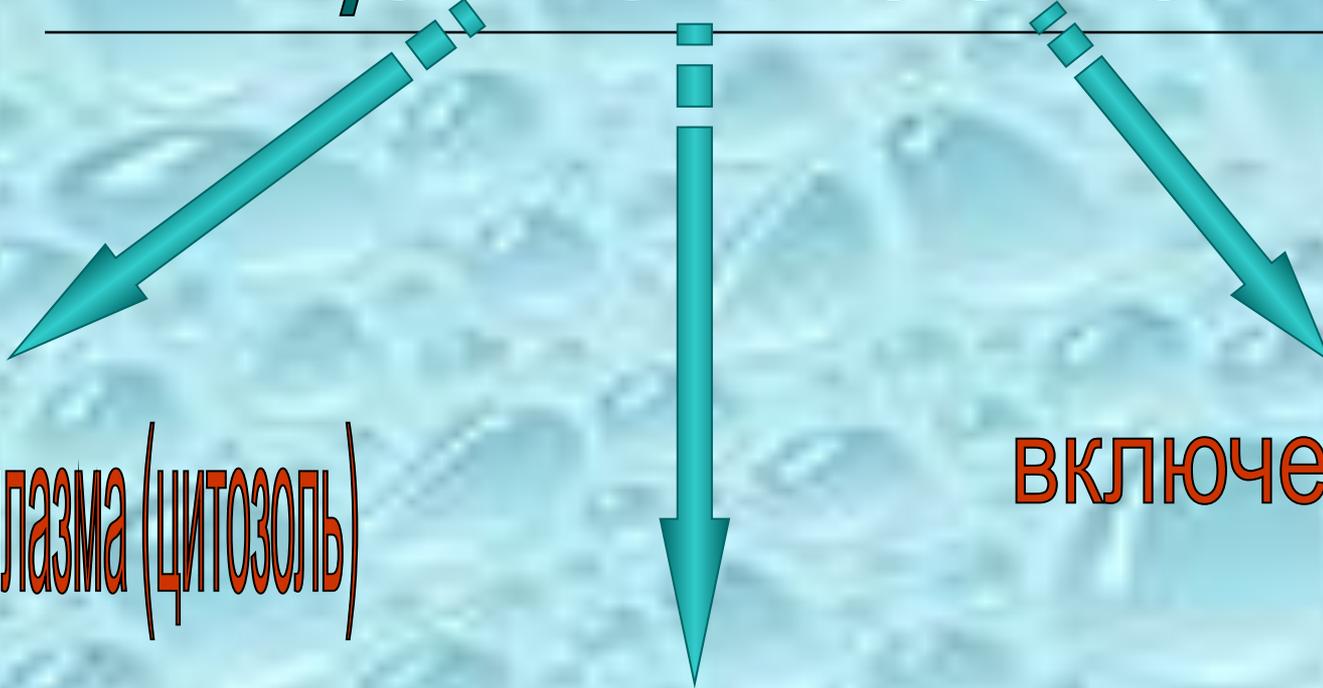


# Строение и функции клетки

## Цитоплазма и ее органоиды

# Цитоплазма

---



Гиалоплазма (цитозоль)

включения

органойды

# Гиалоплазма (цитозоль)

---



**основное вещество  
цитоплазмы,  
коллоидный раствор  
различных солей и  
органических  
веществ**

# Химический состав цитоплазмы

Вода - 60-90%

Белки - 10 - 20%

*(иногда до 70% сухой массы)*

липиды - 2-3%

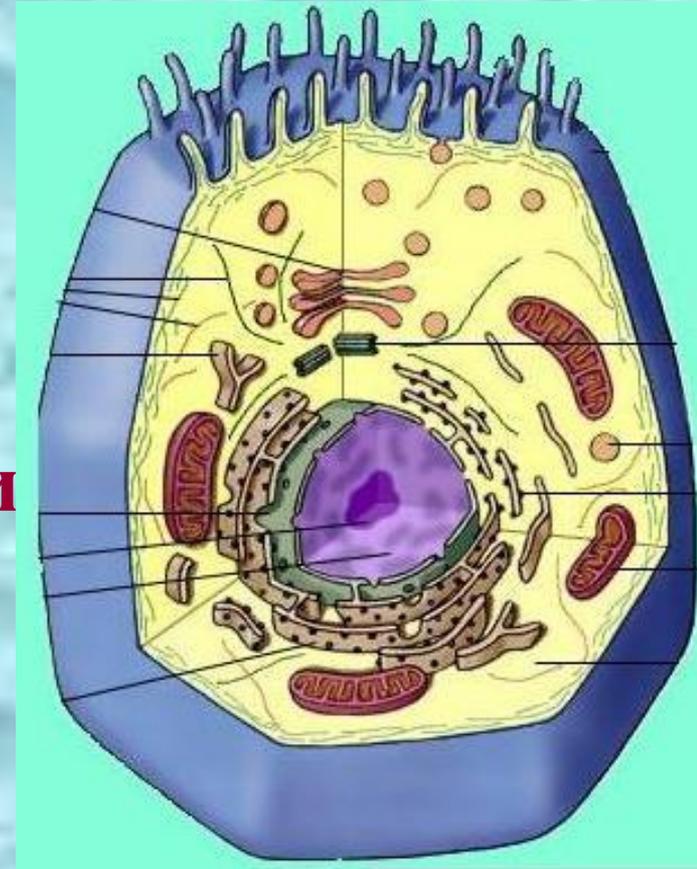
другие органические соединения - 1,5%

Неорганические соединения - 1,5%

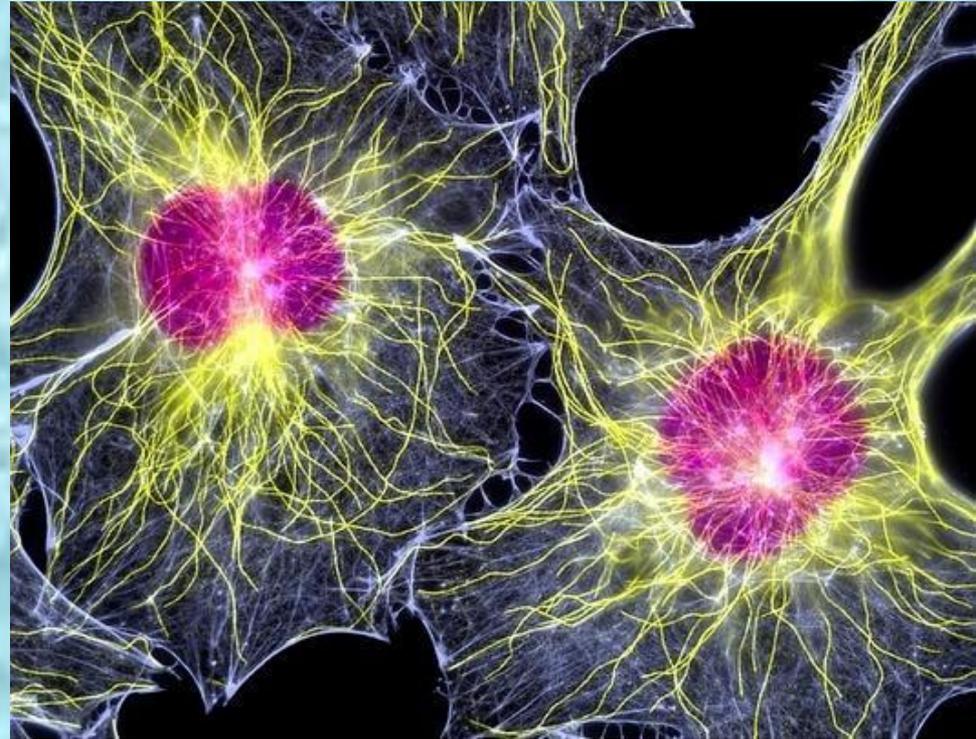
# Функции цитоплазмы

---

- ❑ **Объединение всех компонентов клетки в единую систему**
- ❑ **Среда для прохождения многих биохимических и физиологических процессов**
- ❑ **Участвует в передвижении веществ**



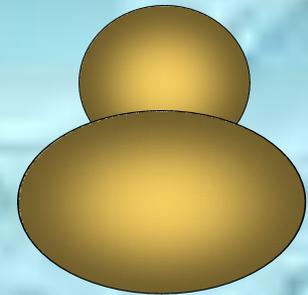
- ❑ Поддерживает тургор клетки
- ❑ Механическая функция за счет цитоскелета – системы белковых нитей в цитоплазме



# Органоиды

---

- **постоянные, обязательно присутствующие структуры цитоплазмы, выполняющие определенные функции**



# Органоиды

---

одномембранные

ЭПС

комплекс Гольджи

ЛИЗОСОМЫ  
вакуоли

двумембранные

МИТОХОНДРИИ

пластиды

немембранные

рибосомы

клеточный центр

органойды движения

---

# одномембранные органоиды

# Эндоплазматическая сеть (ретикулум)- ЭПС (ЭПР)

---

- 1945 г. **Портер, Клод** и **Фуллман** обнаружили в клетках тончайшую сеточку.

# Эндоплазматическая сеть (ретикулум)- ЭПС (ЭПР)

---

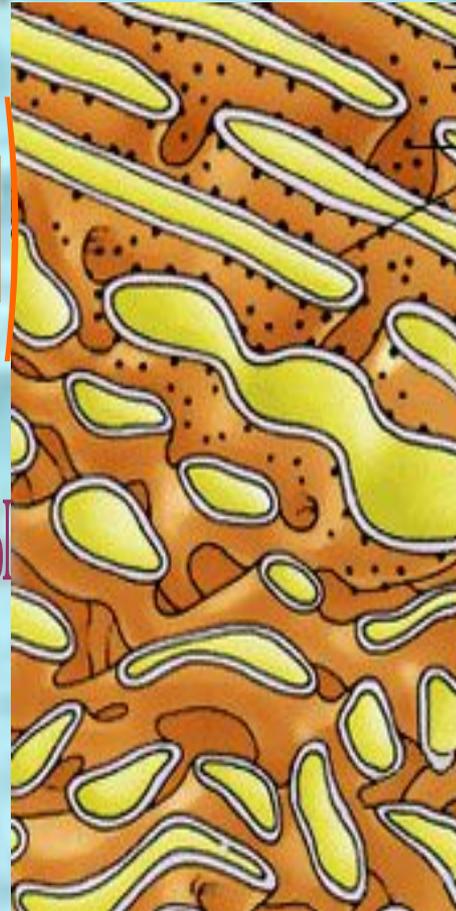


- система мембран, формирующих каналы, соединенных друг с другом .
- ЭПС с одной стороны связана с плазматической мембраной, с другой - с ядерной мембраной

# Виды эндоплазматической сети

шероховатая (гранулярная)

на поверхности содержит рибосомы



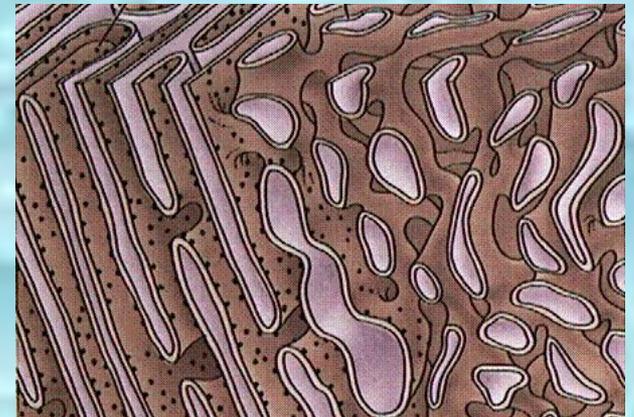
рибосомы  
мембрана

гладкая

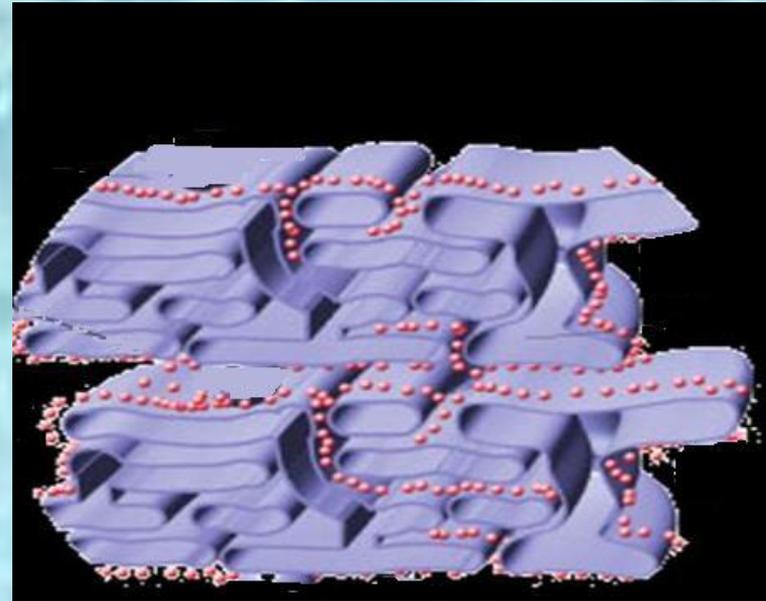
мембраны не содержат рибосом

# Функции эндоплазматической сети

- ❑ **Транспорт веществ из одной части клетки в другую, транспорт и накопление ионов в клетке, резервуар ионов кальция.**
- ❑ **Разделение цитоплазмы клетки на компартменты («отсеки»)**



- Синтез белка на рибосомах и его транспорт (гранулярная ЭПС)
- Синтез и транспорт углеводов и липидов (гладкая ЭПС)



# Комплекс Гольджи (аппарат Гольджи)



- В 1898 г. Камилло Гольджи
- **стопки уплощенных «цистерна» с расширенными краями и система пузырьков**
- **стопка состоит из 4 – 6 «цистерна» - диктиосома**

обычно расположен около клеточного ядра.  
Хорошо развит в секреторных клетках.

# Функции комплекса Гольджи



**Накопление белков, липидов, углеводов**

**Модификация углеводов, липидов, белков.**

**Вещества «упаковываются» в пузырьки**

□ **Место образования лизосом, пероксисом, содержащих окислительные ферменты.**

□ **Участвует в построении клеточной стенки у растений**

□ **Транспорт модифицированных продуктов биосинтеза.**

# Лизосомы

---



- мелкие пузырьки, окруженные одинарной мембраной, заполненные ферментами

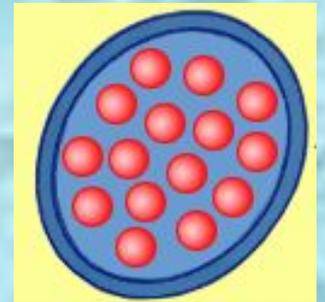
Содержимое лизосом имеет кислую реакцию. Эти ферменты должны быть изолированы от всех клеточных компонентов и структур, иначе они их разрушают.

# ФУНКЦИИ ЛИЗОСОМ

---

«Lysis» (лат) - расщепление

- переваривание органических веществ (гидролитическое расщепление), попавших в клетку при фагоцитозе и пиноцитозе
- Уничтожение ненужных клеточных и неклеточных структур



## **Автофагия** – процесс уничтожения ненужных клеточных структур.

---

- Сначала эти структуры окружаются одинарной мембраной, отделяющейся обычно от гладкого ЭПР, а затем мембранный мешочек сливается с первичной лизосомой, образуется вторичная лизосома или автофагическая вакуоль, в которой структура переваривается.
- **Автолиз** – это саморазрушение клеток, наступающее в результате высвобождения содержимого ее лизосом.

# Вакуоли растительных клеток

---

- Развитие вакуолей начинается с момента образования клетки после деления.
- Из мелких пузырьков, отделившихся от ЭПР, возникают мелкие центральные вакуоли.
- Они постепенно увеличиваются в объеме, сливаются друг с другом, оттесняя цитоплазму вместе с органоидами и ядро клетки к периферии.
- Полностью развитые растительные клетки обычно содержат одну крупную центральную вакуоль, окруженную полупроницаемой мембраной - **тонопластом**.

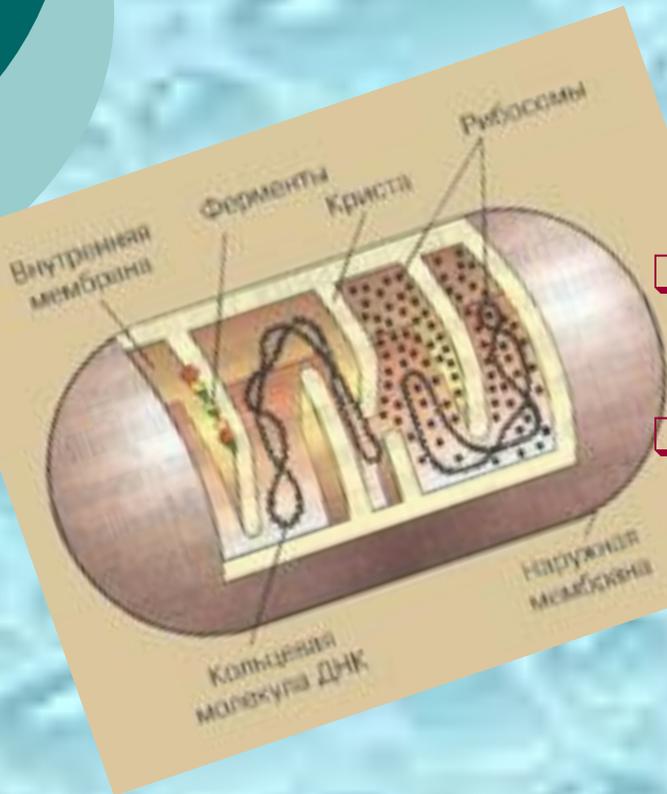
- 
- Самая важная функция вакуолей – это формирование внутриклеточного давления и поддержание осмотического равновесия в растительной клетке.

---

# ДВУМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

# Митохондрии

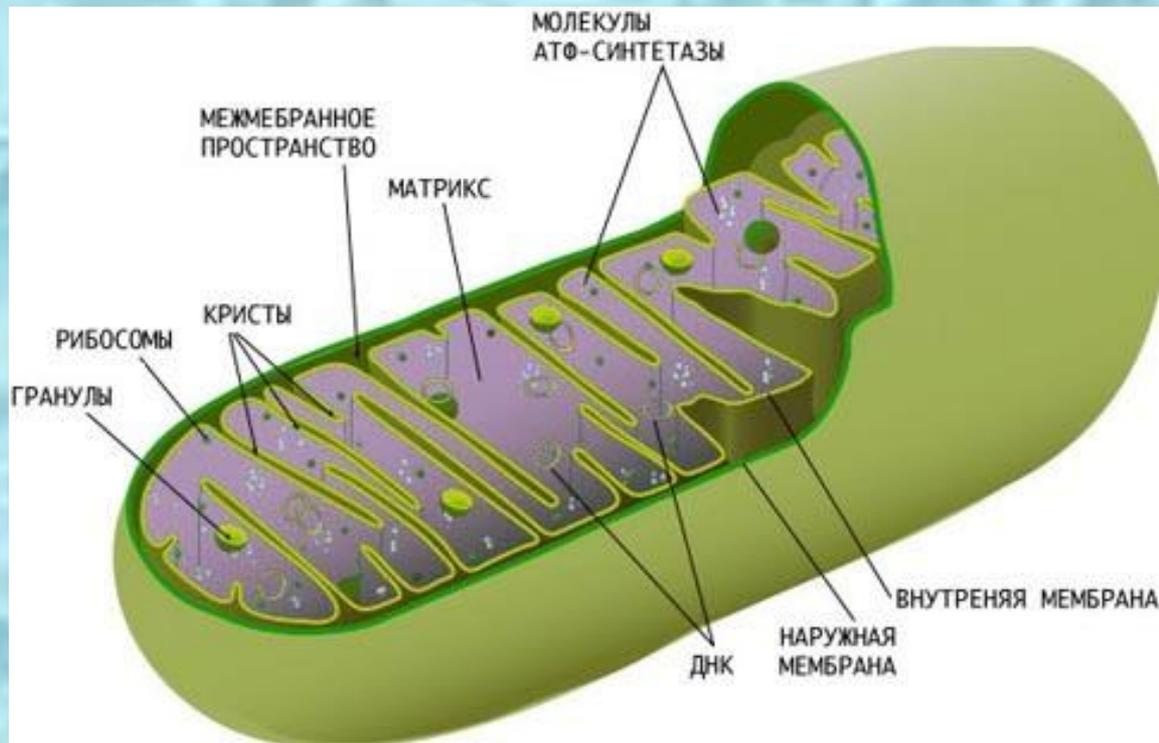
- Наружная мембрана – гладкая, внутренняя – образует складки – **кристы**
- Внутреннее пространство заполнено **матриксом**
- В матриксе - кольцевая ДНК, и-РНК, рибосомы, ферменты



# Свойства митохондрий

---

- способны автономно размножаться путем деления надвое



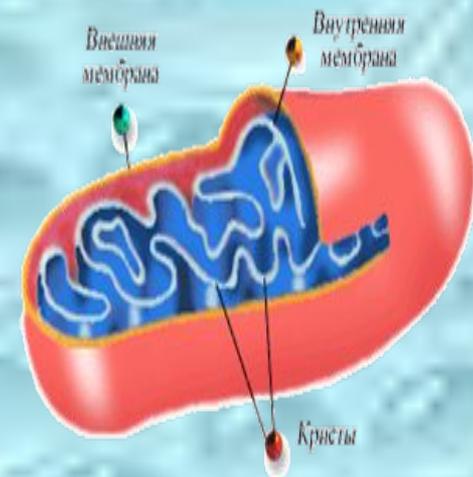
# Функции митохондрий

---

## Энергетический центр клетки

- Источники энергии - органические вещества, окисляющиеся под действием ферментов до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

## Синтез АТФ



# Гипотеза происхождения митохондрий (гипотеза симбиогенеза)

---

- Митохондрии произошли от древних свободноживущих аэробных прокариотических организмов, которые проникнув в клетку хозяина, образовали с ней симбиотический комплекс



# Доказательства гипотезы симбиогенеза

---

1. **митохондриальная ДНК замкнута в кольцо, не связана с белками, как и у бактерий**
2. **митохондриальные рибосомы и рибосомы бактерий относятся к одному типу.**
3. **механизм деления митохондрий сходен с таковым бактерий.**

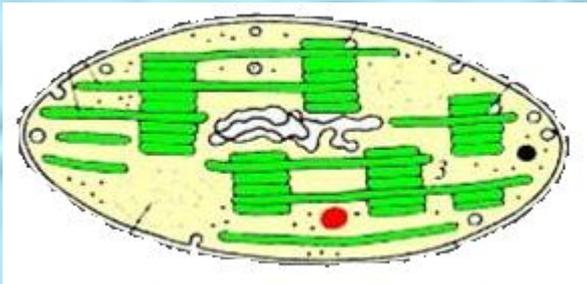


# Пластиды

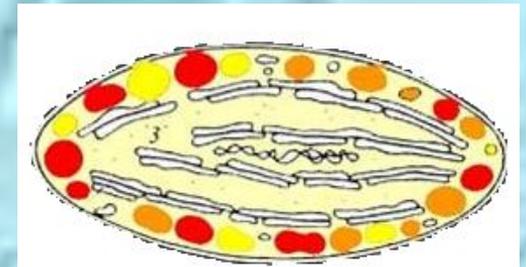
---

□ характерны только для растительных клеток

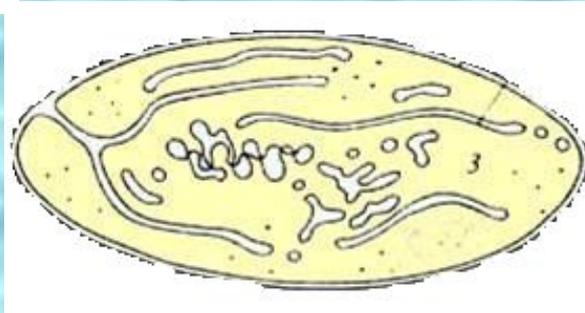
Хлоропласты (зеленые)



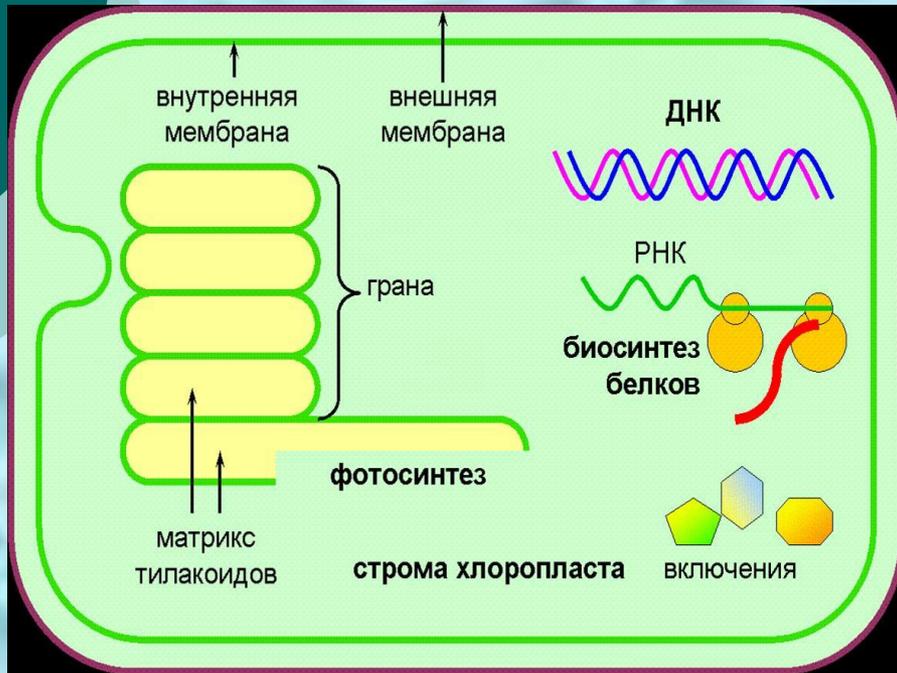
Хромoplastы (желтые, красные)



Лейкопласты (бесцветные)

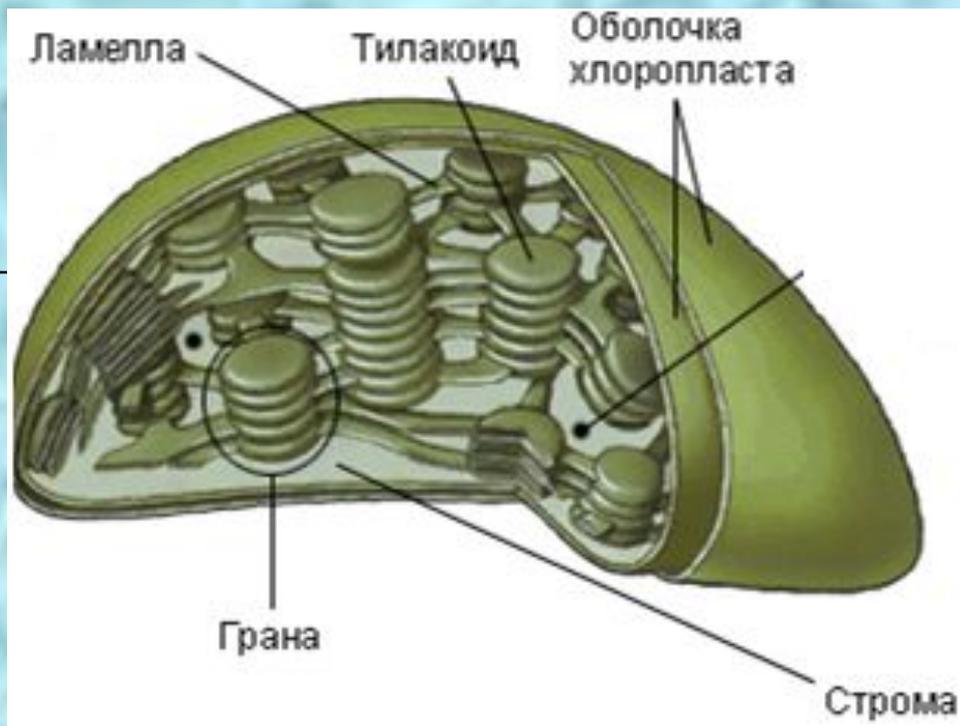


# Хлоропласты



- ❑ Наружная мембрана гладкая, внутренняя - складчатая
- ❑ Складка внутренней мембраны - тилакоид
- ❑ Группа тилакоидов, уложенных как стопка монет – грана (в среднем 40 -60 гран)

- Граны связаны уплощенными каналами – ламеллами
- В мембранах тилакоидов содержится хлорофилл
- Внутреннее пространство хлоропласта заполнено стромой

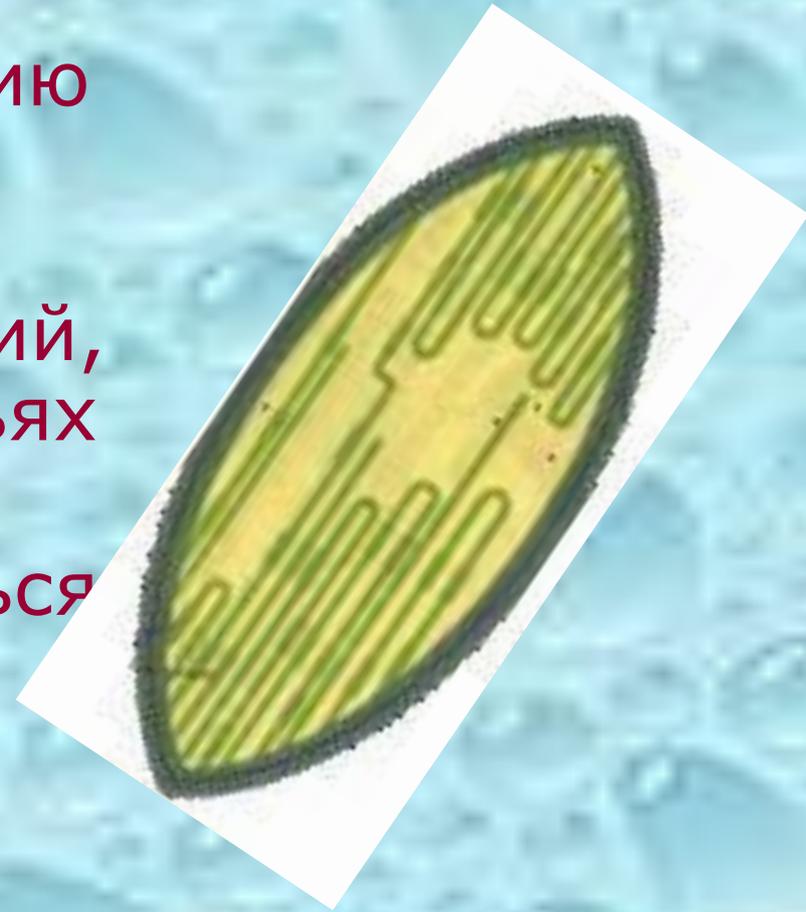


- В строме - кольцевидная ДНК, мелкие рибосомы, ферменты, зерна крахмала

# Свойства и функции хлоропластов

---

- ❑ способны к размножению путем деления
- ❑ Содержатся в клетках зеленых частей растений, особенно много в листьях и зеленых плодах
- ❑ Могут преобразовываться в хромопласты
- ❑ Функция: **фотосинтез**



# Хромопласты



- В строге пигменты- каротиноиды, придающие желтую, красную или оранжевую окраску
- Содержатся в клетках зрелых плодов, лепестков, осенних листьев, редко – корнеплодов
- **Функция:** окрашивание цветков и плодов для привлечения опылителей и распространения семян

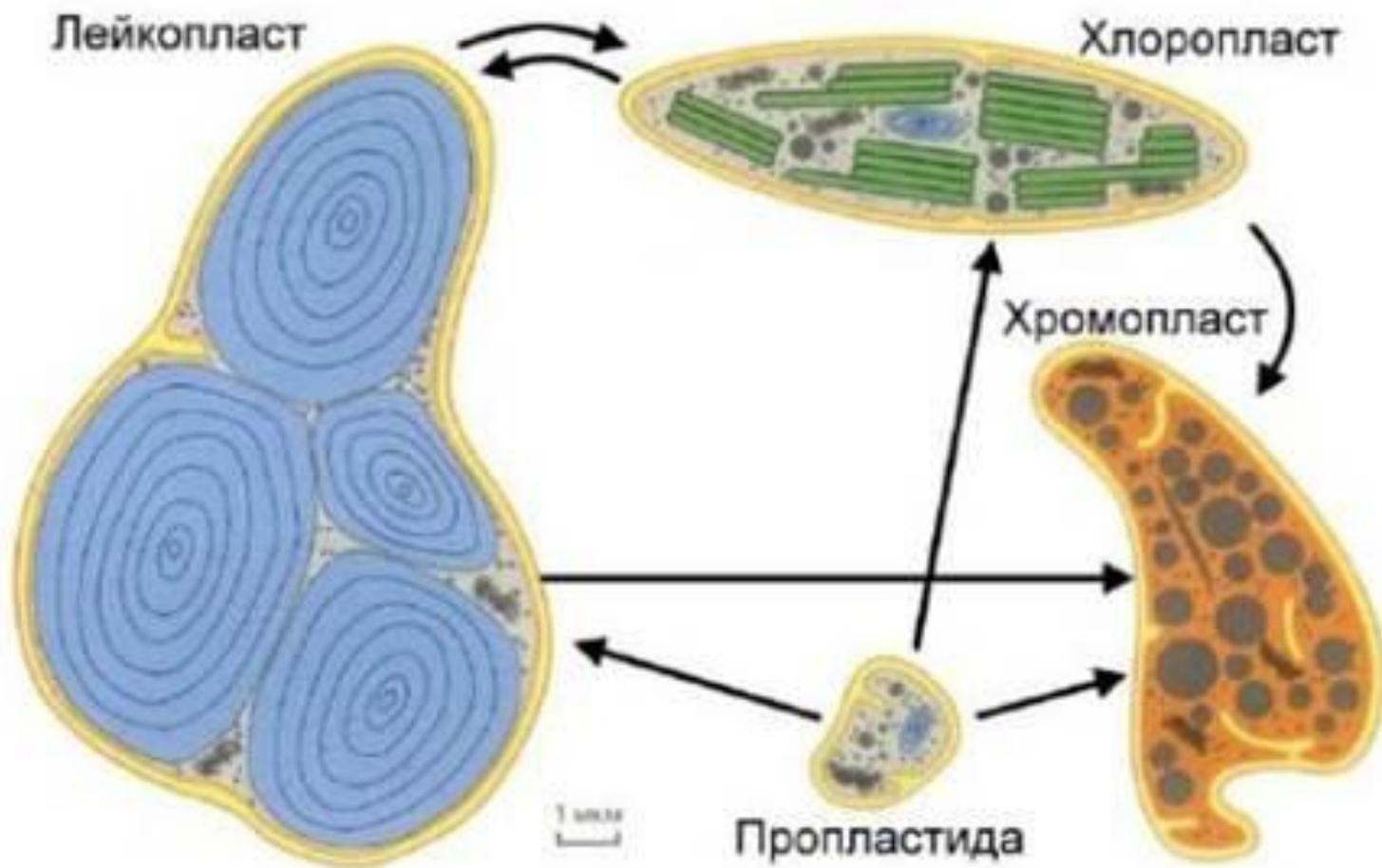


# Лейкопласты

---

- ❑ **ПИГМЕНТЫ отсу<sup>т</sup>ствуют**
- ❑ **Функция: синтез, накопление и хранение запасных питательных веществ**
- ❑ **На свету преобразовываются в хлоропласты**





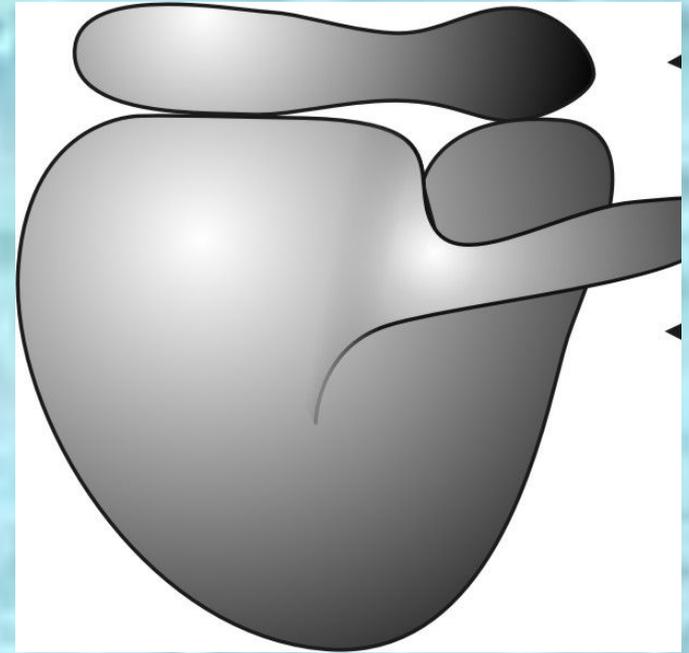
---

# НЕМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

# Рибосомы

---

- **Состоят из двух субъединиц – большой и малой**
- **Химический состав рибосом: белки и рРНК**
- **Функция: синтез белка**



# свойства рибосом

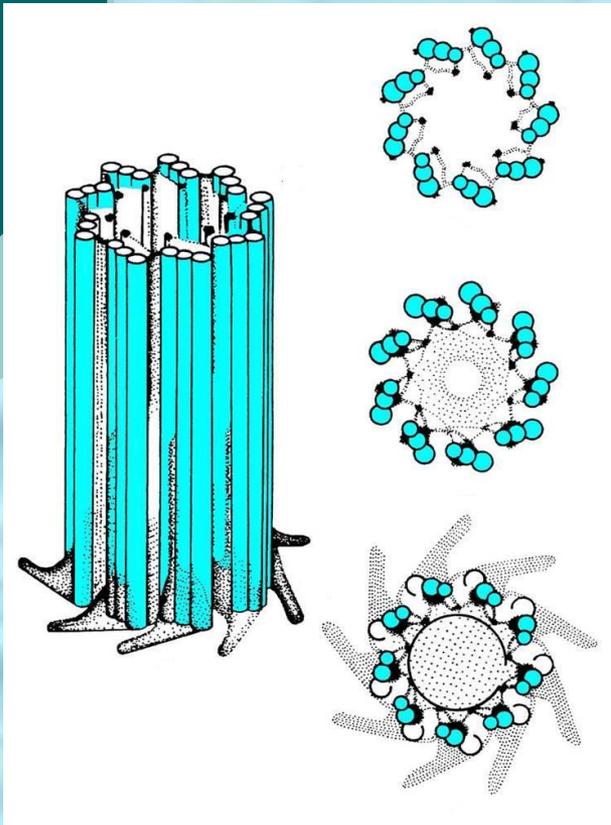
---

- Во время биосинтеза рибосомы могут объединяться в комплексы – полирибосомы (полисомы)
- Образуются субъединицы рибосом в ядрышке. Объединение в целую рибосому происходит в цитоплазме



- 
- В бактериальной клетке содержится до 10 000 рибосом;
  - в эукариотической клетке число их в несколько раз больше.

# Клеточный центр



Состоит из двух центриолей (диплосомы) и centrosферы.

**Центриоль** – цилиндр, образованный девятью группами из трех слившихся микротрубочек.

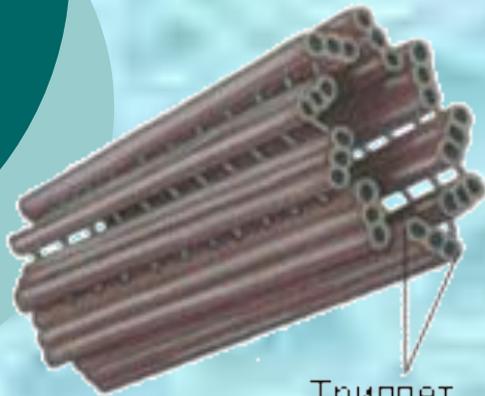
Центриоли расположены под прямым углом друг к другу

Вокруг центриолей – особая зона – centrosфера из дополнительных микротрубочек.

характерен для клеток животных и низших растений. Их нет у высших растений, низших грибов и некоторых простейших.

# Функции клеточного центра

---



Триплет  
микротрубок



- ❑ **Участвует в делении клеток**
- ❑ **Перед делением центриоли расходятся к полюсам, формируют веретено деления**
- ❑ **Обеспечивает расхождение хромосом к полюсам клетки**

# Ядро

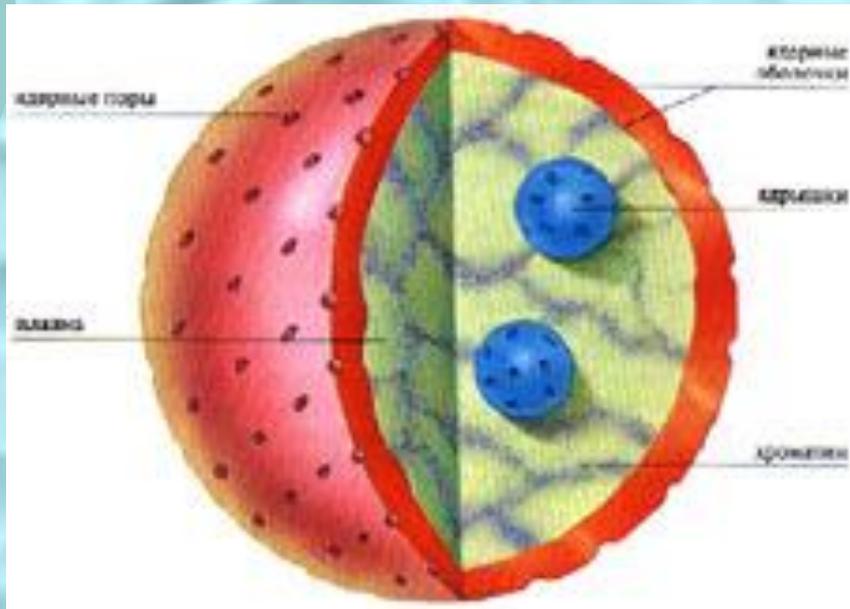
Ядра имеются во всех эукариотических клетках, за исключением зрелых члеников ситовидных трубок флоэмы и зрелых эритроцитов млекопитающих.



- **окружено двуслойной пористой мембраной**

# Ядерный сок (кариоплазма, нуклеоплазма)

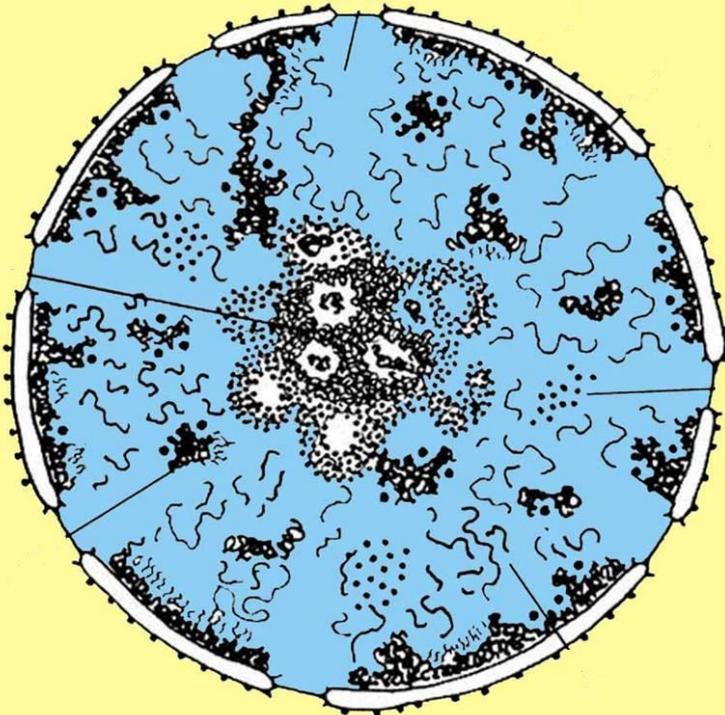
---



- **Содержит:**
  - Хроматин**
  - Одно или несколько ядрышек**
  - Различные белки, свободные нуклеотиды**

# хроматин

---



- имеет вид глыбок, гранул, нитей
- Химический состав :  
ДНК (30-45 %) и белки
- различают:  
Гетерохроматин  
Эухроматин

# Гетерохроматин

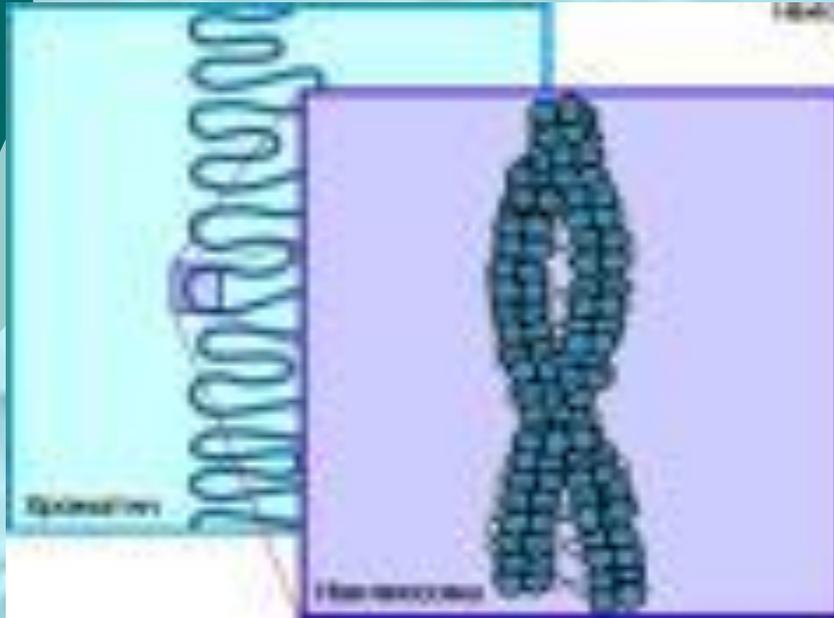
---

- **Гетерохроматин** – генетически неактивный, имеет вид глыбок, интенсивно окрашивается (конденсированный хроматин)



# Эухроматин

- **Эухроматин** – генетически активный. В световой микроскоп не различим, слабо окрашивается (деконденсированный хроматин)



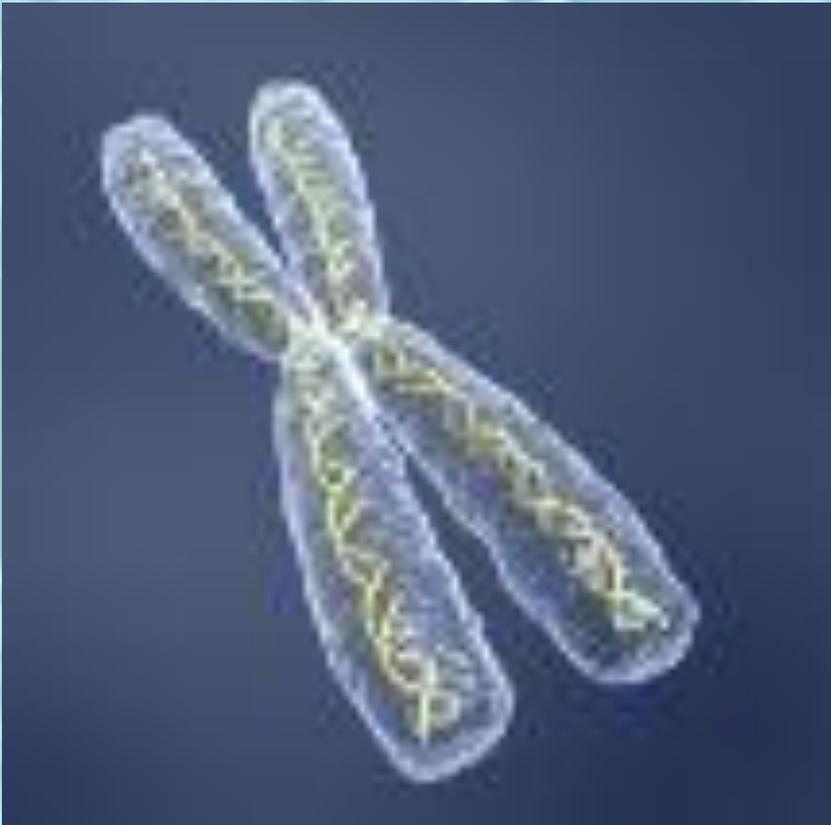
- **Во время деления клетки хроматин преобразуется в хромосомы**

# Хромосомы

---

**нитчатые  
образования  
из ДНК и белка,  
отвечающие за  
хранение  
наследственной  
информации**

- В клетках тела человека 46 хромосом**



# Ядрышко

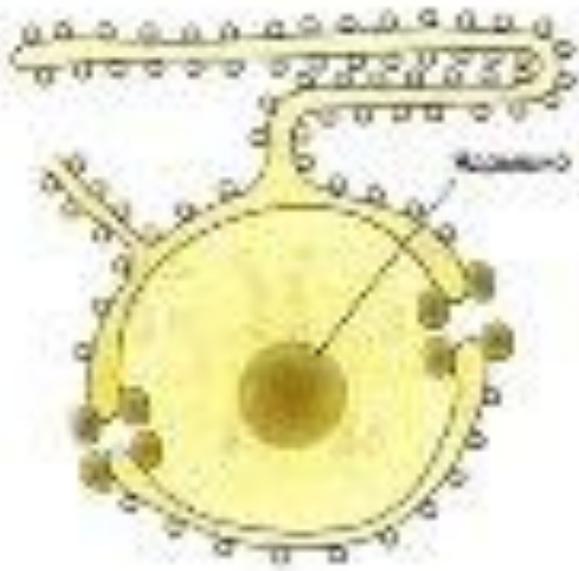
---

- ❑ округлое плотное тельце, погруженное в ядерный сок
- ❑ Состоит из белка и РНК
- ❑ В ядрышке образуются субъединицы рибосом



# Функции ядра

---



хранение наследственной информации и передача ее дочерним клеткам в процессе деления

регуляция жизнедеятельности

клетки путем регуляции синтеза различных белков

- Место образования субъединиц рибосом