

# КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТКИ





# ЗАДАЧИ

- Ознакомиться с основными положениями клеточной теории, расширить представления об учёных, положившим начало цитологии
- Рассмотреть общий состав клетки
- Иметь представление об оболочке, ядре, цитоплазме и органоидах клетки, знать функции каждой составляющей клетки
- Рассмотреть химический состав клетки
- Продолжить формирование умений проводить наблюдения, работать с микроскопом, делать выводы по изученному материалу



# Из истории клеточной теории

**ЦИТОЛОГИЯ** (от цито... и ...логия) - наука о клетке.

Изучает строение и функции клеток, их связи и отношения в органах и тканях у многоклеточных организмов, а также одноклеточные организмы. Исследуя клетку как важнейшую структурную единицу живого, цитология занимает центральное положение в ряду биологических дисциплин; она тесно связана с гистологией, анатомией растений, физиологией, генетикой, биохимией, микробиологией и др. Изучение клеточного строения организмов было начато микроскопистами 17 в. (Р. Гук, М. Мальпиги, А. Левенгук); в 19 в. была создана единая для всего органического мира клеточная теория (Т. Шванн, 1839). В 20 в. быстрому прогрессу цитологии способствовали новые методы (электронная микроскопия, изотопные индикаторы, культивирование клеток и др.).



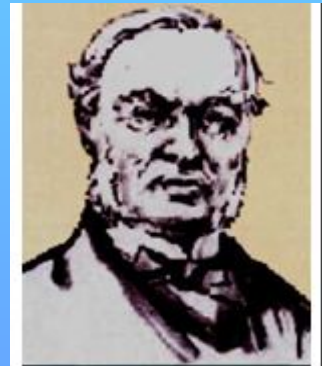
ГУК Роберт  
(1635-1703)



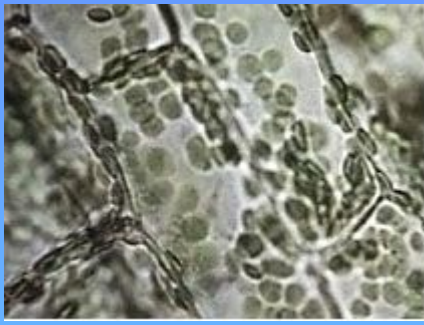
ЛЕВЕНГУК  
Антони (1632-1723)



МАЛЬПИГИ  
Марчелло  
(1628 - 1694)



ШВАНН Теодор  
(1810-1882)

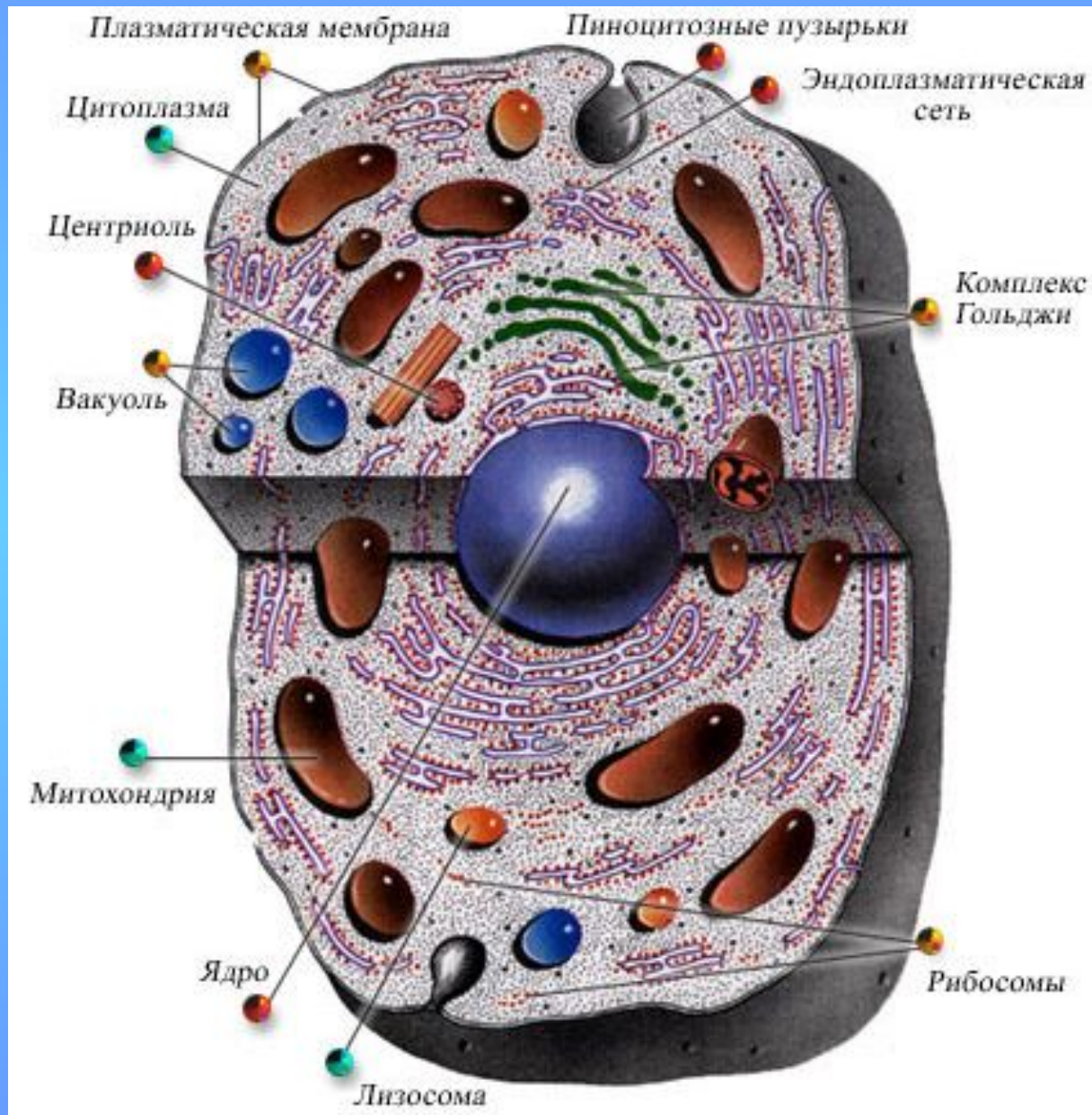


# ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

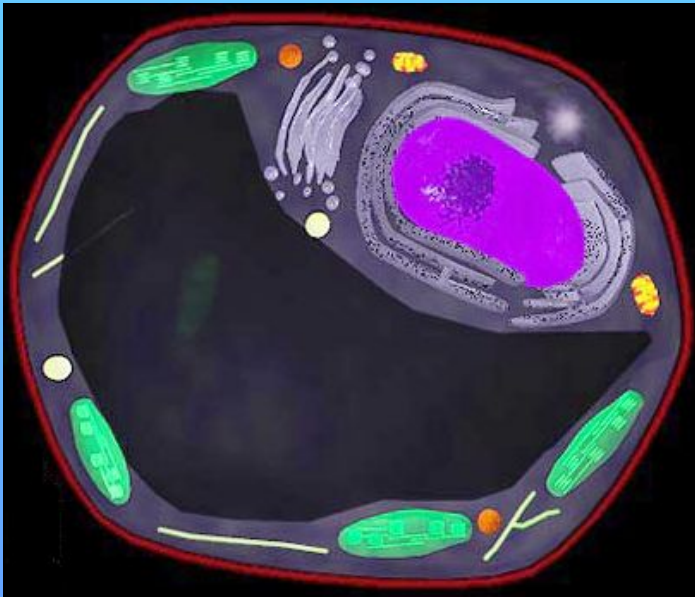
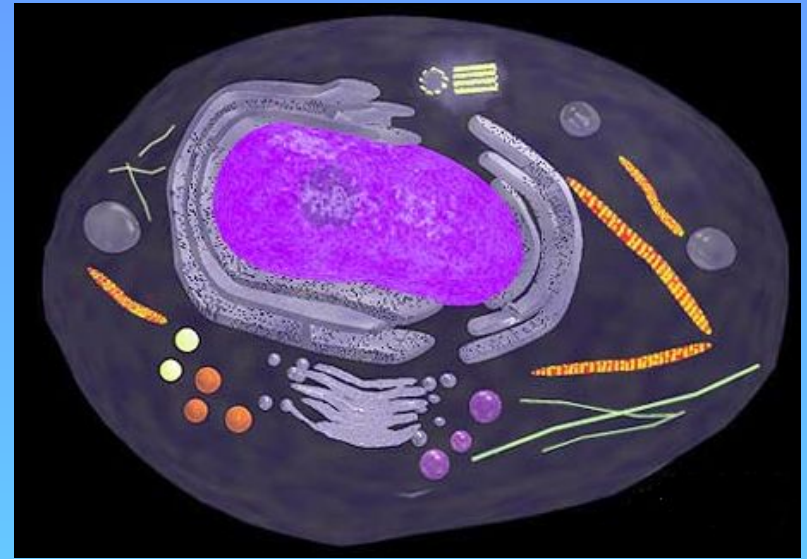
- клетка – основная единица строения, функционирования и развития всех живых организмов;
- клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны (гомологичны) по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- размножение клеток происходит путем их деления, каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки;
- в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно взаимосвязаны и подчинены нервной и гуморальной регуляциям.



# КЛЕТКА – элементарная целостная живая система



КЛЕТКА ЖИВОТНОГО ...

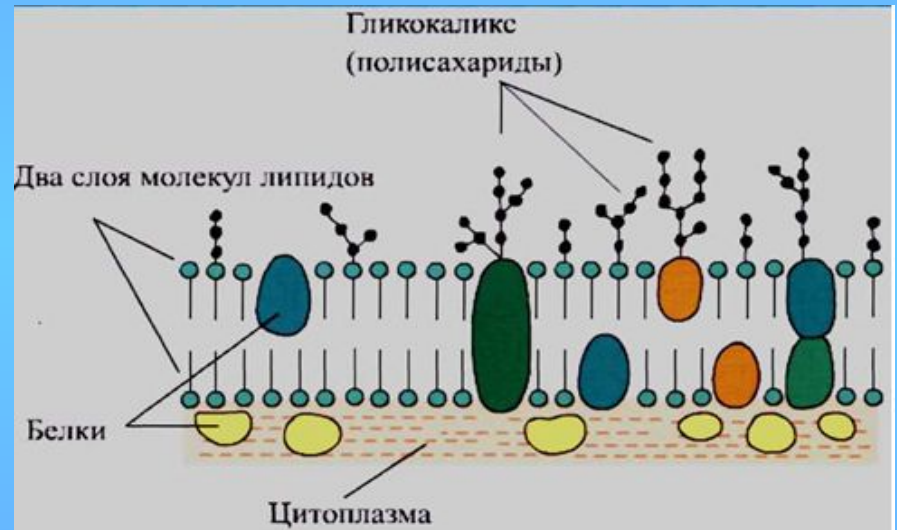


... КЛЕТКА РАСТЕНИЯ

# ПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА КЛЕТКИ

Клеточная мембрана – ультрамикроскопическая плёнка, состоящая из двух мономолекулярных слоев белка и расположенного между ними бимолекулярного слоя липидов.

СТРОЕНИЕ



## Функции плазматической мембраны клетки:

- Барьерная.
- Связь с окружающей средой (транспорт веществ).
- Связь между клетками тканей в многоклеточных организмах.
- Защитная.

# ЦИТОПЛАЗ МА

Цитоплазма – это полужидкая среда клетки, в которой располагаются органоиды клетки.

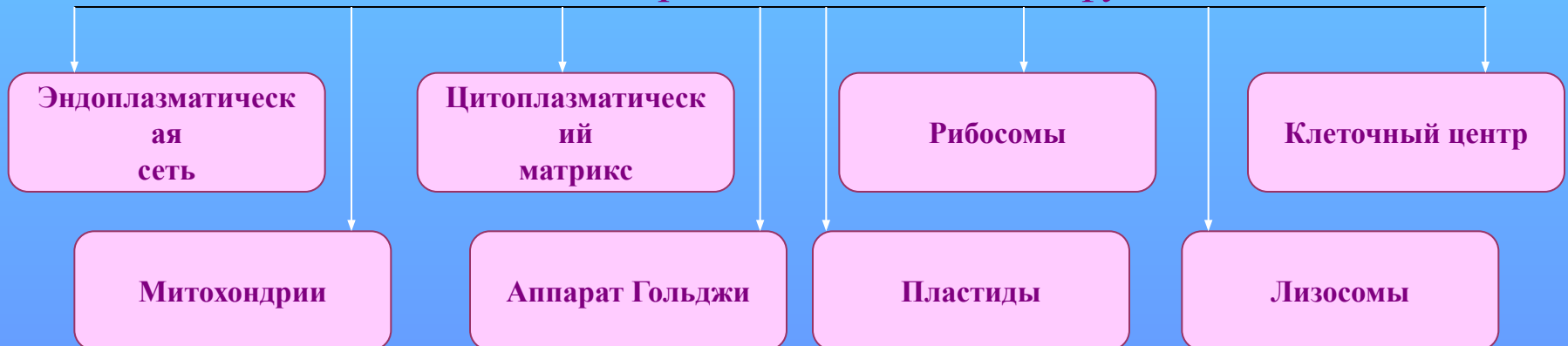
Цитоплазма состоит из воды и белков.

Цитоплазма способна двигаться со скоростью до 7 см/час

Циклоз – это движение цитоплазмы внутри клетки



Органоиды – это постоянные клеточные структуры,  
каждая из которых выполняет свои функции



# ЦИТОПЛАЗ МАТИЧЕСК ИЙ МАТРИКС

Цитоплазматический матрикс представляет собой основную и наиболее важную часть клетки, её истинную внутреннюю среду.

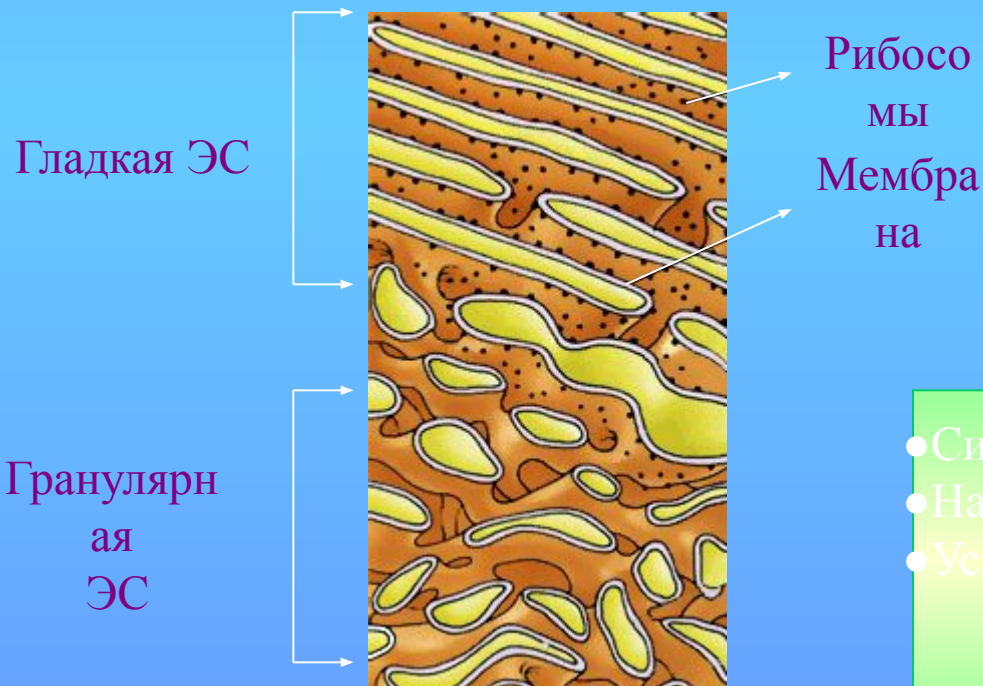
Компоненты цитоплазматического матрикса осуществляют процессы биосинтеза в клетке и содержат ферменты, необходимые для продуцирования энергии.

## ФУНКЦИИ

1. Обеспечивает изменение вязкости цитоплазмы, которая возникает под действием внешних и внутренних факторов.
2. Ответственен за циклоз и деление клетки.
3. Определяет полярность расположения внутриклеточных компонентов.
4. Обеспечивает механические свойства клеток, такие как эластичность, способность к слиянию.

# ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ (ЭС)

Вся внутренняя зона цитоплазмы заполнена многочисленными мелкими каналами и полостями, стенки которых представляют собой мембраны, сходные по своей структуре с плазматической мембраной. Эти каналы ветвятся, соединяются друг с другом и образуют сеть, получившую название эндоплазматической сети. ЭС неоднородна по своему строению. Известны два ее типа - гранулярная и гладкая.

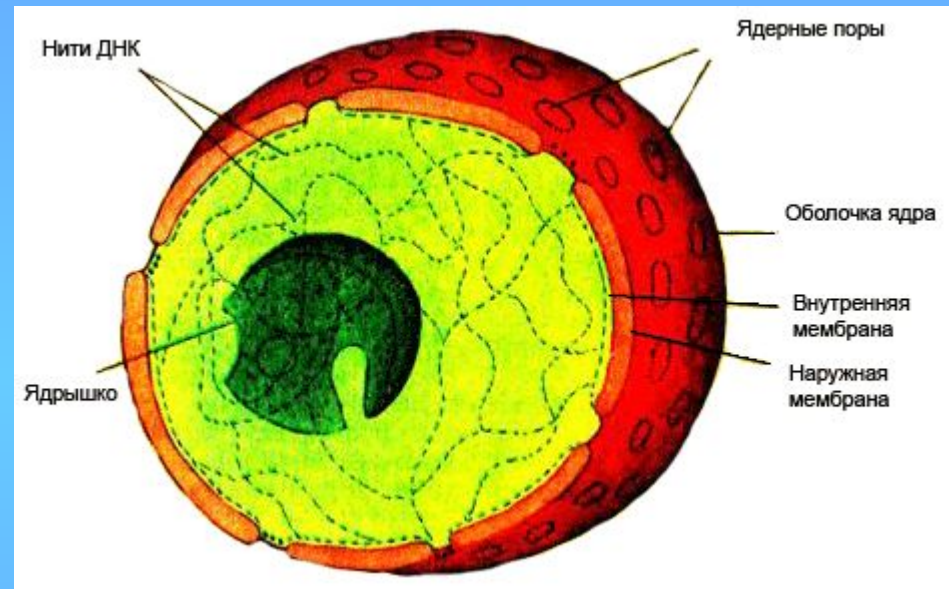


## Функции ЭС

- Синтез белков, жиров и углеводов
- Накопление белков, жиров и углеводов
- Усиление связи между органоидами

# КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО

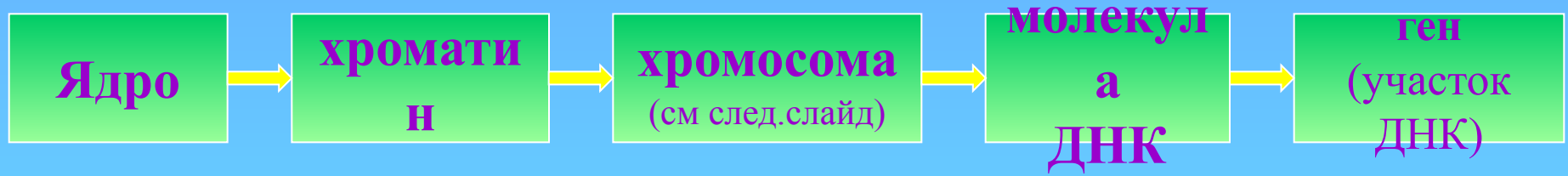
Клеточное ядро- это важнейшая часть клетки. Оно есть почти во всех клетках многоклеточных организмов. Клетки организмов, которые содержат ядро называют эукариотами. Клеточное ядро содержит ДНК- вещество наследственности, в котором зашифрованы все свойства клетки.



| Структура ядра   | Строение и состав структуры                                                          | Функции структуры                                                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Ядерная оболочка | Наружная и внутренняя мембрана                                                       | Обмен веществ между ядром и цитоплазмой                                         |
| Нуклеоплазма     | Жидкое вещество, в его составе – белки , ферменты, нуклеиновые кислоты               | Это внутренняя среда ядра – накопление веществ                                  |
| Ядрышко          | Содержит молекулы ДНК и белок                                                        | Синтез рибосомной РНК                                                           |
| Хроматин         | Содержит хромосомы (см. цепь хранения наследственной информации, след.слайд) и белок | Содержит наследственную информацию, хранящуюся в молекулах ДНК (см. след.слайд) |

# КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО (продолжение)

## Схема строения наследственной информации



## ФУНКЦИИ ЯДРА

Хранение  
наследственной  
информации

Регуляция  
обмена  
веществ в  
клетке

# ХРОМОСОМЫ

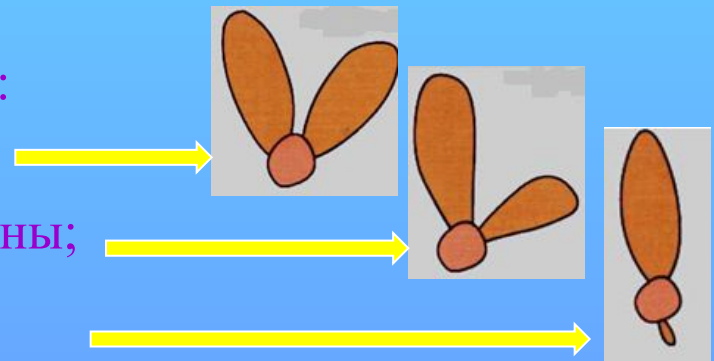


Хромосома состоит из двух хроматид и после деления ядра становится однохроматидной. К началу следующего деления у каждой хромосомы достраивается вторая хроматида. Хромосомы имеют первичную перетяжку, на которой расположена центромера; перетяжка делит хромосому на два плеча одинаковой или разной длины.

Хроматиновые структуры — носители ДНК - ДНК состоит из участков — генов, несущих наследственную информацию и передающихся от предков к потомкам через половые клетки. В хромосомах синтезируются ДНК, РНК, что служит необходимым фактором передачи наследственной информации при делении клеток и построении молекул белка.

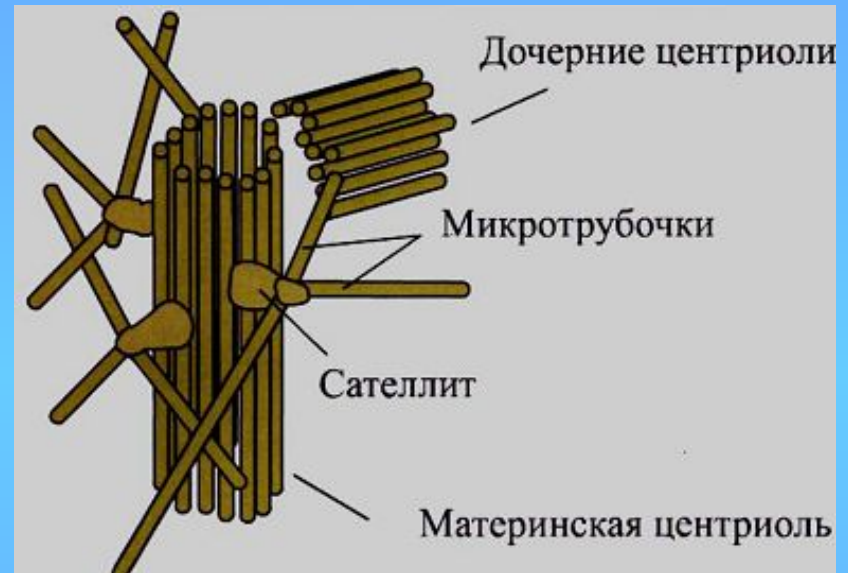
В зависимости от расположения перетяжки выделяют три основных вида хромосом:

- 1) равноплечие — с плечами равной длины;
- 2) неравноплечие — с плечами неравной длины;
- 3) одноплечие (палочковидные) — с одним длинным и другим очень коротким, едва заметным плечом



# КЛЕТОЧНЫ Й ЦЕНТР

Клеточный центр состоит из двух центриолей (дочерняя, материнская). Каждая имеет цилиндрическую форму, стенки образованы девятью триплетами трубочек, а в середине находится однородное вещество. Центриоли расположены перпендикулярно друг к другу.

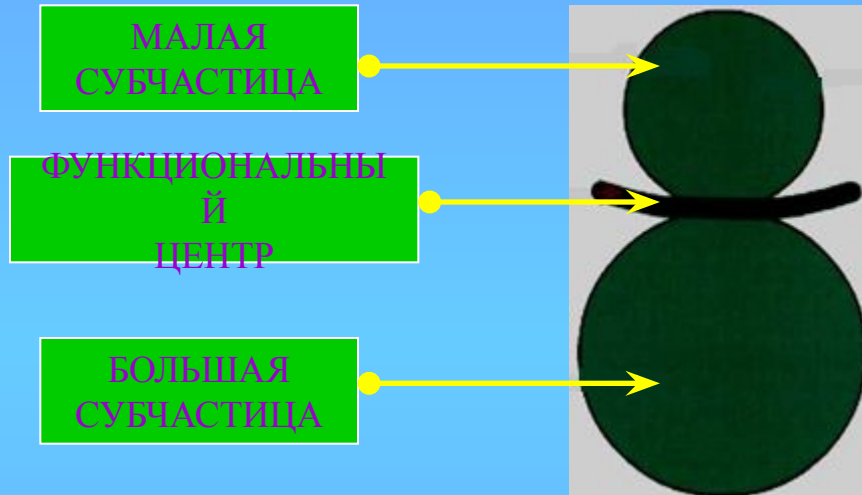


## ФУНКЦИЯ

Участие в  
делении клеток  
животных и  
низших растений

В начале деления ( в профазе) центриоли расходятся к разным полюсам клетки. От центриолей к центромерам хромосом отходят нити веретена деления. В анафазе эти нити притягивают хроматиды к полюсам. После окончания деления центриоли остаются в дочерних клетках, удваиваются и образуют клеточный центр.

# РИБОСОМЫ

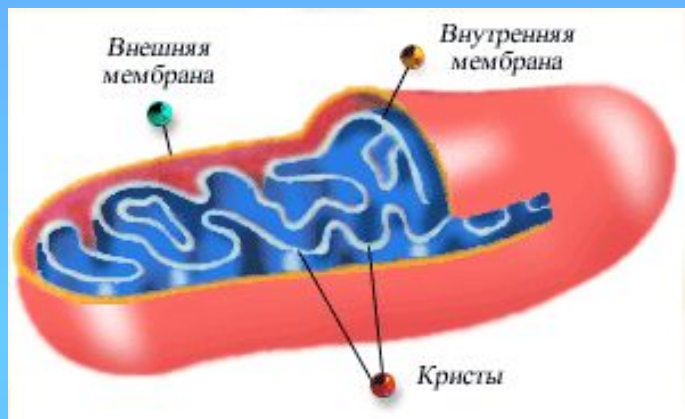


**РИБОСОМЫ** – ультрамикроскопические органеллы округлой или грибовидной формы, состоящие из двух частей — субчастиц. Они не имеют мембранного строения и состоят из белка и РНК. Субчастицы образуются в ядрышке.

Рибосомы - универсальные органеллы всех клеток животных и растений. Находятся в цитоплазме в свободном состоянии или на мембранах эндоплазматической сети; кроме того, содержатся в митохондриях и хлоропластах.



# МИТОХОНДРИИ



Митохондрии - микроскопические органеллы, имеющие двухмембранное строение. Внешняя мембрана гладкая, внутренняя — образует различной формы выросты — кристы. В матриксе митохондрии (полужидком веществе) находятся ферменты, рибосомы, ДНК, РНК. Число митохондрий в одной клетке от единиц до нескольких тысяч.

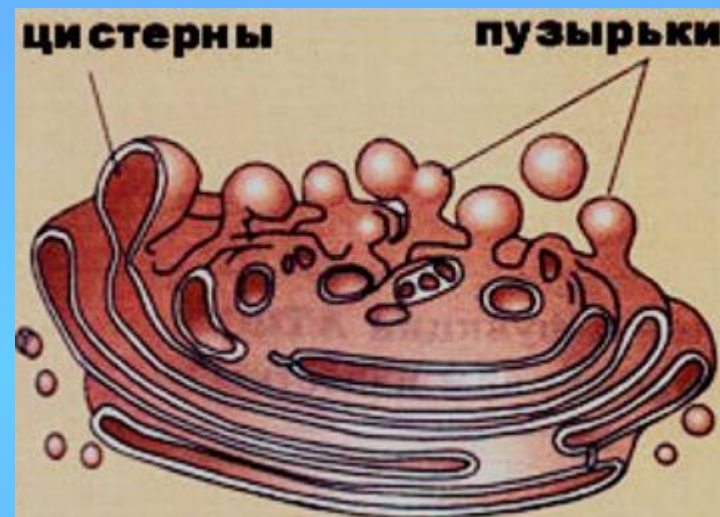
## Функции митохондрий

1. Митохондрия - универсальная органелла, являющаяся дыхательным и энергетическим центром.
2. В процессе кислородного (окислительного) этапа диссимиляции в матриксе с помощью ферментов происходит расщепление органических веществ с освобождением энергии, которая идет на синтез АТФ (на кристах).

# АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

В клетках растений и простейших аппарат Гольджи представлен отдельными тельцами серповидной или палочковидной формы.

В состав аппарата Гольджи входят: полости, ограниченные мембранами и расположенные группами (по 5-10), а также крупные и мелкие пузырьки, расположенные на концах полостей. Все эти элементы составляют единый комплекс.



## ФУНКЦИИ:

1. Накопление и транспорт веществ, химическая модернизация.
2. Образование лизосом.
3. Синтез липидов и углеводов на стенках мембран

# ПЛАСТИДЫ

- Пластиды - это энергетические станции растительной клетки.
- Пластиды могут превращаться из одного вида в другой.



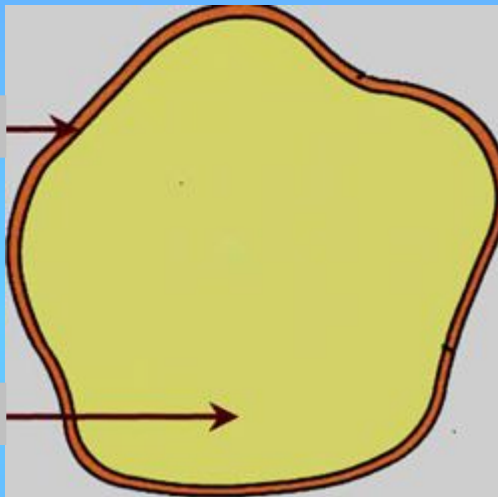
## Характеристика видов пластидов

| Вид     | Хлоропласты                   | Хромопласты                   | Лейкопласты                         |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Цвет    | Зелёный                       | Жёлтый, оранжевый или красный | Бесцветный                          |
| Пегмент | Пегмент хлорофил              | Пегмент есть                  | Пегмента нет                        |
| Функция | Создание органических веществ | Придают окраску               | Место отложения питательных веществ |

# ЛИЗОСОМЫ

МЕМБРАНА

ФЕРМЕНТЫ



Лизосомы - микроскопические одномембранные органеллы округлой формы Их число зависит от жизнедеятельности клетки и ее физиологического состояния.

Лизосома - это пищеварительная вакуоль, внутри которой находятся растворяющие ферменты. В случае голодания клетки перевариваются некоторые органоиды. В случае разрушения мембраны лизосомы, клетка переваривает сама себя.

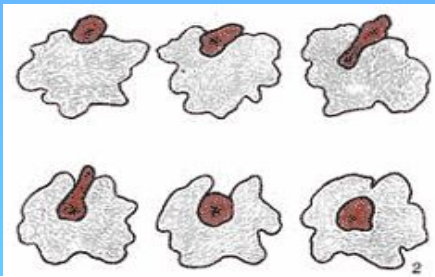
## ФУНКЦИИ

- Защитная.
- Гетерофагическая: участие в обработке чужеродных веществ, поступающих в клетку при пиноцитозе и фагоцитозе.
- Участие во внутриклеточном переваривании.
- Эндогенное питание: в условиях голодания лизосомы способны переваривать часть цитоплазматических структур.

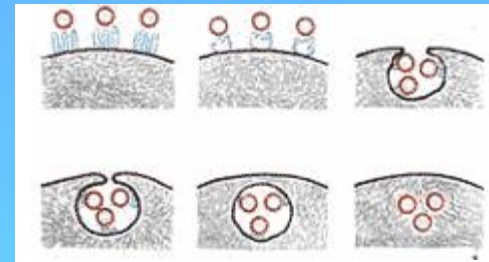
# ФАГОЦИТОЗ И ПИНОЦИТОЗ

Крупные молекулы белков и полисахаридов проникают в клетку путем фагоцитоза (от греч. фагос - пожирающий и китос - сосуд, клетка), а капли жидкости - путем пиноцитоза (от греч. пино - пью и китос).

## ФАГО- ЦИТО З



Это способ питания **животных** клеток, при котором в клетку попадают питательные вещества



## ПИНО - ЦИТО З

Это универсальный способ питания (и для животных, и для растительных клеток), при котором в клетку попадают питательные вещества в растворённом виде

## Сравнительная характеристика фагоцитоза и пиноцитоза

| Линии сравнения             | Фагоцитоз                              | Пиноцитоз                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Что поглощается             | Твердые частицы                        | Жидкость                                        |
| Результат                   | Частички погружаются внутрь клетки     | Органические вещества погружаются внутрь клетки |
| Для каких клеток характерен | Клетки простейших, животных и человека | Клетки всех животных и растений                 |

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

В микроскопической клетке содержится несколько тысяч веществ, которые участвуют в разнообразных химических реакциях. Химические процессы, протекающие в клетке, - одно из основных условий ее жизни, развития и функционирования. Все клетки животных и растительных организмов, а также микроорганизмов сходны по химическому составу, что свидетельствует о единстве органического мира.

## Содержание химических элементов в в клетке

| Элемент  | Количество, % | Элемент | Количество, % |
|----------|---------------|---------|---------------|
| Кислород | 65-75         | Кальций | 0,04-2,00     |
| Углерод  | 15-18         | Магний  | 0,02-0,03     |
| Водород  | 8-10          | Натрий  | 0,02-0,03     |
| Азот     | 1,5-3,0       | Железо  | 0,01-0,015    |
| Фосфор   | 0,2-1,0       | Цинк    | 0,0003        |
| Азот     | 1,5-3,0       | Железо  | 0,01-0,015    |
| Калий    | 0,15-0,4      | Медь    | 0,0002        |
| Сера     | 0,15-0,2      | Иод     | 0,0001        |
| Хлор     | 0,05-0,10     | Фтор    | 0,0001        |

Из 109 элементов периодической системы Менделеева в клетках обнаружено значительное их большинство. По содержанию в клетке можно выделить три группы элементов. В первую группу входят кислород, углерод, водород и азот. На их долю приходится почти 98% всего состава клетки. Во вторую группу входят калий, натрий, кальций, сера, фосфор, магний, железо, хлор. Их содержание в клетке составляет десятые и сотые доли процента. Элементы этих двух групп относят к **макроэлементам**.

Остальные элементы, представленные в клетке сотыми и тысячными долями процента, входят в третью группу. Это **микроэлементы**.

# ***ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ***

- Клетка - элементарная единица жизни, основа строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития всех организмов. Вне клетки нет жизни (исключение - вирусы).
- Большинство клеток устроено одинаково: покрыто наружной оболочкой - клеточной мембраной и наполнено жидкостью - цитоплазмой. Цитоплазма содержит многообразные структуры - органеллы (ядро, митохондрии, лизосомы и т.д.), которые осуществляют разнообразные процессы.
- Клетка происходит только от клетки.
- Каждая клетка выполняет собственную функцию и взаимодействует с другими клетками, обеспечивая жизнедеятельность организма.
- В клетке нет каких-нибудь особенных элементов, характерных только для живой природы. Это указывает на связь и единство живой и неживой природы.