



4. МЕТОДЫ ЦИТОЛОГИИ

СВЕТОВОЕ МИКРОСКОПИРОВАНИЕ

- Наблюдение живых и неживых объектов. Клетки рассматривают в проходящем свете;
- Можно увидеть: клетки, вакуоли растений, ядро, хлоропласты, клеточную стенку.
- Изображения – цветные и ч\б;
- НЕдорогостоящий и НЕтрудосложный



ЭЛЕКТРОННОЕ МИКРОСКОПИРОВАНИЕ

- Наблюдение неживых объектов, дает большее увеличение. Через объект проходит поток электронов и создается изображение на фотопластинке;
- Можно увидеть: рибосомы, микротрубочки, мембраны ЭПС, вирусы;
- Изображения – ч\б;
- Дорогостоящий и трудоемкий метод:

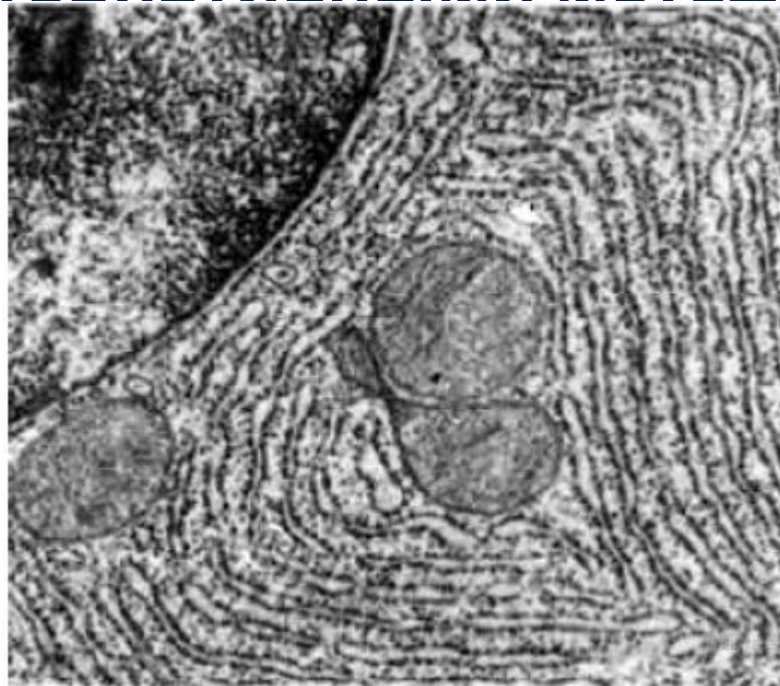


ПРИМЕРЫ ИЗ ЕГЭ (ЛИНИЯ 2)

Ответ «микроскопия \ микроскопирование»:

- * **Определение количества эритроцитов в пробе крови человека;**
- * **Изучение строения клеток кожицы лука;**
- * **Изучение особенностей фаз митоза на фиксированном препарате;**

Рассмотрите внимательно рисунок и ответьте на вопросы. 1. Что изображено на рисунке? 2. Каким методом получено это изображение? 3. Какие преимущества и недостатки есть у этого метода по сравнению с альтернативными методами?



- 1. На рисунке изображён фрагмент клетки.
ИЛИ На рисунке изображена электронная микрофотография фрагмента клетки.**
- 2. Изображение получено методом электронной микроскопии.**
- 3. Альтернативный метод – световая микроскопия. Электронная микроскопия не позволяет рассматривать живые объекты и требует сложной подготовки препарата, но зато имеет большую разрешающую способность.**

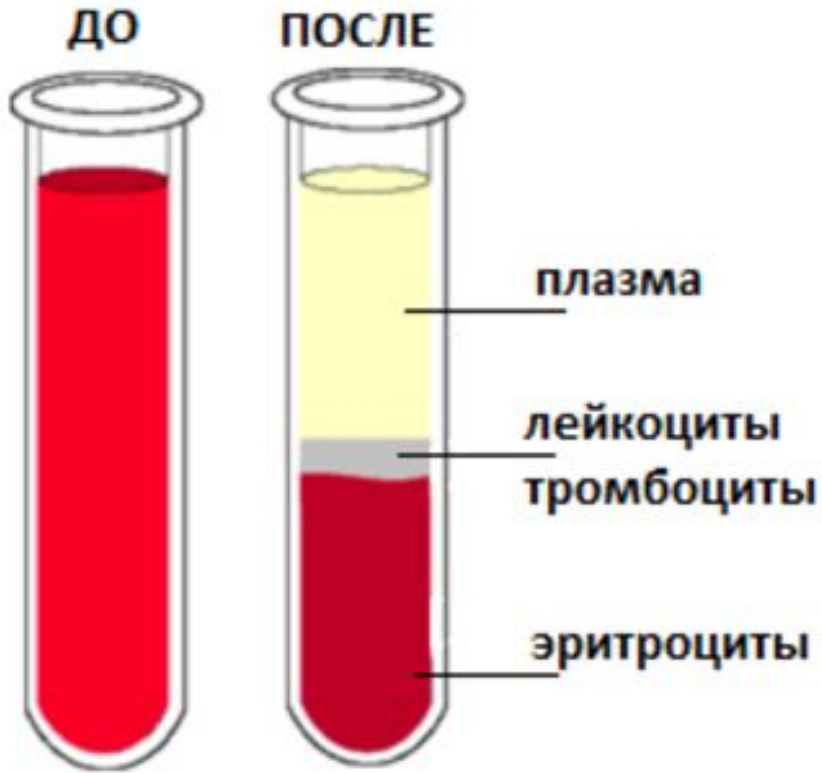
КАКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИМЕЕТ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОП ПЕРЕД ЭЛЕКТРОННЫМ?

- 1) световой микроскоп легче, компактнее (проще в обращении, значительно дешевле), и не требует сложной подготовки препаратов.**
- 2) в световой микроскоп можно рассматривать живые клетки и видеть цветное изображение (можно видеть движение цитоплазмы с органоидами,**

ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

Е

- Разделение смесей на составляющие под действием центробежной силы.
- Органоиды клетки разделяются по плотности и молекулярной массе (от тяжелого к легкому):
ядро → митохондрии и хлоропласты
→ лизосомы → рибосомы.



ПРИМЕРЫ ИЗ ЕГЭ (ЛИНИЯ 2)

- * Избирательное выделение органоидов клетки для последующего изучения;
- * Разделение легких и тяжелых фракций органических соединений.

**ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ДНК
УЧЕНОМУ НЕОБХОДИМО ВЫДЕЛИТЬ
МИТОХОНДРИИ ИЗ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК
МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ. НА ЧЕМ
ОСНОВАН ЭТОТ МЕТОД? ПОСЛЕ КАКИХ
СТРУКТУР КЛЕТКИ ОН МОЖЕТ ПОЛУЧИТЬ
МИТОХОНДРИАЛЬНУЮ ФРАКЦИЮ?**

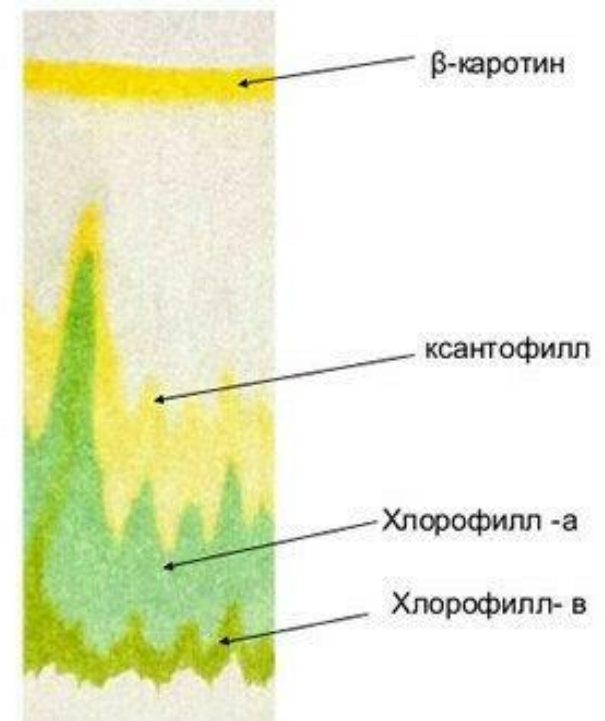
- 1) Метод центрифугирования основан на разделении объектов разной плотности или массы за счет разной скорости оседания объектов (за счет разной скорости вращения центрифуги).**
- 2) Митохондриальная фракция может быть получена после осаждения ядер, как самых плотных (тяжелых) клеточных структур (плотность митохондрий ниже плотности ядер, но выше плотности всех остальных структур).**

ХРОМАТОГРАФИЯ

- **Разделение содержимого клетки и анализ смеси веществ (белки, пигменты).**
- **Основан на распределении компонентов между двумя фазами: неподвижной (нанесенной на колонку) и подвижной, протекающей через неподвижную.**

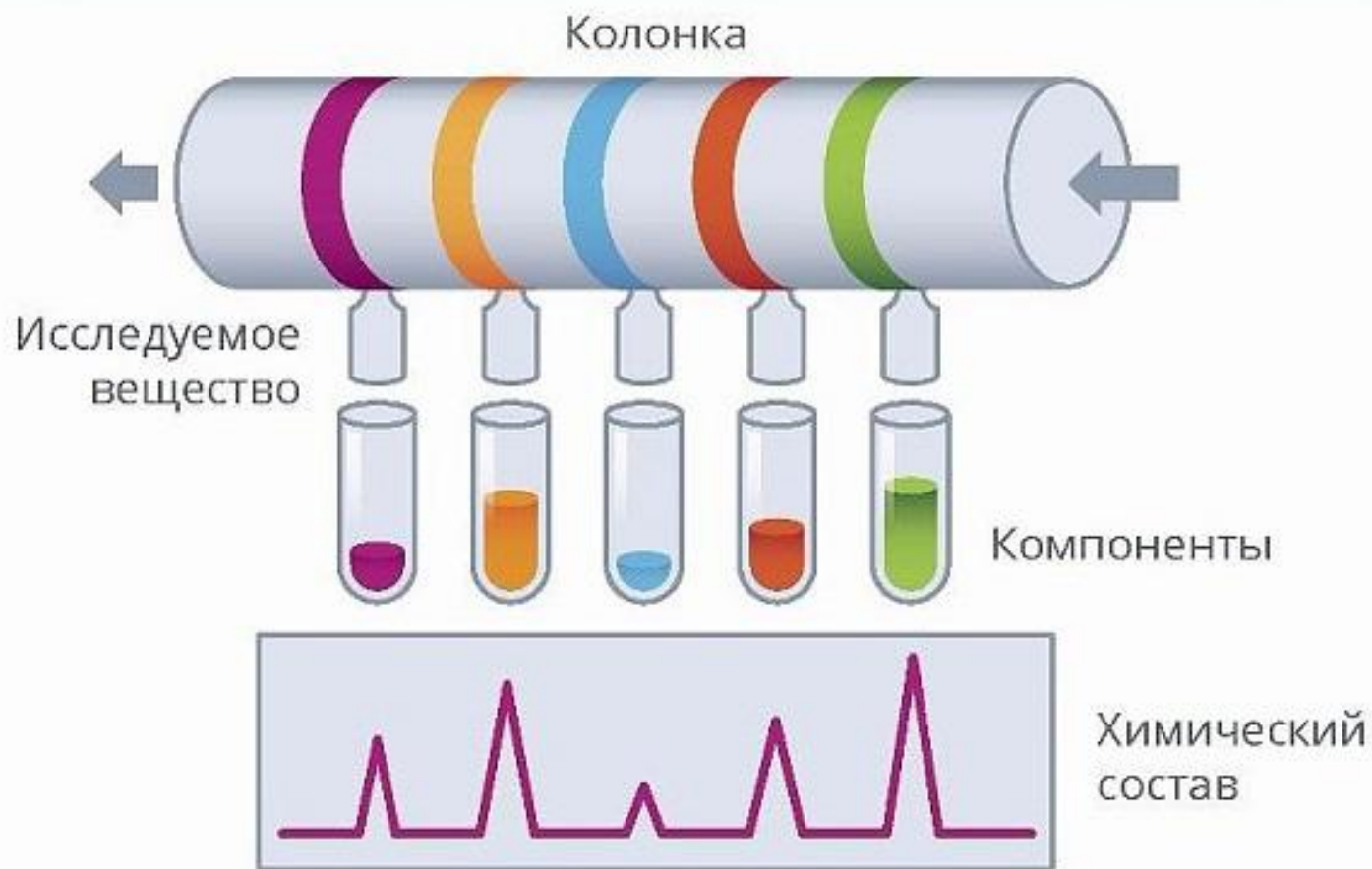
ПРИМЕРЫ ИЗ ЕГЭ (ЛИНИЯ 2)

* **Разделение основных пигментов из экстракта листьев**



**Из листа растения выделили окрашенную
субстанцию и разделили ее на фракции 4-х
цветов: зеленый, желтый, оранжевый,
фиолетовый. Какой
метод применялся в данном случае? Почему
появились фракции разного цвета?**

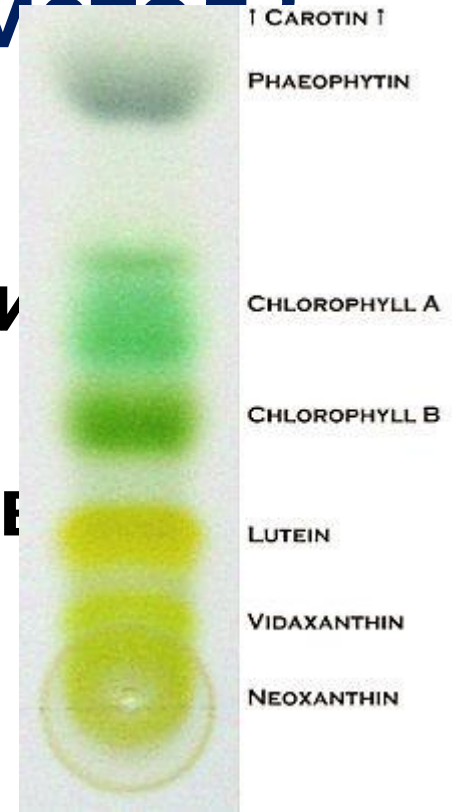
- 1) Применялся метод хроматографии.**
- 2) Фракции разного цвета появились из-за того, что пигменты в зависимости от их молекулярной массы проходят через слой адсорбента с разной скоростью движения**



Учёный выделил пигменты фотосинтеза из листа растения. Каким методом он мог бы разделить их? На чём основан этот метод?

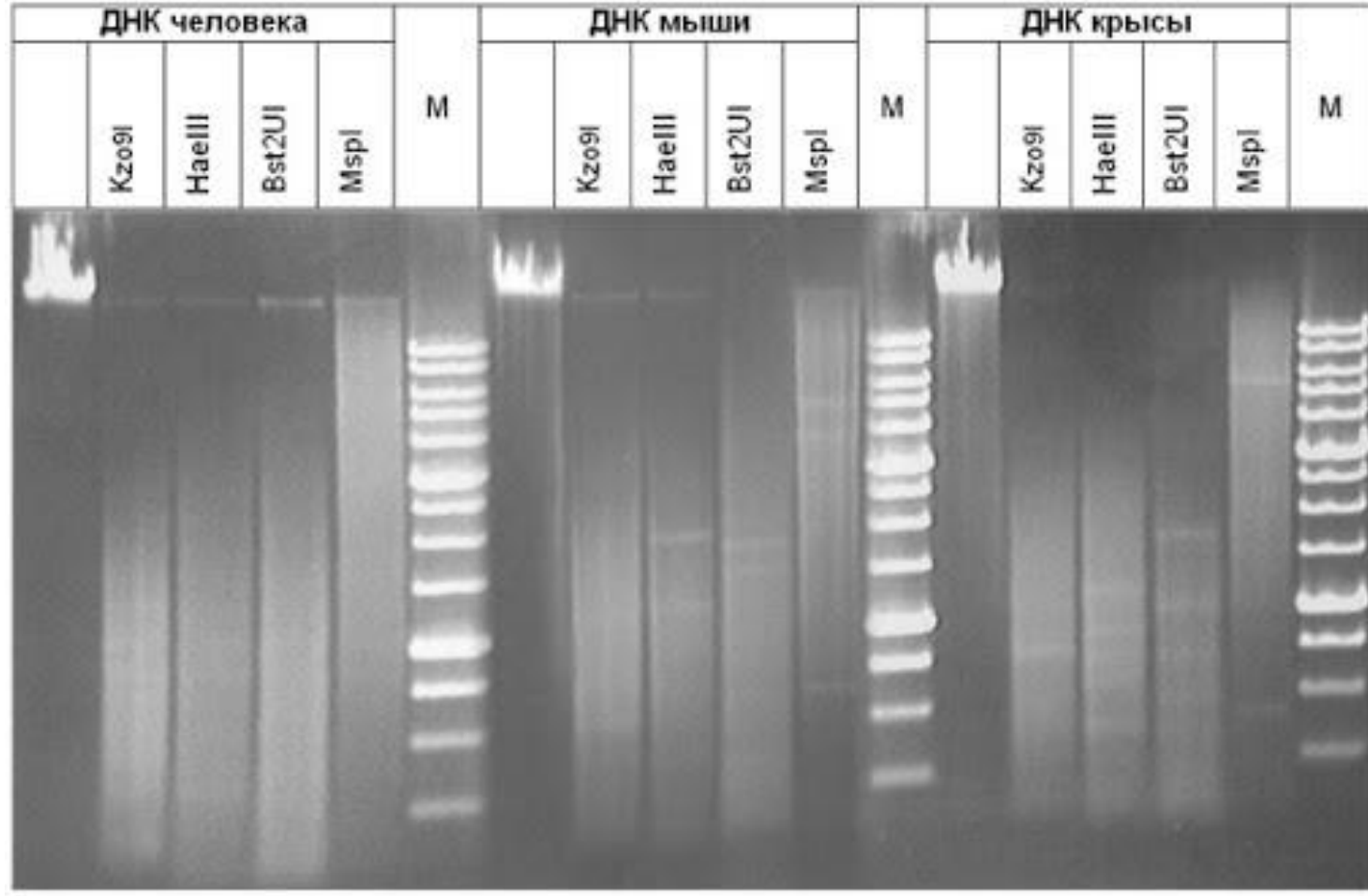
1) метод хроматографии

2) метод основан на разделении пигментов из-за различий в скорости движения пигментов в адсорбенте.



ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

Близкий к хроматографии метод, разделению веществ в геле способствует электрический ток. проводится в хроматографической камере с электродами. Выделение фрагмента ДНК и его изучение в УФ-излучении, благодаря окрашиванию.



РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

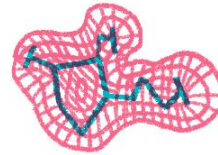
Основан на
дифракции
рентгеновских
лучей. Можно
изучить строение
молекул белков,
нуклеиновых кислот
других веществ,
входящих в состав



получение кристалла



получение дифракционной
картины



расчет распределения
электронной плотности



определение атомарной
модели

МЕТОД МЕЧЕННЫХ АТОМОВ (АВТОРАДИОГРАФИЯ)

**В изучаемой молекуле один атом
заменяют на радиоактивный (его
излучение легко обнаружить).**

**Применяется при изучении биосинтеза
белка, проницаемость клеточной
оболочки, осаждение веществ в органе
\ ткани.**

Каким экспериментальным методом можно установить скорость прохождения веществ через клеточную мембрану при исследовании функции щитовидной железы? На чём основан этот метод?

1) Метод меченых атомов (пациенту вводят порцию радиоактивного йода и через 2,6,24 часа проводят сканирование щитовидной железы)

2) По химическим свойствам изотопы одного и того же элемента не отличаются друг от друга, но радиоактивное излучение позволяет отслеживать

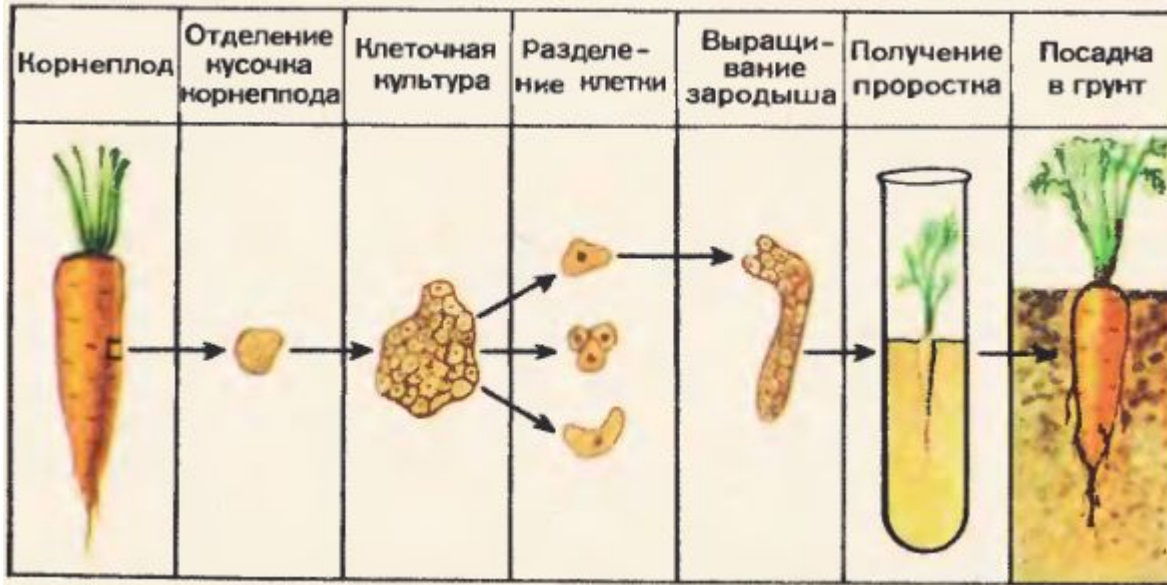
этапы перемещения радиоактивного элемента (йода) и скорость его накопления в клетках железы.



МЕТОД КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ

Выращивание клеток (тканей и целых органов) на искусственной питательной среде. Применимо для

ВОСХИЩЕНИЯ КЛЕТОК



5. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ



ГУК Роберт
(1635-1703)
(1635-1703)



ЛЕВЕНГУК
Антони (1632-1723)
Антони (1632-1723)



МАЛЬПИГИ
Марчелло
(1628 - 1694)
(1628 - 1694)



ШВАНН Теодор
(1810-1882)
(1810-1882)

братья Янсен

1590 год

Соединив вместе две линзы, впервые изобрели примитивный микроскоп





Роберт Гук

1665 год

Впервые описал
строение коры
пробкового дуба и
стебля растений,

Ввел в науку термин

«клетка».



Антони ван Левенгук

Вторая половина
XVII века



- Усовершенствовал микроскоп.
- Наблюдал и зарисовал ряд простейших, сперматозоиды, бактерии, эритроциты и их движение в капиллярах.
- Открыл бактерии.

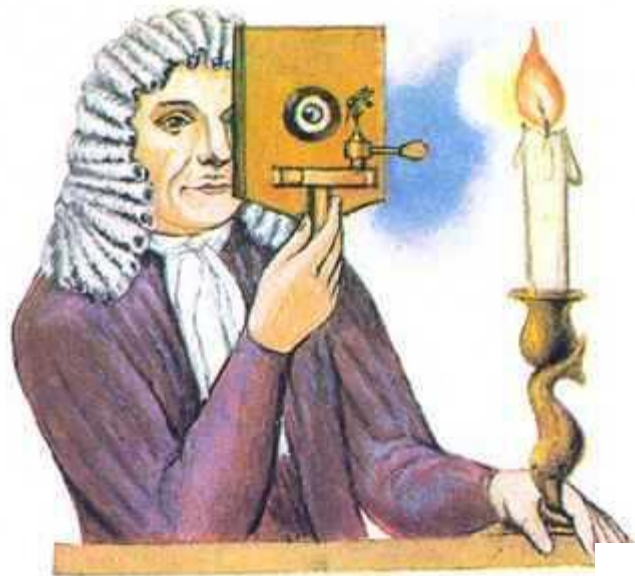


fig: A 



fig: B 

fig: E:  fig: G. 

fig: F 



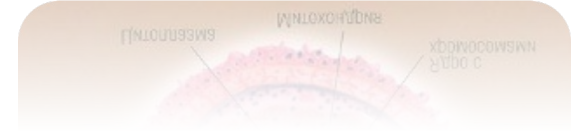
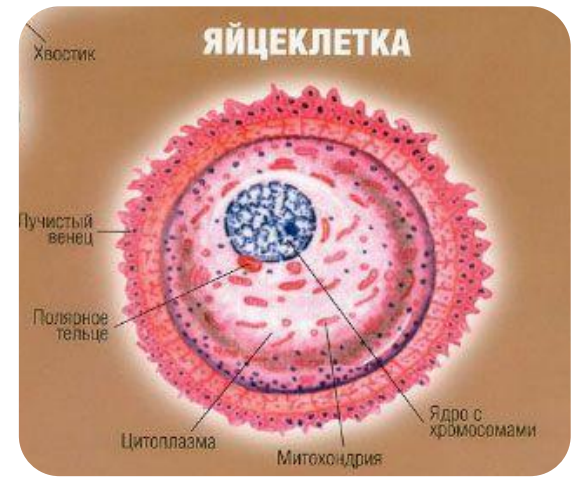


Карл Бэр

1827 год

Обнаружил
яйцеклетку
млекопитающих

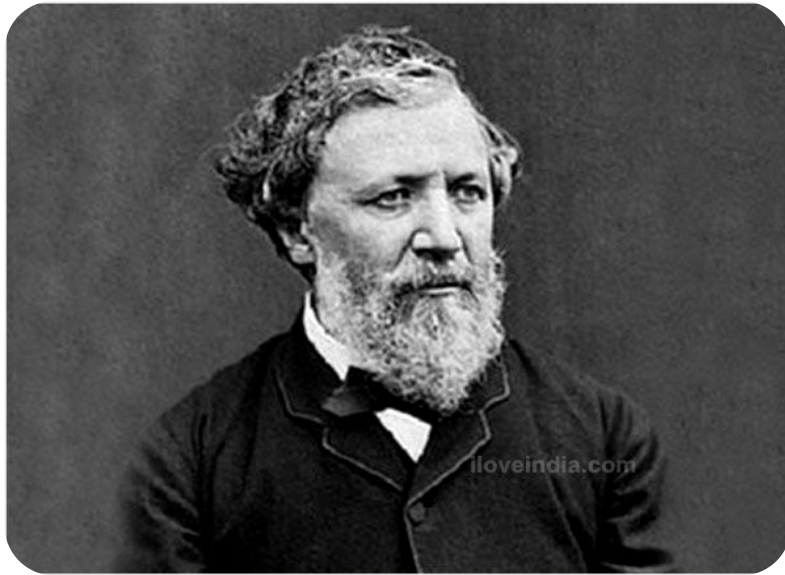
Вывод: каждый
организм
развивается из



Роберт Броун

1831-1833 гг.

- **Обнаружил в растительных клетках ядро – важнейшую составную часть клетки.**



Матиас Шлейден и Теодор Шванн

1838 - 39

Обобщили данные о клетке и сформулировали первую формулировку клеточной теории



М. Шлейден



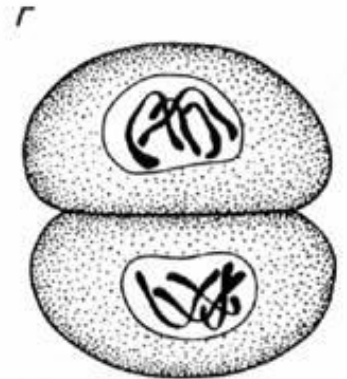
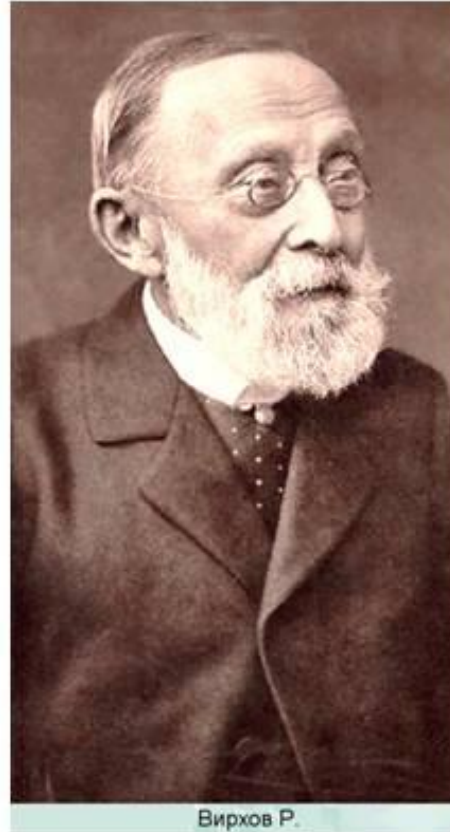
Т. Шванн

ПЕРВАЯ ВЕРСИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

- Все организмы, и растительные, и животные, состоят из простейших частей – клеток.
- Клетка – индивидуальное самостоятельное целое.
- В одном организме все клетки действуют совместно, формируя гармоничное единство.

1855 – Рудольф Вирхов

- Доказал и дополнил КТ, что **каждая клетка возникает из предшествующей клетки.**





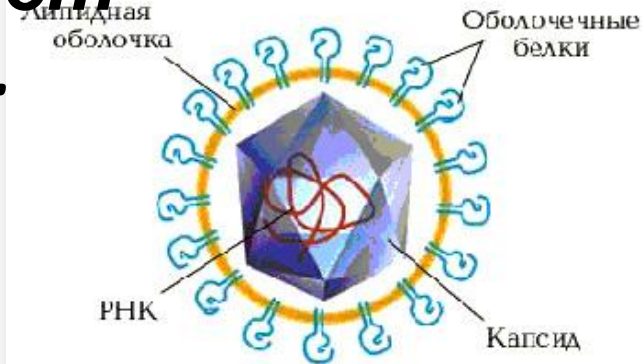
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

- 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.

1. Клетка – элементарная единица ЖИВОГО

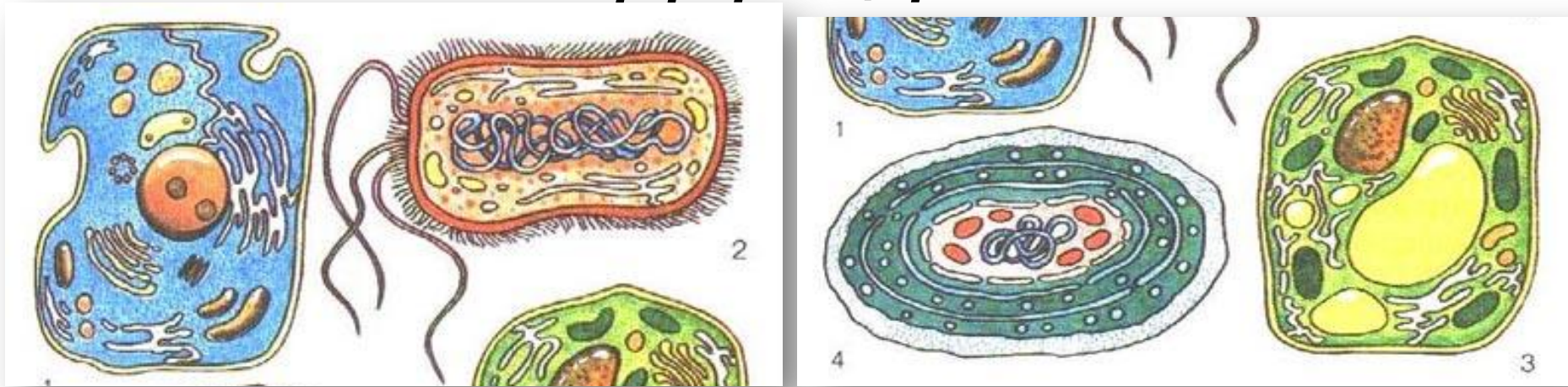
Клетка является наименьшей структурно-функциональной единицей живого и представляет собой открытую, саморегулирующуюся, самовоспроизводящуюся систему.

***Вне клетки жизни нет
(искл – вирусы).***



2. Все клетки сходны по своему химическому составу и имеют общий план строения.

Клетки обладают специфическими особенностями, связанные с выполнением специальных функций и возникающими в результате клеточной дифференцировки.





Различные формы клеток в связи с выполняемыми функциями:

1 — клетки эпителия кишечника; 2 — бактерии (кокки, кишечная палочка, спириллы со жгутиками на концах тела); 3 — диатомовая водоросль; 4 — мышечная клетка; 5 — нервная клетка; 6 — одноклеточная водоросль ацетабулярия; 7 — клетки печени; 8 — инфузория; 9 — эритроциты человека; 10 — клетки эпидермиса лука; 11 — жгутиконосец

3. Клетка – элементарная единица размножения и развития живого.



**Клетка происходит
только от клетки.**

4. В многоклеточных организмах клетки дифференцированы (разнообразны) по строению и функциям. Они объединены в ткани, органы и системы.



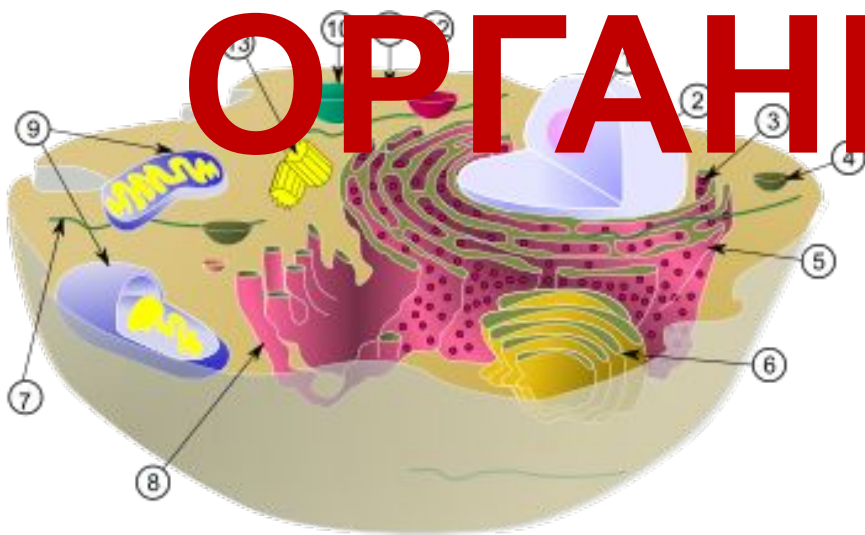
5. Сходное клеточное строение организмов – свидетельство того, что все живое имеет единое происхождение



Докажите, что клетка является функциональной единицей живого. Приведите доказательства.

- 1) В клетке происходят все обменные процессы (питание, дыхание, выделение), которые обеспечивают жизнедеятельность клетки и организма;**
- 2) Деление клеток (митоз) обеспечивает размножение клетки, рост и развитие организма.**

6. ТИПЫ КЛЕТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

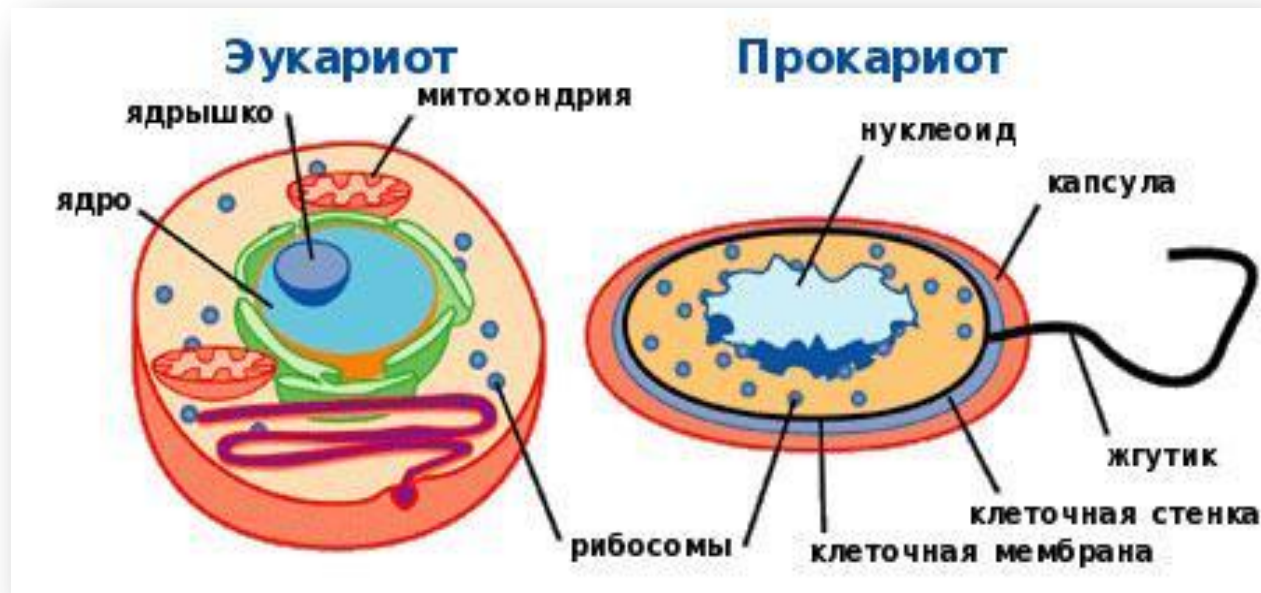


ЭУКАРИОТЫ (ЯДЕРНЫЕ)

- растения
- грибы
- животные

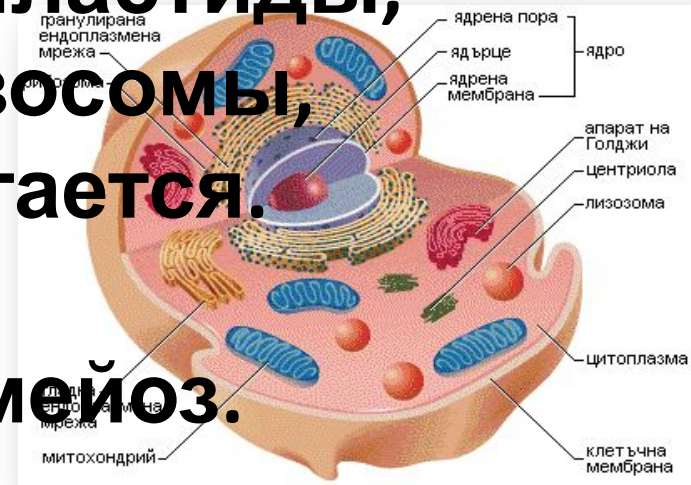
ПРОКАРИОТЫ (БЕЗЪЯДЕРНЫЕ)

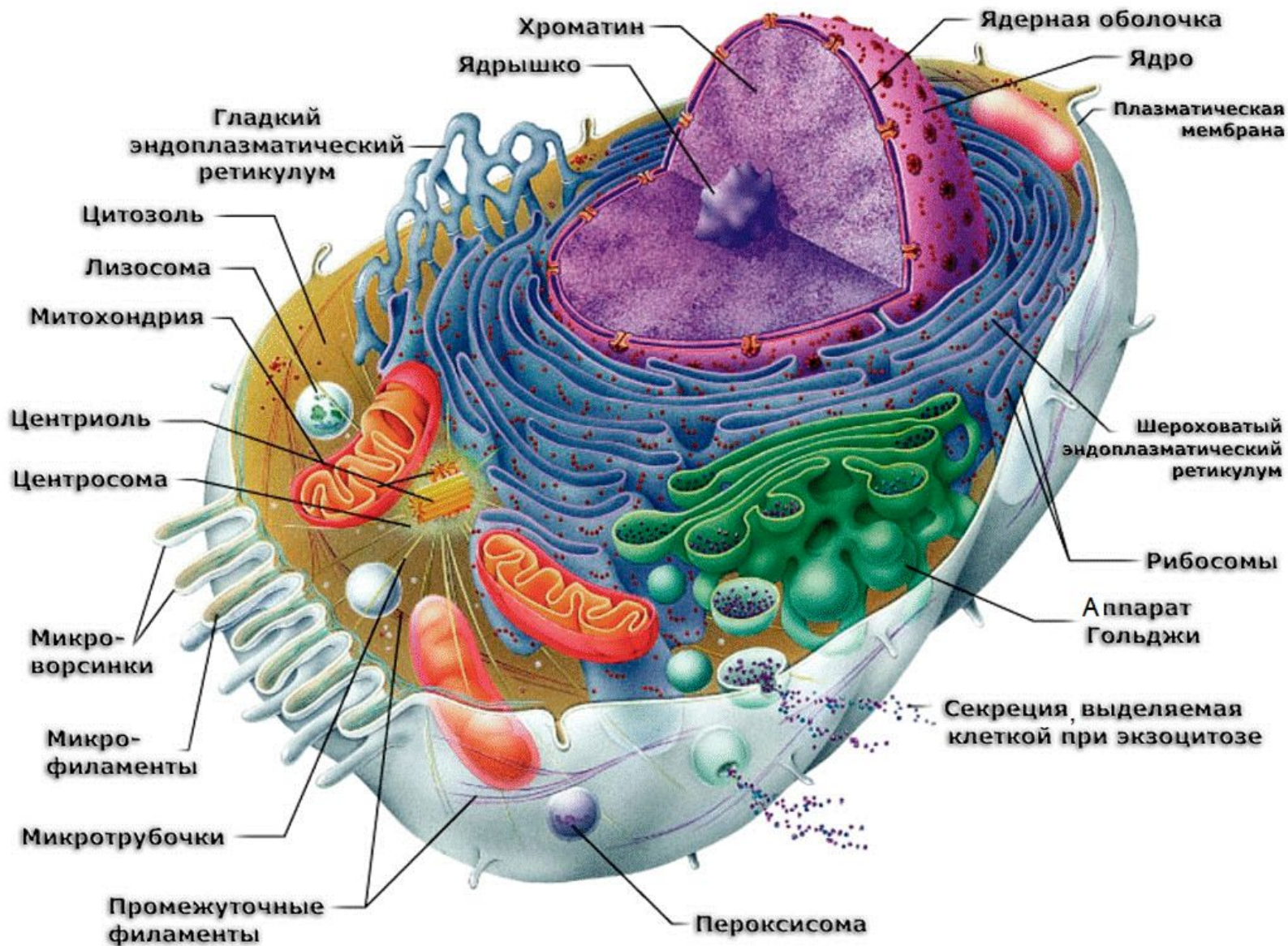
- бактерии
- археобактерии
- цианобактерии
(= синезеленые водоросли)



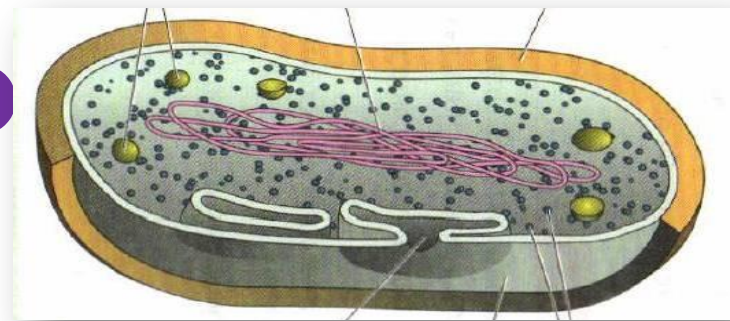
ЭУКАРИОТЫ

- Есть ядро;
- В ядре находятся хромосомы (линейные молекулы ДНК, связанные с белками);
- В цитоплазме есть различные мембранные органоиды (пластиды, митохондрии, ЭПС, АГ, лизосомы, вакуоли). Цитоплазма двигается.
- Рибосомы 80S;
- Деление клеток: митоз и мейоз.





ПРОКАРИОТЪ



- Нет оформленного ядра;
- Есть нуклеоид – область расположения ДНК в цитоплазме. ДНК кольцевая, с белками не связана; Есть плазмиды.
- Клеточная стенка содержит муреин;
- Рибосомы 70S;
- Нет мембранных органоидов, их функции выполняют: впячивания плазмалеммы (мезосомы), мелкие рибосомы. Цитоплазма неподвижна.

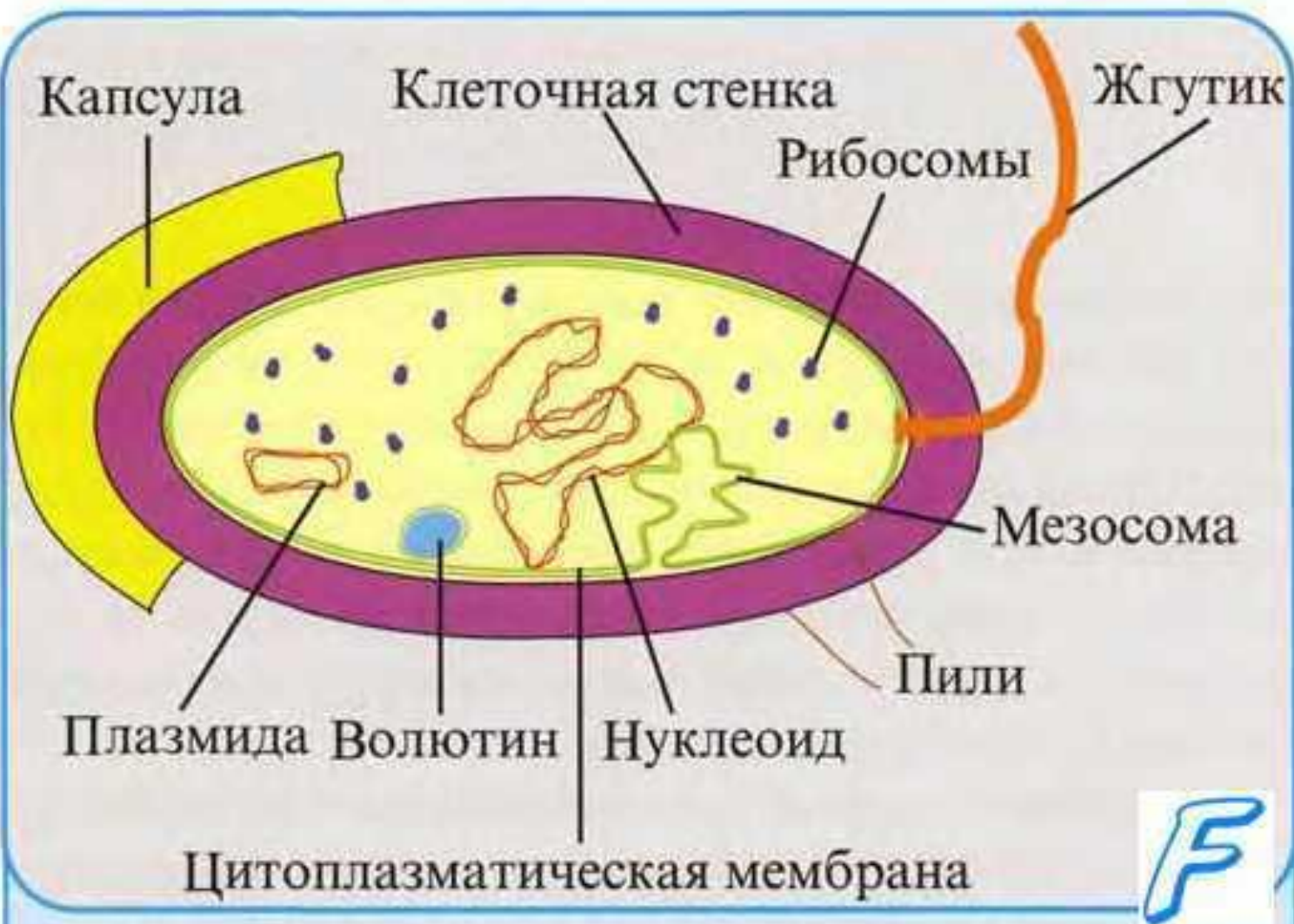


Рис. 3.4. Схема строения бактериальной клетки



ЧЕРТЫ СХОДСТВА

- 1) Клетки ограничены мембраной;**
- 2) Внутреннее содержимое представлено цитоплазмой, в которой находятся органоиды и включения.**
- 3) Из органоидов есть рибосомы – они участвуют в синтезе белка.**
- 4) Размножаются с помощью деления клетки.**

КАКИЕ АРОМОРФОЗЫ ПРОИЗОШЛИ В ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТКАХ, ЧТО ПОЗВОЛИЛО ПОЯВЛЕНИЮ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТОК?

- 1) Появление ядерной оболочки вокруг генетического материала, а у прокариот он находится в цитоплазме (называется нуклеоид); Появление ядра обеспечило появления таких процессов размножения как митоз и мейоз;**
- 2) Удлинение у эукариот хромосом и они имеют линейную форму, а у прокариот – кольцевую;**
- 3) Появление одномембранных органоидов (ЭПС, АГ, вакуоли) и двумембранных (митохондрии, пластиды), а у прокариот их функции выполняют впячивания мембраны – мезосомы;**
- 4) Появление крупных рибосом (80S) у эукариот, а у прокариот они мелкие – 70S.**
- 5) Увеличение размеров клетки у эукариот;**

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА КЛЕТОК, ИЗ КОТОРЫХ СОСТОЯТ ОРГАНИЗМЫ, ИХ ДЕЛЯТ НА.

ОДНОКЛЕТОЧН

Состоят из одной клетки, выполняющей функции целостного организма.

- *Прокариоты (бактерии)*
- *Простейшие (животные)*
- *Одноклеточные зеленые водоросли*
- *Дрожжи (грибы)*

МНОГОКЛЕТОЧН

Состоят из множества клеток, объединенных в ткани, органы и системы органов.

- *Растения*
- *Грибы*
- *Животные*
- *Лишайники*

7. СТРАВНЕНИЕ РАЗНЫХ ЦАРСТВ



Признак	РАСТЕНИЯ	ГРИБЫ	ЖИВОТНЫ Е
Особое			
Клеточная стенка	есть	нет	отсутствует
Запасной углевод	крахмал	гликоген	гликоген
Пластиды	есть (разных видов)	нет	нет
Крупные вакуоли с клеточным соком	есть	нет	нет

Признак	РАСТЕНИЯ	ГРИБЫ	ЖИВОТНЫ Е
	Особенности жизнедеятельности		
Способ питания			
Рост			
Транспор т веществ			
	тканями		

СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

АВТОТРОФЫ

Фототрофы

Фотосинтезируют

Растения,
цианобактерии

Хемотрофы

Переработка
химических
соединений

*Серобактерии,
азотобактерии и др.*

ГЕТЕРОТРОФЫ

Сапротрофы

Питаются мертвой
органикой

*Бактерии гниения,
плесень,
большинство
животных*

Паразиты

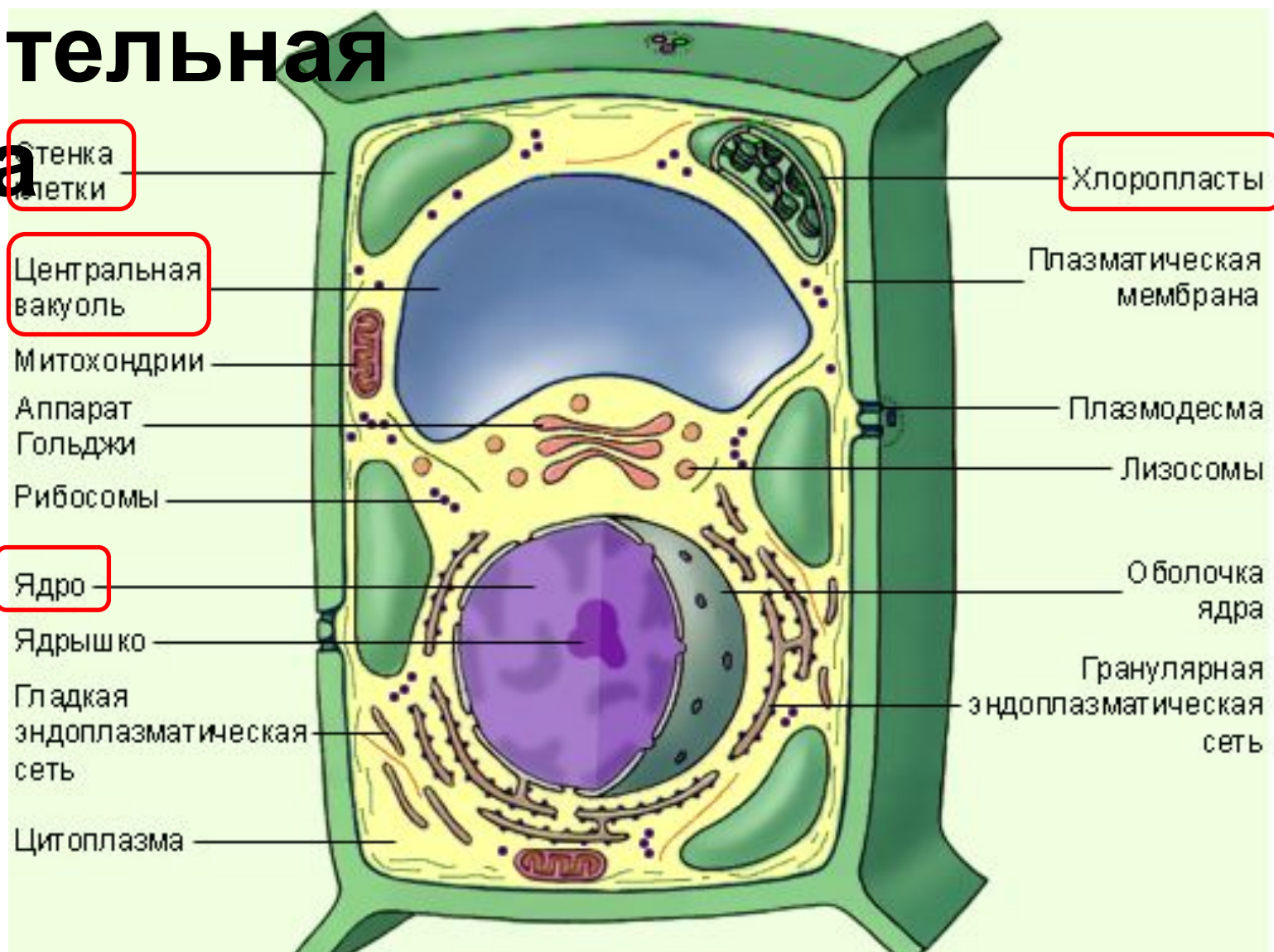
Питаются живой
органикой

*Туберкулезная
палочка, черви-
паразиты*

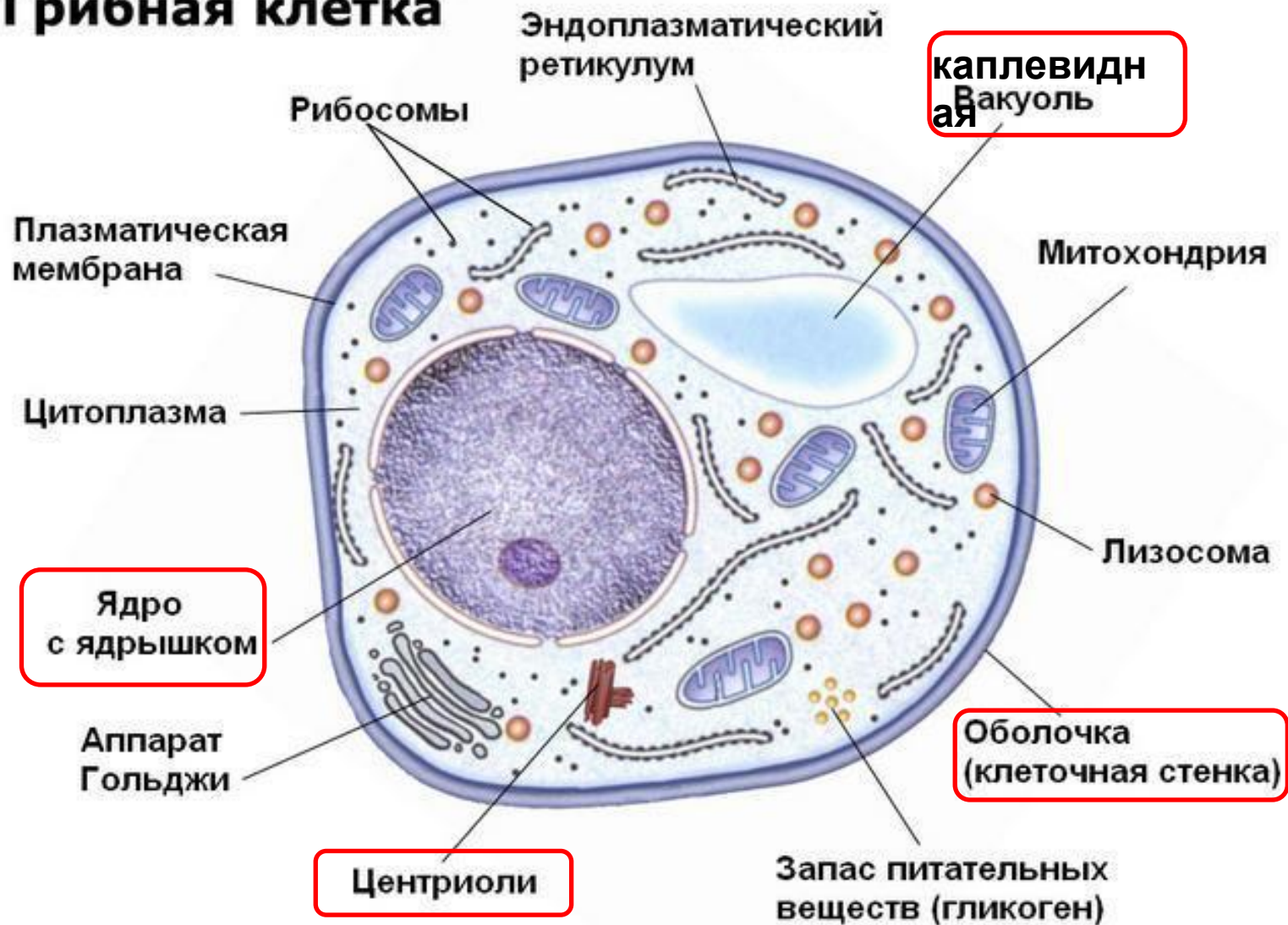
**АВТОТРОФЫ – САМИ СОЗДАЮТ ОРГАНИЧЕСКИЕ
ВЕЩЕСТВА,**

ГЕТЕРОТРОФЫ – ПИТАЮТСЯ ГОТОВОЙ ОРГАНИКОЙ

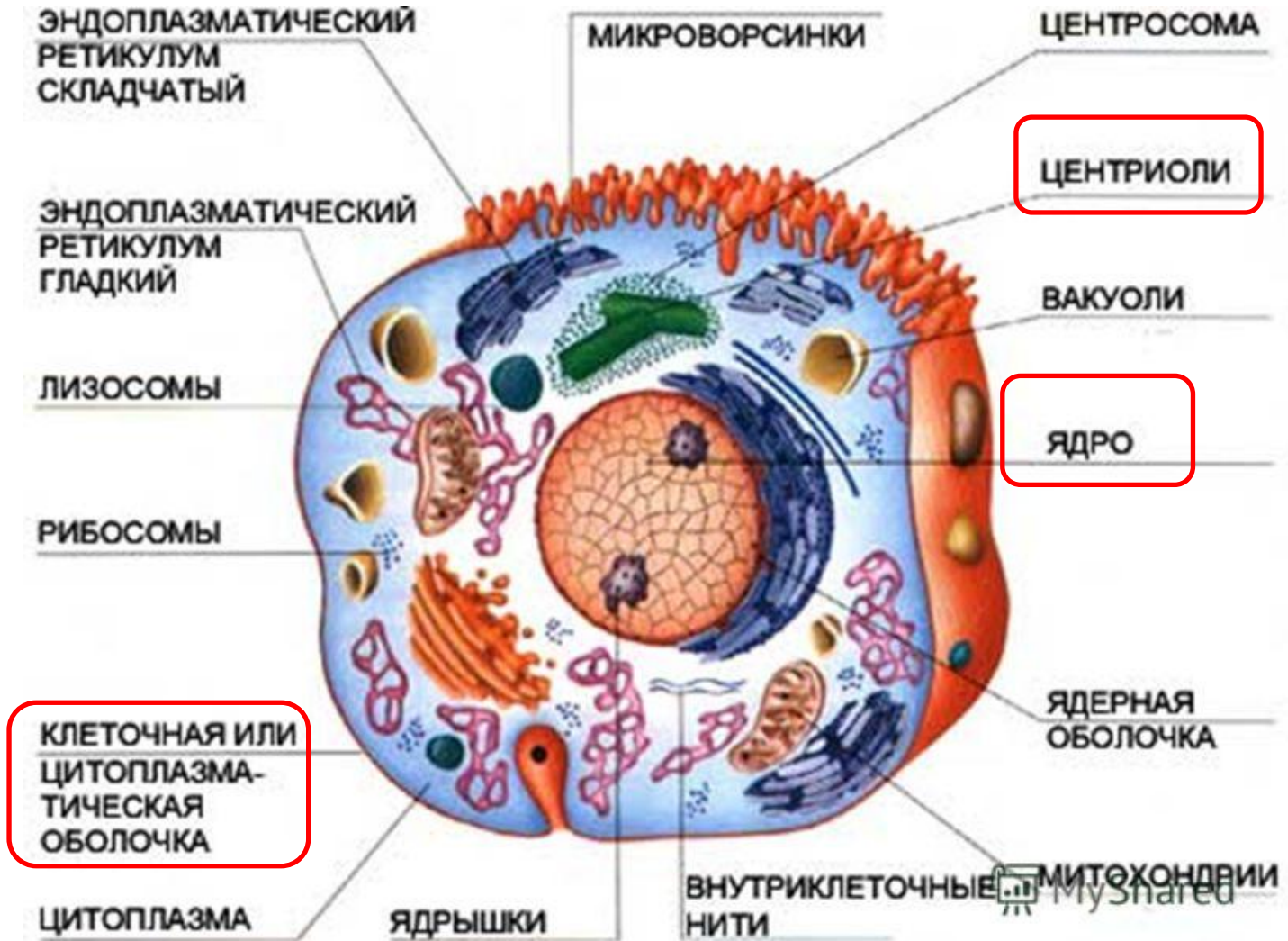
Растительная клетка



Грибная клетка



Животная клетка

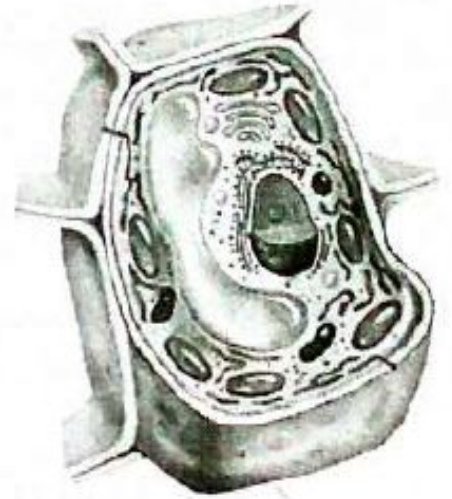


НАЗОВИТЕ СХОДСТВА СТРОЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК.

- 1) Эти клетки являются эукариотическими – имеют ядро, генетический аппарат представленный линейными молекулами ДНК.**
- 2) Клетки имеют много общих органоидов с одинаковым строением и функциями: митохондрии, ЭПС, рибосомы, комплекс Гольджи.**
- 3) Мембрана клеток и органоидов имеет общий план строения – фосфолипидный бислой и**

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

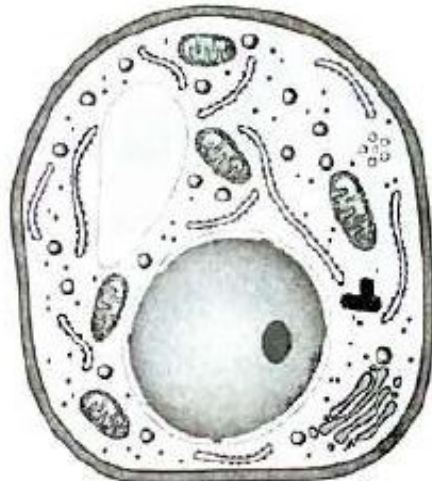
- 1) форма клетки поддерживается тургором
- 2) запасное вещество — крахмал
- 3) клетка не имеет центриолей
- 4) не имеет клеточной стенки
- 5) все белки синтезируются в хлоропластах



Ответ: 45

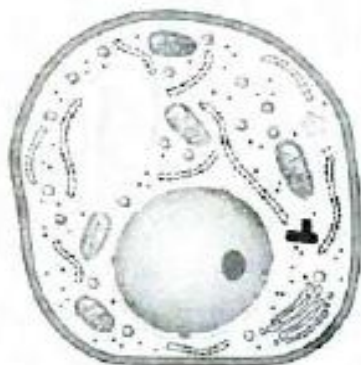
Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) клетки всегда одиночные
- 2) питаются осмотрофно
- 3) белок синтезируется рибосомами
- 4) содержат стенку из целлюлозы
- 5) ДНК находится в ядре



Ответ: 14

Установите соответствие между признаками и клетками разных царств: для этого к каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого столбца.



1



2

ПРИЗНАКИ

- А) имеют оболочку из хитина
- Б) поддерживают форму с помощью тургора
- В) имеют развитый цитоскелет
- Г) клетки всегда лишены собственной подвижности
- Д) не содержат вакуолей с клеточным соком
- Е) содержат лизосомы

КЛЕТКИ

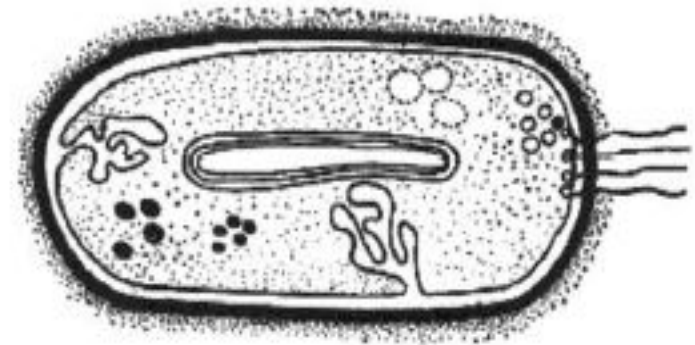
- 1) 1
- 2) 2

Ответ: 112122

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны организму, изображённому на рисунке?

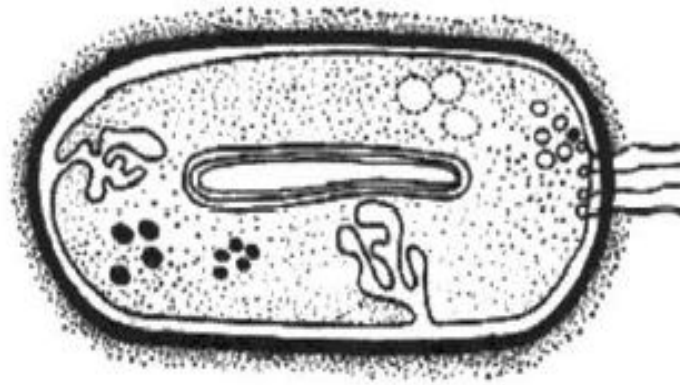
- 1) образование гамет
- 2) деление клеток митозом
- 3) расположение генов в кольцевой ДНК
- 4) образование тканей
- 5) наличие мелких рибосом
- 6) наличие мезосом



Ответ: 356

Все перечисленные ниже признаки характерны для клетки, изображенной на рисунке. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

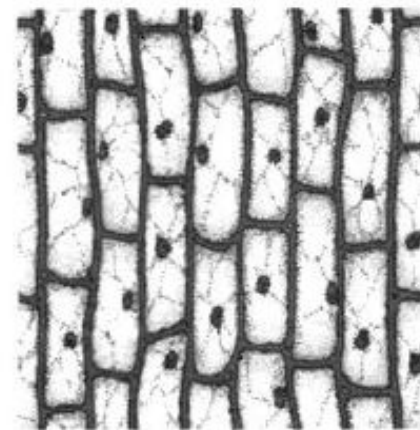
- 1) оформленное ядро
- 2) эндоплазматическая сеть
- 3) замкнутая молекула ДНК
- 4) клеточная стенка
- 5) мезосома



Ответ: 12

Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания особенностей клеток, изображенных на рисунке. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) имеют оформленное ядро
- 2) являются гетеротрофными
- 3) способны к фотосинтезу
- 4) содержат центральную вакуоль с клеточным соком
- 5) накапливают гликоген



Ответ: 25

**ДАННАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ
ДОПОЛНЕНИЕМ К ЛЕКЦИЯМ КАТЕРИНЫ
ЛУКОМСКОЙ – РЕПЕТИТОРА ОГЭ И ЕГЭ ПО
БИОЛОГИИ**

**ВК СТРАНИЦА ДЛЯ ПОГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО БИОЛОГИИ:
<https://vk.com/idbiorepetitor>**

**ЮТУБ КАНАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ И ОГЭ ПО БИОЛОГИИ:
https://www.youtube.com/channel/UCxPzpxcfMmyo3FEy_dsXybA**



**Ютуб канал:
Екатерина Лукомская**



**ВКонтакте:
vk.com/idbiorepetitor**