

# Структура и функции клетки

Тема

## Немембранные и двумембранные органоиды

Задачи:

рассмотреть особенности строения и функции немембранных и двумембранных органоидов.

# Органоиды

## Одномембранные

- ЭПР
- Комплекс Гольджи
- Лизосомы
- Вакуоли
- Реснички и жгутики эукариот
- Пероксисомы

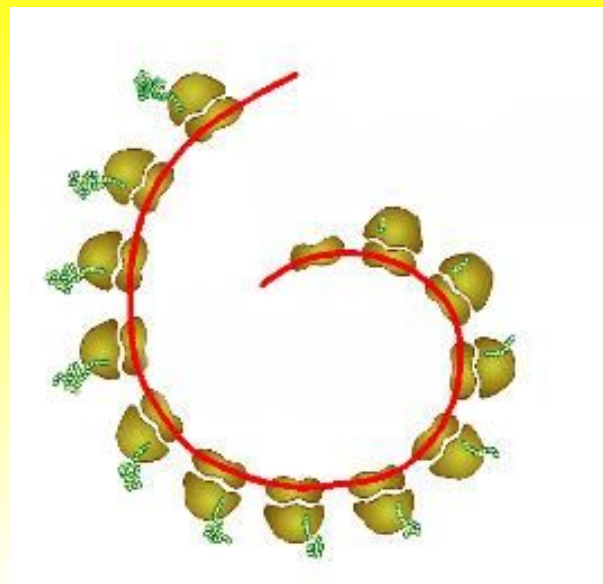
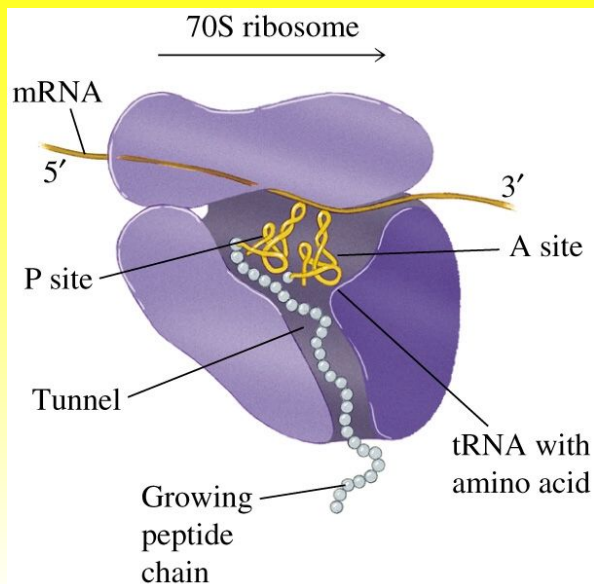
## Двумембранные

- Митохондрии
- Пластиды
- Ядро

## Немембранные

- Рибосомы
- Клеточный центр
- Цитоскелет
- Миофибриллы

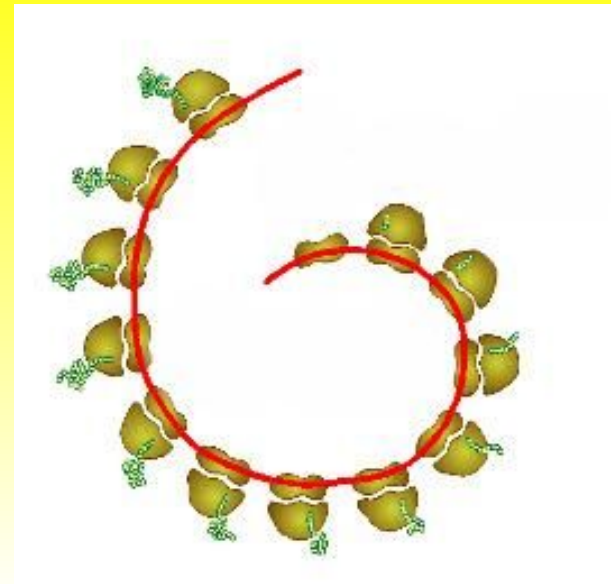
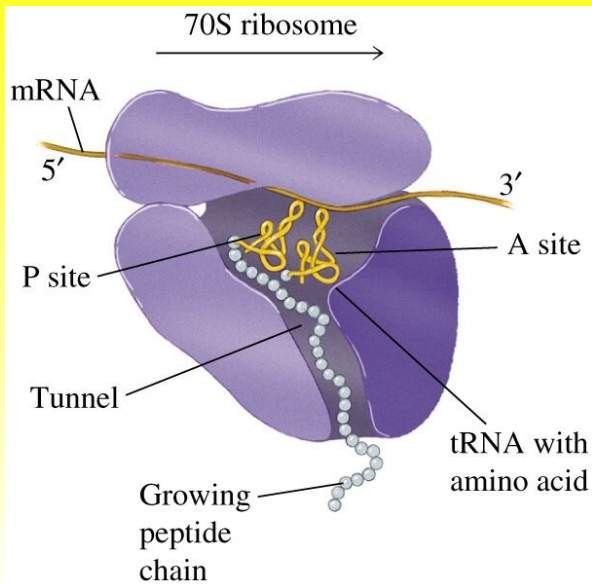
## Немембранные органоиды. Рибосомы



Немембранные органоиды, диаметром порядка 20 нм. Рибосомы состоят из двух субъединиц неравного размера — большой и малой, на которые они могут диссоциировать. В состав рибосом входят белки и рибосомальные РНК (рРНК). Молекулы рРНК составляют 50-63% массы рибосомы и образуют ее структурный каркас.

Рибосом в клетке сотни тысяч, их функции – синтез белков. Во время биосинтеза белка рибосомы могут «работать» поодиночке или объединяться в комплексы — **полирибосомы** (полисомы). В таких комплексах они связаны друг с другом одной молекулой иРНК.

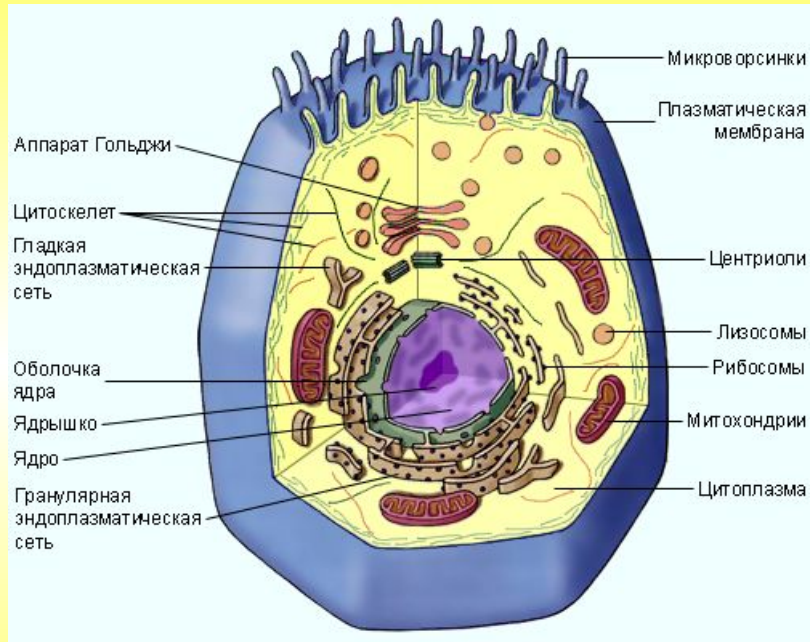
## Немембранные органоиды. Рибосомы



Различают два основных типа рибосом: *эукариотические* — 80S и *прокариотические* – 70S. *В состав рибосом эукариот входят 4 молекулы рРНК; в состав рибосом прокариот входят 3 молекулы рРНК.*

*Субъединицы рибосомы эукариот образуются в ядре, в ядрышке.* Туда поступают рибосомальные белки из цитоплазмы и образуются субъединицы рибосом. Объединение субъединиц в целую рибосому происходит в цитоплазме, во время биосинтеза белка.

# Немембранные органоиды. Цитоскелет

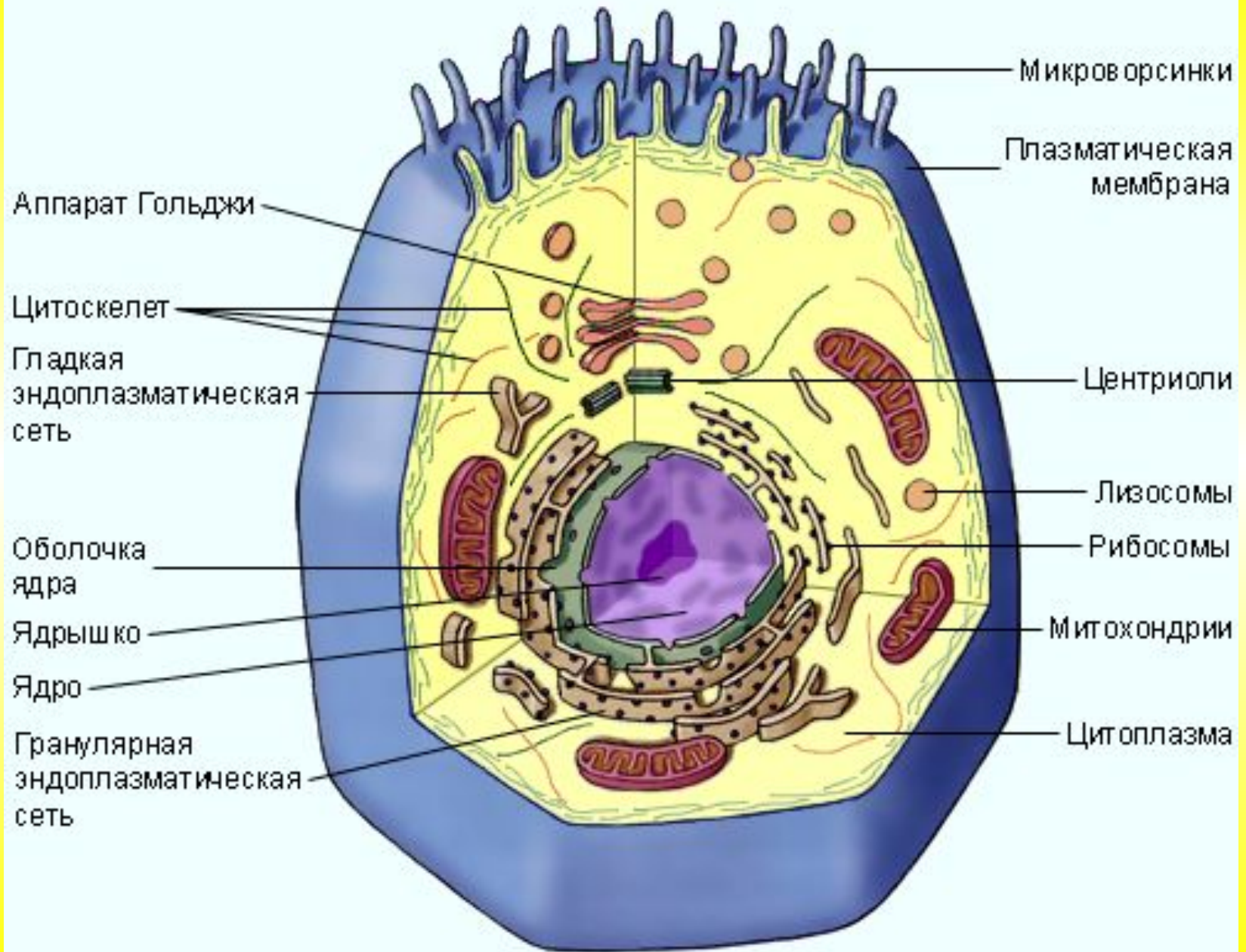


Одной из отличительных особенностей эукариотической клетки является наличие в ее цитоплазме скелетных образований в виде микротрубочек и пучков белковых волокон.

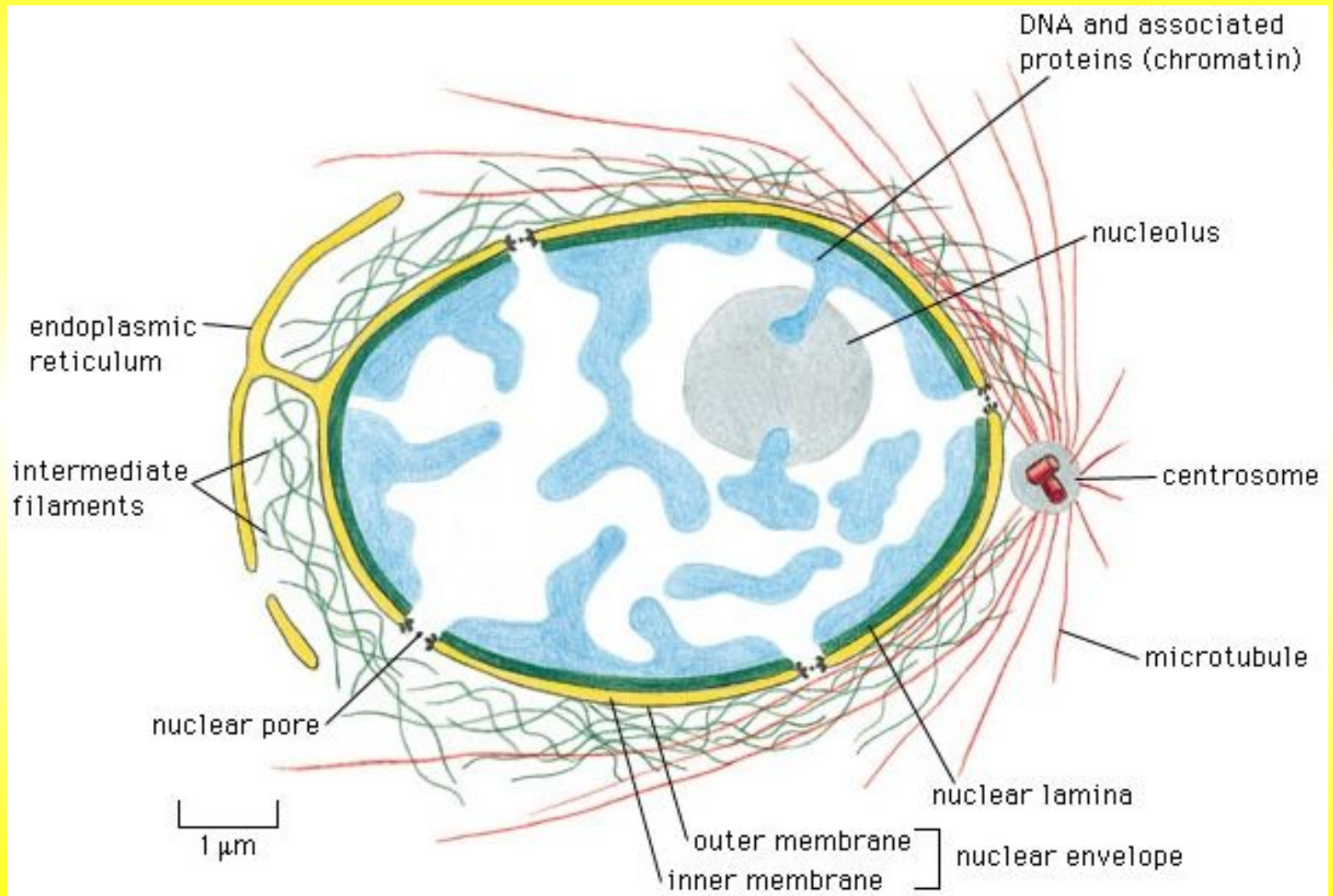
Цитоскелет образован *микротрубочками* и *микрофиламентами*, определяет форму клетки, участвует в ее движениях, в делении и внутриклеточном транспорте.

Центром образования цитоскелета является клеточный центр.

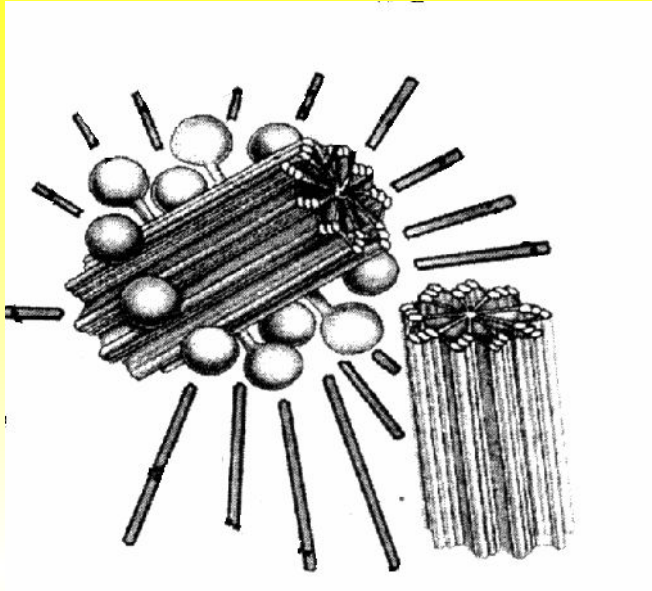
# Немембранные органоиды. Цитоскелет



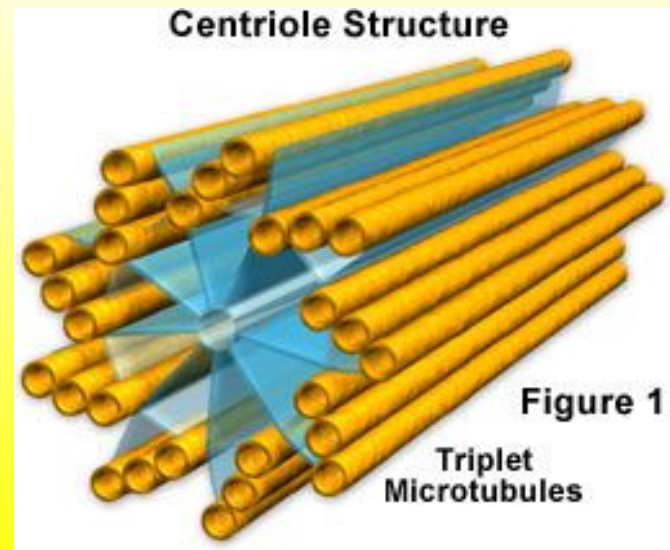
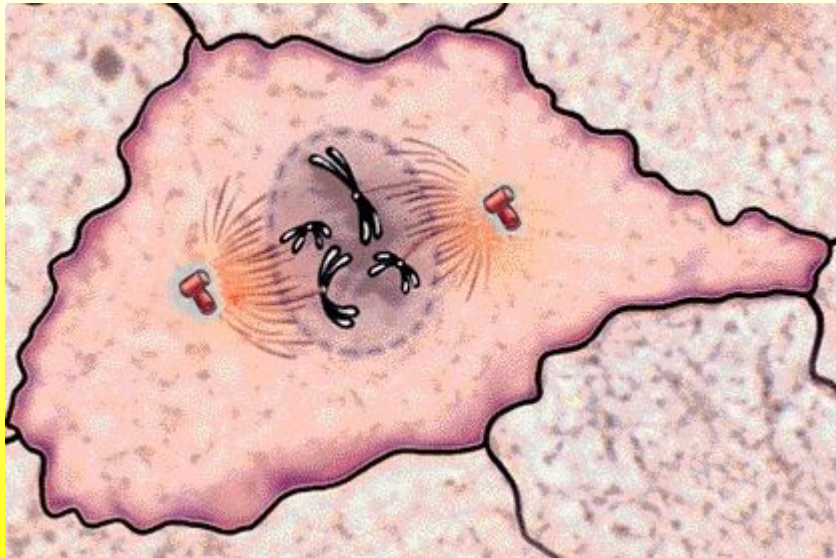
# Немембранные органоиды. Цитоскелет



## Немембранные органоиды. Клеточный центр

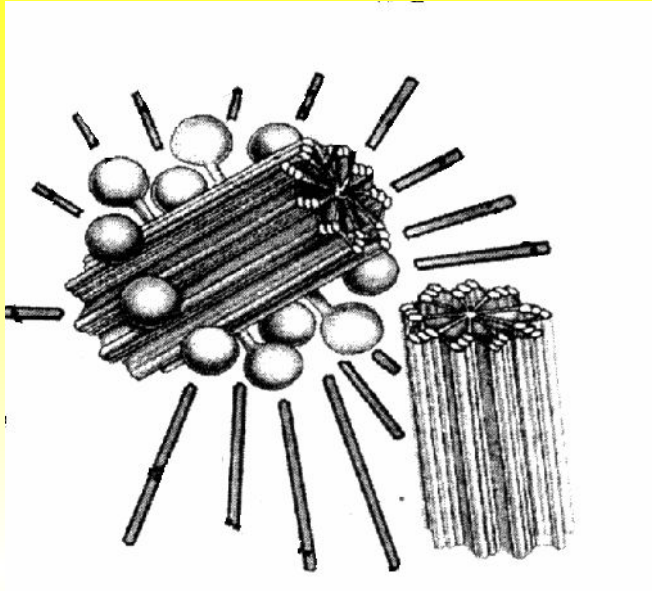


Образован двумя центриолями и уплотненной цитоплазмой — центросферой. Центриоль – цилиндр, стенка которого образована девятью группами из трех слившихся микротрубочек (9 триплетов), соединенных поперечными сшивками. Отвечает за образование цитоскелета и за расхождение хромосом при клеточном делении.



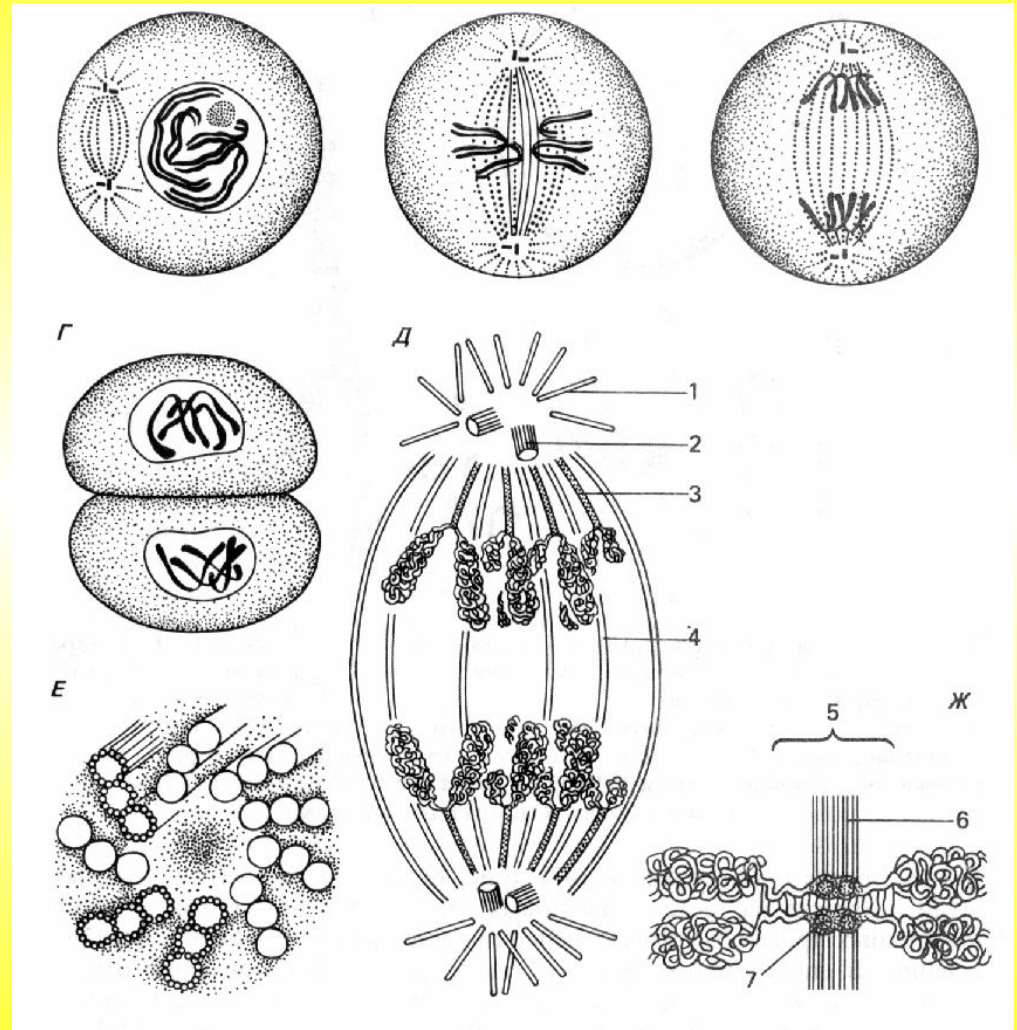


# Немембранные органоиды. Клеточный центр



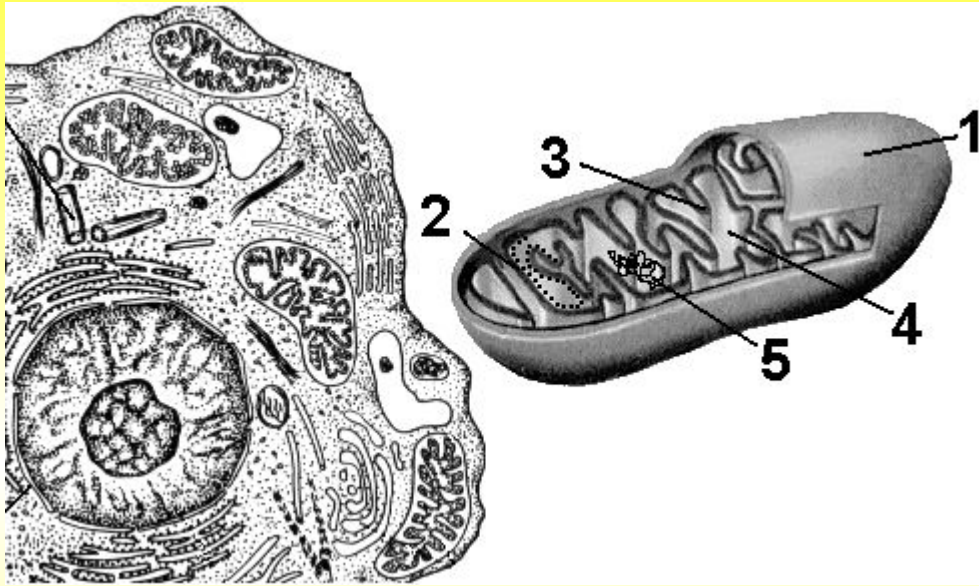
Центриоли отсутствуют в клетках высших растений, низших грибов и у некоторых простейших. Микротрубочки образует только материнская центриоль.

Удвоение центриолей происходит перед делением клетки, в S-период.



# Двумембранные органоиды. Митохондрии

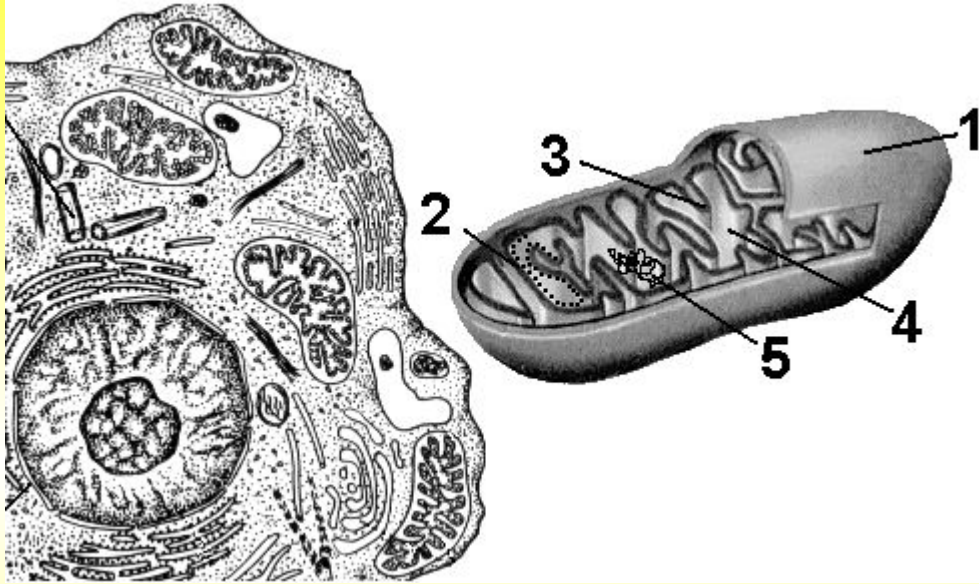
## Строение.



Длина митохондрий 1,5-10 мкм, диаметр — 0,25 - 1,00 мкм. Наружная мембрана митохондрий гладкая, внутренняя мембрана образует многочисленные впячивания — **кристы**, обладающие строго специфичной проницаемостью и системами активного транспорта. Число крист может колебаться от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч, в зависимости от функций клетки.

# Двумембранные органоиды. Митохондрии

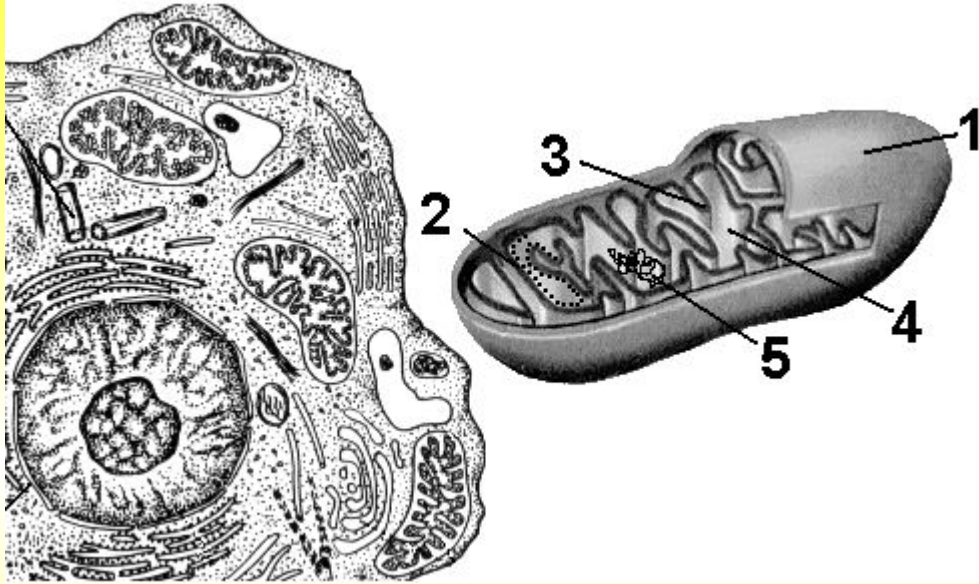
## Строение.



Кристы увеличивают поверхность внутренней мембраны, на которой размещаются мультиферментные системы, участвующие в синтезе молекул АТФ. Внутренняя мембрана содержит белки двух главных типов: **белки дыхательной цепи**; ферментный комплекс, называемый **АТФ-синтетазой**, отвечающий за синтез основного количества АТФ.

# Двумембранные органоиды. Митохондрии

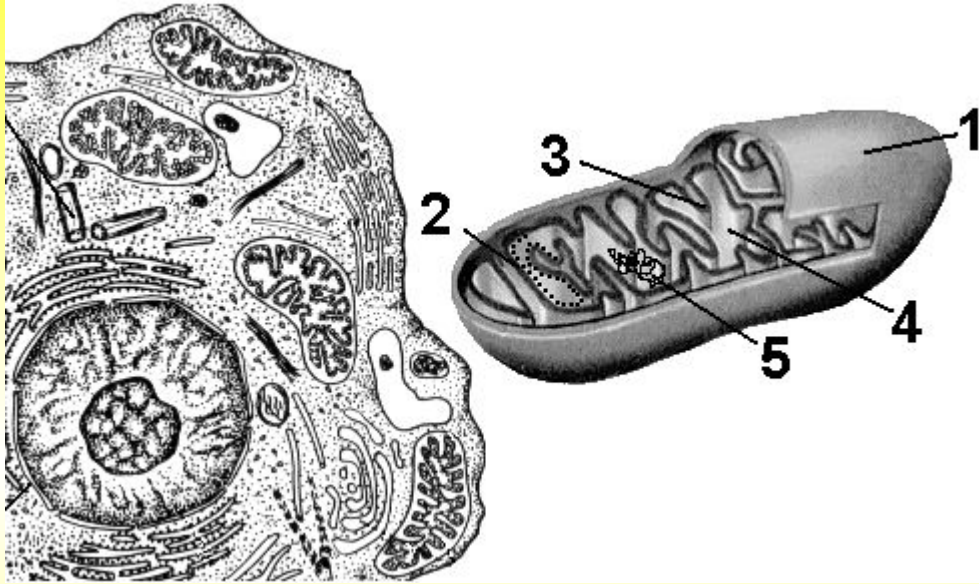
## Строение.



Наружная мембрана отделена от внутренней межмембранным пространством. Внутреннее пространство митохондрий заполнено гомогенным веществом — *матриksom*. В матриксе содержатся кольцевые молекулы ДНК, специфические иРНК, тРНК и рибосомы (прокариотического типа), осуществляющие автономный биосинтез части белков, входящих в состав внутренней мембраны.

# Двумембранные органоиды. Митохондрии

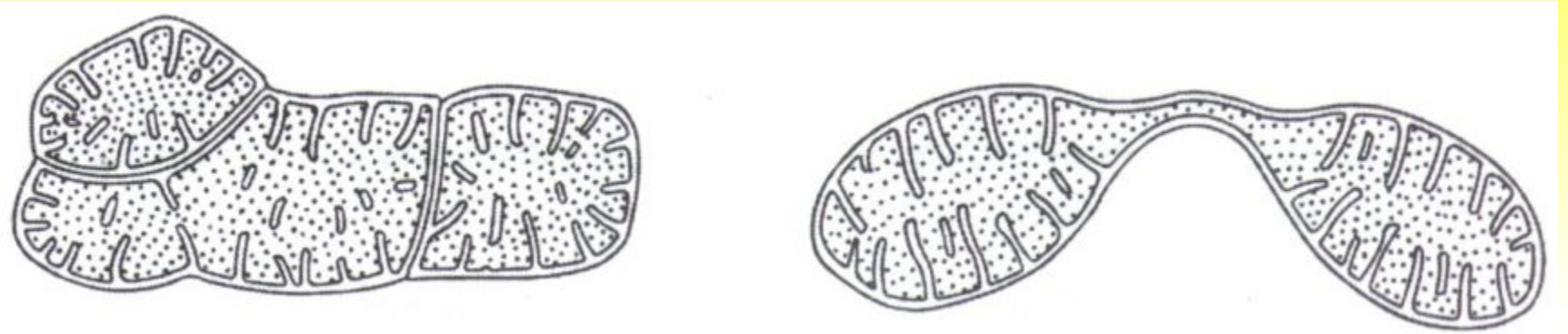
## Строение.



Но большая часть генов митохондрии перешла в ядро, и синтез многих митохондриальных белков происходит в цитоплазме. Кроме того, содержатся ферменты, образующие молекулы АТФ.

## *Двумембранные органоиды. Митохондрии*

### Увеличение числа митохондрий в клетке

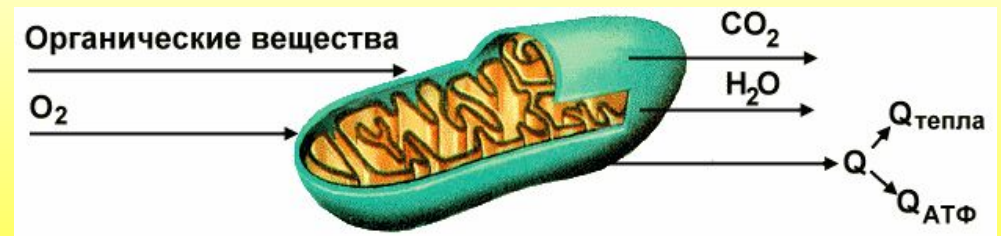
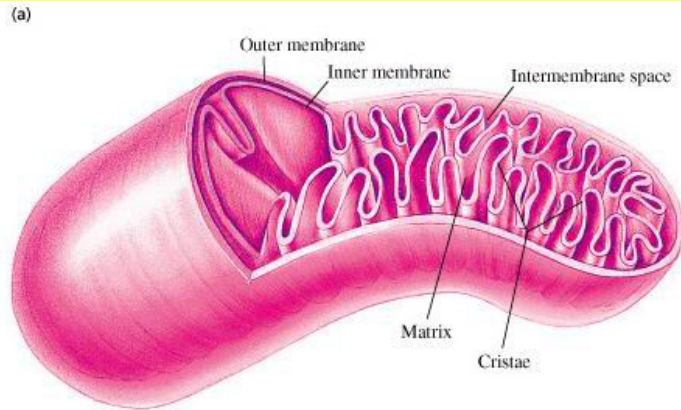


Увеличение числа митохондрий происходит или путем деления или в результате появления перегородок и отшнуровывания мелких фрагментов.

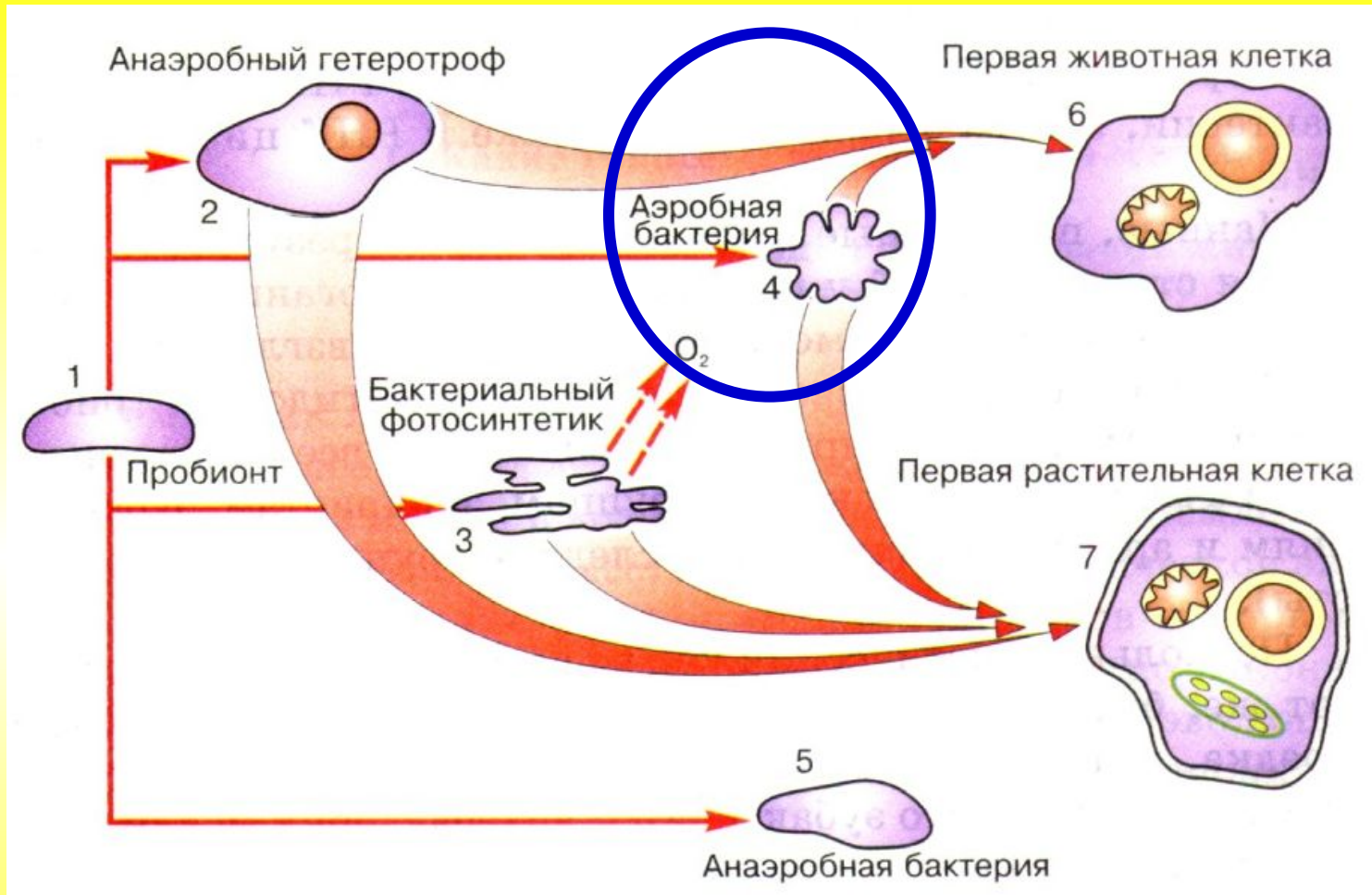
# Двумембранные органоиды. Митохондрии

## Функции

Митохондрии осуществляют синтез АТФ, происходящий в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Субстратами являются углеводы, аминокислоты, глицерин и жирные кислоты; Кроме того в митохондриях происходит синтез многих митохондриальных белков.



## Двумембранные органеллы. Митохондрии



Согласно гипотезе **симбиогенеза**, митохондрии произошли от бактерий-окислителей, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.



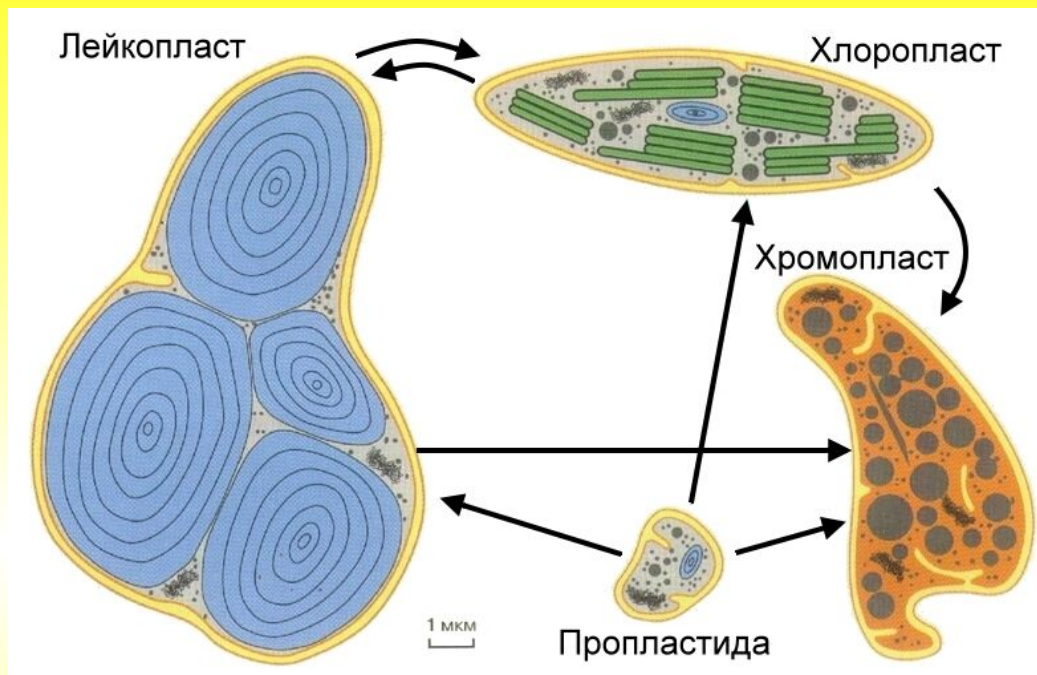
## Двумембранные органоиды. Митохондрии

Значение симбиоза – при окислении образуется в 19 раз больше энергии, чем при гликолизе, бескислородном окислении.

Доказательства симбиотического происхождения митохондрий: в органоидах своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, размножаются – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.



## Двумембранные органоиды. Пластиды



Органоиды, характерные для растительных клеток. Образуются из *пропластид*, или в результате деления (редко).

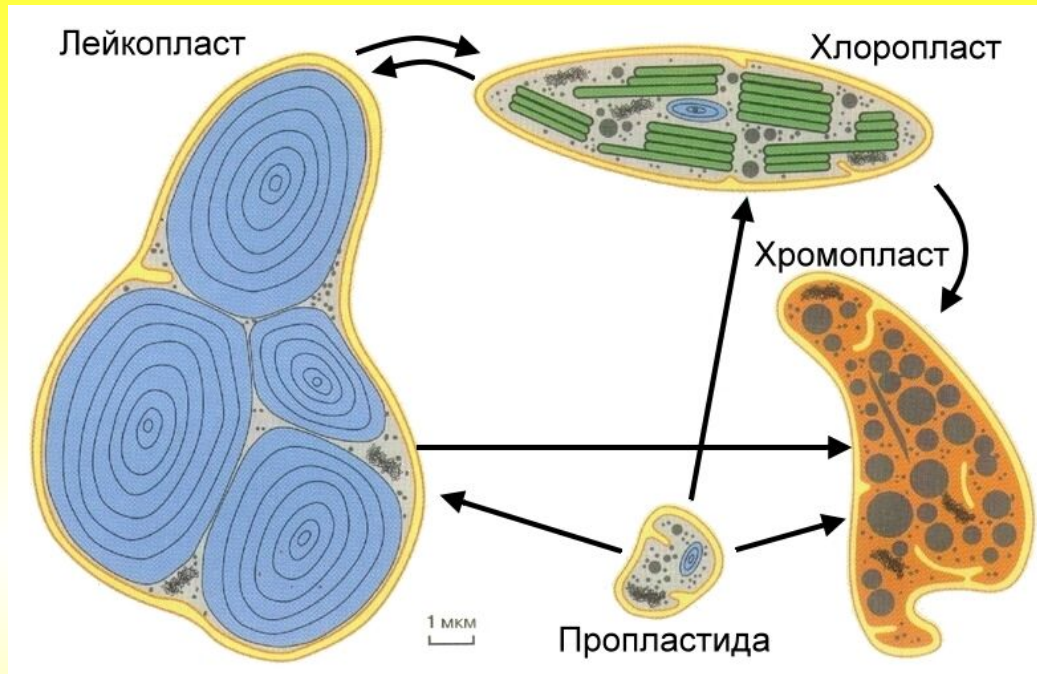
Различают три основных типа пластид:

*лейкопласты* — бесцветные пластиды в клетках неокрашенных частей растений;

*хромопласты* — окрашенные пластиды обычно желтого, красного и оранжевого цвета;

*хлоропласты* — зеленые пластиды.

## Двумембранные органоиды. Пластиды



Между пластидами возможны взаимопревращения. Наиболее часто происходит превращение лейкопластов в хлоропласты (позеленение клубней картофеля на свету), обратный процесс происходит в темноте. При пожелтении листьев и покраснении плодов хлоропласты превращаются в хромопласты. **Считают невозможным только превращение хромопластов в лейкопласты или хлоропласты.**

## Двумембранные органоиды. Пластиды



**Строение. Хлоропласты** высших растений имеют размеры 5-10 мкм и по форме напоминают двояковыпуклую линзу.

Наружная мембрана гладкая, а внутренняя имеет складчатую структуру. Внутренняя среда хлоропласта — **stroma** — содержит **ДНК** и **рибосомы прокариотического типа**, благодаря чему хлоропласт способен к автономному синтезу части белков и делению, как и митохондрии, но очень редко.

Основные структурные элементы хлоропласта — **тилакоиды**.

Различают **тилакоиды гран**, имеющие вид уплощенных мешочков, уложенных в стопки — **граны**;

## Двумембранные органоиды. Пластиды



*тилакоиды стромы (ламеллы)*, имеющие вид уплощенных канальцев и связывающие граны между собой.

Тилакоиды гран связаны друг с другом таким образом, что их полости оказываются непрерывными. В каждом хлоропласте находится в среднем 40-60 гран, расположенных в шахматном порядке. Этим обеспечивается максимальная освещенность каждой граны.

Функции – фотосинтез:



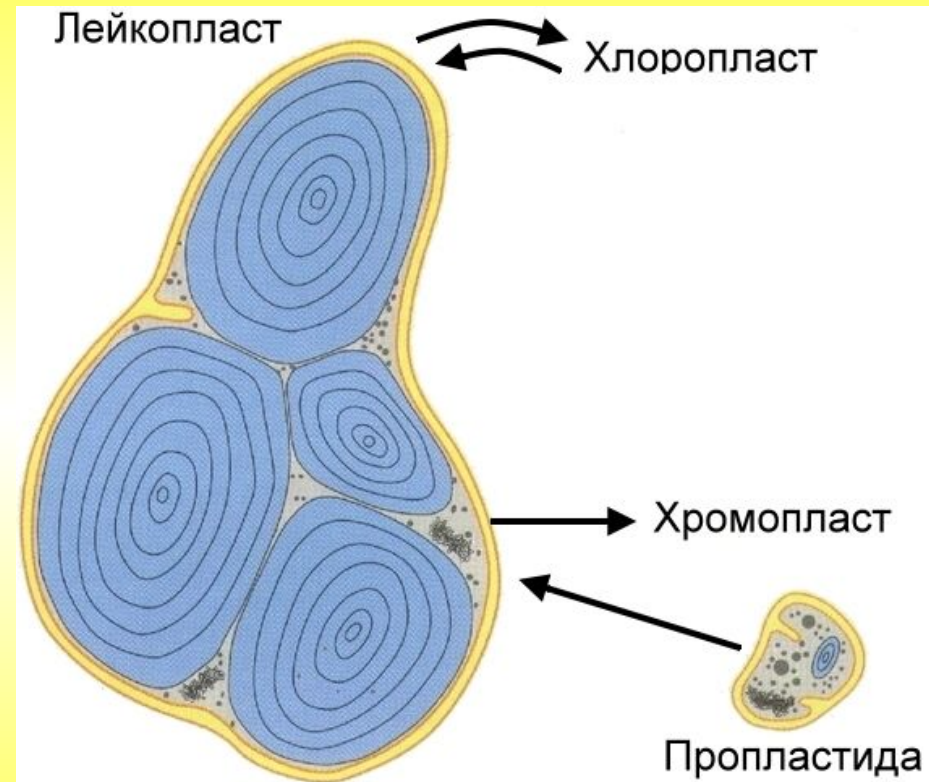
# Двумембранные органоиды. Пластиды

## Лейкопласты.

Бесцветные, обычно мелкие пластиды. Встречаются в клетках органов, скрытых от солнечного света — корнях, корневищах.

Тилакоиды развиты слабо. Имеют ДНК, рибосомы, а также ферменты, осуществляющие синтез и гидролиз запасных веществ.

Основная функция — синтез и накопление запасных продуктов (в первую очередь крахмала, реже — белков и липидов).



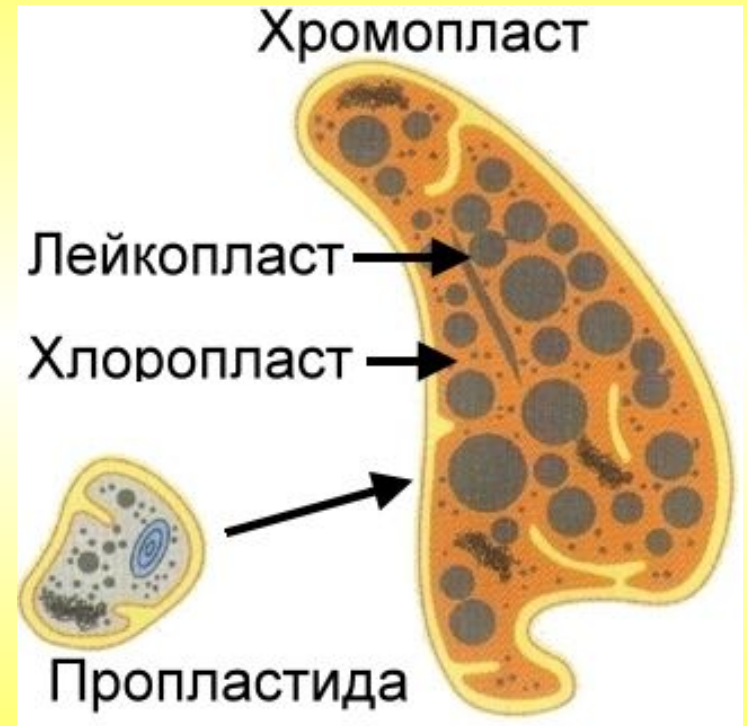
## Двумембранные органоиды. Пластиды Хромопласты.

Встречаются в клетках лепестков многих растений, зрелых плодов, реже — корнеплодов, а также в осенних листьях.

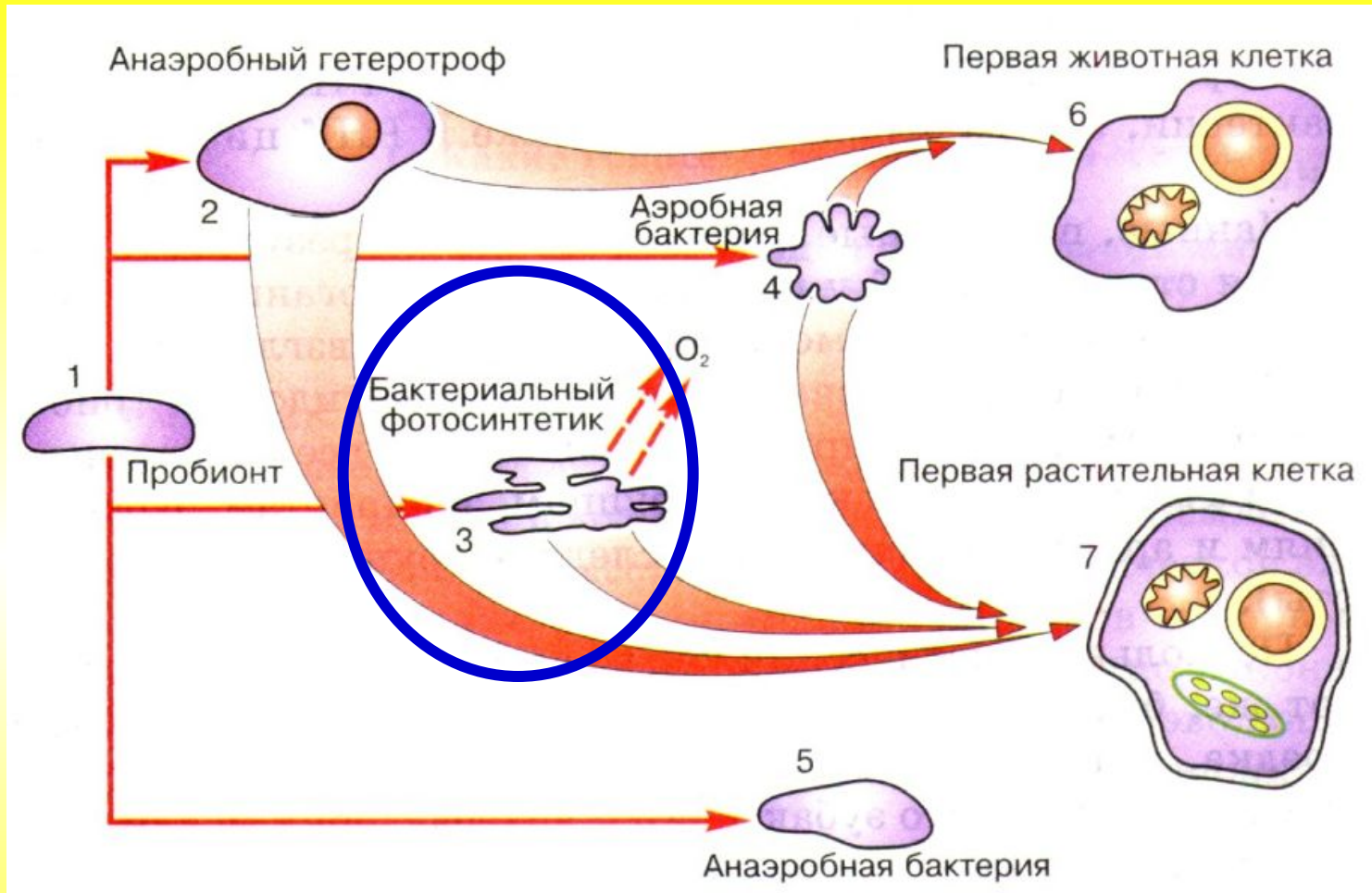
Содержат пигменты, относящиеся к группе **каротиноидов**, придающие им красную, желтую и оранжевую окраску.

Внутренняя мембранная система отсутствует или представлена одиночными тилакоидами.

Значение в обмене веществ до конца не выяснено. По-видимому, большинство из них представляют собой стареющие пластиды.



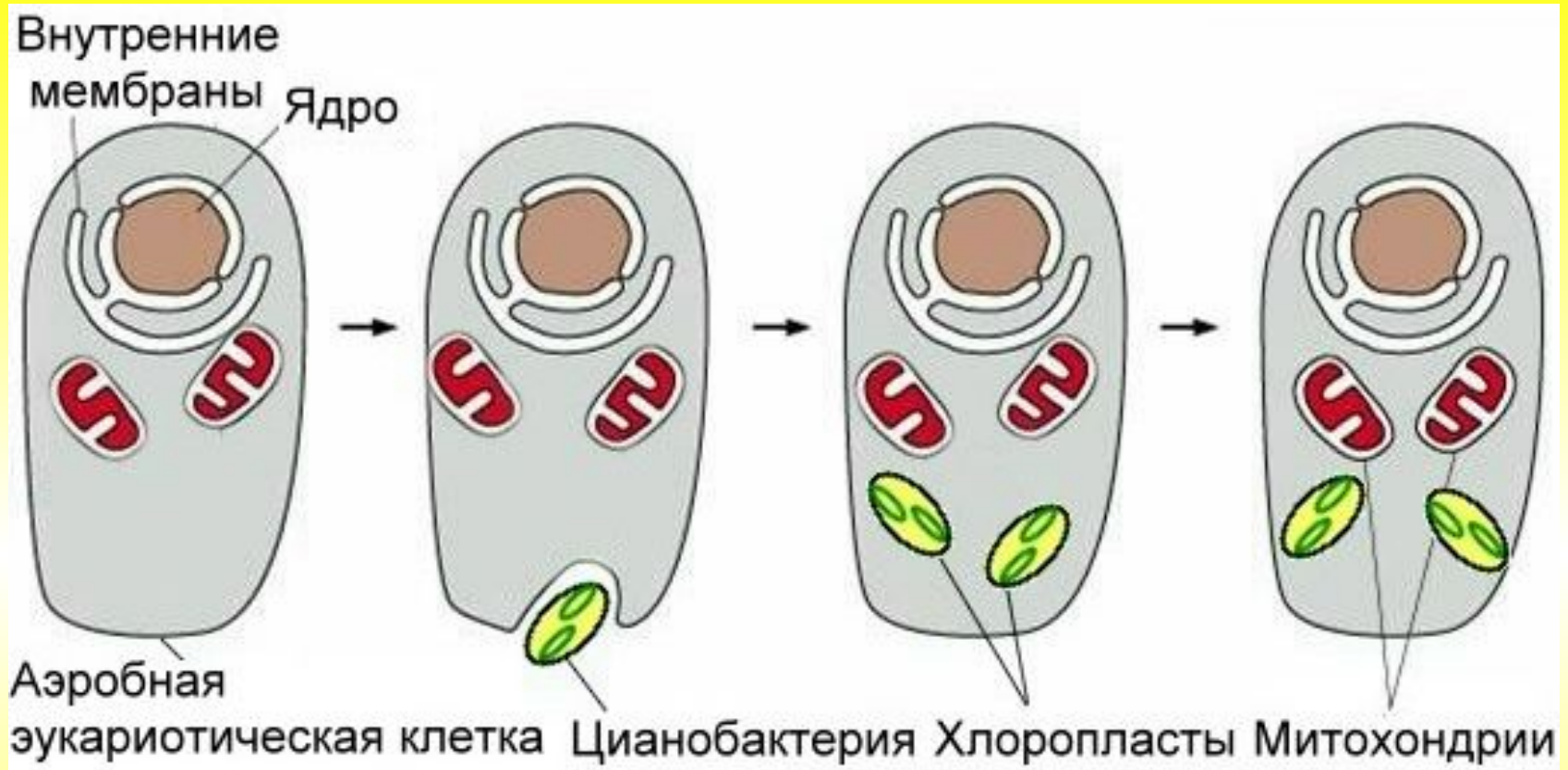
## Двумембранные органоиды. Пластиды



Согласно гипотезе **симбиогенеза**, хлоропласты произошли от синезеленых – цианобактерий, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.



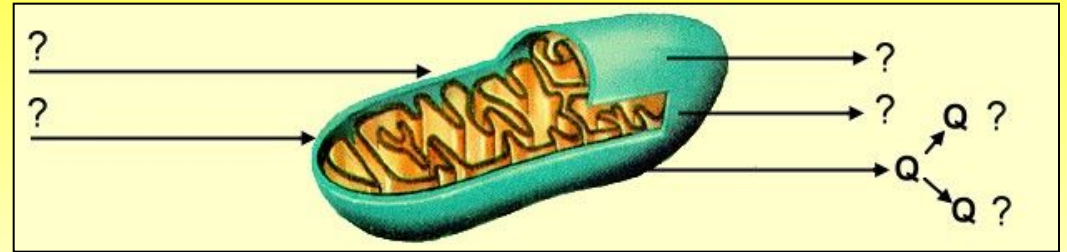
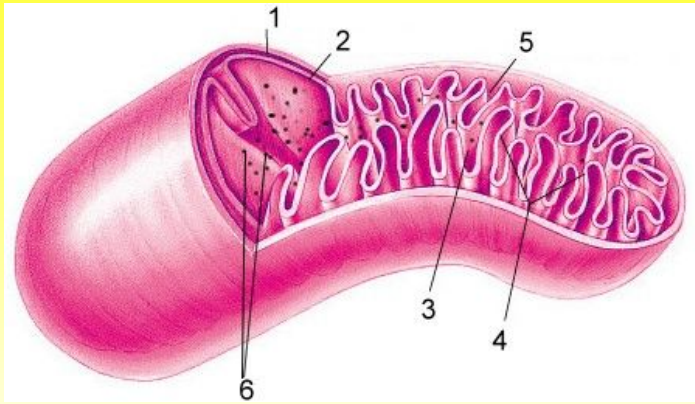
## Двумембранные органоиды. Пластиды



Цианобактерии стали хлоропластами, **при фотосинтезе именно они начали выделять кислород в атмосферу.**

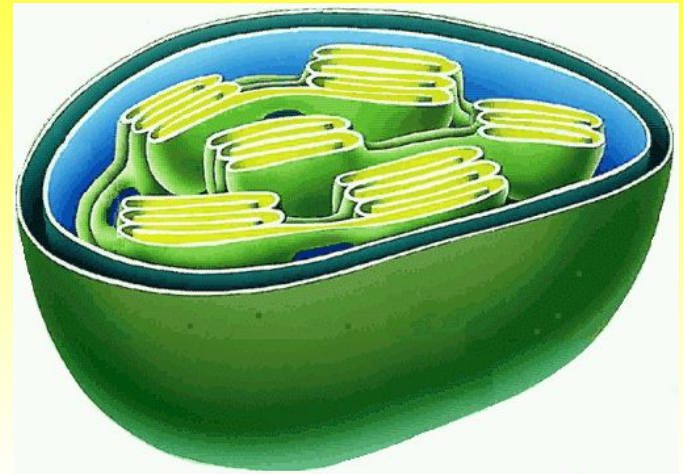
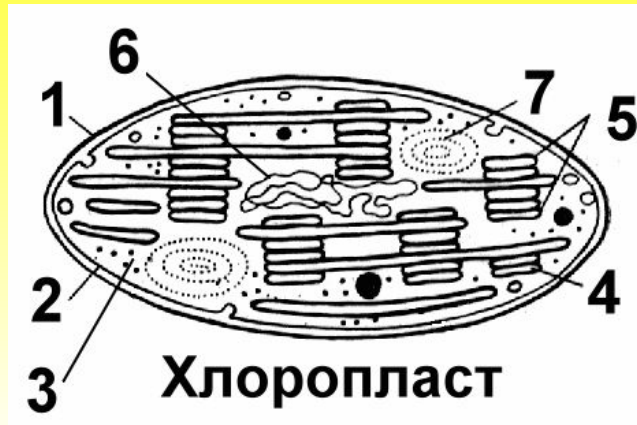
**Доказательства:** у хлоропластов своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, могут размножаться – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.

## Повторение. Дайте ответы на вопросы:



1. Что обозначено цифрами 1 — 6?
2. Каковы основные функции митохондрий?
3. Как образуются новые митохондрии?
4. Какова масса митохондриальных рибосом?
5. Что известно о наследственном аппарате митохондрий?
6. Каковы размеры митохондрий?
7. Как появились митохондрии?

## Дайте ответы на вопросы:



1. Что обозначено цифрами 1 — 7?
2. Каковы основные функции хлоропластов?
3. Как образуются новые пластиды?
4. Какова масса пластидных рибосом?
5. Что известно о наследственном аппарате хлоропластов?
6. Каковы появились хлоропласты?
7. Как происходят взаимопревращения пластид?

## *Повторение:*

### **\*\*Тест 1. К одномембранным органоидам клетки относятся:**

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Рибосомы.         | 6. Лизосомы.                        |
| 2. Комплекс Гольджи. | 7. ЭПС.                             |
| 3. Митохондрии.      | 8. Миофибриллы из актина и миозина. |
| 4. Хлоропласты.      | 9. Реснички и жгутики эукариот.     |
| 5. Цитоскелет.       | 10. Клеточный центр.                |

### **\*\*Тест 2. К двумембранным органоидам клетки относятся:**

- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Рибосомы.         | 6. Лизосомы.                    |
| 2. Комплекс Гольджи. | 7. ЭПС.                         |
| 3. Митохондрии.      | 8. Ядро.                        |
| 4. Хлоропласты.      | 9. Реснички и жгутики эукариот. |
| 5. Цитоскелет.       | 10. Клеточный центр.            |

### **\*\*Тест 3. К немембранным органоидам клетки относятся:**

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Рибосомы.         | 6. Лизосомы.                        |
| 2. Комплекс Гольджи. | 7. ЭПС.                             |
| 3. Митохондрии.      | 8. Миофибриллы из актина и миозина. |
| 4. Хлоропласты.      | 9. Реснички и жгутики эукариот.     |
| 5. Цитоскелет.       | 10. Клеточный центр.                |

## *Повторение:*

**Тест 4. За образование лизосом, накопление, модификацию и вывод веществ из клетки отвечает:**

1. ЭПС.
2. Комплекс Гольджи.
3. Клеточный центр.
4. Митохондрии.

**Тест 5. Биосинтез белков в цитоплазме клетки осуществляют:**

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Рибосомы.

**Тест 6. "Органоиды дыхания", обеспечивающие клетку энергией:**

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Рибосомы.

## *Повторение:*

**Тест 7. Расщепляют сложные органические молекулы до мономеров, даже собственные органоиды и пищевые частицы, попавшие в клетку путем фагоцитоза:**

1. Лизосомы.
2. Рибосомы.
3. ЭПС.
4. Комплекс Гольджи.

**Тест 8. В клетках высших растений отсутствуют:**

1. Митохондрии.
2. Хлоропласты.
3. Комплекс Гольджи.
4. Центриоли.

**Тест 9. За образование цитоскелета отвечает:**

1. Комплекс Гольджи.
2. Клеточный центр.
3. ЭПС.
4. Миофибриллы.