

# Митоз.

10 класс

Иван Дорофеевич Чистяков

русский ботаник

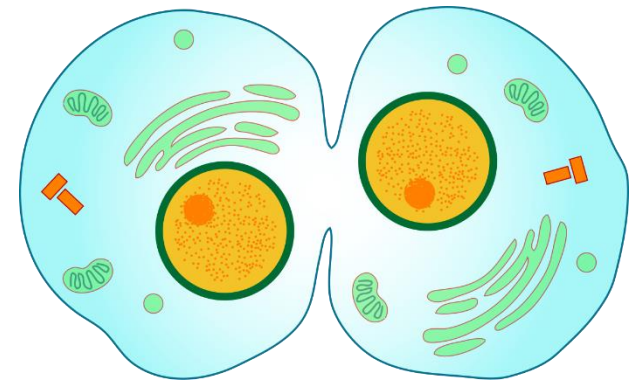
открыл в 1874 году  
непрямое деление клетки –  
МИТОЗ



**Жизненный цикл клетки** - период жизни клетки от момента ее возникновения в процессе деления до гибели или последующего деления.

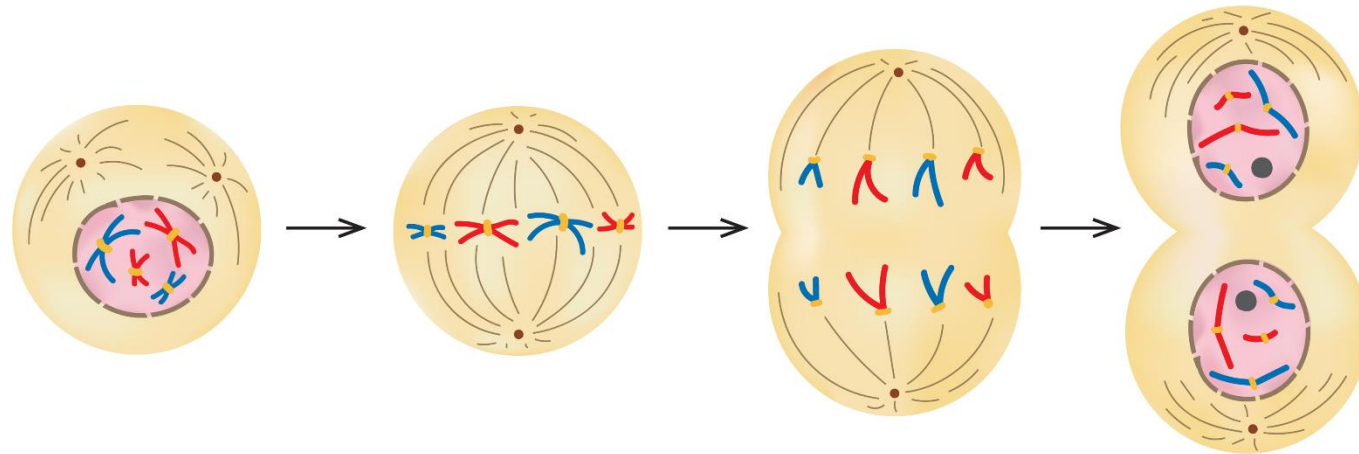
1. митоз

2. стадия специализации



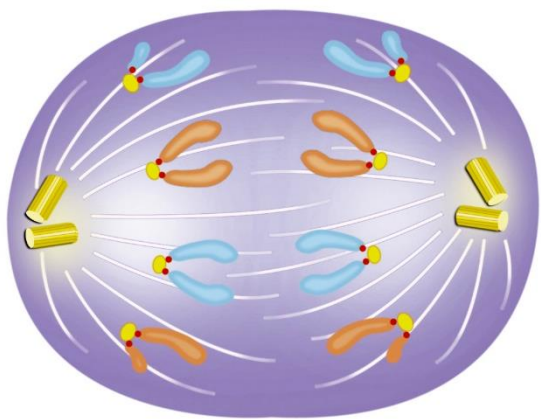
Продолжительность клеточного цикла зависит от типа клетки, её функционального состояния и условий среды.

**Митоз** — непрямое деление соматических клеток эукариотических организмов, при котором происходит образование двух дочерних клеток, хромосомные наборы которых такие же, как в материнской клетке.



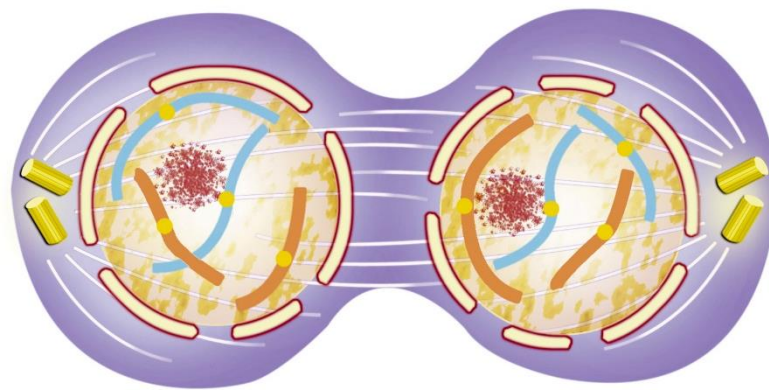
# Митоз включает в себя два процесса:

кариокинез  
(деление ядра)



Перераспределение  
хромосом.

цитокинез  
(деление цитоплазмы)



Распределение цитоплазмы и  
органойдов между дочерними  
клетками.

Диплоидный  
набор хромосом

Гаплоидный  
набор хромосом

$nc$

Количество  
хромосом

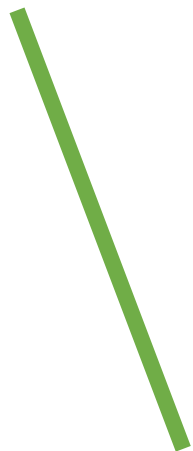
Количество  
молекул ДНК  
(т. е. **хроматид**)

в соматических клетках человека гаплоидный набор составляют 46  
хромосомы

запись  $2n2c$  обозначает 46 хромосом и 46 хроматид

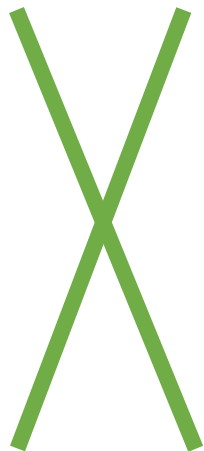
$2n4c$  — 46 хромосом и 92 хроматиды

$nc$



1 хромосома  
состоит из  
1 хроматиды (ДНК)

$n2c$



2 хроматиды (ДНК)  
составляют  
1 хромосому

$2n2c$



каждая хромосома  
состоит из  
1 хроматиды (ДНК)

$2n4c$



каждая хромосома  
состоит из  
2 хроматид (ДНК)

# Интерфаза — подготовительный этап к делению клетки

## Пресинтетический период $G_1 - 2n2c$

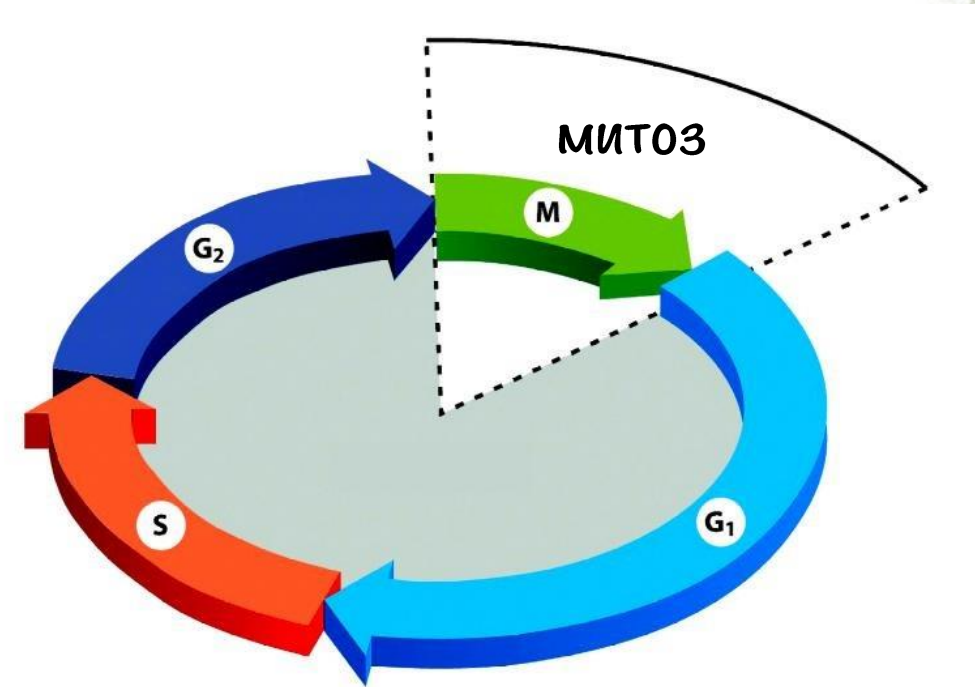
- образуются рибосомы,
- синтезируется АТФ и все виды РНК, ферменты,
- клетка растет.

## Синтетический период $S - 2n4c$

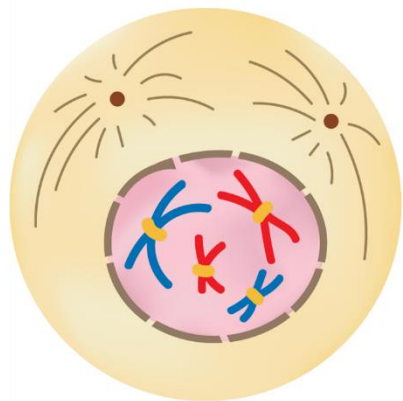
- удвоение ДНК, вследствие которого к концу синтетического периода каждая хромосома состоит из двух хроматид.
- синтезируются структурные белки ДНК - ГИСТОНЫ.

## Постсинтетический период $G_2 - 2n4c$

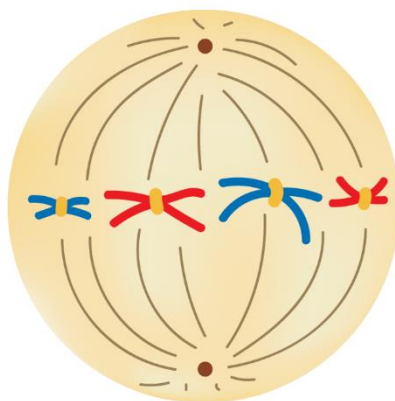
- синтезируются белки и АТФ,
- удваиваются центриоли,
- делятся митохондрии и хлоропласты.



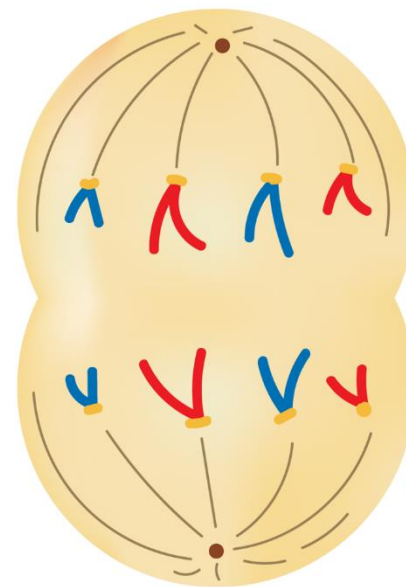
**Профаза**  
 $2n4c$



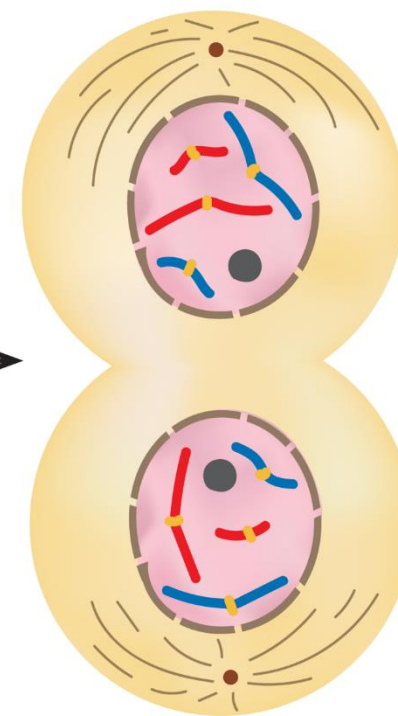
**Метафаза**  
 $2n4c$



**Анафаза**  
 $4n4c$

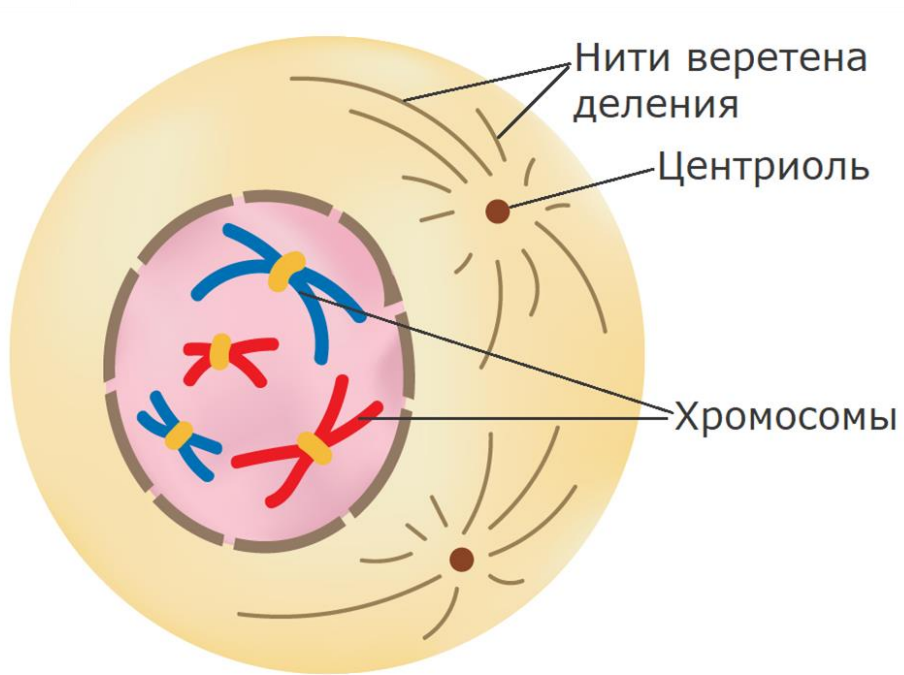


**Телофаза**  
 $2n2c$



# Профаза

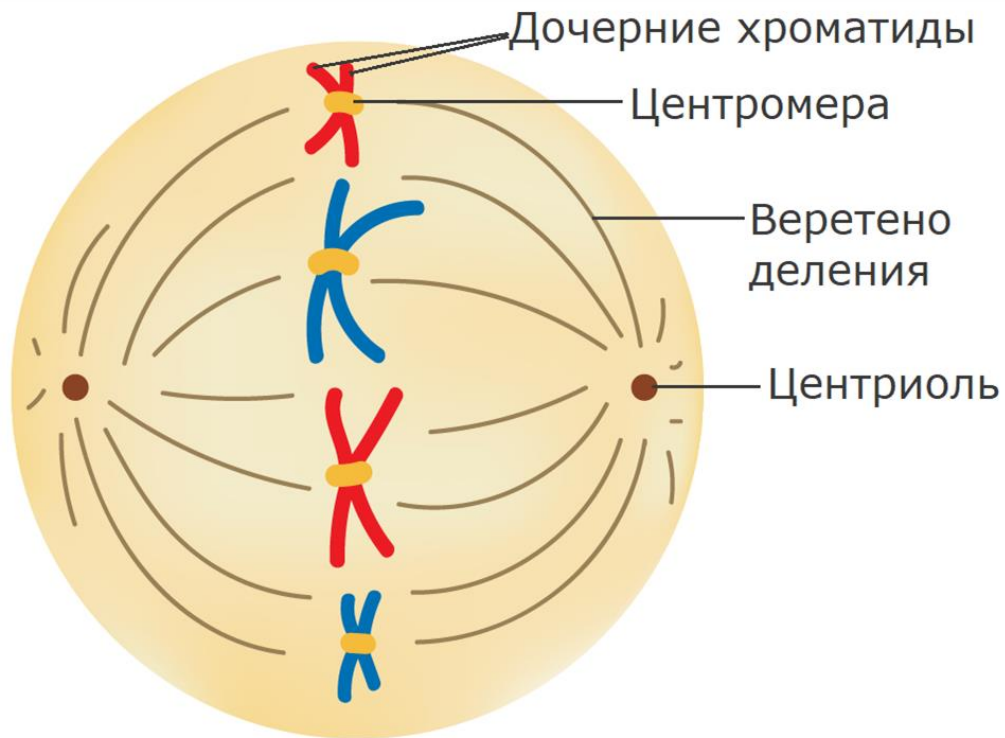
$2n4c$



- ✓ В ядре молекулы ДНК укорачиваются и скручиваются (спирализуются), образуя компактные **хромосомы**.
- ✓ Каждая хромосома состоит из двух молекул ДНК (**двух хроматид**), соединённых **центромерой**.
- ✓ Ядерная оболочка распадается.
- ✓ Хромосомы неупорядоченно располагаются в цитоплазме.
- ✓ Растворяются ядрышки.
- ✓ Начинает формироваться **веретено деления**
- ✓ В животной клетке начинают расходиться centrioles.

# Метафаза

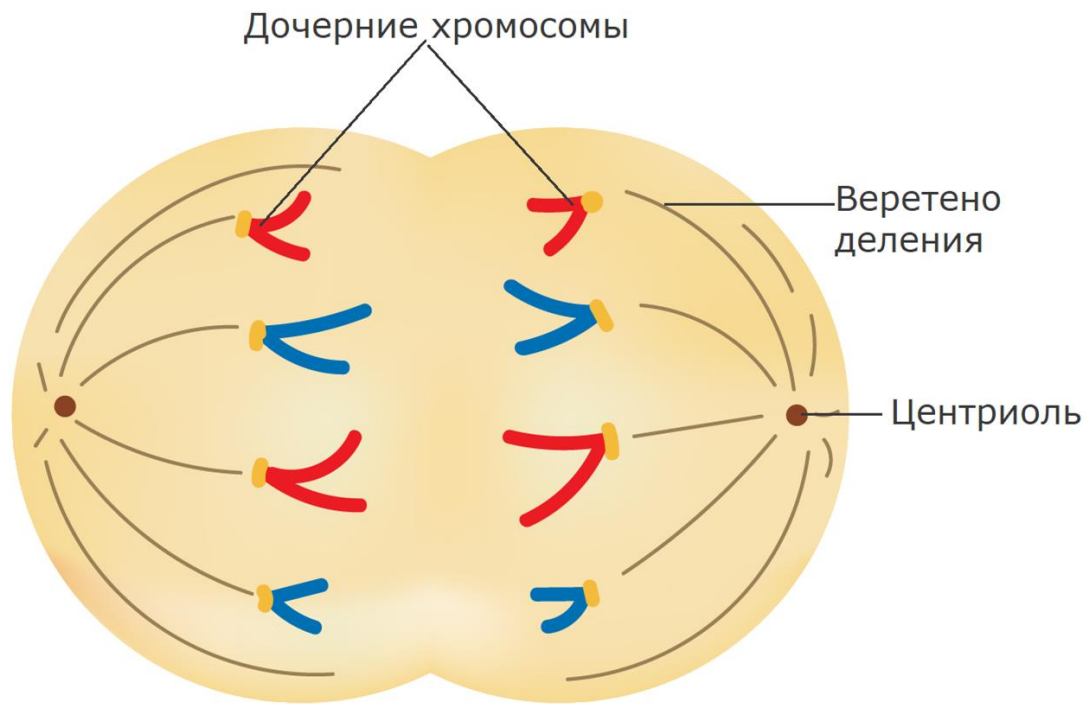
$2n4c$



- ✓ Хромосомы располагаются на экваторе клетки, образуя **метафазную пластинку**.
- ✓ Хроматиды соединены в области первичной перетяжки с нитями веретена деления.
- ✓ Центриоли располагаются у полюсов клетки.

# Анафаза

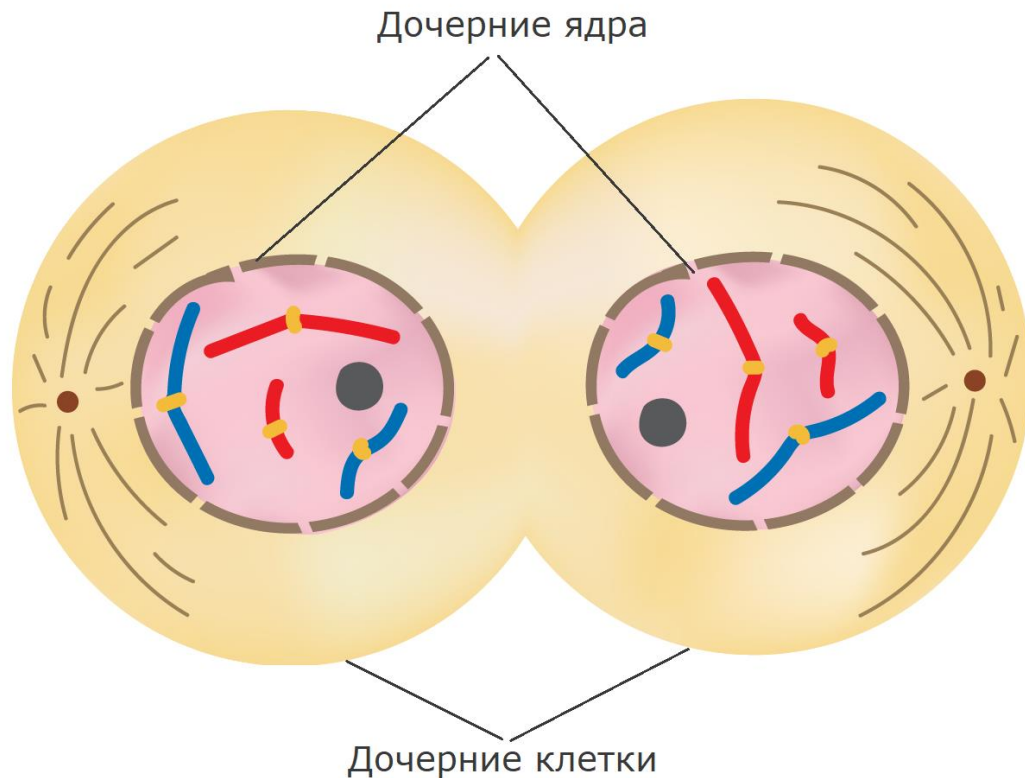
$4n4c$



- ✓ Каждая хромосома, состоящая из двух хроматид, разделяется на **две идентичные дочерние хромосомы**.
- ✓ Дочерние хромосомы растягиваются нитями веретена деления к полюсам клетки.
- ✓ У каждого полюса оказывается **одинаковый** генетический материал.

# Телофаза

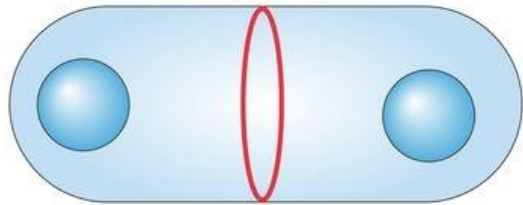
$2n2c$



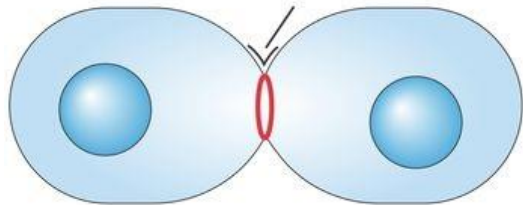
- ✓ Хромосомы раскручиваются.
- ✓ Вокруг хромосом начинают формироваться ядерные оболочки.
- ✓ В ядрах появляются ядрышки.
- ✓ Нити веретена деления разрушаются.

# Цитокинез

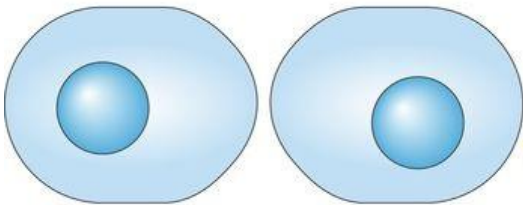
В животных  
клетках.



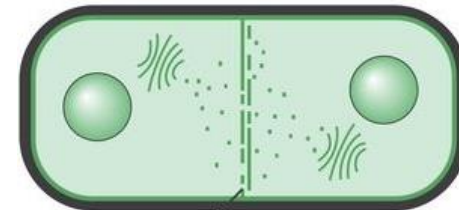
Кольцо из  
микрофиламентов.



Экваториальная  
борозда.

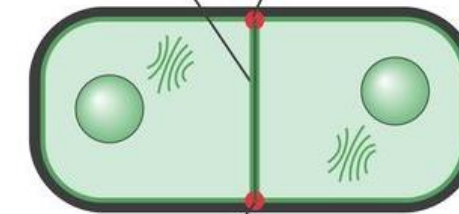


В растительных  
клетках.

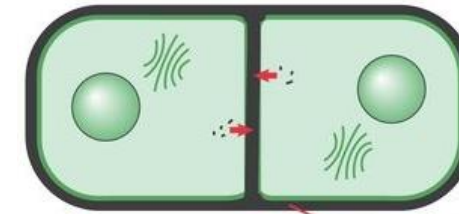


Клеточная пластинка.

Клеточная пластинка соединяется с  
плазматической мембраной.



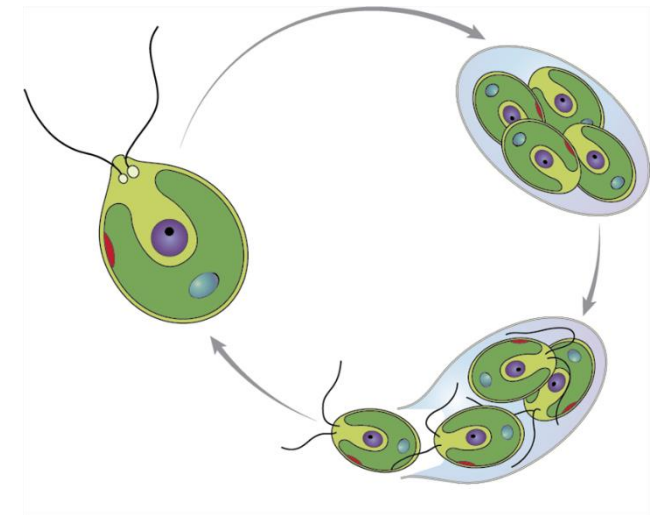
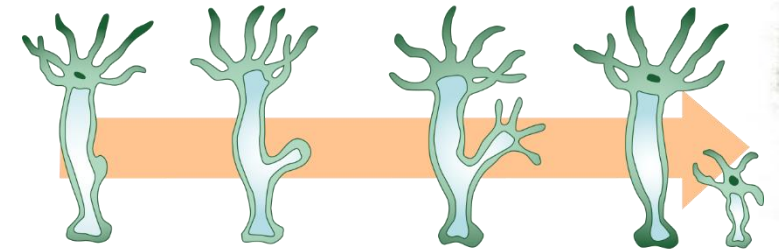
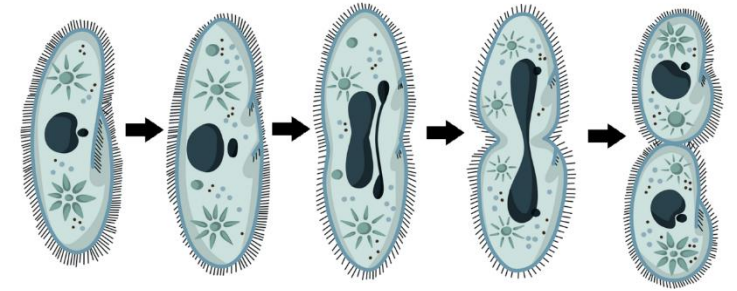
Средняя пластинка.



Клеточная стенка.

# Значение митоза:

1. Сохранение генетического материала (из одной клетки появляются две дочерние, идентичные материнской).
2. Обеспечение роста, развития и регенерации тканей, органов организма.
3. Образование гамет у растений.
4. Обеспечение бесполого размножения: почкование гидры, размножение простейших, вегетативное размножение растений.



# Амитоз – прямое деление ядра, без образования видимых хромосом и веретена деления.

Амитоз наблюдается:

- ✓ при увеличении корневого чехлика
- ✓ в клетках эпителия
- ✓ при росте лука
- ✓ в рыхлой соединительной ткани
- ✓ в хрящевой ткани
- ✓ в мускулатуре
- ✓ в клетках зародышевых оболочек
- ✓ при увеличении тканей водорослей
- ✓ в клетках эндосперма

Основные особенности амитоза:

- ✓ не сопровождается перестройкой всей клетки
- ✓ отсутствует веретено деления
- ✓ не происходит спирализация хроматина
- ✓ не выявляются хромосомы
- ✓ отсутствие репликации (удвоения) ДНК;
- ✓ генетический материал распределяется неравномерно
- ✓ образовавшаяся клетка не способна к митозу

# Биологическое значение амитоза:

1. Для быстрого восстановления тканей.
2. Размножения одноклеточных эукариотических и прокариотических организмов.
3. Свойственен дрожжам, размножающимся бесполом путём (почкованием), бактериям, лейкоцитам человека.
4. Клеткам раковых опухолей.

