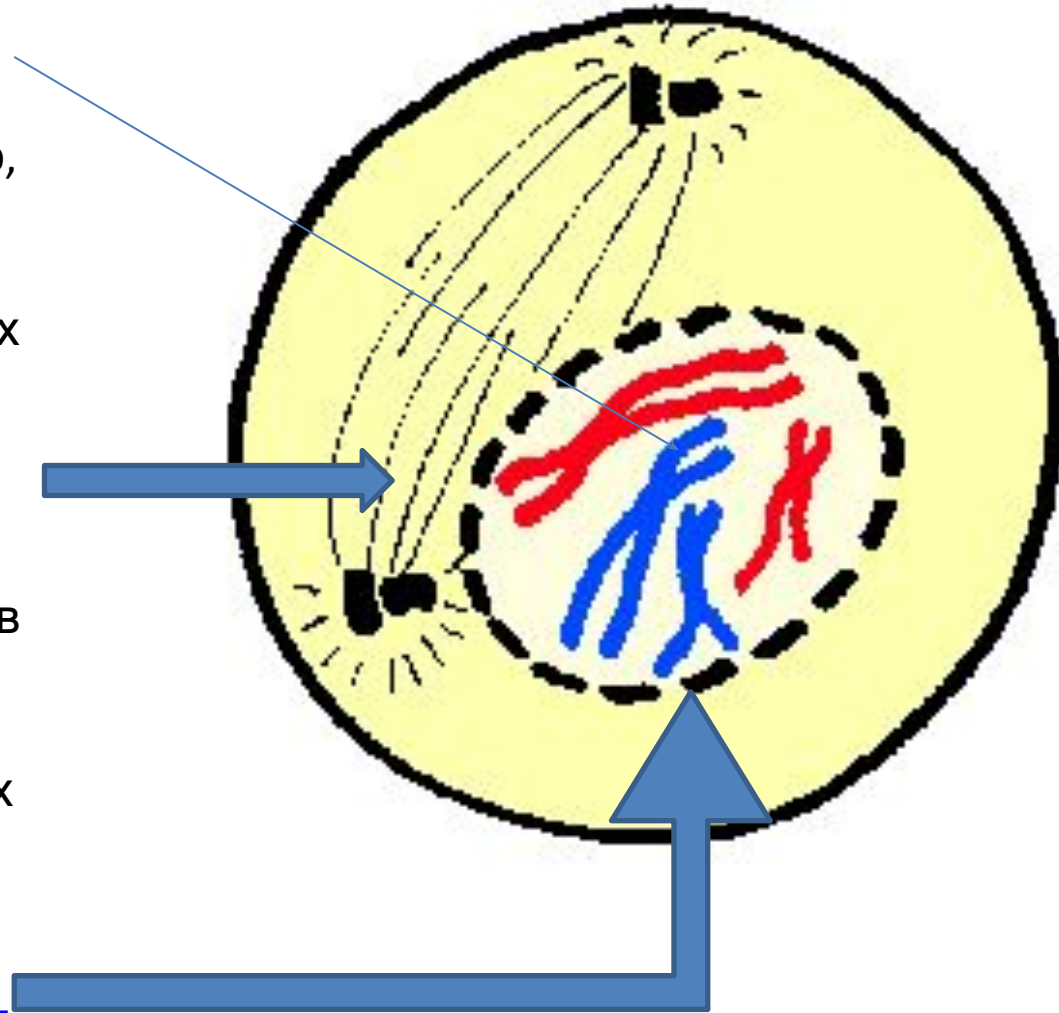


**Профаза (2n4c).** Первая фаза деления ядра.

Происходит спирализация хромосом. В поздней профазе хорошо видно, что каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой.

Формируется веретено деления. Оно образуется либо с участием centrioles (в клетках животных и некоторых низших растений), либо без них (в клетках высших растений и некоторых простейших).

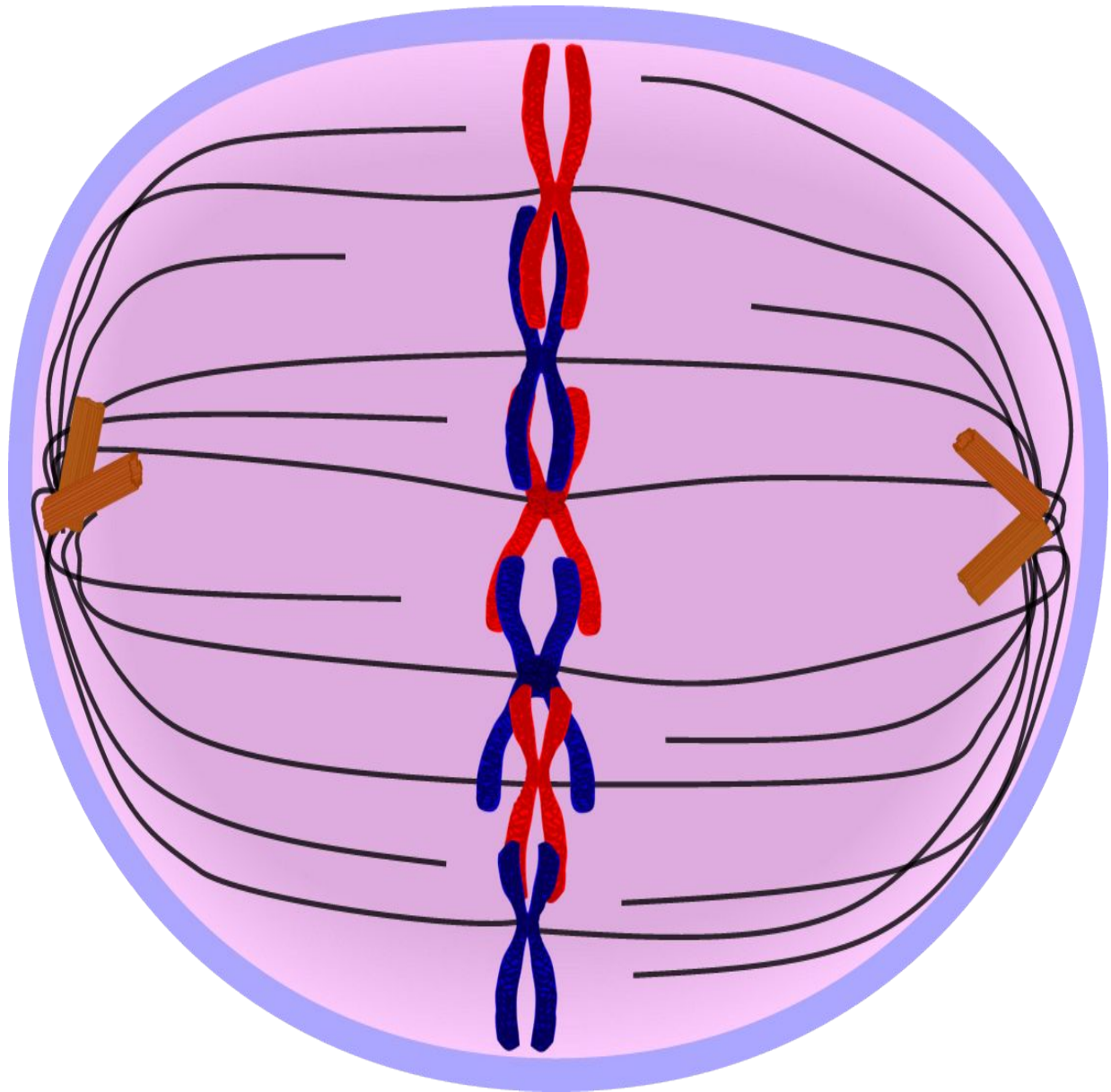
Начинает растворяться ядерная оболочка.



## Метафаза ( $2n4c$ ).

Началом метафазы считают тот момент, когда ядерная оболочка полностью исчезла. В начале метафазы хромосомы выстраиваются в плоскости экватора, образуя так называемую *метафазную пластинку*. Причем центромеры хромосом лежат строго в плоскости экватора.

Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом, некоторые нити проходят от полюса к полюсу клетки, не прикрепляясь к хромосомам



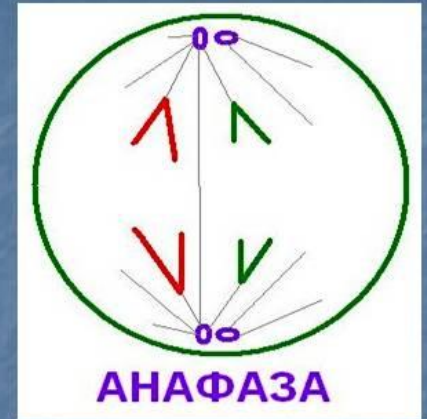
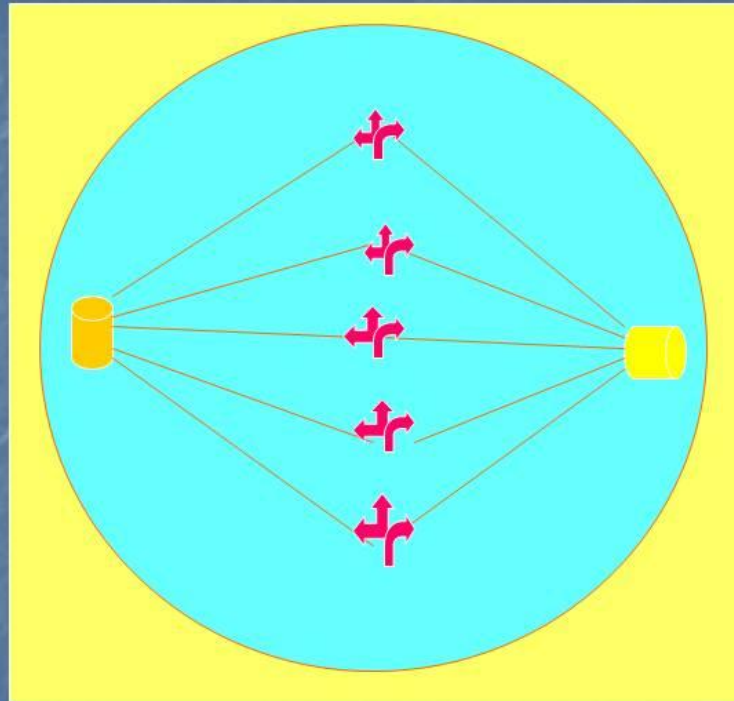
## Анафаза ( $4n4c$ ).

Делятся центромеры хромосом и у каждой хроматиды появляется своя центромера.

Затем нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. Во время движения к полюсам они обычно принимают V-образную форму.

Расхождение хромосом к полюсам происходит за счет

## АНАФАЗА



При сокращении нитей веретена центромеры хромосом делятся и хроматиды каждой хромосомы расходятся к полюсам клетки; ( $2n\ 4c$ ).

## Телофаза ( $2n2c$ ).

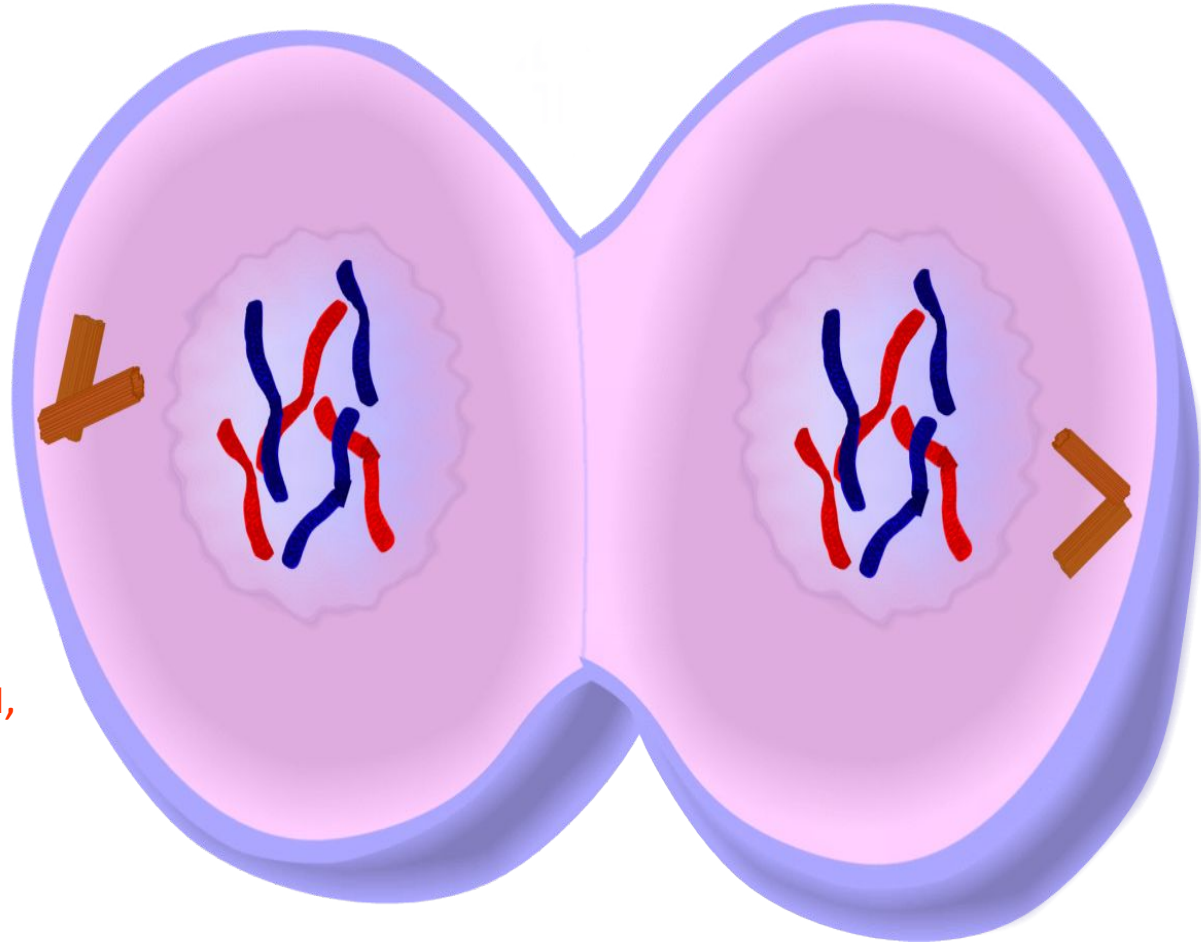
В телофазе хромосомы деспирализуются.

Веретено деления разрушается.

Вокруг хромосом формируется оболочка ядер дочерних клеток.

На этом завершается деление ядра (кариокинез), затем происходит деление цитоплазмы клетки (или цитокинез).

При делении животных клеток в плоскости экватора появляется борозда, которая, постепенно углубляясь, разделяет материнскую клетку на две дочерние. У растений деление происходит путем образования так называемой клеточной пластинки, разделяющей цитоплазму.





**В профазу происходят процессы:**

Происходит спирализация хромосом.  
Формируется веретено деления.  
Начинает растворяться ядерная оболочка. ( $2n4c$ )

**В метафазу происходят процессы:**

Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.  
Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом. ( $2n4c$ )

**В анафазу происходят процессы:**

Делятся центромеры хромосом.  
Нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к

**В телофазу происходят процессы:**

Хромосомы деспирализуются;  
Образуется ядерная оболочка;  
У растений формируется клеточная стенка между дочерними клетками, у животных – перетяжка, которая углубляется и делит материнскую клетку.

