

# КЛЕТКА – БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ЕГЭ - 2022



Зонова Наталья Борисовна, учитель биологии  
МБОУ «Сургутская технологическая школа»

# Спецификация КИМ ЕГЭ 2022г.

## **ВТОРОЙ БЛОК «Клетка как биологическая система, организм как биологическая система»:**

- строение и многообразие клеток
- закономерности наследственности и изменчивости
- онтогенез и воспроизведение организмов
- селекция организмов и биотехнология

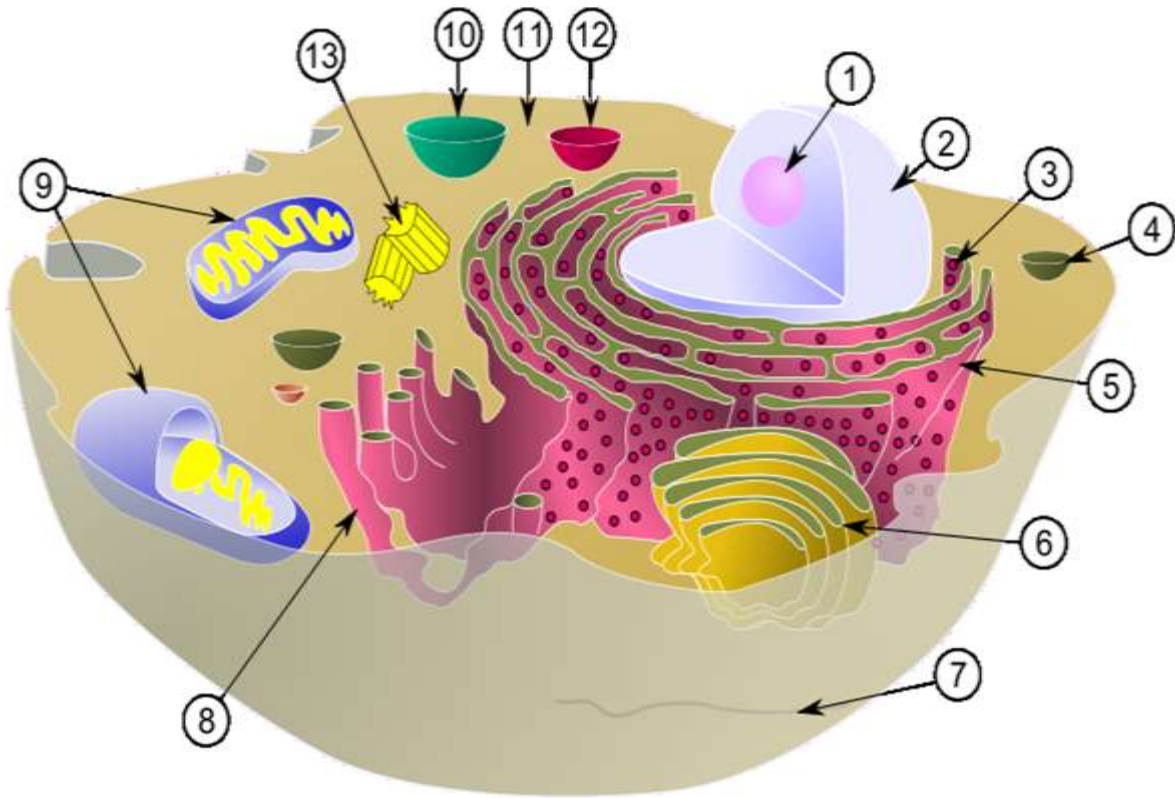
### *Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии*

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
<b>1. Биология как наука. Методы научного познания</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>2. Клетка как биологическая система, организм как биологическая система</b>	<b>8–9</b>	<b>6–7</b>	<b>2</b>
<b>3. Система и многообразие органического мира</b>	<b>4–6</b>	<b>3–4</b>	<b>1–2</b>
<b>4. Организм человека и его здоровье</b>	<b>4–6</b>	<b>3–4</b>	<b>1–2</b>
<b>5. Эволюция живой природы</b>	<b>3–5</b>	<b>2–3</b>	<b>1–2</b>
<b>6. Экосистемы и присущие им закономерности</b>	<b>3–5</b>	<b>2–3</b>	<b>1–2</b>
<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>7</b>

# Цитология – наука о клетке.

*Клетка — структурно-функциональная единица живого организма.*

*Это элементарная, открытая живая система, способная к саморегуляции, самообновлению и воспроизведению.*



Докажите, что клетка является саморегулирующейся системой.

## Ответ

- 1) Клетка - это система, т.к. она состоит из множества взаимосвязанных компонентов.
- 2) Клетка может самостоятельно реагировать на изменения в окружающей среде.
- 3) Внутри клетки поддерживается гомеостаз - постоянство условий.

Этапы изучения клетки	Ученые	Вклад
Описательный (внешний вид клеток)	Р. Гук	открыл клетку
	А. Левенгук	усовершенствовал микроскоп, наблюдал живые клетки и впервые описал бактерии
	К. Бэр	в 1827 г. обнаружил яйцеклетку млекопитающих
Описательный (изучение строения клетки)	Р. Броун	впервые обнаружил в клетках ядро
Формирование клеточной теории	М. Шлейден и Т. Шванн	создание клеточной теории, обобщение имеющихся знаний о клетке
Дополнение клеточной теории	Р. Вирхов	обосновал, что все клетки образуются из других клеток путем клеточного деления: "всякая клетка из клетки"; дополнил им клеточную теорию



## История изучения клетки

1837 г.	Немецкий ботаник <b>М. Шлейден</b>	- Установил, что все растительные клетки содержат ядро. Вместе с Т. Шванном сформулировали клеточную теорию, обобщив имеющиеся данные
1839 г.	Немецкий зоолог <b>Т. Шванн</b>	
1858 г.	Немецкий врач, физиолог <b>Р. Вирхов</b>	Установил, что клетка может происходить только от материнской клетки в результате ее деления



Маттиас Шлейден  
(1804-1881)



Теодор Шванн  
(1810-1882)



Рудольф Вирхов  
(1821-1902)

*Клеточная теория* является обобщенным представлением о строении и функциях клеток как единиц живого, об их размножении и роли в формировании многоклеточных организмов.

### **Основные положения клеточной теории:**

1. Клетка — единица строения, жизнедеятельности, роста и развития живых организмов — вне клетки жизни нет.
2. Клетка — единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих собой определенное целостное образование.
3. Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям.
- 4. Новые клетки образуются только в результате деления материнских клеток («клетка от клетки »).**
5. Клетки многоклеточных организмов образуют ткани, из тканей состоят органы. Жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.
6. Клетки многоклеточных организмов имеют полный набор генов, но отличаются друг от друга тем, что у них работают различные группы генов, следствием чего является морфологическое и функциональное разнообразие клеток — дифференцировка.

**1. Выберите три варианта ответа. Какие положения содержит клеточная теория?**

- 1) *Новые клетки образуются в результате деления материнской клетки.*
- 2) В половых клетках содержится гаплоидный набор хромосом.
- 3) *Клетки сходны по химическому составу.*
- 4) Клетка – единица развития всех организмов.
- 5) *Клетки тканей всех растений и животных одинаковы по строению.*
- 6) Все клетки содержат молекулы ДНК.

**2. Основные положения клеточной теории позволяют сделать вывод о:**

- 1) биогенной миграции атомов
- 2) *родстве организмов*
- 3) *происхождении растений и животных от общего предка*
- 4) появлении жизни на Земле около 4,5 млрд. лет назад
- 5) *сходном строении клеток всех организмов*
- 6) взаимосвязи живой и неживой природы



### **3. Какое из положений клеточной теории ввел в науку Р. Вирхов?**

- 1) все организмы состоят из клеток
- 2) *всякая клетка происходит от другой клетки*
- 3) каждая клетка есть некое самостоятельное целое
- 4) клетка — элементарная живая система

### **4. Какое из приведенных ниже положений относится к клеточной теории**

- 1) зигота образуется в процессе оплодотворения, слияния мужской и женской гамет
- 2) в процессе мейоза образуются четыре дочерние клетки с гаплоидным набором хромосом
- 3) *клетки специализированы по выполняемым функциям и образуют ткани, органы, системы органов*
- 4) клетки растений отличаются от клеток животных по ряду признаков

Найдите три ошибки в приведенном тексте «Клеточная теория». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

*(1) При изучении тонкого среза пробки под электронным микроскопом Р. Гук впервые ввел термин «клетка». (2) Немецкие ученые М. Шлейден и Т. Шванн сформулировали основные положения клеточной теории. (3) Клетка – это единица развития всех живых организмов. (4) Все клетки имеют сходные химические состав и строение. (5) Соматические клетки млекопитающих образуются в результате мейоза. (6) В настоящее время клетки изучают с помощью химических и физических методов. (7) Органоиды клетки служат элементарной единицей живого организма.*

### Ответ

1. Р.Гук изучал клетку под световым микроскопом.
5. Соматические клетки млекопитающих образуются в результате митоза. В результате мейоза у млекопитающих образуются гаметы.
7. Клетки служат элементарной единицей живого организма.

Докажите единство органического мира на Земле. Приведите не менее четырёх доказательств.

### Ответ

1. Все живые организмы состоят из клеток, сходных по строению.
2. Химический состав клеток сходен у представителей всех царств.
3. Генетический код одинаков у всех живых организмов на Земле.
4. Транскрипция, трансляция, гликолиз и другие основные процессы жизнедеятельности клетки происходят одинаково у всех живых организмов.

# Методы изучения клеток

- Световая микроскопия
- Электронная микроскопия
- Биохимический анализ
- Рентгеноструктурный анализ
- Меченых атомов (радиоактивных изотопов)
- Центрифугирование
- Клеточных культур
- Микрохирургия
- Кино- и фотосъёмка



Световой микроскоп



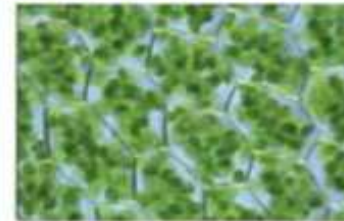
Электронный микроскоп



botan.cc



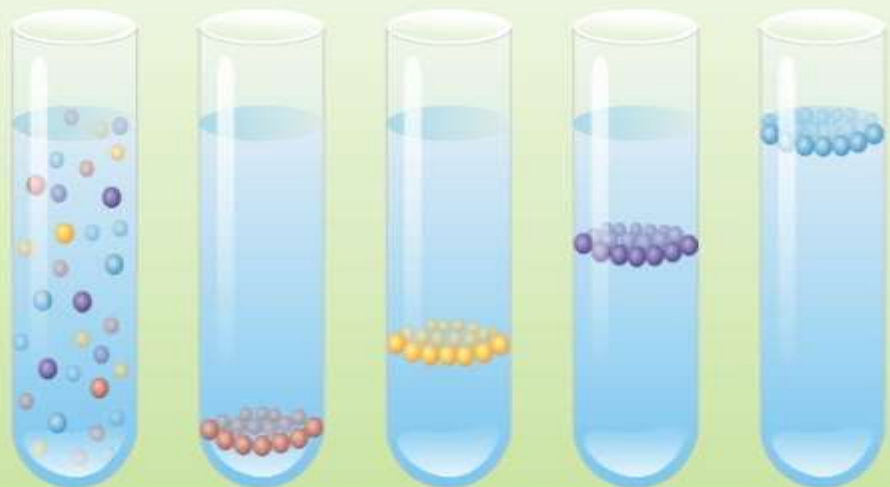
Стрелками показано, как проходит луч света и лучок электронов



Так выглядят хлоропласты в клетках растения

Рис. 26. Световой и электронный микроскопы

## Метод центрифугирования



Ядра

Митохондрии

Лизосомы

Рибосомы



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? Ответ поясните.

### **Элементы ответа:**

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)



# Систематика живой природы

## Империя Клеточные

Надцарство Прокариоты  
Царство Дробянки

Подцарство  
Архебактерии

Подцарство  
Настоящие бактерии

Подцарство  
Цианобактерии

## Надцарство Эукариоты

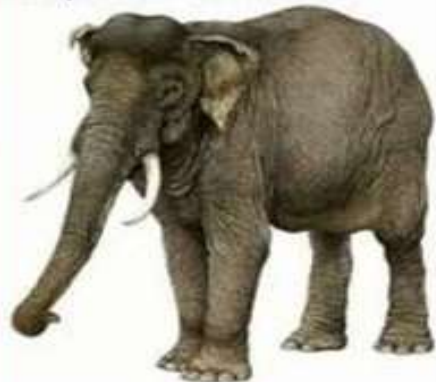
### Царство Растения

350 000 видов  
фотоавтотрофных  
организмов.



### Царство Животные

Гетеротрофные  
подвижные  
организмы. Запасное  
вещество - гликоген.



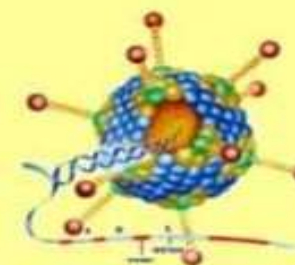
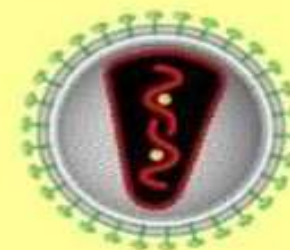
### Царство Грибы

100 000 видов  
гетеротрофных  
организмов.



## Империя Неклеточные

### Царство Вирусы

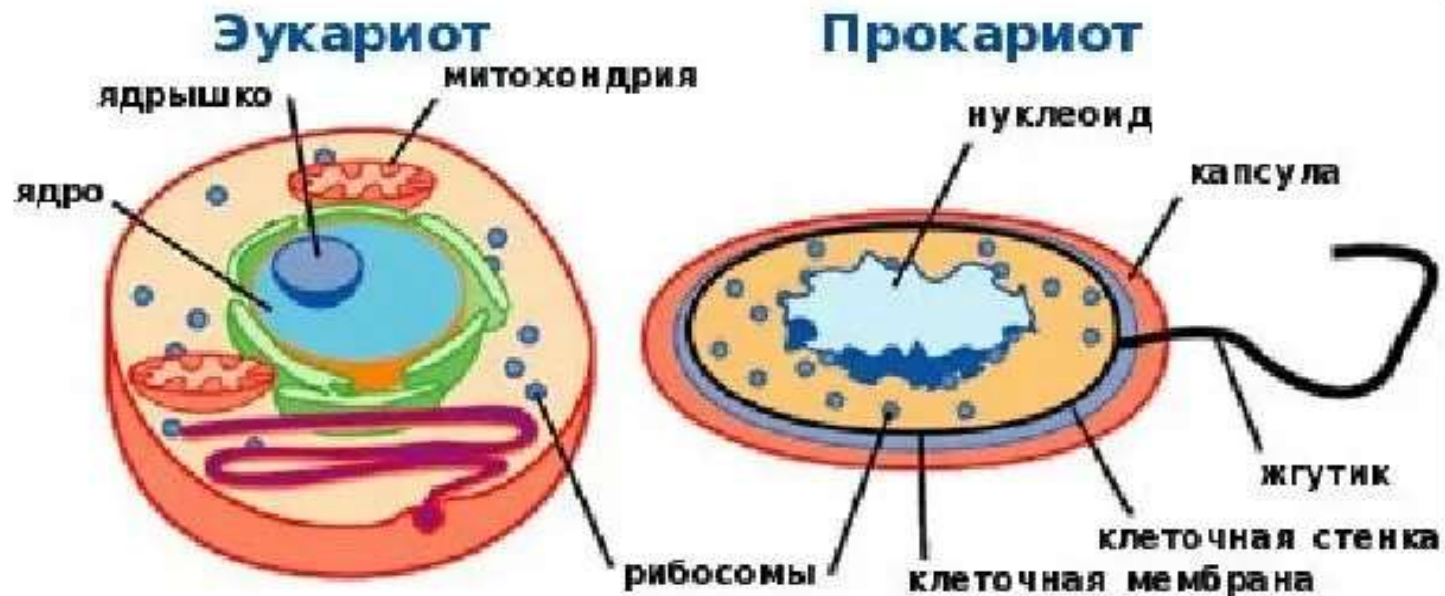


## ЭУКАРИОТЫ (ЯДЕРНЫЕ)

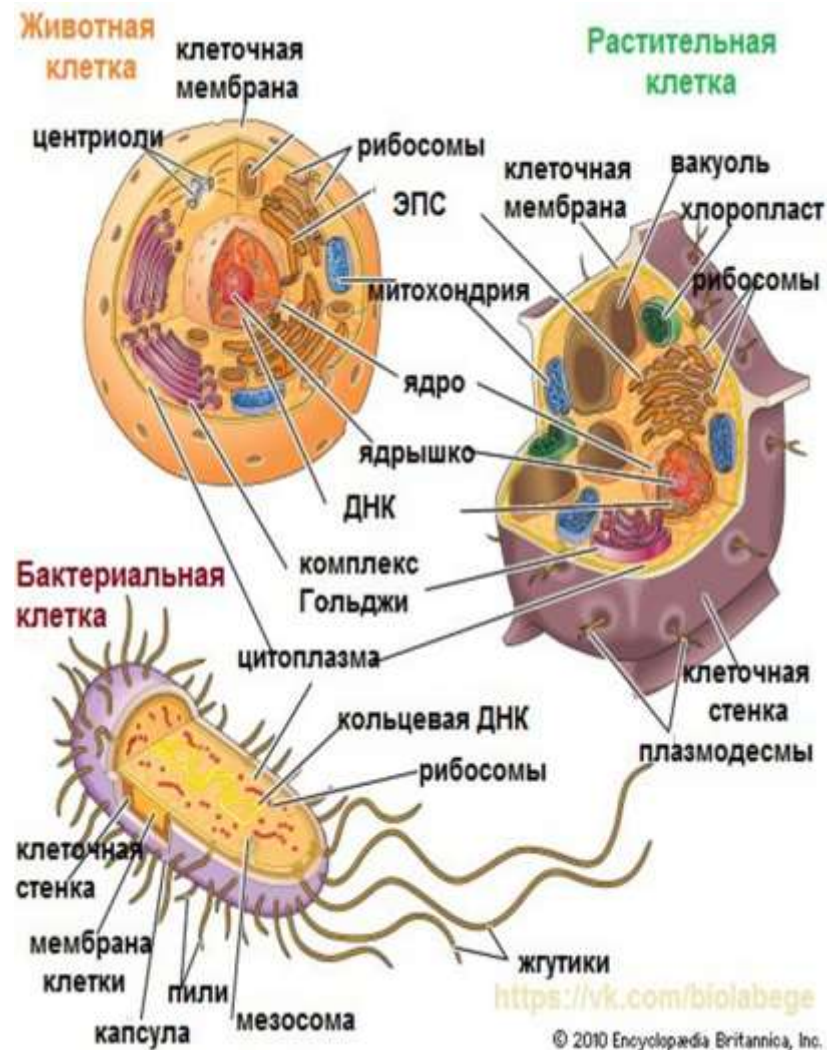
- растения
- грибы
- животные

## ПРОКАРИОТЫ (БЕЗЪЯДЕРНЫЕ)

- бактерии
- археобактерии
- цианобактерии  
(= синезеленые водоросли)



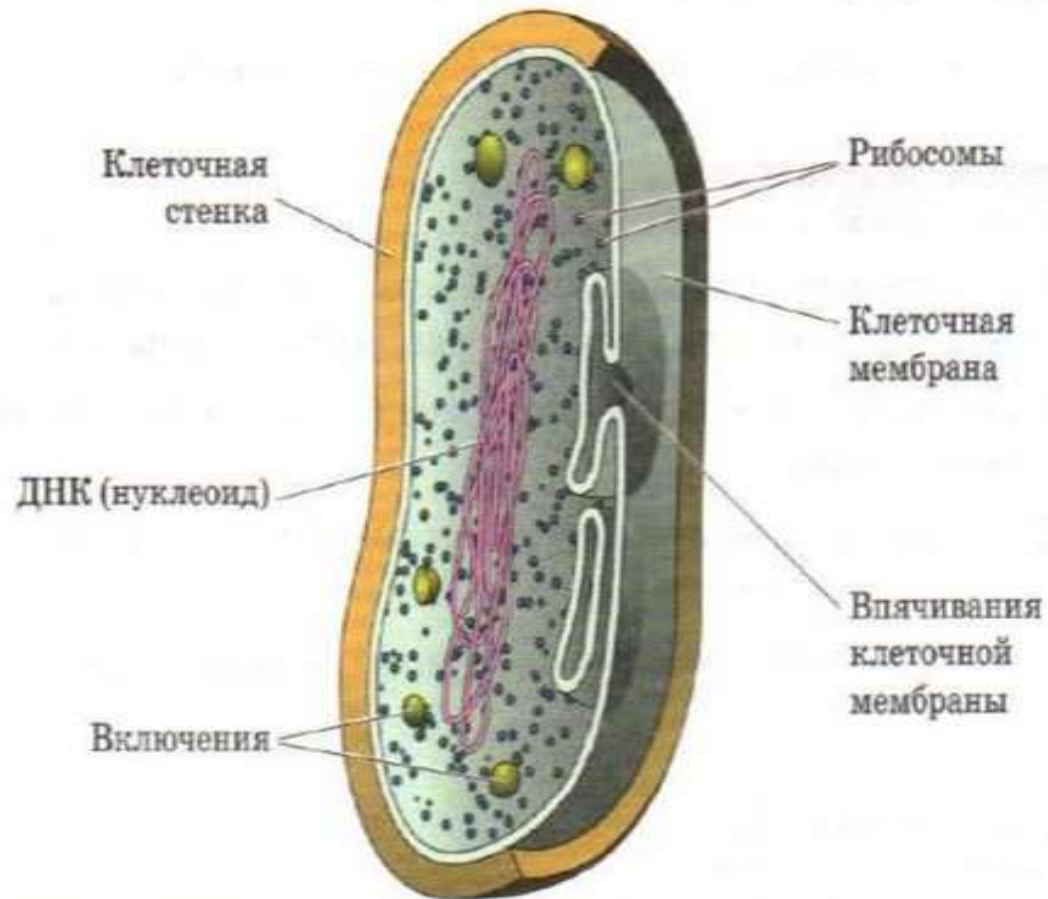




© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

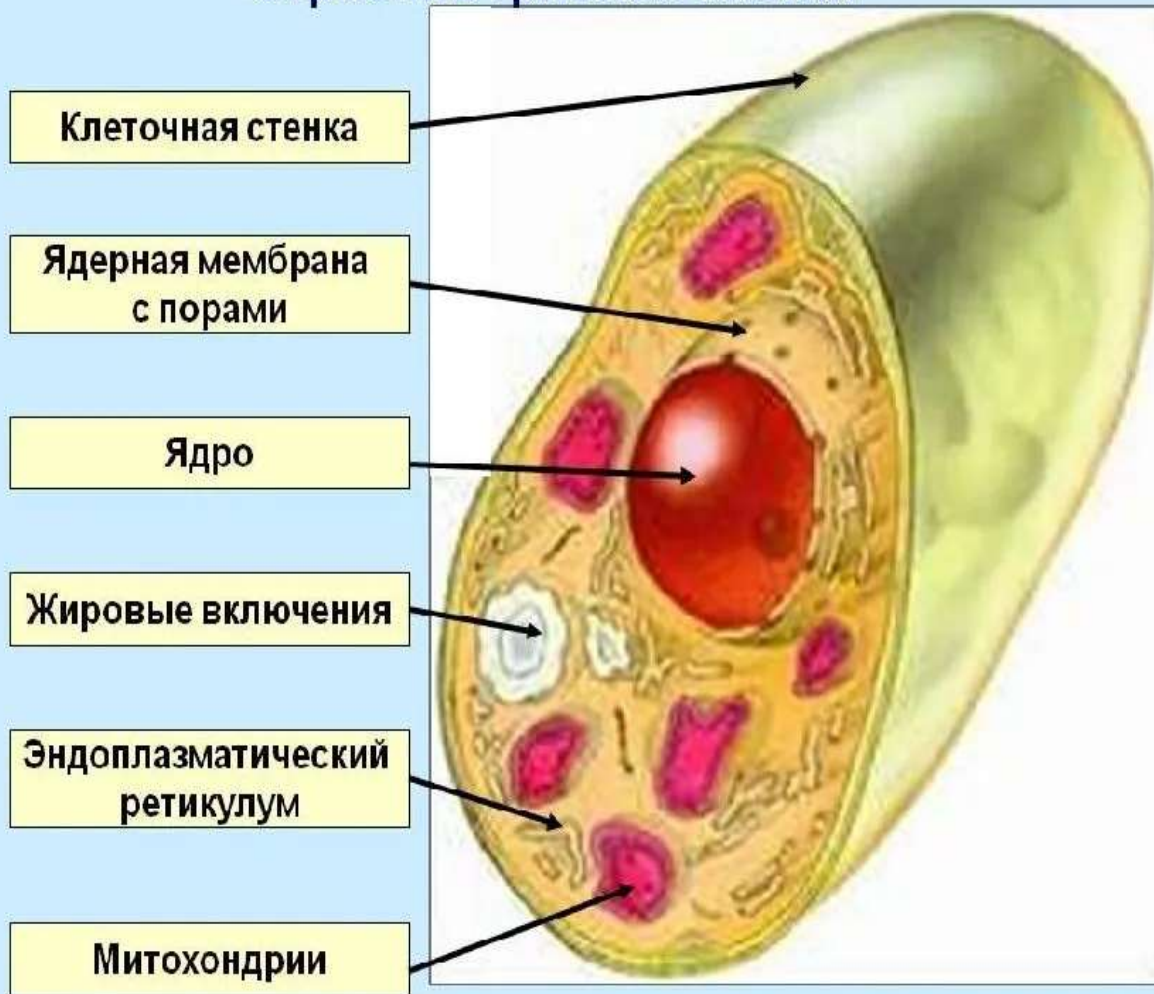
Признак	Клетка эукариот	Клетка прокариот
Ядро	Есть	Нет
Клеточная мембрана	Есть	Есть
Клеточная стенка	Есть у грибной клетки из хитина, у растительной - из целлюлозы, у животной нет	Есть, из <u>муреина</u>
Эндоплазматическая сеть	Есть	Нет
Аппарат Гольджи	Есть	Нет
Рибосомы	Есть	Есть, мелкие
Митохондрии	Есть	Оформленных нет, но есть <u>мезосомы</u> , выполняющие функции дыхания
Лизосомы	Есть	Нет
Наследственный материал	Линейные хромосомы, содержат в составе белок, лежат в ядре	Кольцевая голая ДНК без белков ( <u>нуклеоид</u> ), лежит в цитоплазме
Пластиды	Нет у грибной и животной клеток, у растительной есть	Оформленных нет, но есть <u>мезосомы</u> , содержащие хлорофилл
Запасное вещество	Гликоген у животно и грибной клетки, Крахмал у растительной клетки	Крахмал, гликоген и аналоги
Способ питания	Гетеротрофы-грибы и животные, автотрофы - растения	Гетеротрофы, автотрофы, <u>хемотрофы</u>

# Особенности бактериальной клетки



- **Нет ядра (ядерное вещество);**
- **Кольцевая ДНК;**
- **Плотная муреиновая оболочка (клеточная стенка)**

## Строение грибной клетки



- Гетеротрофный тип питания
- Запасной углевод – **гликоген**
- Оболочка клетки из **хитина**
- Не имеют **пластид**
- Выделяют **мочевину**



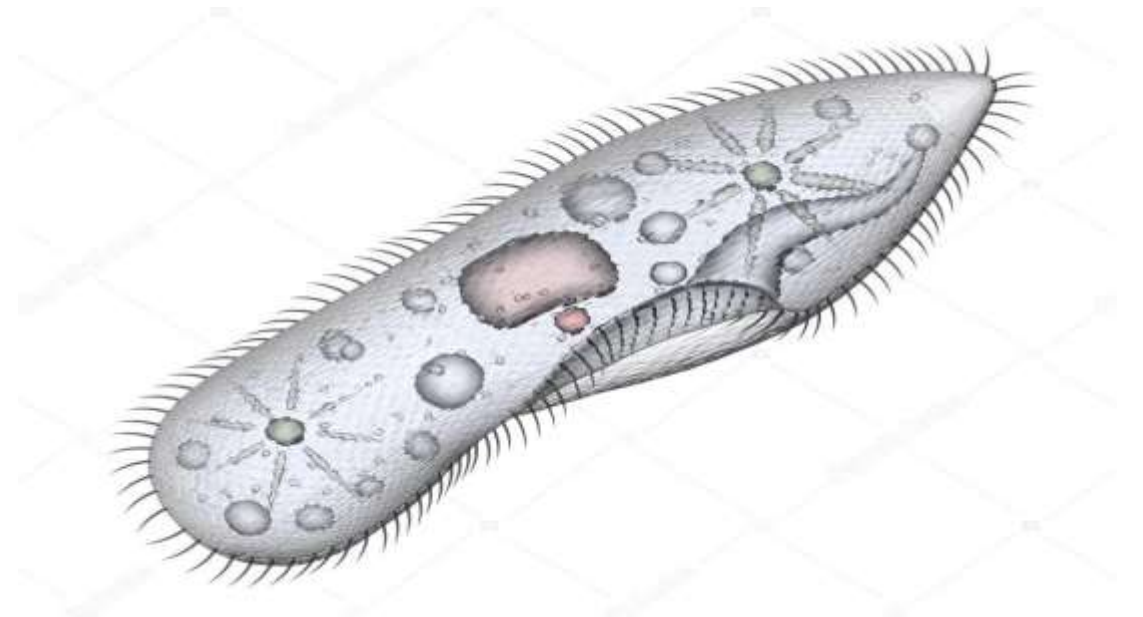
**Установите соответствие между признаком и организмом, для которого он характерен.**

## ПРИЗНАК

- А) клетка содержит оформленное ядро
- Б) передвигается с помощью ресничек
- В) образует споры вне организма хозяина
- Г) клетка не имеет ядерной мембраны
- Д) имеется пищеварительная вакуоль
- Е) не имеет аппарата Гольджи

## ОРГАНИЗМ

- 1) бацилла сибирской язвы
- 2) инфузория-туфелька



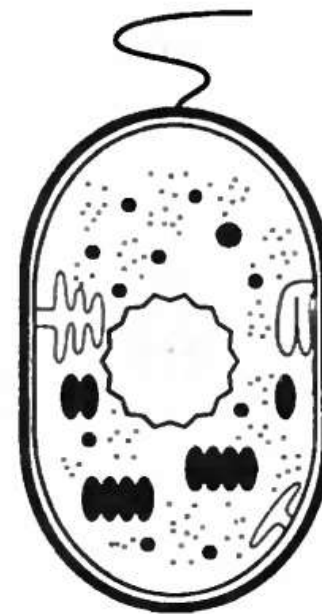


Рассмотрите изображенные на рисунке клетки. Определите, какими буквами обозначены прокариотическая и эукариотическая клетки. Приведите доказательства своей точки зрения.

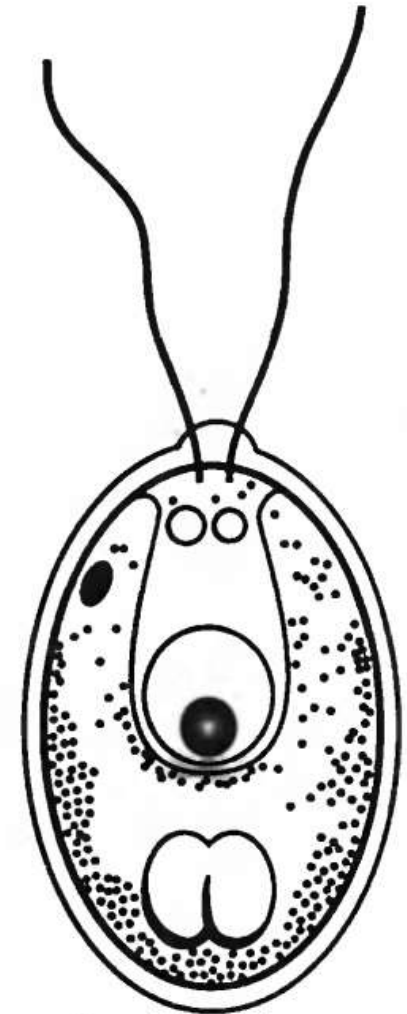
Ответ:

А-прокариотическая

Б- эукариотическая



А



Б

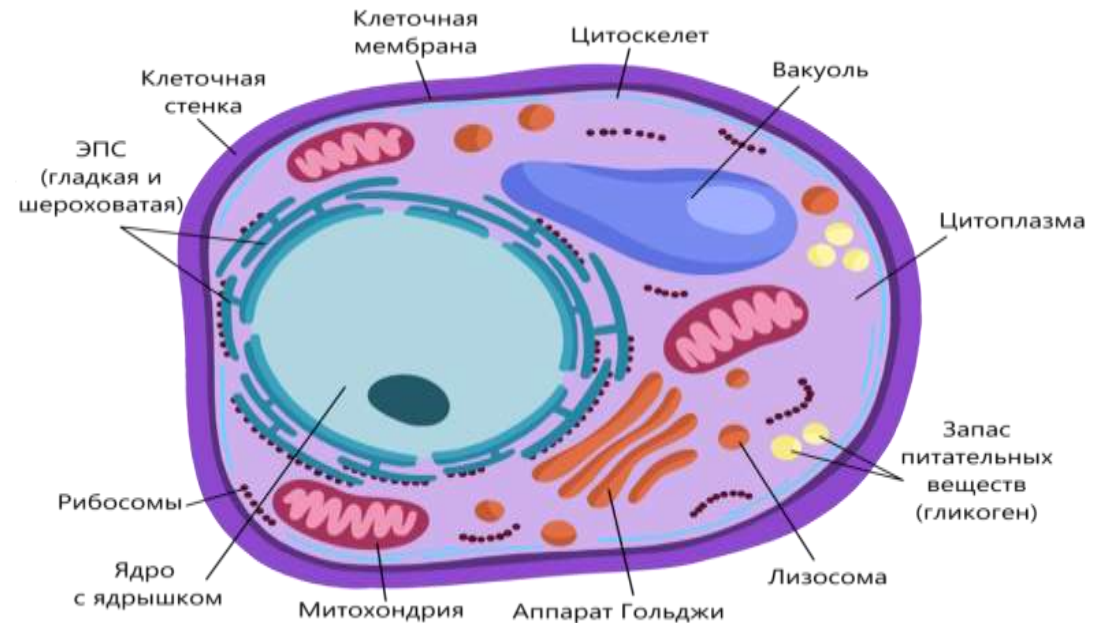
**Установите соответствие между характеристикой и типом клетки, которой она соответствует.**

## ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) гетеротрофный тип питания
- Б) хлоропласты
- В) хитиновая клеточная стенка
- Г) запасяющий углевод - гликоген
- Д) автотрофный тип питания
- Е) целлюлозная клеточная стенка

## ТИП КЛЕТКИ

- 1) растительная клетка
- 2) клетка гриба



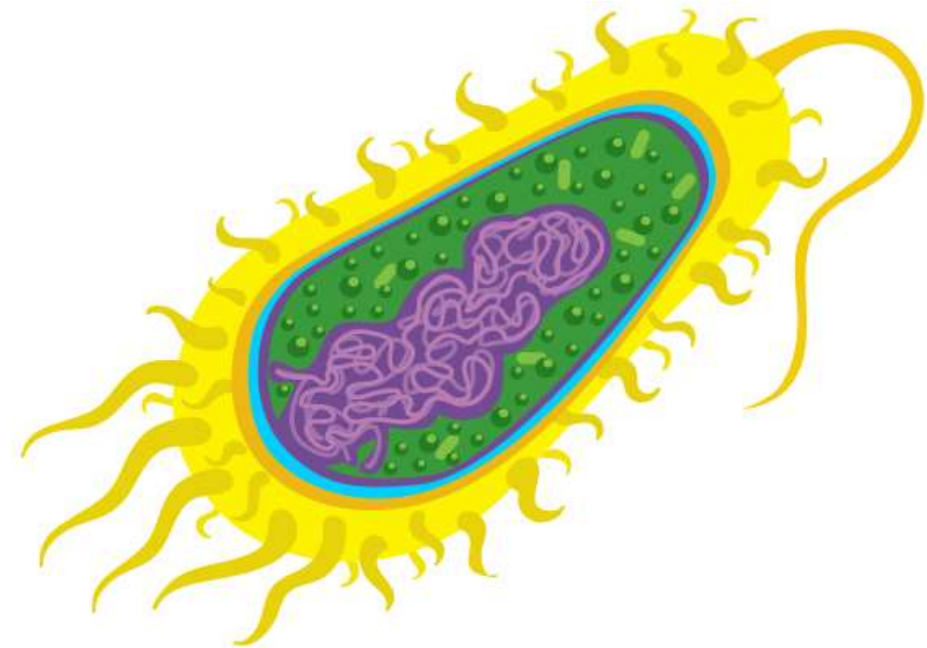
**Установите соответствие между характеристикой клетки и царством живых организмов, к которому она относится.**

### ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТКИ

- А) имеют клеточное ядро
- Б) имеют митохондрии
- В) наличие муреина в клеточной стенке
- Г) отсутствие клеточной стенки
- Д) не имеют эндоплазматической сети
- Е) имеют кольцевую ДНК

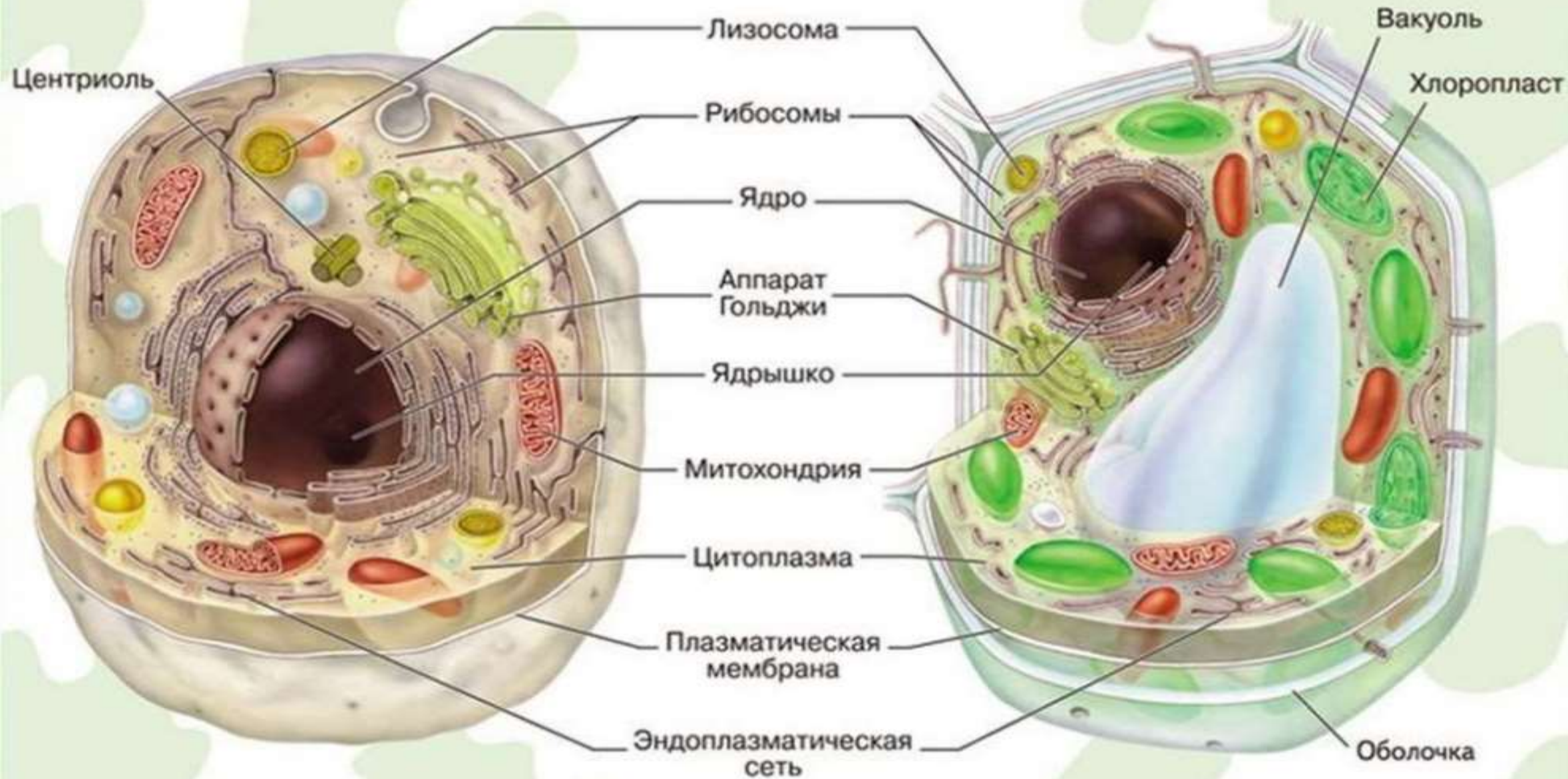
### ЦАРСТВО

- 1) Бактерии
- 2) Животные



## ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

## РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА





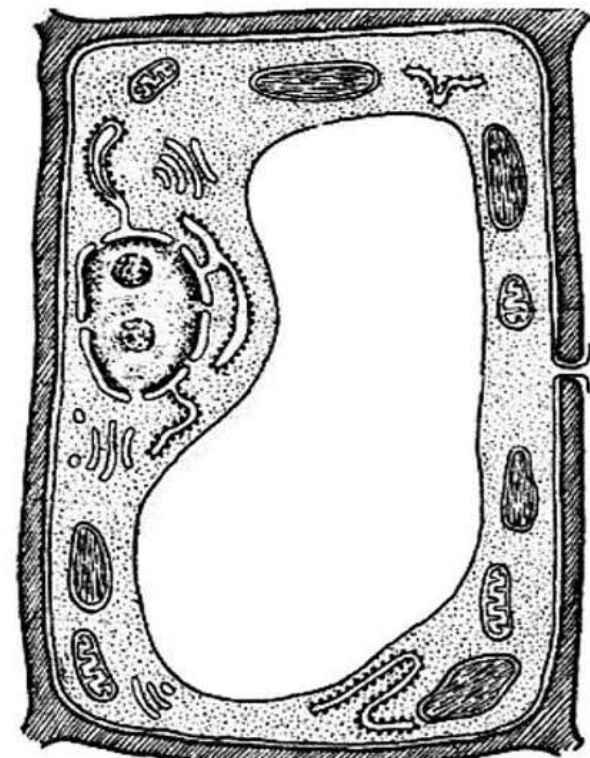
# Растительная и животная клетки

<i>Растительные клетки</i>	<i>Животные клетки</i>
Черты различия	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оболочка толстая, упругая, состоит из целлюлозы-клетчатки.</li><li>2. Имеются пластиды</li><li>3. Развитая система вакуолей или одна крупная центральная вакуоль</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оболочка тонкая, представляет уплотненный слой цитоплазмы.</li><li>2. Пластиды отсутствуют.</li><li>3. вакуоли обычно отсутствуют, в некоторых клетках развиты незначительно.</li></ol>
Черты сходства	
Мембрана, цитоплазма, ядро с ядерной мембраной пораами, хромосомы, митохондрии (отличны по строению), рибосомы	

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

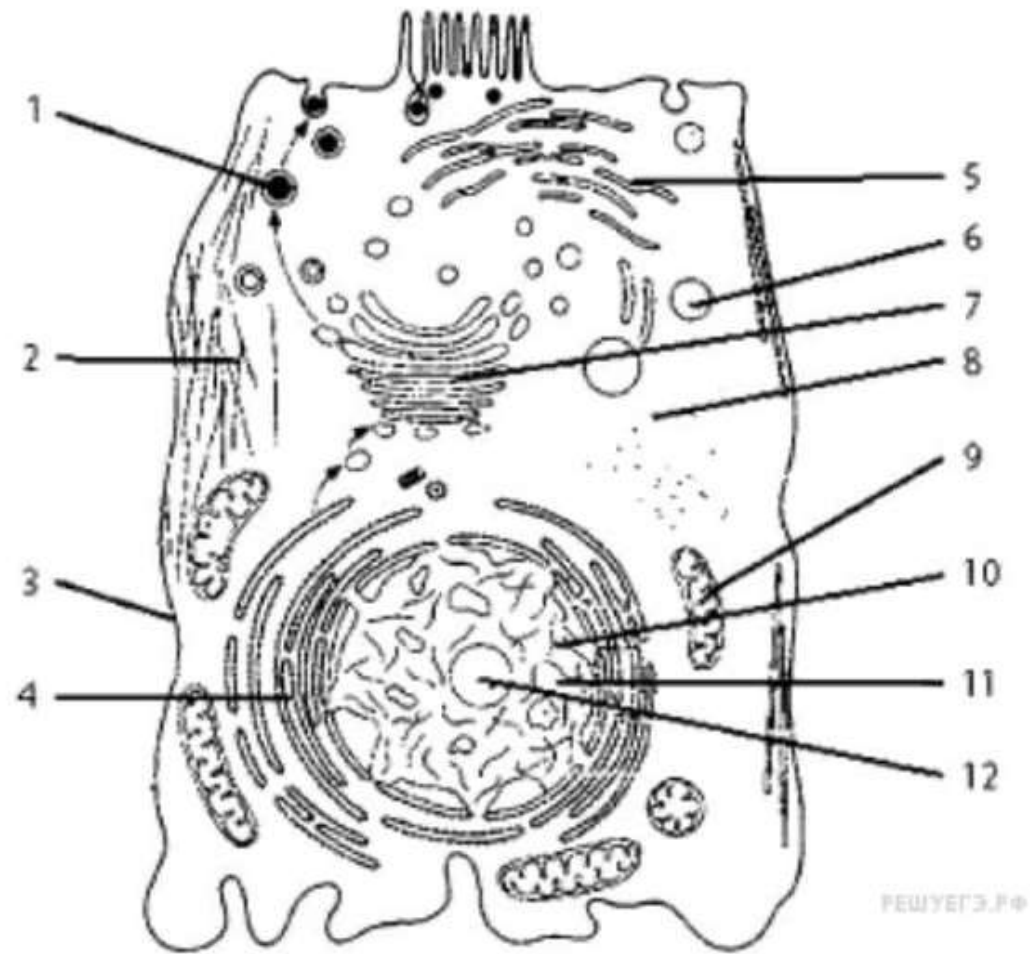
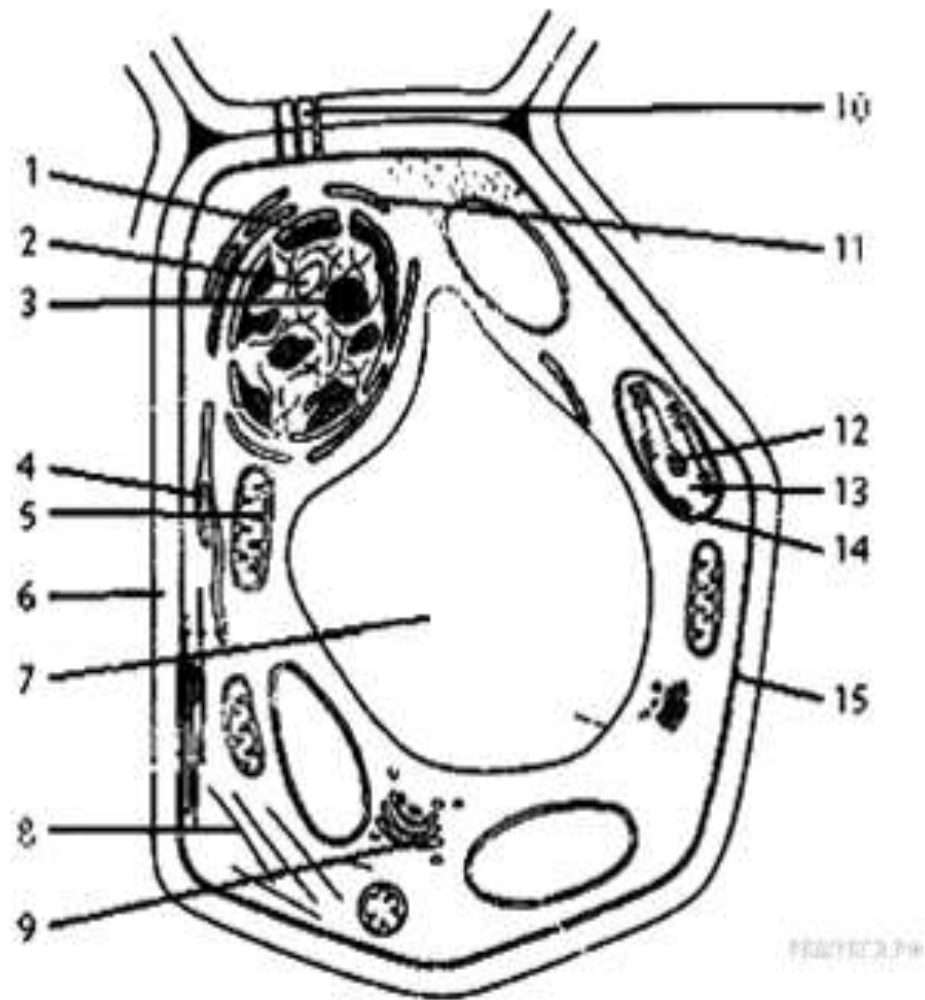
Какие из приведённых признаков относятся к изображённой на рисунке клетке?

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к автотрофному питанию
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка
- 6) поддержание формы только с помощью цитоскелета

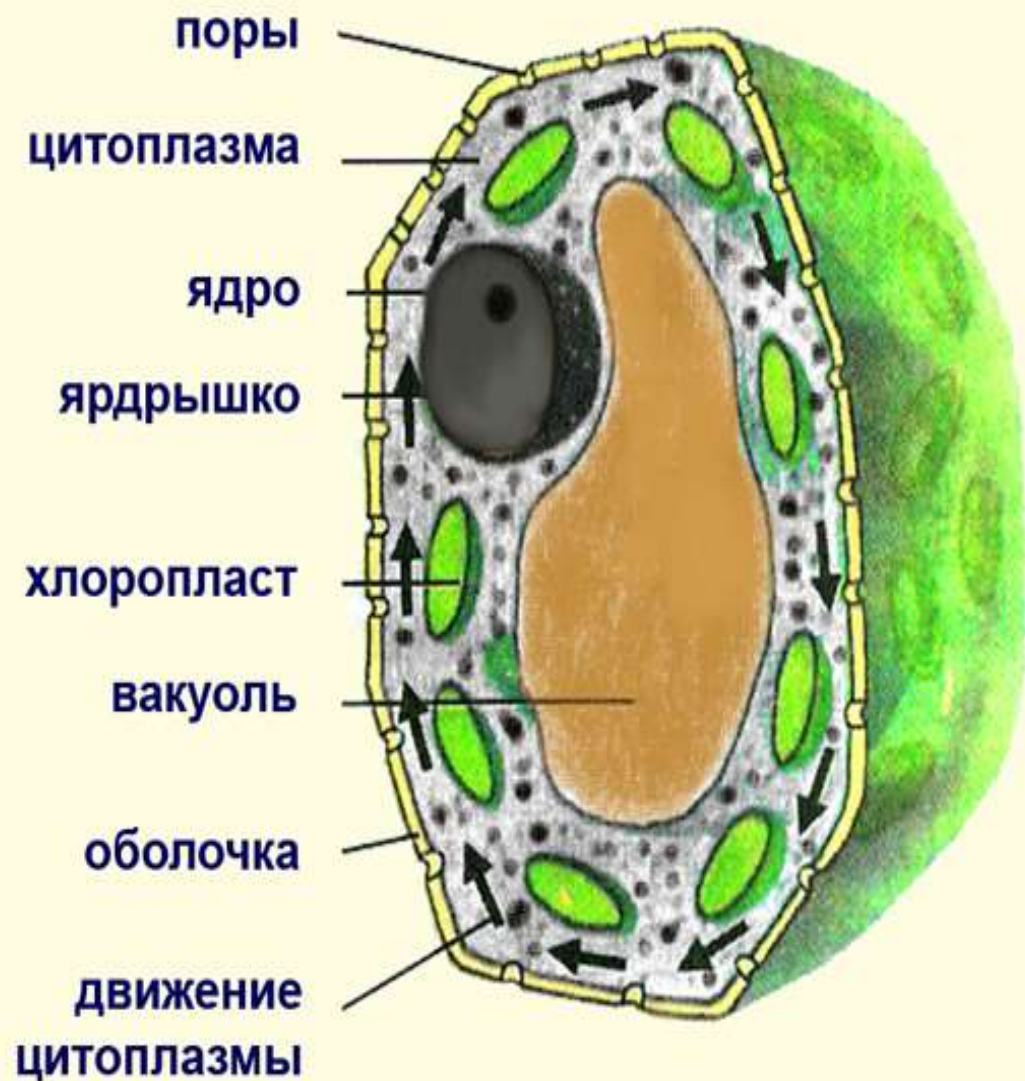
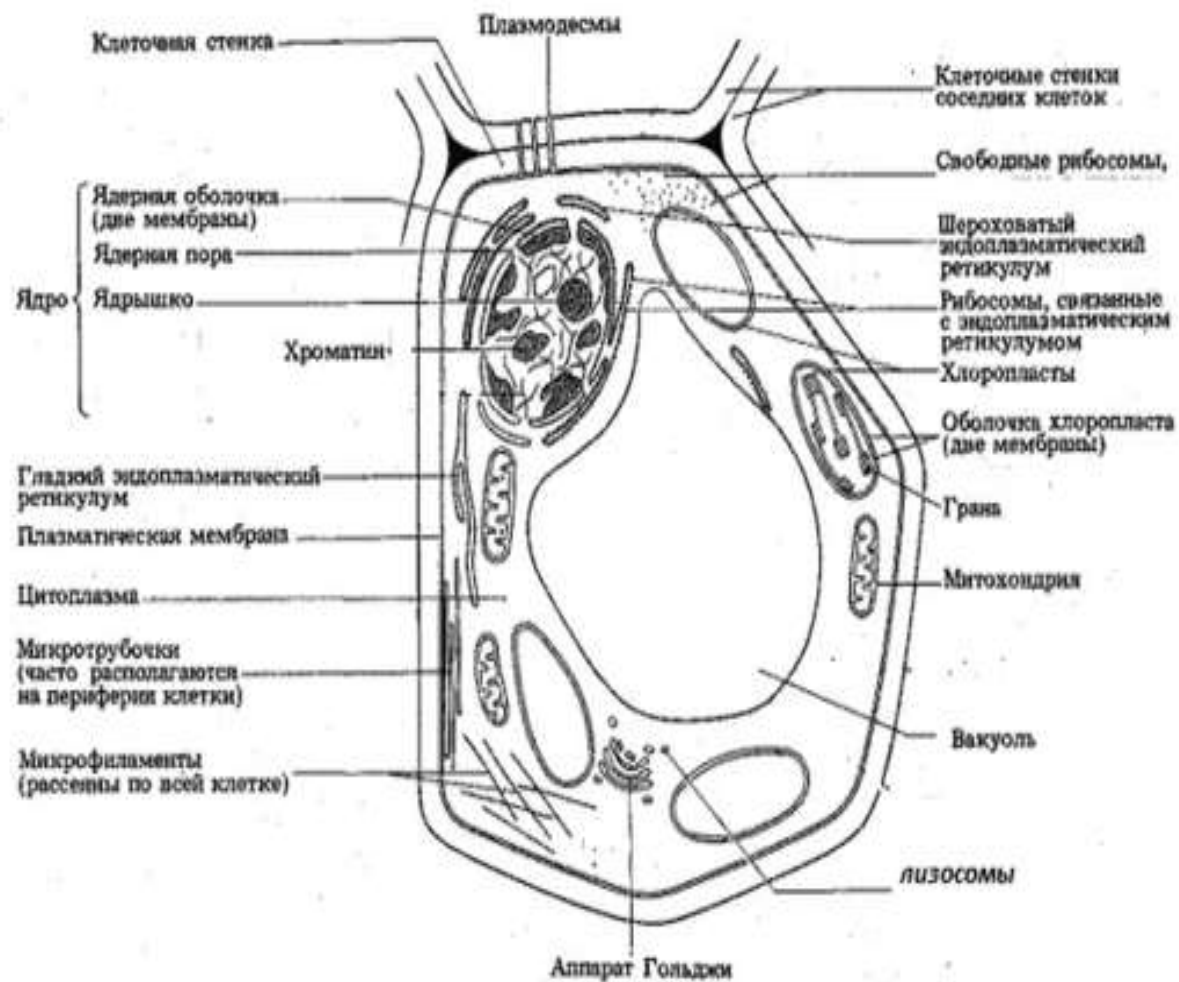




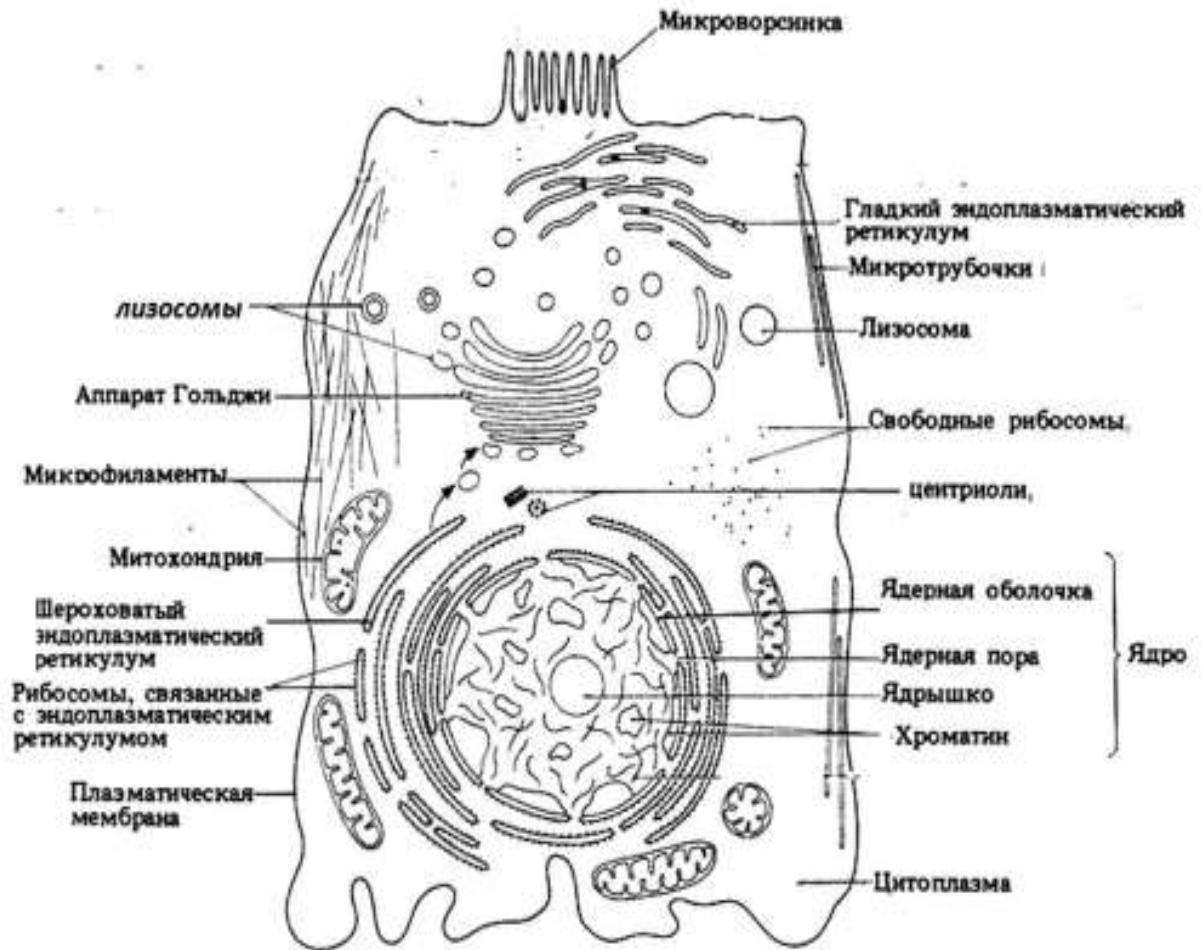
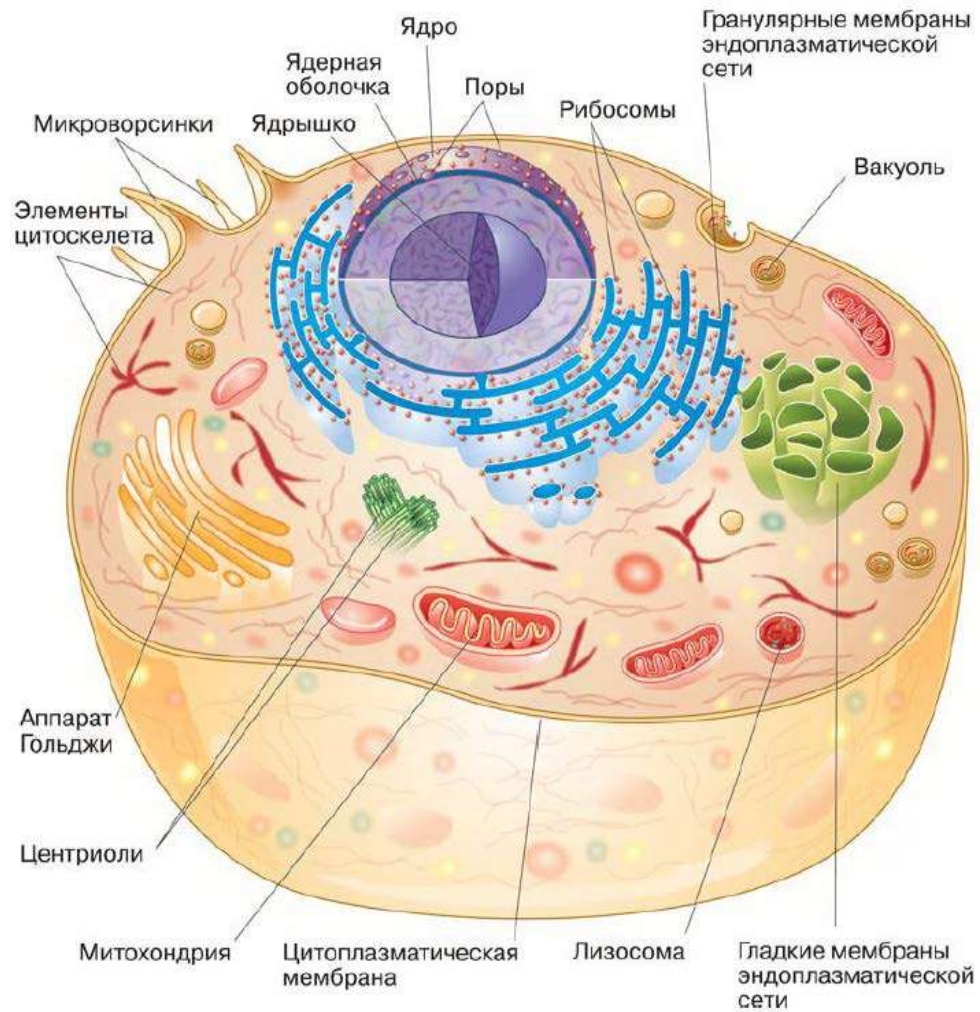
Запишите названия частей животной клетки, указанных на схеме



РЕШЕТЕЦКАЯ

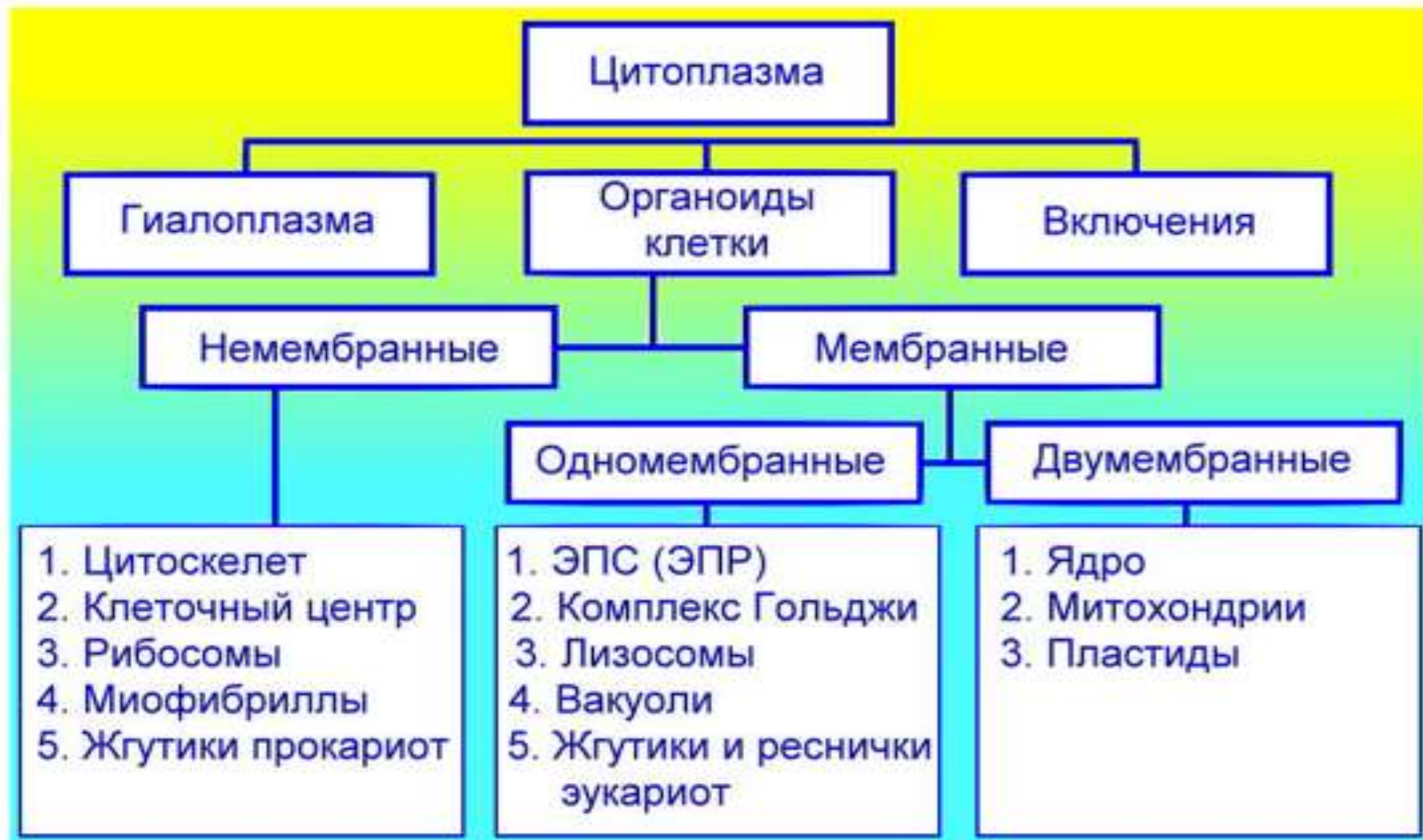






**Клеточной стенки нет, нет хлоропластов, нет вакуолей.**

Остальные органеллы те же, что и у растительной клетки, есть одно "добавление" - компонент ТОЛЬКО животной клетки - центриоли - участвуют в делении клетки, отвечая за правильное расхождение хромосом.





# Сравнение строения клеток организмов разных царств

Тип клетки Признак	Клетка растений	Клетка животных	Клетка грибов	Прокариоты (бактерии, цианеи)
<b>Клеточная стенка</b>	Есть. Основной компонент - целлюлоза	Нет.	Есть. Основной компонент – хитин	Есть у многих. Основной компонент - муреин.
<b>Хромосомы</b>	Линейные	Линейные	Линейные	Кольцевые
<b>Ядро</b>	Есть	Есть	Есть	Нет оформленного ядра
<b>Пластиды</b>	Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты	Нет.	Нет.	Бывают часто (хлоропласты)
<b>Основной запасной углевод</b>	Крахмал	Гликоген	Гликоген	Крахмал, гликоген и т.д.
<b>Клеточный центр</b>	Нет у семенных. Есть у водорослей, мхов, папоротников	Есть	Есть не у всех	Бывает часто
<b>Рибосомы</b>	Есть	Есть	Есть	Есть
<b>Вакуоли</b>	Есть, с клеточным соком. В зрелых клетках крупная	В некоторых клетках есть пищеварительные и сократительные мелкие вакуоли	Развиваются в старых частях мицелия	Бывают редко
<b>Способ питания</b>	Автотрофное	Гетеротрофное	Гетеротрофное	Автотрофное и гетеротрофное

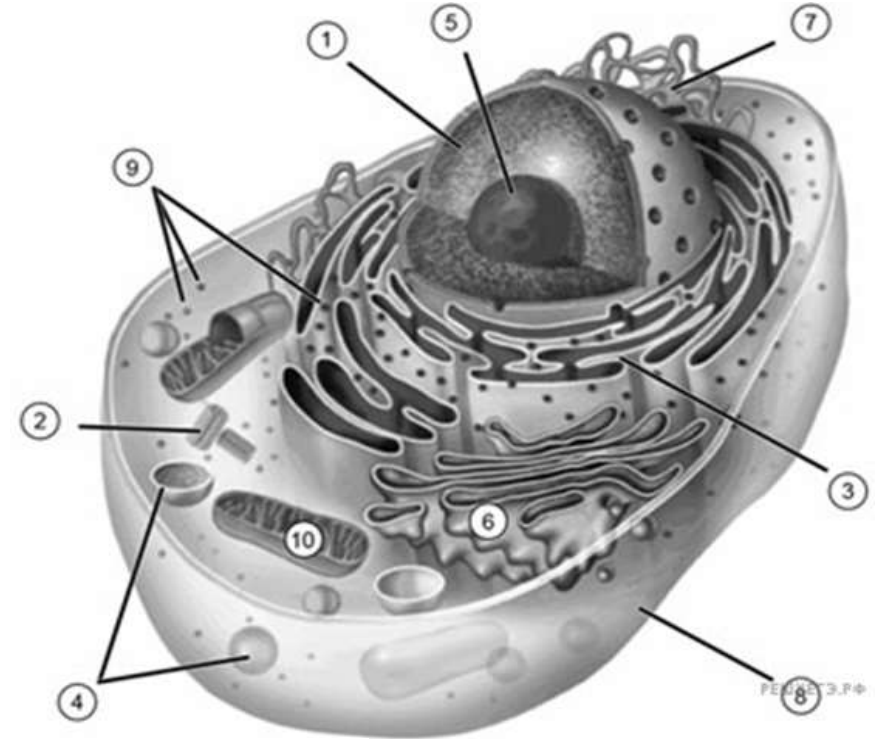
Установите соответствие между характеристиками и органоидами клетки, обозначенными цифрами на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Построены из белка тубулина
- Б) Содержат гидролитические ферменты
- В) Имеют в своём составе ДНК
- Г) Участвуют в синтезе белка
- Д) Формируют веретено деления
- Е) Состоят из РНК и белка

### ОРГАНОИДЫ

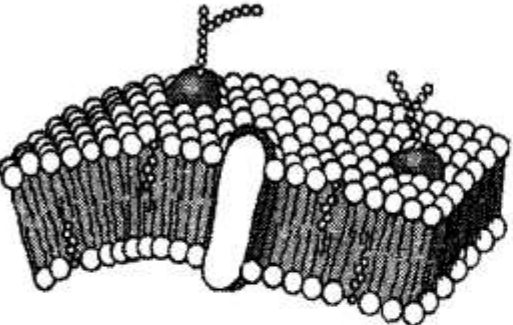
- 1) (2)
- 2) (4)
- 3) (9)
- 4) (10)



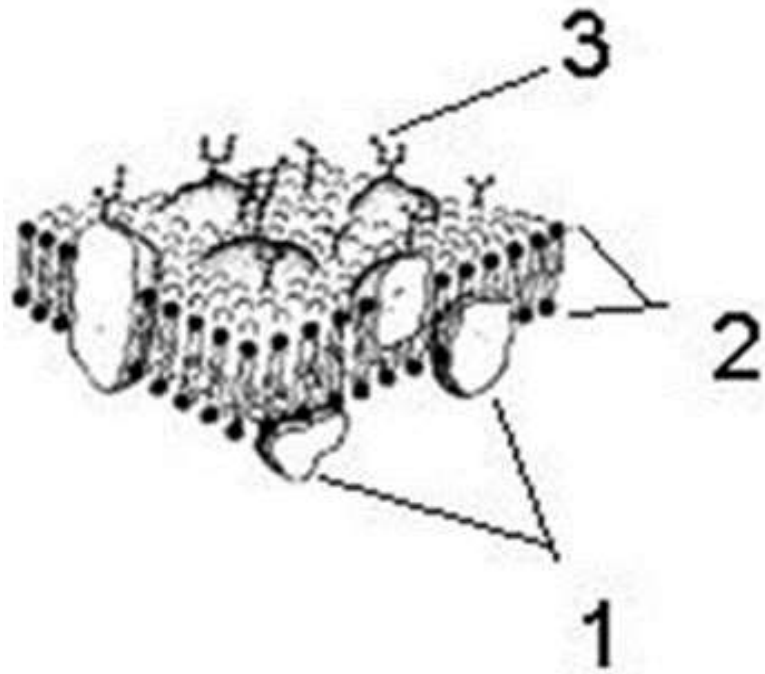
Запишите в ответ цифры 1-4 из столбца ОРГАНОИДЫ, соответствующие номерам на схеме. Расположив их в порядке, соответствующем буквам:



## Строение и функции органов эукариотной клетки

<p>Плазматическая мембрана</p> 	<p>Толщина — 6–10 нм; жидкостно-мозаичная модель строения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• бислой липидов;</li><li>• два слоя белков, которые расположены на поверхности липидного слоя, погружены в него, пронизывают его насквозь</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ограничивает содержимое клетки (защитная).</li><li>2. Определяет избирательную проницаемость:<ul style="list-style-type: none"><li>• диффузия;</li><li>• пассивный транспорт;</li><li>• активный транспорт.</li></ul></li><li>3. Фагоцитоз.</li><li>4. Пиноцитоз.</li><li>5. Обеспечивает раздражимость.</li><li>6. Обеспечивает межклеточные контакты</li></ol>
<p>Цитоплазма</p>	<p>Полужидкая масса коллоидной структуры; состоит из гиалоплазмы (белки, липиды, полисахариды, РНК, катионы, анионы)</p>	<p>Объединяет органоиды клетки и обеспечивает их взаимодействие</p>

Какие элементы строения наружной клеточной мембраны обозначены на рисунке цифрами 1, 2, 3 и какие функции они выполняют:

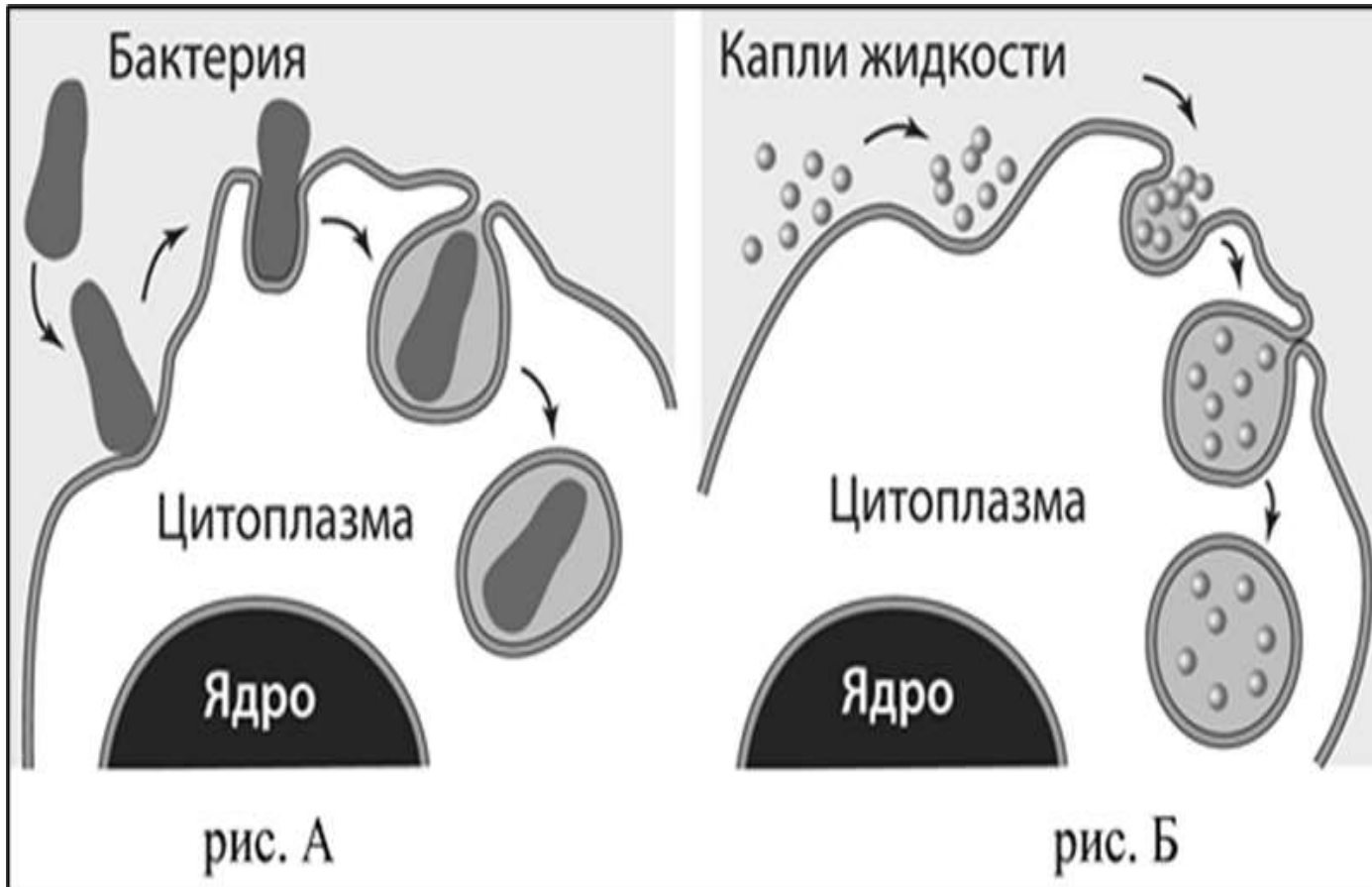


Ответ:

1. Мембранные белки
2. Липидный слой
3. Поверхностные углеводы (гликопротеиды, гликолипиды)

**Какие процессы изображены на рисунках А и Б?**

**Назовите структуру клетки, участвующую в этих процессах.**



Ответ:

А-фагоцитоз (захват твердых частиц)

Б-пиноцитоз (захват капель жидкости)

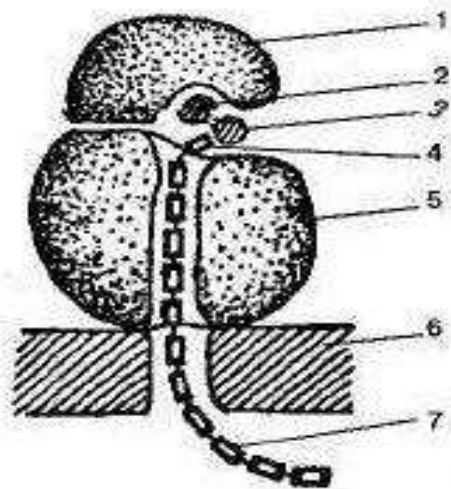
В этих процессах участвует плазматическая мембрана клеток  
Фагоцитарный пузырек сольется с лизосомой, его содержимое подвергнется расщеплению (лизису), образующиеся мономеры поступят в цитоплазму

## Задание 2. Ответьте на вопросы:

А. Какой органоид изображен на рисунке? Что обозначено цифрой 2?



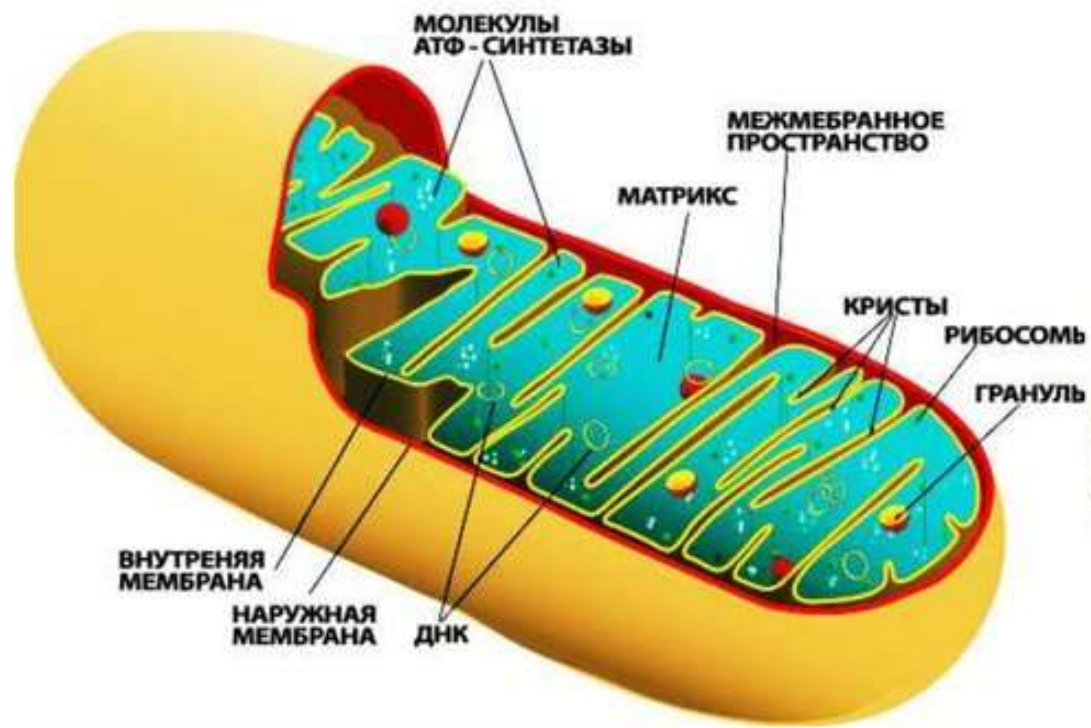
Б. Какой органоид изображен на рисунке? Что обозначено цифрами 1,5?



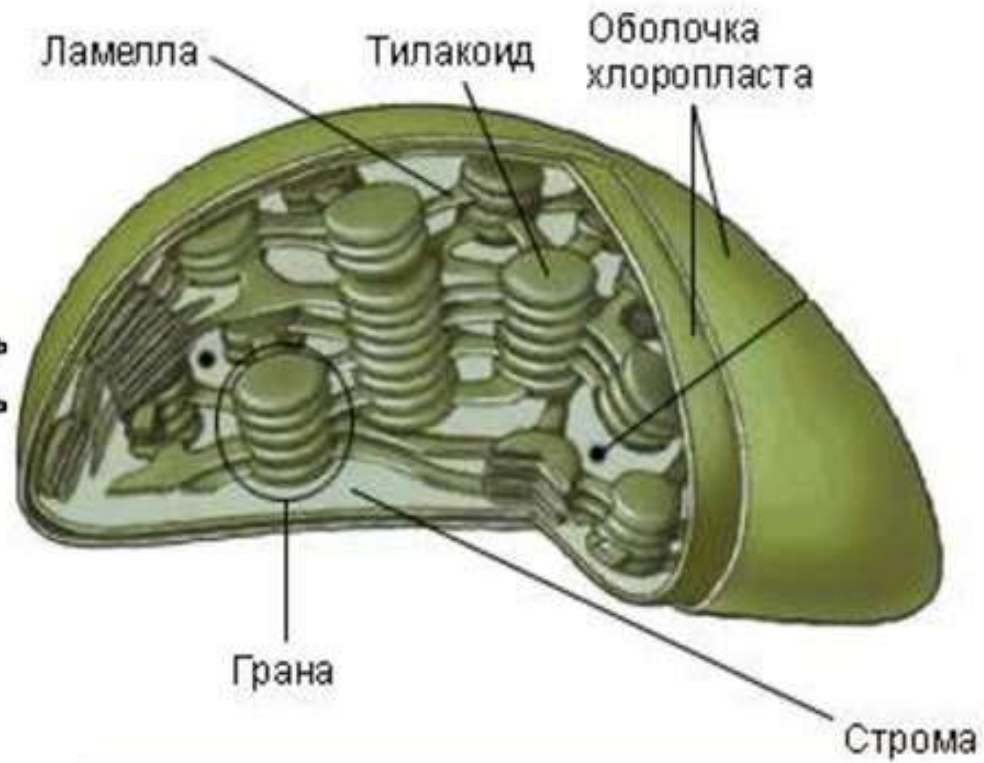
В. Какой из изображённых органоидов относится к мембранным органоидам, а какой к немембранным?

Г. Какие функции выполняют эти органоиды в клетках?

# Органоиды



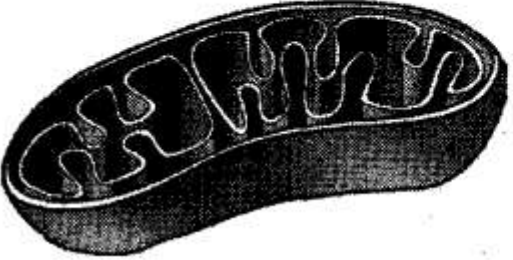

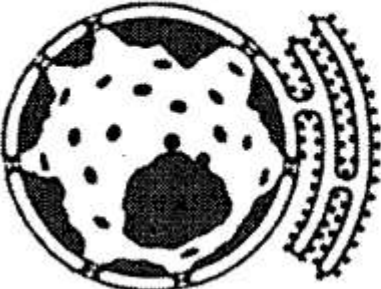
МИТОХОНДРИЯ



ХЛОРОПЛАСТ



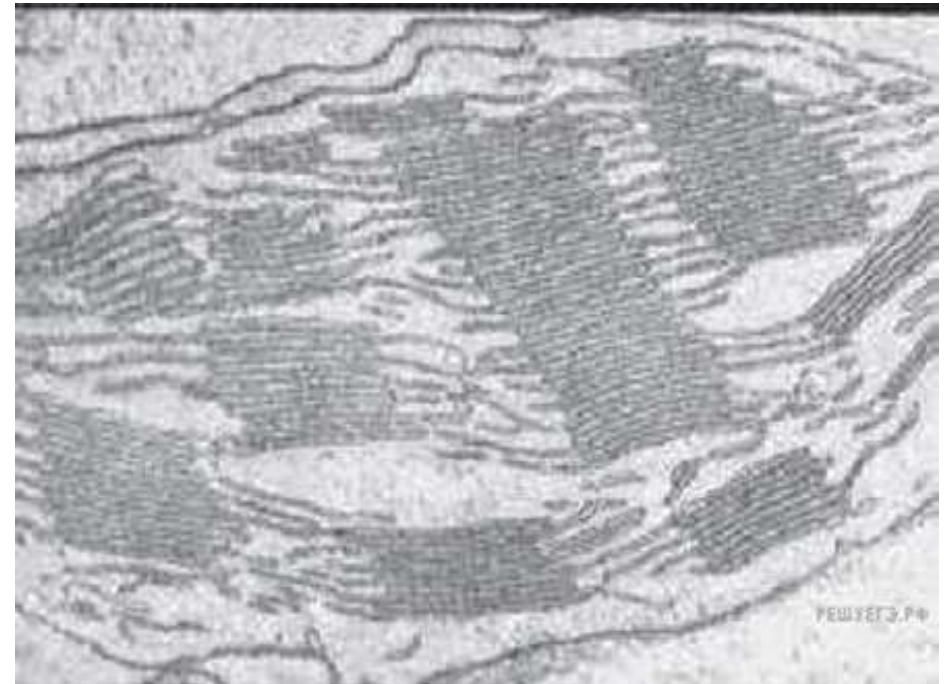
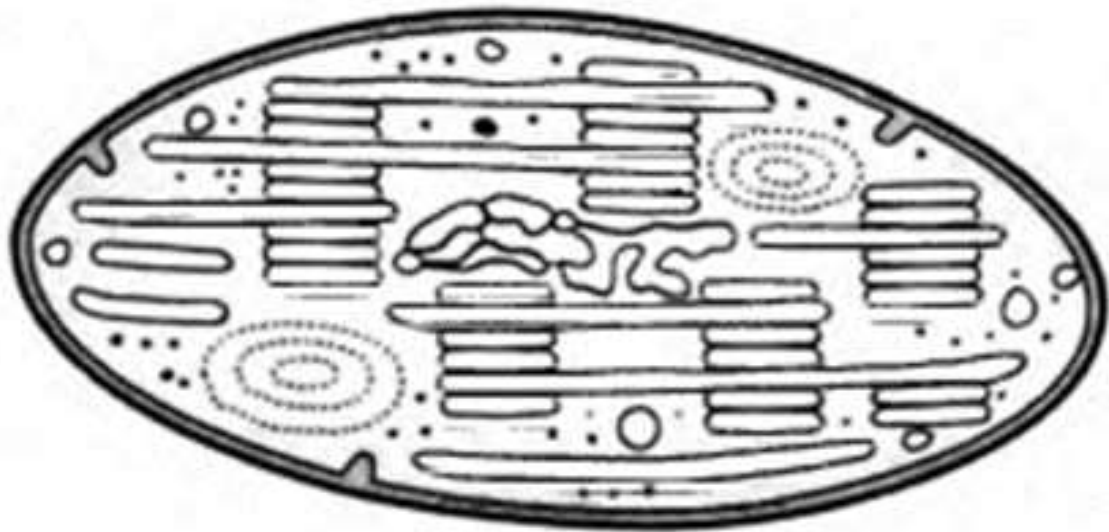
## Двумембранные органоиды

<p><b>Митохондрии</b></p> 	<p>Тельца от 0,5–7 мкм; оказаны мембраной; внутренние мембраны-кристи; матрикс (рибосомы, ДНК, РНК); много ферментов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Окисление органических веществ.</li> <li>2. Синтез АТФ и накопление энергии.</li> <li>3. Синтезируют собственные белки</li> </ol>
<p><b>Пластиды</b></p> 	<p>Размер — 3–10 мкм; существуют три вида (лейкопласты, хромопласты, хлоропласты); покрыты белково-липидной мембраной; строма-матрикс; имеют складки внутренней мембраны; в строме находятся ДНК и рибосомы; в мембранах есть хлорофилл</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фотосинтез.</li> <li>2. Запасающая</li> </ol>
<p><b>Ядро</b></p> 	<p>Размер — 2–20 мкм; покрыто белково-липидной мембраной; кариоплазма — ядерный сок; ядрышко (РНК, белок); хроматин (ДНК, белок)</p>	<p>Хранение ДНК, транскрипция РНК</p>



Перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания строения и функций изображенного органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. *расщепляет биополимеры на мономеры*
2. накапливает молекулы АТФ
3. обеспечивает фотосинтез
4. *относится к одномембранным органоидам*
5. имеет собственные рибосомы, ДНК и РНК

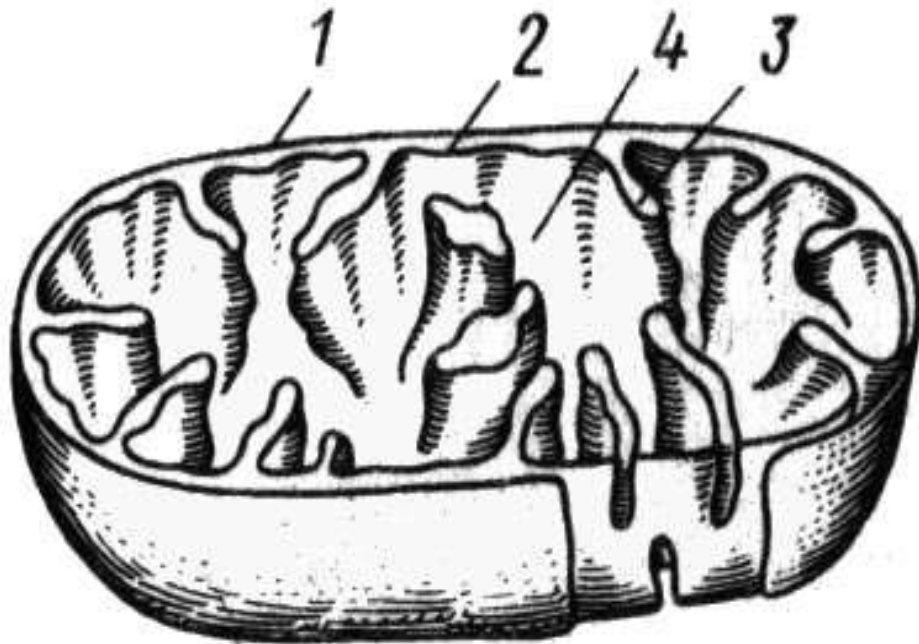


Назовите органоид, который изображен на рисунке Б. Что обозначено цифрами 1-5?  
Какую функцию выполняет изображенный органоид?

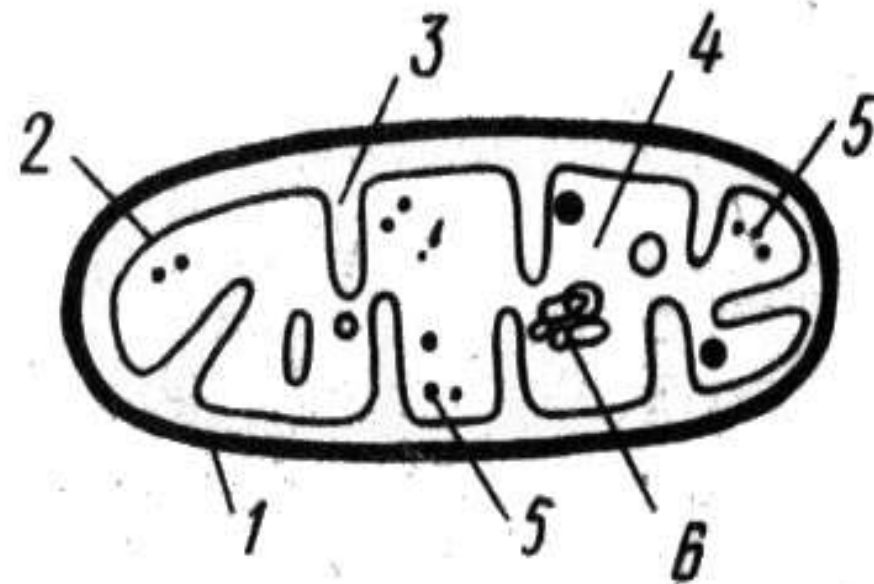
Ответ:

1) митохондрия- «энергетические станции клетки», синтез АТФ

2) 1-наружная мембрана, 2- кристы (складки и выросты), 3-внутренняя полость (жидкость с рибосомами, РНК и ДНК), 5- собственные рибосомы.



А



Б

Установите соответствие между признаком органоида клетки и органоидом, к которому этот признак относится.

### ПРИЗНАК ОРГАНОИДА

- А) имеет две мембраны, пронизанные порами
- Б) содержит множество ферментов
- В) содержит кольцевые молекулы ДНК
- Г) в органоиде синтезируется АТФ
- Д) содержит хроматин
- Е) формирует субъединицы рибосом

### ОРГАНОИД

- 1) ядро
- 2) митохондрия



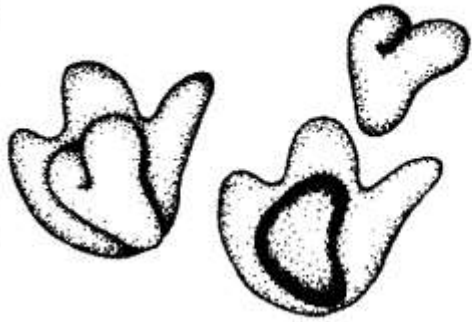
Заполните таблицу

Органоид клетки	Число мембран органоида	Функция
<b>А</b>	одномембранный	расщепление органических веществ клетки
рибосома	<b>Б</b>	биосинтез белка
хлоропласт	двумембранный	<b>В</b>

**Список терминов и понятий:**

- 1) комплекс Гольджи
- 2) синтез углеводов
- 3) одномембранный
- 4) гидролиз крахмала
- 5) лизосома
- 6) немембранный

## Рибосомы



Мелкие органеллы — 15–20 нм;  
состоят из двух субъединиц: большой и малой;  
содержат РНК и белок;  
свободные или связанные с мембранами

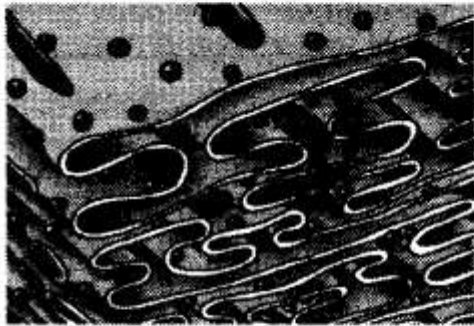
## Синтез белка на полисоме

Схема строения рибосомы



## Одномембранные органоиды

### Эндоплазматическая сеть



Система мембранных мешочков;  
диаметр — 25–30 нм;  
образует единое целое с наружной мембраной и ядерной оболочкой;  
существуют два типа:  
• шероховатый (гранулярный);  
• гладкий

1. Синтез белков (шероховатый тип).
2. Синтез липидов и стероидов.
3. Транспорт синтезируемых веществ

### Комплекс Гольджи



Система мембранных мешочков-цистерн;  
система пузырьков;  
размер 20–30 нм;  
находится около ядра

1. Участвует в выведении веществ, синтезируемых клеткой (секреция).
2. Образование лизосом



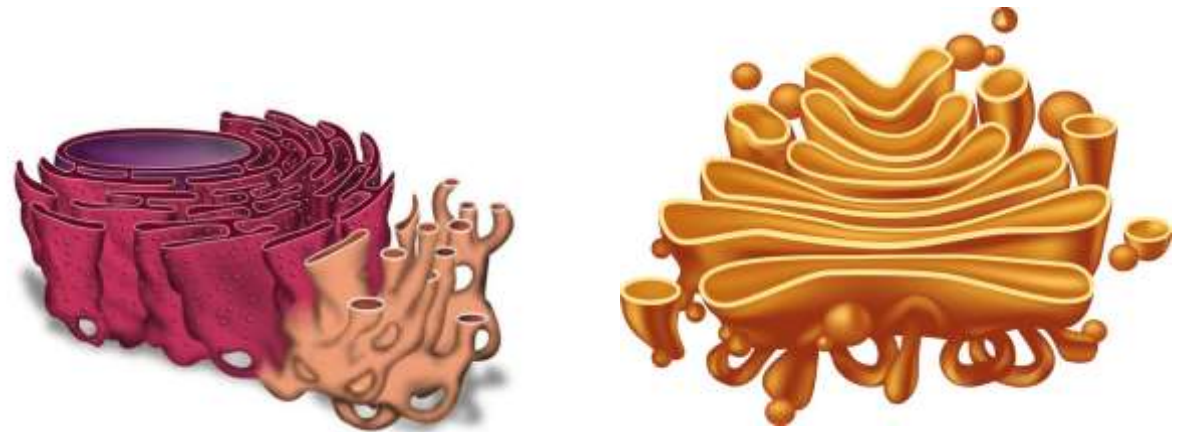
**Установите соответствие между характеристикой и органоидом клетки, для которого она характерна.**

### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) образует лизосомы
- Б) делит клетку на секции, где происходят различные химические реакции
- В) участвует в построении клеточной стенки
- Г) состоит из стопки плоских цистерн и отделяющихся от них пузырьков
- Д) участвует в синтезе белка
- Е) обеспечивает транспорт веществ по трубочкам и цистернам

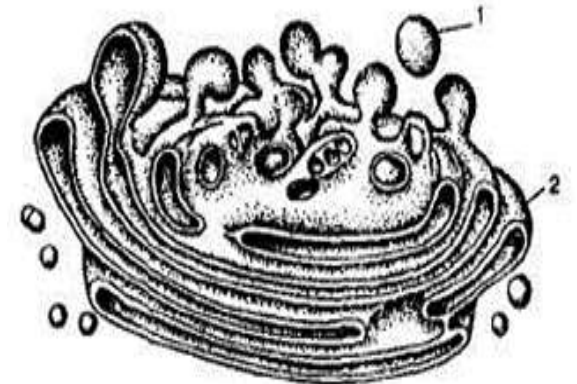
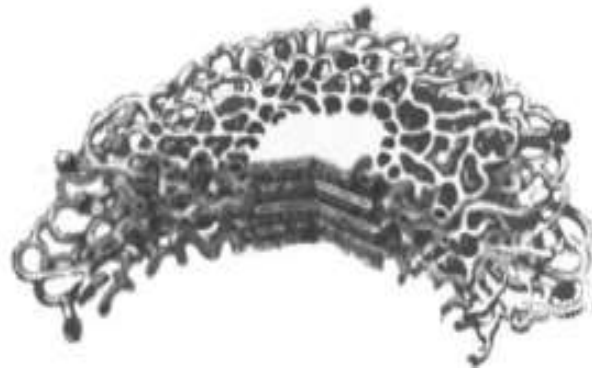
### ОРГАНОИД

- 1) шероховатая эндоплазматическая сеть
- 2) комплекс Гольджи



**Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.**

- 1) состоит из мембранных мешочков, цистерн и пузырьков
- 2) осуществляет транспорт веществ во все части клетки
- 3) *участвует в образовании пероксисом*
- 4) участвует во встраивании белков в плазматическую мембрану
- 5) *синтезирует липиды и белки*

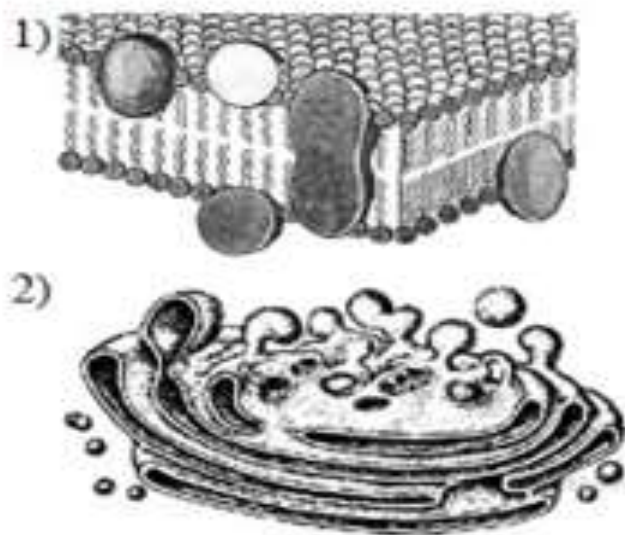


**Установите соответствие между функциями клеточных структур и структурами, изображёнными на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.**

**ФУНКЦИИ**

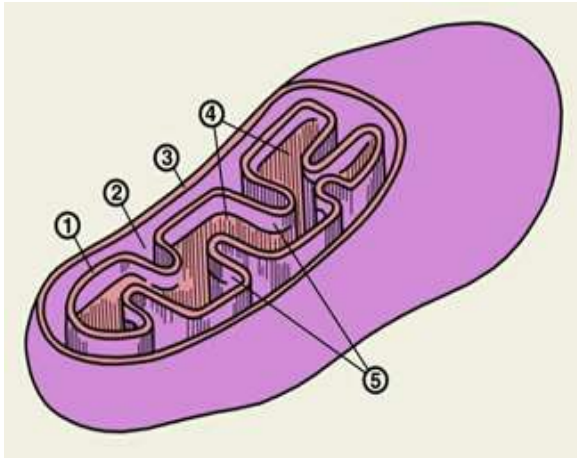
- А) осуществляет активный транспорт веществ
- Б) изолирует клетку от окружающей среды
- В) обеспечивает избирательную проницаемость веществ
- Г) образует секреторные пузырьки
- Д) распределяет вещества клетки по органеллам
- Е) участвует в образовании лизосом

**СТРУКТУРЫ**

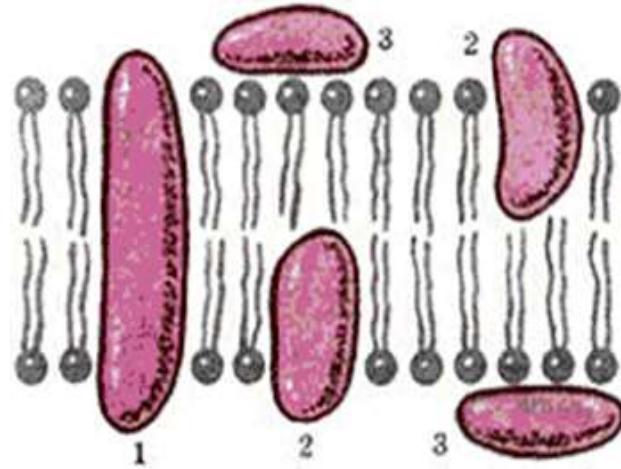


На каком рисунке изображён органоид, в котором происходит окисление органических веществ до углекислого газа и воды?

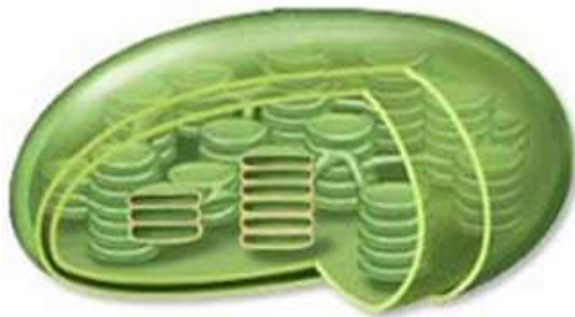
А)



Б)



В)



Г)





На каком рисунке изображен органоид, осуществляющий синтез белка?

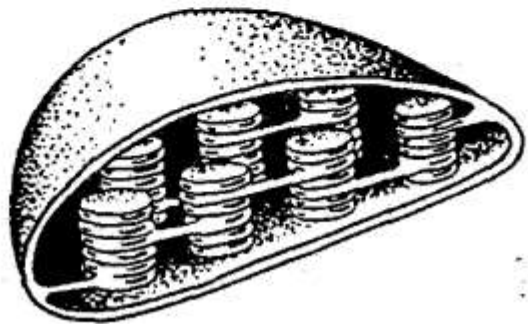
1)



2)



3)

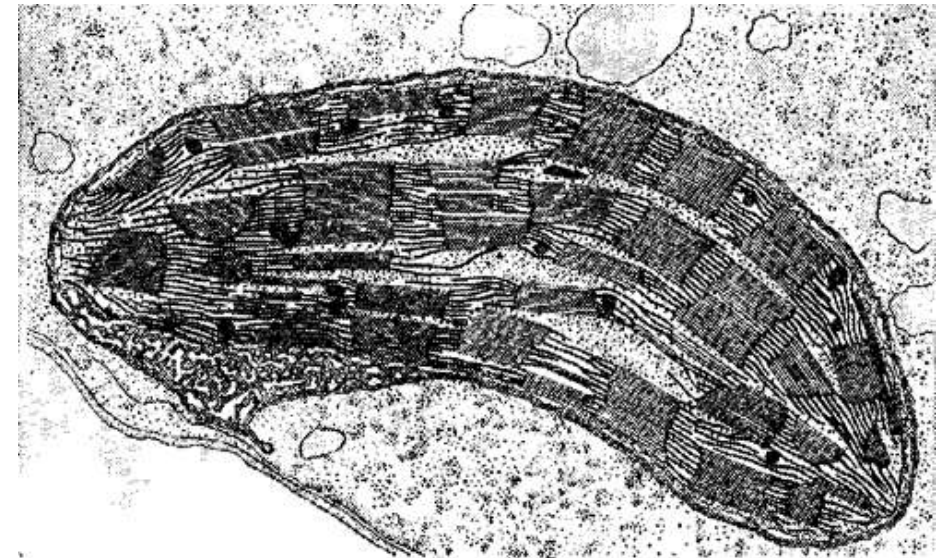


4)



Какова функция органоида, электронного микрофотография которого представлена на рисунке?

- 1) синтез липидов за счёт окисления соединений азота
- 2) синтез углеводов за счёт окисления соединений железа
- 3) синтез липидов за счёт энергии света
- 4) *синтез углеводов за счёт энергии света*



**Установите соответствие между процессом и органоидом, в котором этот процесс происходит.**

**ПРОЦЕСС**

А) присоединение углекислого газа к органическому соединению

Б) образование пептидной связи

В) спаривание нуклеотидов

Г) синтез АТФ

Д) разложение молекулы воды на кислород и водород

Е) отсоединение аминокислоты от т-РНК

**ОРГАНОИД**

1) хлоропласт

2) рибосома

# Установите соответствие между строением органоида клетки и органоидом.

## СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДА

## ОРГАНОИД

- А) двумембранный органоид
- Б) есть собственная ДНК
- В) имеет секреторный аппарат
- Г) состоит из мембраны, пузырьков, цистерн
- Д) состоит из тилакоидов гран и стромы
- Е) одномембранный органоид

- 1) хлоропласт
- 2) аппарат Гольджи



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

<https://infourok.ru/kletka-ege-2022-5848329.html>

ООО «ИНФОУРОК»