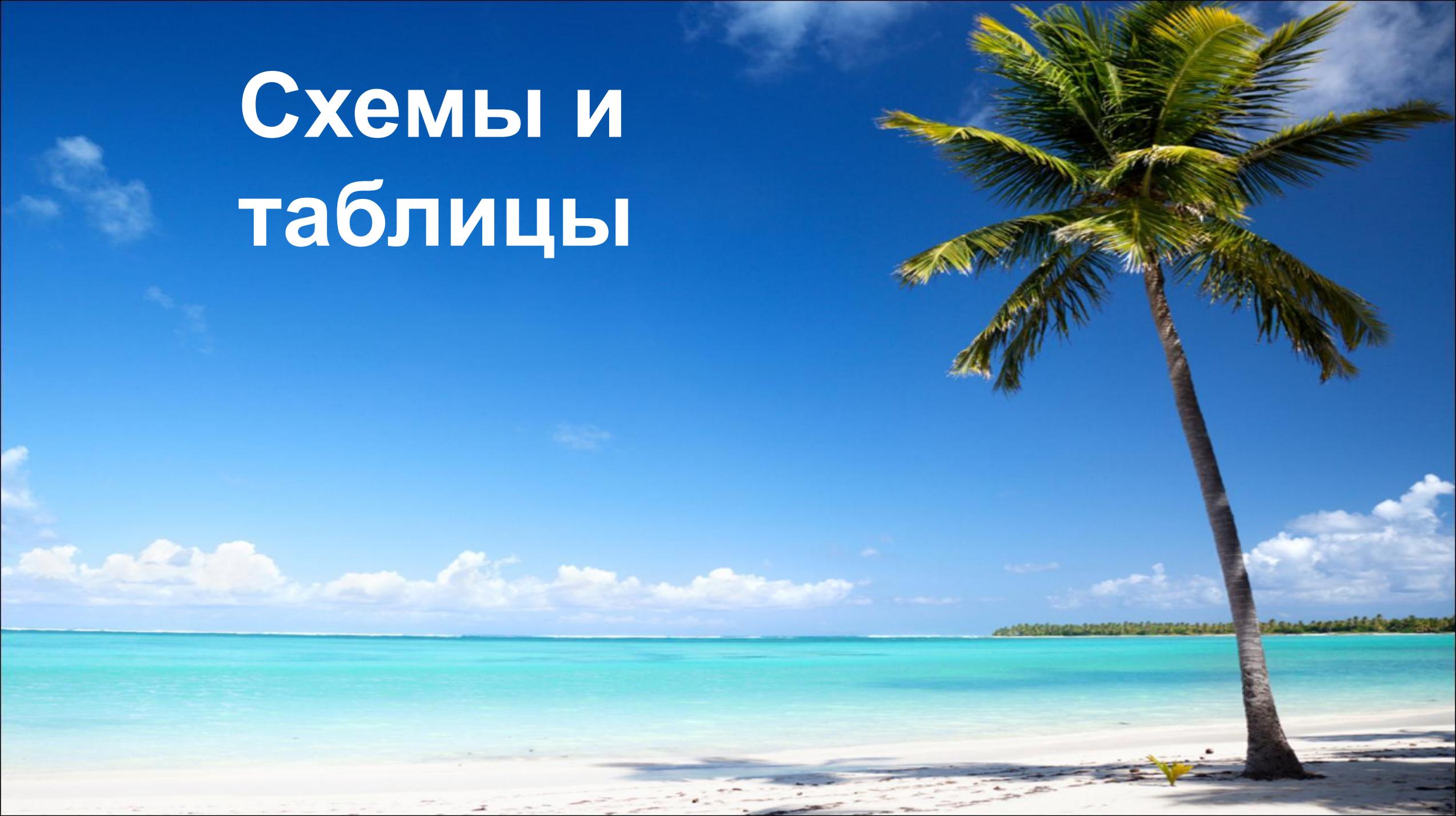


# Схемы и таблицы



# Органоиды клетки

## 1 Двумембранные

Ядро

Митохондрии

Пластиды

## 2 Одномембранные

ЭПС

Аппарат Гольджи

Лизосома

Вакуоль

## 3 Немембранные

Рибосома

Клеточный центр

Хромосома

Микротрубочки

Микрофиламенты



# Органоид

# Функция

|                    |
|--------------------|
| <b>Ядро</b>        |
| <b>ЦПМ</b>         |
| <b>Цитоплазма</b>  |
| <b>Митохондрия</b> |
| <b>Хлоропласт</b>  |
| <b>Рибосома</b>    |
| <b>ЭПС</b>         |
| <b>Ап. Гольджи</b> |
| <b>Лизосома</b>    |
| <b>Вакуоли</b>     |
| <b>Центриоли</b>   |

Деление, наследственность, хранение генной информации

Транспорт, питание, экскреция, полупроницаемость

Раствор, процессы, среда для органоидов

Дыхание (окисл. фосфорилирование), синтез АТФ

Фотосинтез, синтез АТФ

Синтез белка

Синтез белка, липидов и углеводов

Упаковка, сборка лизосом и вакуолей, секреция

Переваривание, фагоцитоз, пиноцитоз, апоптоз

Запас, накопление клеточного сока

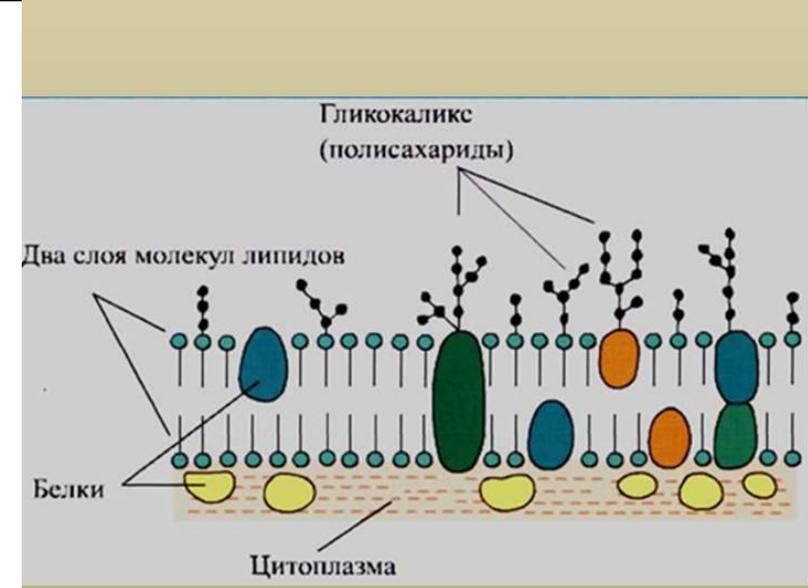
Деление клетки, формирование веретена деления



# Опишите функции и строение наружной плазматической мембраны животных клеток.

## Функции

1. Избирательная проницаемость (защита)
2. Транспорт веществ
3. Обмен между клетками
4. Фагоцитоз, пиноцитоз (животные)



## Строение

- 1) Липидный бислой
- 2) Трансмембранный слой белков
- 3) Наружный углеводный гликокаликс у животных



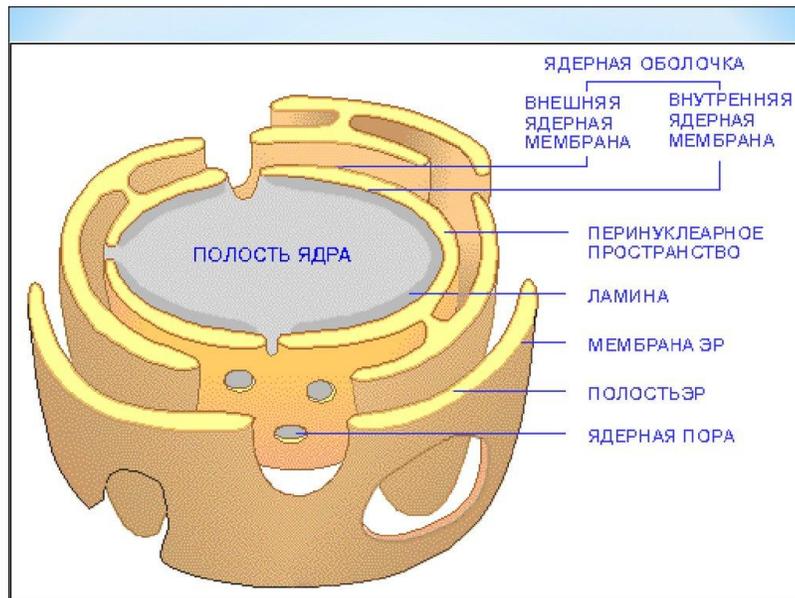
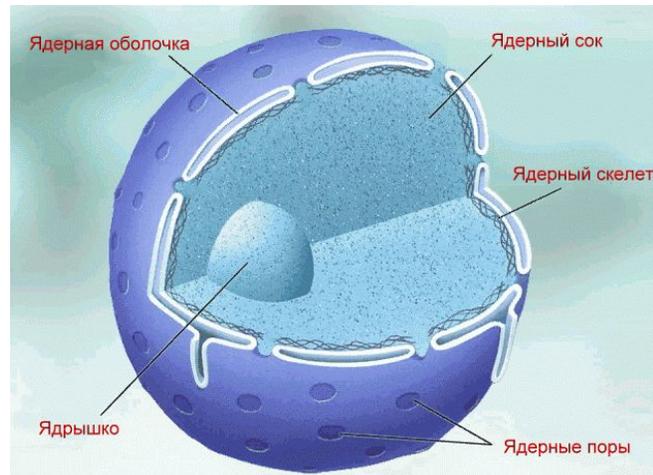
|                                      |             |                                      |                           |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1. Имеет гликокаликс                 | ЦПМ         | 1. Состоит из                        | Мембрана                  |
| 2. Содержит литические ферменты      | Лизосома    | 2. Двумембранный с хроматином        | Ядро                      |
| 3. Двумембранный с кристами          | Митохондрия | 3. Двумембранный с матриксом         | Митохондрия               |
| 4. Двумембранный с тилакоидами       | Хлоропласт  | 4. Двумембранный с гранами           | Хлоропласт                |
| 5. Содержит поры                     | Ядро        | 5. Принимает участие в фагоцитозе    | Лизосома                  |
| 6. Состоит из полостей и пузырьков   | Ап. Гольджи | 6. Содержат рибосомы и кольцевую ДНК | Хлоропласт<br>Митохондрии |
| 7. Одномембранный, включает рибосомы | ЭПС         | 7. Содержит окислительные ферменты   | Митохондрия               |
| 8. Содержит нуклеоплазму             | Ядро        |                                      |                           |
| 9. Содержит гиалоплазму              | Цитоплазма  |                                      |                           |
| 10. Имеет билипидный слой            | ЦПМ         |                                      |                           |



# Каково строение и функции оболочки ядра?

## Строение

- 1) Наружная и внутренняя мембрана
- 2) Мембрана универсальная по строению
- 3) Имеет многочисленные поры



## Функции

- 1) Отграничивает содержимое ядра от цитоплазмы.
- 2) Обмен веществ с цитоплазмой
- 3) Защита ядра



1. Граны, тилакоиды
2. Образование лизосом
3. Обмен веществ со средой
4. Дыхание клетки
5. Деление клетки
6. Наследственность клетки
7. Фотосинтез
8. Кристы
9. Фагоцитоз, пиноцитоз
10. Накопление питательных веществ (сок)
11. Упаковка и подготовка секретов
12. Расщепление полимеров

Хлоропласт

Аппарат Гольджи

ЦПМ

Митохондрия

Клеточный центр, ядро

Ядро

Хлоропласт

Митохондрия

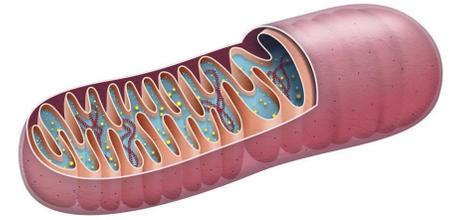
ЦПМ, лизосома

Вакуоль

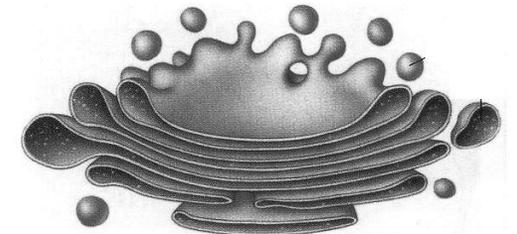
Аппарат Гольджи

Лизосома

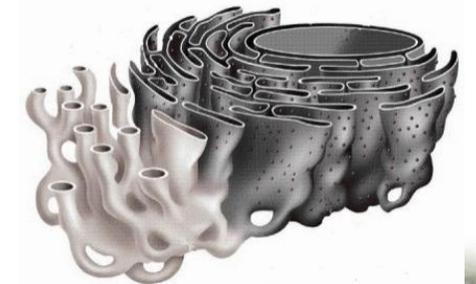
Что на рисунке?



Митохондрия

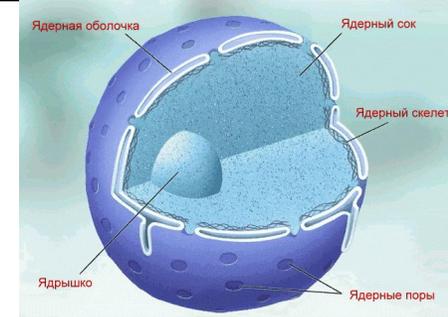


Аппарат Гольджи



ЭПС

# Опишите функции и строение ядра эукариотических клеток.



## Функции

1. Управляет и координирует клеточный метаболизм
2. Хранит и реализует генетическую информацию
3. Обмен веществ с цитоплазмой

## Строение

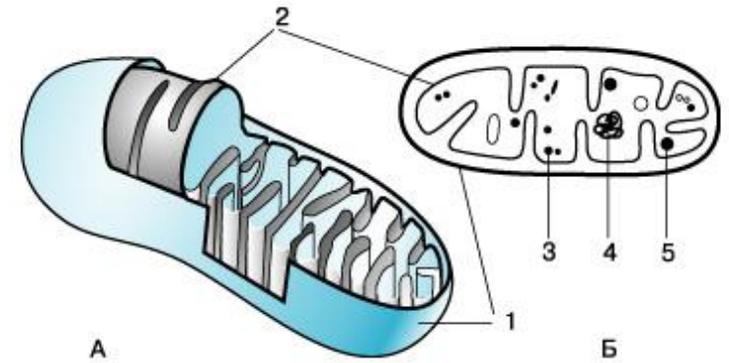
1. Двойная мембрана с порами
2. Нуклеоплазма с хроматином
3. Ядрышко



# Опишите функции и строение митохондрии.

## Функции

1. Дыхание, цикл Кребса
2. Синтез АТФ, 38 моль
3. Снабжение клетки энергией



## Строение

1. Двойная мембрана
2. Кристы, матрикс
3. Кольцевая ДНК, собственные рибосомы



1. Синтез белков
2. Синтез глюкозы
3. Синтез липидов
4. Синтез АТФ при окислении
5. Синтез АТФ в световой фазе фотосинтеза
6. Накопление клеточного сока
7. Перемещение веществ по клетке
8. Синтез ДНК
9. Синтез РНК
10. Синтез полисахаридов

Рибосома, ЭПС

Хлоропласт, ЭПС

ЭПС

Митохондрия

Хлоропласт

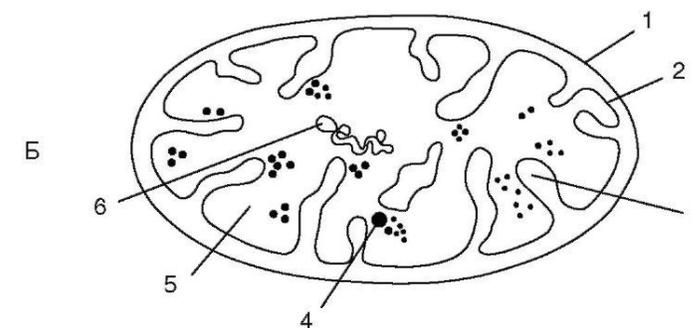
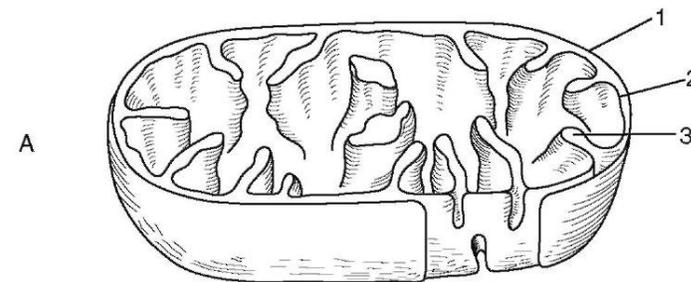
Вакуоль

ЭПС

Ядрышко

Ядро

ЭПС



Подписи:

- 1-внешняя мембрана
- 2-внутренняя мембрана
- 3-кристы
- 4-рибосомы
- 5-матрикс
- 6-кольцевая ДНК

# Опишите функции и строение хлоропласта

## Функции

1. Фотосинтез, цикл Кальвина
2. Запас АТФ
3. Выделение кислорода



## Строение

1. Двойная мембрана
2. Строма, граны тилакоидов, ламеллы
3. Кольцевая ДНК, собственные рибосомы



1. Определите число молекул ДНК в анафазе второго деления мейоза при образовании гамет у зелёной лягушки, если число хромосом в диплоидной клетке равно 26
2. В ДНК содержится 6000 нуклеотидов. Сколько этот ген кодирует аминокислот в белке, если он содержит 20 % интронов?
3. Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК?
4. Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует какой триплет на ДНК?
5. Какой набор хромосом содержится в ядре одной (*дочерней*) клетки в конце телофазы мейоза II, если в исходной клетке было 16 хромосом?

26

1600

УГА

ААТ

8

# Опишите функции и строение аппарата Гольджи.

## Функции

1. Подготовка секретов, упаковка веществ
2. Образование лизосом
3. Обновление плазматической мембраны



## Строение

1. Одномембранный органоид
2. Цистерны
3. Пузырьки



1. Сколько молекул ДНК будет содержать пара гомологичных хромосом в конце интерфазы?
2. Сколько полинуклеотидных цепочек будет содержать одна хромосома в конце интерфазы?
3. В соматической клетке тела мыши 40 хромосом. Сколько половых хромосом содержит сперматозоид мыши?
4. Двухцепочечная молекула ДНК содержит 260 нуклеотидов, 82 из которых в качестве азотистого основания имеют гуанин. Определите количество нуклеотидов с аденином, входящих в состав молекулы
5. Какой процент составляют нуклеотиды с тиминном в

4

4

1

48

38

Охарактеризовать клеточные стенки организмов: есть/нет, из чего

Охарактеризовать тип питания

Клеточная стенка  
прокариот-архей:

Есть, из псевдомуреина

Хемотрофный

Клеточная стенка  
прокариот-эубактерий:

Есть, из муреина

Гетеро и автотрофный

Клеточная стенка  
грибов

Есть, из хитина

Гетеротрофный

Клеточная стенка  
водорослей

Есть, из агара, ламинарина и  
др.

Автотрофный

Клеточная стенка  
растений

Есть, из целлюлозы

Автотрофный

Клеточная стенка  
животных

Отсутствует

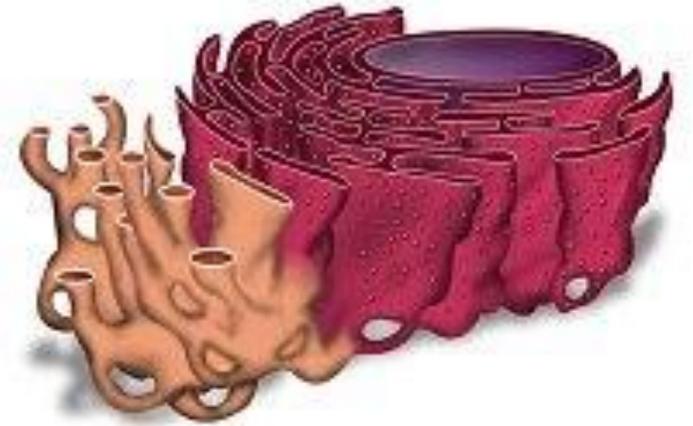
Гетеротрофный



# Опишите функции и строение ЭПС эукариотических клеток

## Функции

1. Синтез белков  
(гранулярная)
2. Синтез углеводов и липидов
3. Транспорт веществ в  
клетке



## Строение

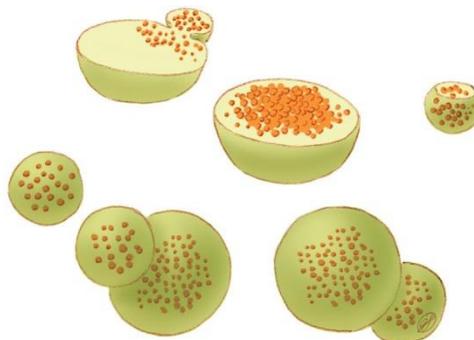
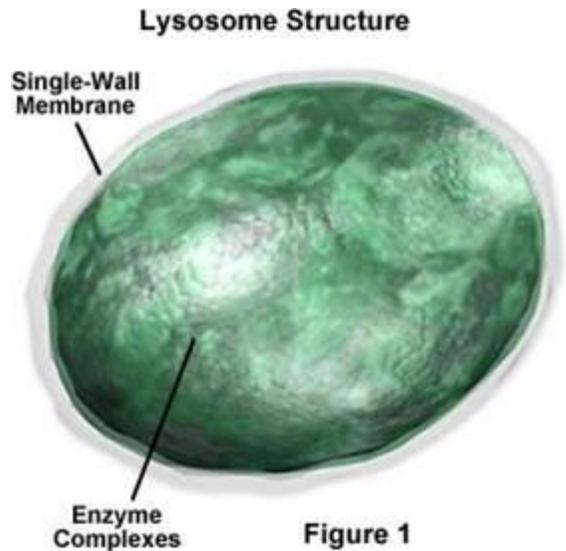
1. Одномембранный  
органойд
2. Система канальцев
3. Гранулярная (с  
рибосомами) и гладкая



# Опишите функции и строение лизосом.

## Функции

1. Гидролизует полимеры
2. Эндоцитоз и экзоцитоз
3. Фагоцитоз и пиноцитоз



## Строение

1. Одномембранный органоид
2. Содержит гидролитические ферменты
3. Гетерогенный по размерам, овальной или круглой формы



# Дай определение

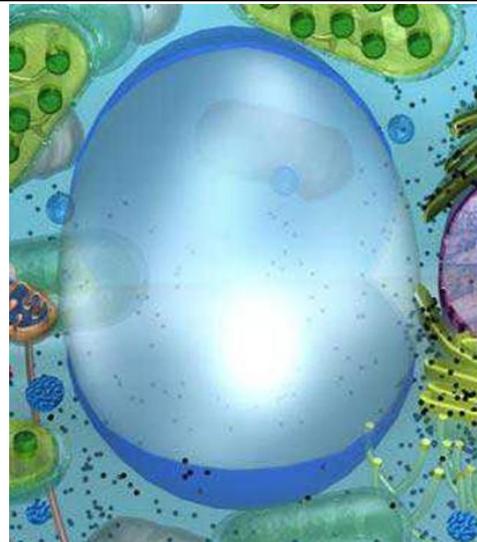
1. Гликокаликс Поверхностная область животной клетки, сигнальная функция
2. Цитозоль Жидкое содержимое клетки
3. Фагоцитоз Активный захват твердых частиц поверхностью клетки
4. Мезосома Впячивание мембраны бактериальной клетки
5. Ретикулум Эндоплазматическая сеть клетки
6. Полисома Множество рибосом на поверхности шероховатой ЭПС
7. Тилакоид Мембранный пузырек с хлорофиллом
8. Хроматофор Прimitивная структура фототрофов, содержащая хлорофилл



# Опишите функции и строение вакуоли

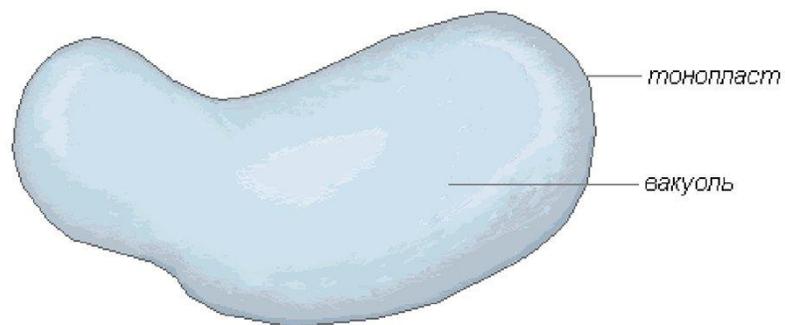
## Функции

1. Накапливает клеточный сок
2. Сократительная функция – у простейших
3. Выделительная функция – у простейших



Вакуоль

Строение вакуоли



## Строение

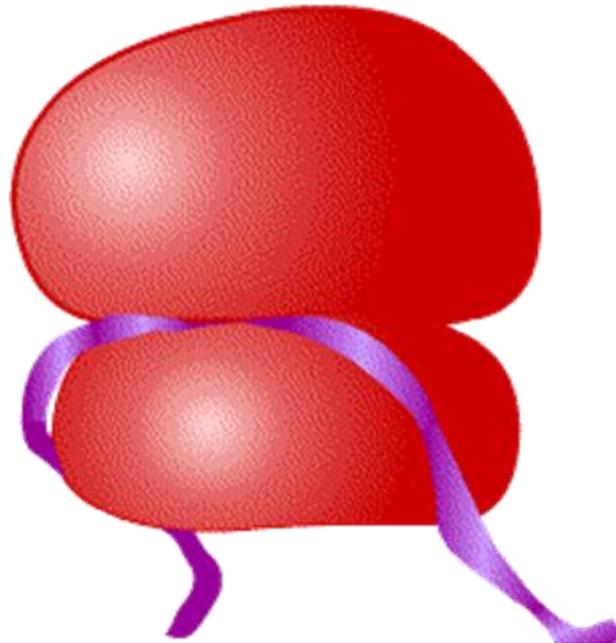
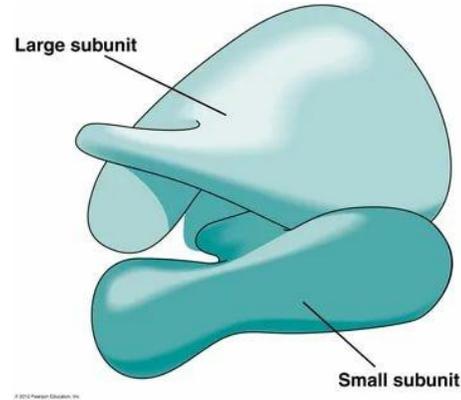
1. Одномембранный органоид
2. Крупные у растений, мелкие у простейших
3. Наполненный мембранный пузырек



# Опишите функции и строение рибосом

## Функции

1. Синтезирует белки
2. Спаривает нуклеотиды в РНК
3. Формирует пептидную связь



## Строение

1. Немембранный органоид
2. Состоит из белков и рРНК
3. Состоит из двух субъединиц
4. Объединяются в полисомы на ЭПС



1. Где синтезируется ДНК в клетке прокариот?

**В  
цитоплазме**

2. Где синтезируется ДНК в клетке эукариот?

**В ядрышке**

3. Где синтезируется РНК в клетке прокариот?

**В  
цитоплазме**

4. Где синтезируется РНК в клетке эукариот?

**В ядре**

**Синтез ДНК**

**Синтез иРНК**

**Синтез белка**

5. Репликация – это:

Функция ядрышка:

**Синтез ДНК**

Матричный синтез – это?

**Синтез белка**

В чем сходство митохондрии и хлоропласта?

- 2 мембраны
- Белок-синтезирующая система
- Полуавтономность
- Синтез АТФ

1. Длина фрагмента молекулы ДНК бактерии равняется 20,4 нм. Сколько аминокислот будет в белке, кодируемом данным фрагментом ДНК? Длина одного нуклеотида 0,34 нм

**20**

2. Сколько нуклеотидов в участке гена кодируют фрагмент белка из 25 аминокислотных остатков?

**75**

3. Определите число молекул ДНК в анафазе второго деления мейоза при образовании гамет у зелёной лягушки, если число хромосом в диплоидной клетке равно 26.

**26**

4. В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного?

**20**



1. Полимеры
2. Являются ферментами
3. Гормоны
4. Клеточные стенки (оболочки)
5. Клеточные мембраны
6. Пептидная связь
7. Нуклеотиды
8. Расщепление до СО<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub>O

Белки, полисахариды, ДНК и РНК

Белки

Белки, липиды

Полисахариды

Белки, липиды

Белки

ДНК и РНК

Липиды, полисахариды, углеводы

***Какие ОВ способны***



1. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 81 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов двойной цепи ДНК *162*

2. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 81 нуклеотидов, определите число триплетов матричной цепи *27*

3. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 81 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов в антикодонах всех т-РНК, которые участвуют в синтезе белка. *81*

4. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 117 нуклеотидов. Определите число аминокислот, которые участвуют в синтезе белка. *39*



1. Имеют пространственную структуру
2. Являются коферментами
3. Реализуют наследственность
4. Способные к сокращению
5. Гликокаликс
6. Реализуют матричные реакции
7. Синтезируются первыми на планете

**Белки, ДНК**

**Витамины**

**ДНК и РНК**

**Белки**

**Углеводы и белки**

**Белки, ДНК и РНК**

**Углеводы**



1. Сколько полноценных гамет образуется в овогенезе у человека из одной исходной клетки?

**1**

2. Сколько аутосом содержится в сперматозоиде у человека?

**22**

3. Определите число хромосом в соматических клетках плодовой мушки дрозофилы, если в её гаметах содержится 4 хромосомы.

**8**

4. Какой набор хромосом содержится в ядре одной клетки в конце телофазы мейоза II, если в исходной клетке было 16 хромосом?

**8**



# Витамины и их функции

**B1**

антиневритный

**B2**

Фактор роста

**B3**

Активатор и ко-фермент

**B5**

антипеллагрический

**B6**

антидермальный

**B9**

антианемический

**B12**

антианемический

**A**

Фактор роста, антиксерофтальмический

**C**

Антиоксидант, антискорбутный

**D**

антирахитический

**P**

Проницаемость сосудов

**F**

Фактор чистоты сосудов

**K**

Коагулирующий ф-р

**E**

Антиоксидант, фактор плодоношения



1. У плодовой мухи дрозофилы в соматических клетках содержится 8 хромосом, а в половых клетках?

4

3. Число хромосом в лейкоцитах — клетках крови человека равно.

46

2. Определите число хромосом в конце телофазы митоза в клетках эндосперма семени лука (в клетках эндосперма триплоидный набор хромосом), если клетки корешков лука содержат 16 хромосом.

24

4. Сколько аминокислот кодирует 900 нуклеотидов.

300



**ДНК:**            АТГ   ЦЦГ   ТТА   ГГЦ

**иРНК?**            УАЦ   ГГЦ   ААУ   ЦЦГ

**тРНК?**            АУГ   ЦЦГ   УУА   ГГЦ

**Белок?**            тир – гли – асн – про

**ДНК2 ?**            ТАЦ   ГГЦ   ААТ   ЦЦГ

Генетический код (иРНК)

| Первое основание | Второе основание |     |     |     | Третье основание |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------|
|                  | У                | Ц   | А   | Г   |                  |
| У                | Фен              | Сер | Тир | Цис | У                |
|                  | Фен              | Сер | Тир | Цис | Ц                |
|                  | Лей              | Сер | —   | —   | А                |
|                  | Лей              | Сер | —   | Три | Г                |
| Ц                | Лей              | Про | Гис | Арг | У                |
|                  | Лей              | Про | Гис | Арг | Ц                |
|                  | Лей              | Про | Гли | Арг | А                |
|                  | Лей              | Про | Гли | Арг | Г                |
| А                | Иле              | Тре | Асн | Сер | У                |
|                  | Иле              | Тре | Асн | Сер | Ц                |
|                  | Иле              | Тре | Лиз | Арг | А                |
|                  | Мет              | Тре | Лиз | Арг | Г                |
| Г                | Вал              | Ала | Асп | Гли | У                |
|                  | Вал              | Ала | Асп | Гли | Ц                |
|                  | Вал              | Ала | Глу | Гли | А                |
|                  | Вал              | Ала | Глу | Гли | Г                |



1. В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы?

28

2. В ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 18%. Определите процентное содержание нуклеотидов с цитозином, входящих в состав молекулы.

32

3. В соматической клетке спорофита цветкового растения 24 хромосомы. Сколько хромосом в микроспоре этого растения?

12

4. Кариотип собаки состоит из 78 хромосом. Сколько хромосом содержит зрелый эритроцит собаки?

0



|             |             |             |             |              |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Актин       | Белок       | Муреин      | полисахарид | Лецитин      | Липид       |
| Холестерин  | Липид       | Галактоза   | Углевод     | Амилаза      | Фермент     |
| Трипсин     | Фермент     | Амилаза     | Фермент     | Норадреналин | Гормон      |
| Рибоза      | Углевод     | Хитин       | полисахарид | Сахароза     | Углевод     |
| Крахмал     | полисахарид | Флагеллин   | Белок       | Миозин       | Белок       |
| Пепсин      | Фермент     | Аденин      | Нуклеотид   | Энтерокиназа | Фермент     |
| Тестостерон | Гормон      | Альдостерон | Гормон      | Соматотропин | Гормон      |
| Глюкагон    | Гормон      | Адреналин   | Гормон      | Оссеин       | Белок       |
| Гликоген    | полисахарид | Мальтоза    | Углевод     | Хитин        | полисахарид |

Варианты: белок, гормон, фермент, углевод, полисахарид, нуклеотид, липид



1. Сколько молекул АТФ образуется при гликолизе 12 молекул глюкозы?

24

2. Сколько молекул АТФ затрачивается на синтез 2 пептидных связей?

8

3. Сколько молекул АТФ затрачивается на фотосинтез 1 молекулы глюкозы?

38

4. Сколько молекул АТФ образуется при полном окислении 2 молекул глюкозы?

$38 \times 2 = 76$



1. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 45 нуклеотидов. Определите число аминокислот в белке

*15*

3. Фрагмент молекулы белка состоит из 30 аминокислот. Определите число нуклеотидов в антикодонах всех т-РНК, которые участвовали в синтезе белка.

*90*

2. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 120 нуклеотидов, определите число молекул тРНК, необходимых для трансляции

*40*

4. Фрагмент молекулы и-РНК состоит из 60 нуклеотидов. Определите длину белка, если длина 1 АК 0,3 нм.

*6 нм*



1. В двух цепях молекулы ДНК 3000 нуклеотидов. В ДНК зашифровано аминокислот:

**500**

3. Сколько аутосом у человека в ядре нейрона?

**44**

2. В одной молекуле ДНК нуклеотиды с тиминном (Т) составляют 24% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в %) нуклеотидов с гуанином (Г).

**26**

4. Сколько хромосом в яйцеклетке козы, если клетка ее эпидермиса содержит 56 хромосом?

**28**



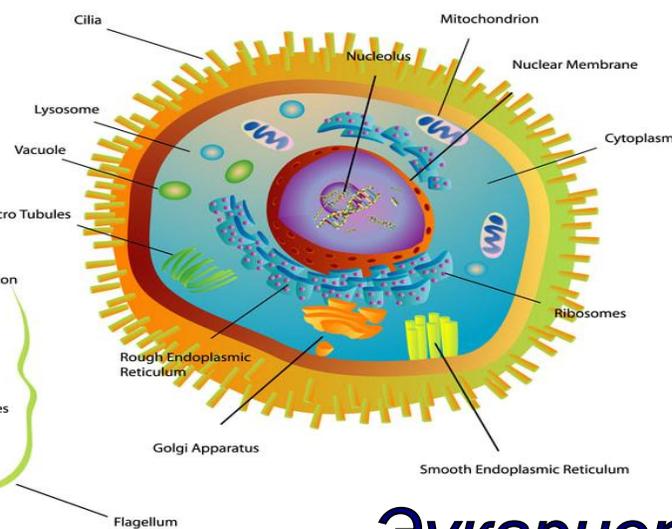
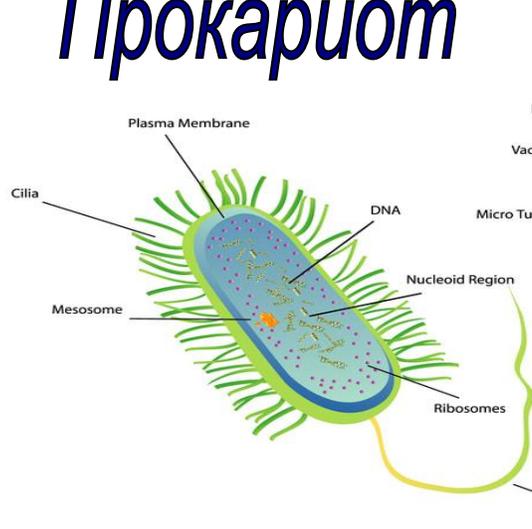
1. Сколько хромосом содержит питательный эндосперм пшеницы, если в ядрах клеток листа находится 16 хромосом?

24

2. Сколько хромосом содержит спермий пшеницы, если в эндосперме 12 хромосом?

4

*Прокариот*



*Эукариот*

*Какая клетка?*



1. Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК?
2. Если в мейоз вступили два сперматогония, то сколько полноценных гамет образуется в результате деления?
3. В ДНК на долю нуклеотидов с тиминном приходится 23%. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав молекулы.
4. Кариотип шимпанзе составляет 48 хромосом. На сколько хромосом меньше содержится в яйцеклетках человека, чем в яйцеклетках шимпанзе? В ответе запишите только цифру.

92

8

27

1



1. Если в мейоз вступили три оогония, то сколько полноценных гамет образуется в результате деления?

3

2. Кариотип собаки составляет 70 хромосом. На сколько хромосом меньше содержится в яйцеклетках человека, чем в яйцеклетках собаки?

12

3. Фрагмент молекулы ДНК содержит 60 нуклеотидов. Из них 12 нуклеотидов приходится на тимин. Сколько гуаниновых нуклеотидов содержится в этом фрагменте?

18

4. Сколько молекул ДНК содержится в биваленте, образованном двумя гомологичными хромосомами?

4

5. Сколько молекул ДНК содержится в трёх бивалентах, образованных тремя парами

12

# Фотосинтез – последовательность процессов

Световая фаза?  
Отметь этапы

Образование крахмала

Образование глюкозы,  
затраты  $H^+$  и АТФ

Соединение  $CO_2$  с  
рибулозодифосфатом

Фиксация  $CO_2$

Восстанавливается  
 $НАДФ \cdot H^+$

Восстанавливается АТФ

Электрон движется по  
ЭТЦ

Возбуждение  
хлорофилла

Поглощение хлорофиллом  
квантов света

Темновая фаза?  
Отметь этапы



1. Сколько молекул ДНК содержится в трёх бивалентах, образованных тремя парами гомологичных хромосом?

12

2. Сколько хромосом в клетках листа огурца, если в спермии 7?

14

3. Сколько триплетов кодирует 32 аминокислоты?

32

4. Сколько хромосом имеет ядро спермия крыжовника если ядро клетки листа содержит 16 хромосом.

8



# Обмен веществ

Пластический обмен  
(ассимиляция,  
анаболизм)

Энергетический обмен  
(диссимиляция,  
катаболизм)

Синтез ОВ  
+  
Затраты (распад)  
энергии АТФ

Распад  
(окисление) ОВ  
+  
Восстановление  
(синтез)  
энергии АТФ



1. Сколько молекул АТФ образуется при молочнокислом брожении 8 молекул глюкозы?

16

3. Сколько молекул АТФ затрачивается на фотосинтез 3 молекулы глюкозы?

$38 \times 3 = 114$

2. Сколько молекул АТФ затрачивается на синтез 1 пептидной связи?

4

4. Сколько молекул АТФ образуется при митохондриальном окислении 4 молекул глюкозы?

$36 \times 4 = 144$



|    |                                       |                |
|----|---------------------------------------|----------------|
| 1. | Хемосинтез                            | Пластический   |
| 2. | Гликолиз                              | Энергетический |
| 3. | Биосинтез белка                       | Пластический   |
| 4. | Окислительное фосфорилирование        | Энергетический |
| 5. | Фотосинтез                            | Пластический   |
| 6. | Брожение                              | Энергетический |
| 7. | Биосинтез углеводов                   | Пластический   |
| 8. | Распад жиров                          | Энергетический |
| 9. | Окислительные процессы в митохондриях | Энергетический |
| 0. | Фиксация азота                        | Пластический   |
| 1. | Синтез полипептида                    | Пластический   |
| 2. | Запасание (синтез) АТФ                | Энергетический |
| 3. | Распад АТФ                            | Пластический   |

- В одной молекуле ДНК нуклеотиды с тиминном (Т) составляют 24% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в %) нуклеотидов с гуанином (Г), аденином (А), цитозином (Ц) в молекуле ДНК и объясните полученные результаты.

- $T = A = 24\%$   $A+T = 48\%$
- $100 - 48 = 52\% : 2 = 26\%$  -  $Ц = Г$

**Объяснение: согласно правилу комплиментарности в ДНК нуклеотидов с  $T=A$ ,  $Г=Ц$**



1. Хемотрофные бактерии
2. Бактерии-паразиты
3. Касатка
4. Цианобактерии
5. Дрожжевые грибы
6. Эхинококк
7. Плесневые грибы
8. Трутовик
9. Подсолнечник
10. Беладонна
11. Капибара
12. Стафилококк

**Гетеротроф**

**Автотроф**

**Гетеротроф**

**Автотроф**



1. Сколько молекул ДНК будет содержать пара гомологичных хромосом в конце интерфазы?

4

2. Сколько полинуклеотидных цепочек будет содержать одна хромосома в конце интерфазы?

4

3. Сколько нуклеотидов кодируют фрагмент полипептида, состоящий из 257 аминокислот?

771

267

4. Сколько триплетов кодируют полипептид, состоящий из 267 аминокислот?

18

5. В соматической клетке тела шпорцевой лягушки 36 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид лягушки?

42

6. Сперматозоид крысы имеет 21 хромосому. Какой набор хромосом имеет клетка кожи крысы?



1. Хемотрофные бактерии
2. Плесневые грибки
3. Дрожжи
4. Актиномицеты
5. Элеутерококк
6. Кишечная палочка
7. Пурпурные бактерии
8. Нитробактерии
9. Повилика

**Автотроф  
ы**

**Гетеротро  
фы**



# Энергетический обмен - этапы

Первый этап – название?

Подготовительный

Где происходит?

Лизосомы, пищеварительные органы

Результат 1 этапа?

Образование мономеров, главное - глюкозы

Второй этап – название?

Гликолиз

Где происходит?

В цитоплазме клетки

Результат этапа?

Расщепление глюкозы до ПВК, восстановление 2АТФ

Третий этап – название?

Окислительное фосфорилирование

Где происходит?

В митохондриях клетки

Результат этапа?

Расщепление ПВК до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , восстановление 36АТФ



# 1 Митоз - последовательность



## 2 Число хромосом и мол-л ДНК и

$2n2c$

$2n4c$

$2n4c$

$2n4c$

$4n4c$

$2n2c$

## Его причина

Диплоидная  
клетка

Удвоение ДНК

Без изменений

Без изменений

Удвоение  
числа  
хромосом

Обособление  
диплоидного  
набора в ядрах



# Мейоз

|            |          |                                       |
|------------|----------|---------------------------------------|
| Начало     | $2n2c$   | Диплоидная клетка                     |
| Интерфаза  | $2n4c$   | Репликация ДНК                        |
| Профаза 1  | $2n4c$   | Конъюгация, синапсис,<br>кроссинговер |
| Метафаза 1 | $2n4c$   | Без изменений                         |
| Анафаза 1  | $2x n2c$ | Редукция хромосом                     |
| Телофаза 1 | $n2c$    | Оформление ядер                       |
| Профаза 2  | $n2c$    | Распад ядра                           |
| Метафаза 2 | $n2c$    | Без изменений                         |
| Анафаза 2  | $2x nc$  | Расхождение хромосом                  |
| Телофаза 2 | $nc$     | Гаплоидные ядра                       |



# Эмбриогенез – последовательность - стадии

Где двуслойный зародыш?

Органогенез

Где трехслойный зародыш?

Гистогенез

Нейрула

Трехслойный

Гастрюла

Двуслойный

Бластула

Дробление

Зигота



2 Нервная  
пластинка

3 Нервная  
трубка

4 Хорда

5 Полость  
кишки

6 Мезодерма

РАННЯЯ НЕЙРУЛА

НЕЙРУЛА

1 - охарактеризуйте  
зародыш

7 - охарактеризуйте  
нервную систему

Зародыш трехслойный,  
хордовый организм

Трубчатая



1. Какое число нуклеотидов в гене кодирует первичную структуру белка, состоящего из 300 аминокислот.

900

2. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с аденином в этой молекуле?

40

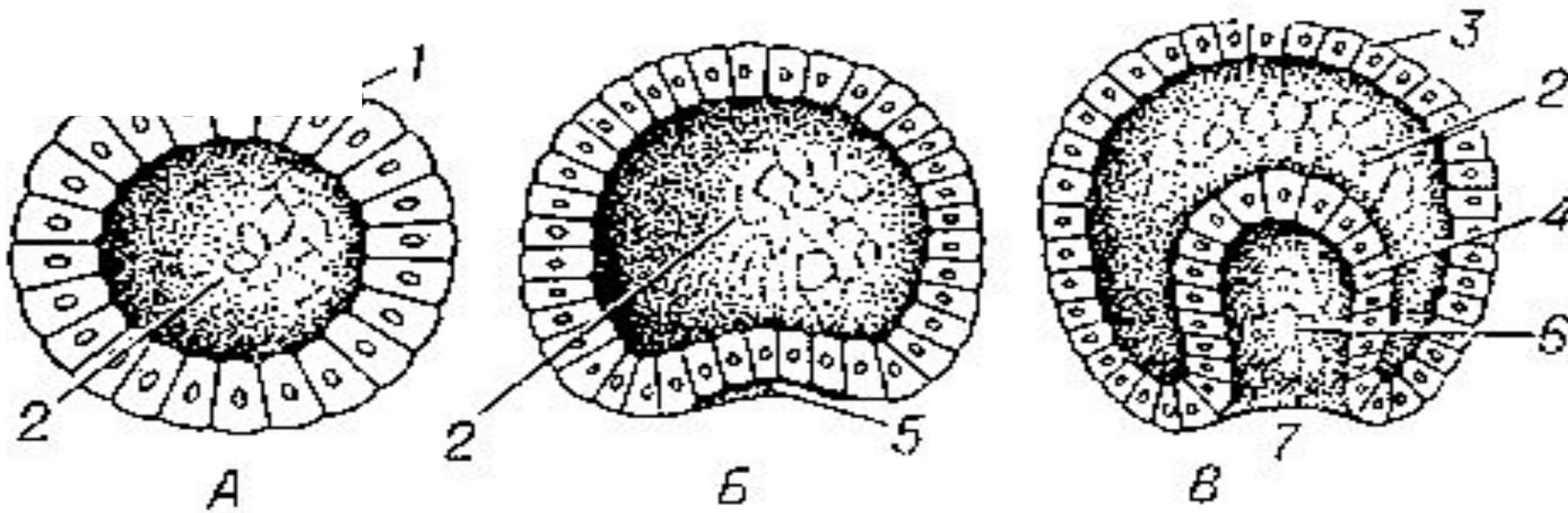
3. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле?

20

4. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 15% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой

35





? - охарактеризуйте зародыш

Зародыш двухслойный

А – бластула

3 – эктодерма

Б – инвагинация

4 – энтодерма

В – гастрюла

5 – бластопор

1 – бластомеры

6 – гастральная

2 – бластоцель

7 – <sup>полость</sup>первичный рот



1. Хорда
2. Мышцы
3. Кровь
4. Яичники
5. Печень
6. Легкие
7. Кожа
8. Нерв
9. Кость
10. Эпителий  
пищеварительны  
й

мезодерм  
а

мезодерм  
а

мезодерм  
а

мезодерм  
а

энтодерма

энтодерма

эктодерма

эктодерма

мезодерм  
а

энтодерма

1. Эмаль зуба
2. Сердце
3. Мозг
4. Сосуды
5. Рецепторы  
глаза
6. Потовые  
железы
7. Поджелудочная  
железа
8. Желудок
9. Хрящ
10. Почка
11. Эпителий  
кожный

эктодерма

мезодерм  
а

эктодерма

мезодерм  
а

эктодерма

эктодерма

энтодерма

мезодерм  
а

мезодерм  
а

эктодерма

эктодерма



# Виды размножения клеток – 3

## вида

Митоз

Мейоз

Амитоз

Какова биологическая роль каждого из этих процессов?

Сохранение хромосомного набора

Редукция хромосомного набора

Быстрое и экономное

# Виды размножения организмов

Бесполое

Половое

Какие виды бесполого и полового размножения вы знаете?

Бинарное

Почкование

Споруляция

Полиэмбриония

Слияние гамет

Партеногенез

Андрогенез

Конъюгация

Гиногенез

Апомиксис



1. Прямое деление клеток
2. Непрямое деление клеток
3. Образование гамет растений
4. Образование гамет животных
5. Образование спор растений
6. Деление зиготы простейших
7. Равномерное деление хромосом
8. Неравномерное деление хромосом
9. Происходит редукция хромосом
10. Сохраняется набор хромосом
11. Гистогенез и органогенез
12. Регенерация

амитоз

митоз

митоз

мейоз

мейоз

мейоз

митоз

амитоз

мейоз

митоз

митоз

митоз

1. Фагоцитоз –  
это?

Поглощение твердой  
частицы

2. Пиноцитоз – это?

Поглощение жидкости

3. Апоптоз – это?

Смерть клетки



# Гаплоидный/диплоидный/триплоидный?

- |                                 |          |                                    |          |
|---------------------------------|----------|------------------------------------|----------|
| • Спора мха                     | гаплоид  | • Яйцеклетка человека              | гаплоид  |
| • Клетка листа березы           | диплоид  | • Промежуточная клетка гидры       | диплоид  |
| • Сперматозоид медузы           | гаплоид  | • Оогония                          | диплоид  |
| • Микроспора ели                | гаплоид  | • Сперматоцит 1 порядка            | диплоид  |
| • Зигота плоского червя         | диплоид  | • Клетка стебля ржи                | диплоид  |
| • Зародышевый мешок             | гаплоид  | • Клетка мозга рептилии            | диплоид  |
| • Эндосперм цветкового растения | триплоид | • Ооцит 2 порядка                  | гаплоид  |
| • Семязачаток сосны             | гаплоид  | • Хламидомонада взр.               | гаплоид  |
| • Микроспора                    | гаплоид  | • Клетка лепестка розы             | диплоид  |
| • Клетка корня папоротника      | диплоид  | • Клетка эндосперма семени пшеницы | триплоид |



# Последовательность гаметогенеза

Фаза размножения

Фаза роста

Фаза созревания

Фаза формирования

## Соответствие процессу

- Митоз
- Интерфаза
- Мейоз
- Придание формы

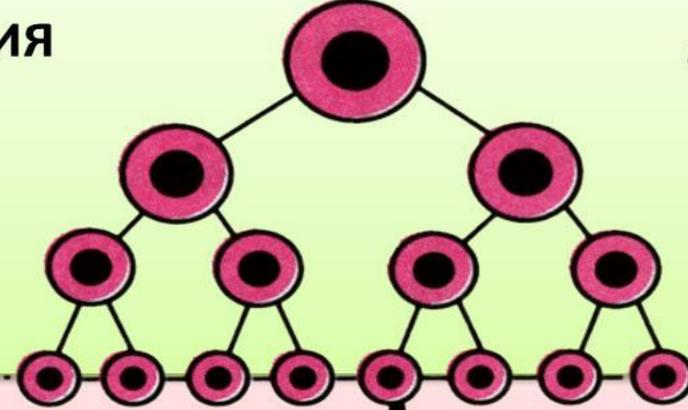
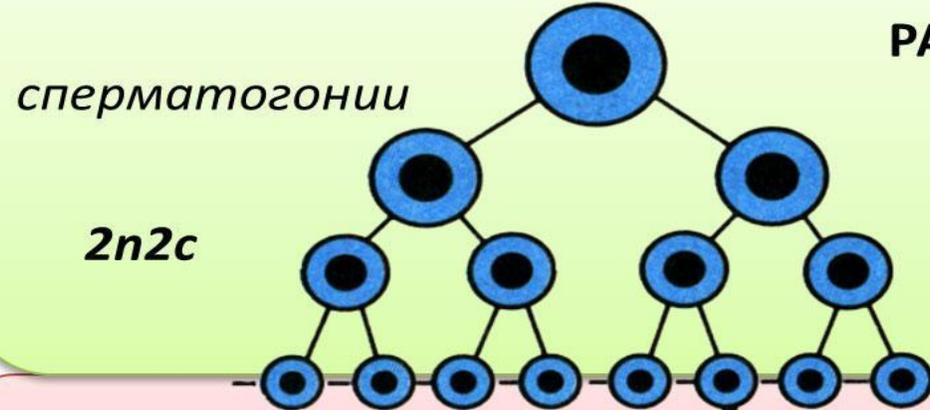


# Сперматогенез

# Овогенез (Оогенез)

фаза  
РАЗМНОЖЕНИЯ

МИТОЗ



сперматоцит  
I порядка  
 $2n4c$

фаза  
РОСТА

рост клетки,  
репликация ДНК

оооцит  
I порядка  
 $2n4c$

сперматоцит  
II порядка

$n2c$

фаза  
СОЗРЕВАНИЯ

мейоз

$n2c$

оооцит  
II порядка

сперматиды

$nc$

$nc$

$nc$

сперматозоиды

фаза  
ФОРМИРОВАНИЯ

$nc$

зигота  
 $2n2c$

яйцеклетка

полярные  
(направительные)  
тельца

- Гаплоидный набор имеют:

- Диплоидный набор:

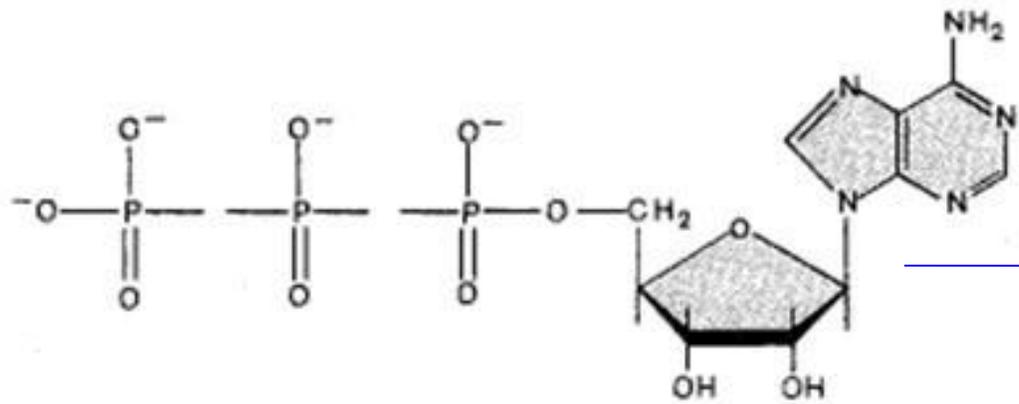
- Триплоидный набор:

- Яйцеклетки, сперматозоиды, спермии, споры растений, бактерии, клетки гаметофитов растений

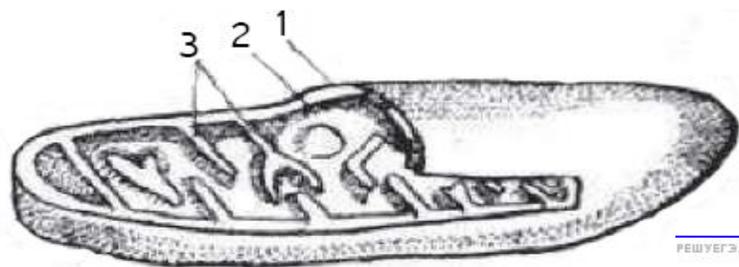
- Соматические клетки многоклеточных организмов, зиготы, клетки спорофита

- Эндосперм семени цветковых растений





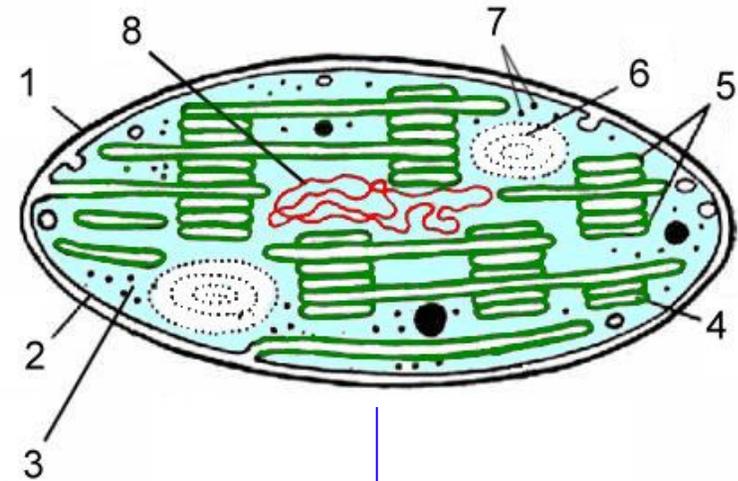
**АТФ**



**Митохондрия: 1 – внешняя мембрана, 2 – матрикс 3 – кристы**



**Плесневый гриб мукор: 1 – спорангий, 2 – грибница(мицелий)**



**Хлоропласт: 1 – внешняя мембрана, 2 – внутренняя мембрана, 3 – строма, 4-граны, 5 – тилакоиды, 6 – запасы липидов, 7 – рибосомы, 8 - ДНК**



1. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тимином в этой молекуле.

30

2. Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа.

40

3. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка.

180

4. Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок.

300



**Амниоты**

**Рептилии, птицы, млекопитающие (зародышевые оболочки)**

**Анамнии**

**Рыбы, амфибии (без зародышевых оболочек)**

**Аллантоис**

**Провизорный орган (дыхание, питание, выделение)**

**Первичноротые**

**Беспозвоночные кроме иглокожих**

**Вторичноротые**

**Иглокожие и хордовые**

**Онтогенез**

**От зиготы до смерти**

**Эмбриогенез**

**От зиготы до рождения**

**Постэмбриогенез**

**От рождения до смерти**

**Гомеостаз**

**Сохранение постоянства внутренней среды**

**Хорда**

**Внутренний скелет**

# Эмбриогенез - процессы

Зигота

Дробление

Бластуляц  
ия

Инвагинац  
ия

Гастрюляци  
я

Нейруляци  
я

Гистогенез

Органогене  
з

Результат

Бластула

Гастроула

Нейрула

Зародыш

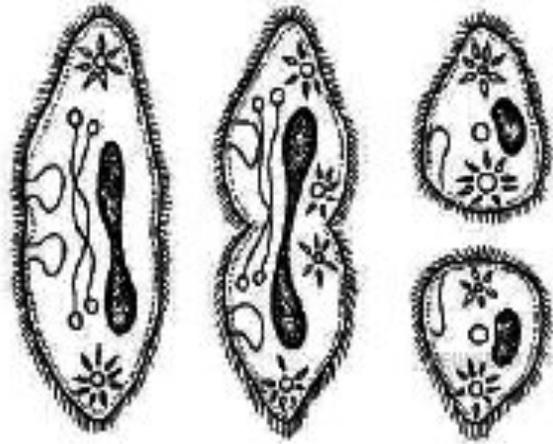
Сколько слоев  
у зародыша

1

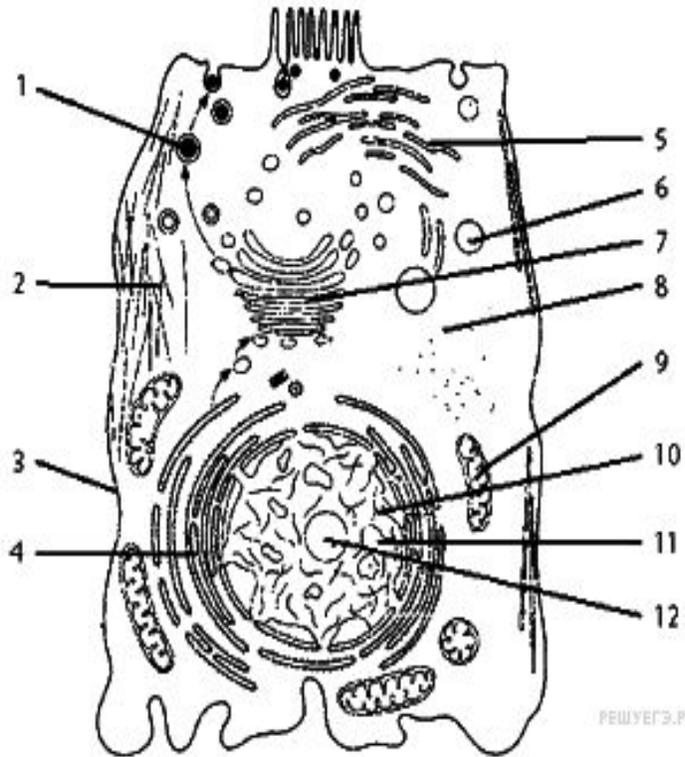
2

3





Простейшие  
(процесс  
бесполового  
размножения) -  
МИТОЗ



9 - митохондрия

12 - ядрышко

7 - комплекс Гольджи

6 - лизосома



# Жизненный цикл высших растений

Хромосомный набор?

Как называются женские гаметангии растений?

архегонии

Как называются мужские гаметангии растений?

антеридии

растений

Зигота

Спорофит

Спорангии

Споры

Гаметофит

Гаметангии

Гаметы

$2n$

$n$



# Царство растения - систематика

Царство  
Растения

Низшие  
растения

Водоросли

2

Лишайники

!!!

Высшие  
споровые  
растения

Мхи

4

Плауны

Хвоци

Папоротник

и

Высшие  
семенные  
растения

Голосеменные

2

Покрытосеменны  
е



**Назови 3  
класса**

**Голосеменные**

**Еще один класс  
реликтовых голосеменных**

**Гинкговые**

**Хвойные**

**Гнетовые**

**Саговники**



# Растительная скороговорка

Зигота  $2n$

Спорофит  $2n$

Спорангия  $2n$

Спора  $n$

Гаметофит  $n$

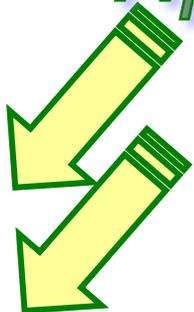
Гаметангии  $n$

Гаметы  $n$

Назови бесполое поколение

Назови половое поколение

*Процесс?*



*Процесс?*



Назови виды муж и жен

Назови виды муж и жен



# Жизненный цикл моховидных



# Эволюция растений

Что дает этот ароморфоз?

Вегетативное размножение, фотосинтетический аппарат устойчив

Цветковые

Голосеменные

Семенные папоротники

Папоротники

Хвои

Плауны

Мхи

Псилофит

Многочелюстные водоросли

Одноклеточные водоросли

Цветок и плод, двойное оплодотворение

Шишки, ветроопыляемость

Семена

Спорофит преобладает, корень, разно- и равноспоровость, развитость тканей, стробилы и сорусы

Лист, спорофит-коробочка

Выход на сушу, ткани, стебель

Многочелюстность, ризоиды

Эукариотность, тип фотосинтеза

Биологический прогресс, разнообразие, гарантия размножения

Свобода от зависимости от воды, увеличение шансов на размножение и распространение

Усложнение жизненного цикла, крупные размеры, устойчивость

Особый орган для спор

Освоение суши, распространение

Усложнение организации

Усложнение генома

# Ткани растений: расположение в стебле



Древесина включает в себя?

Сосуды,  
ксилему

Луб включает в себя?

Ситовидные трубки,  
флоэму

Камбий – это?

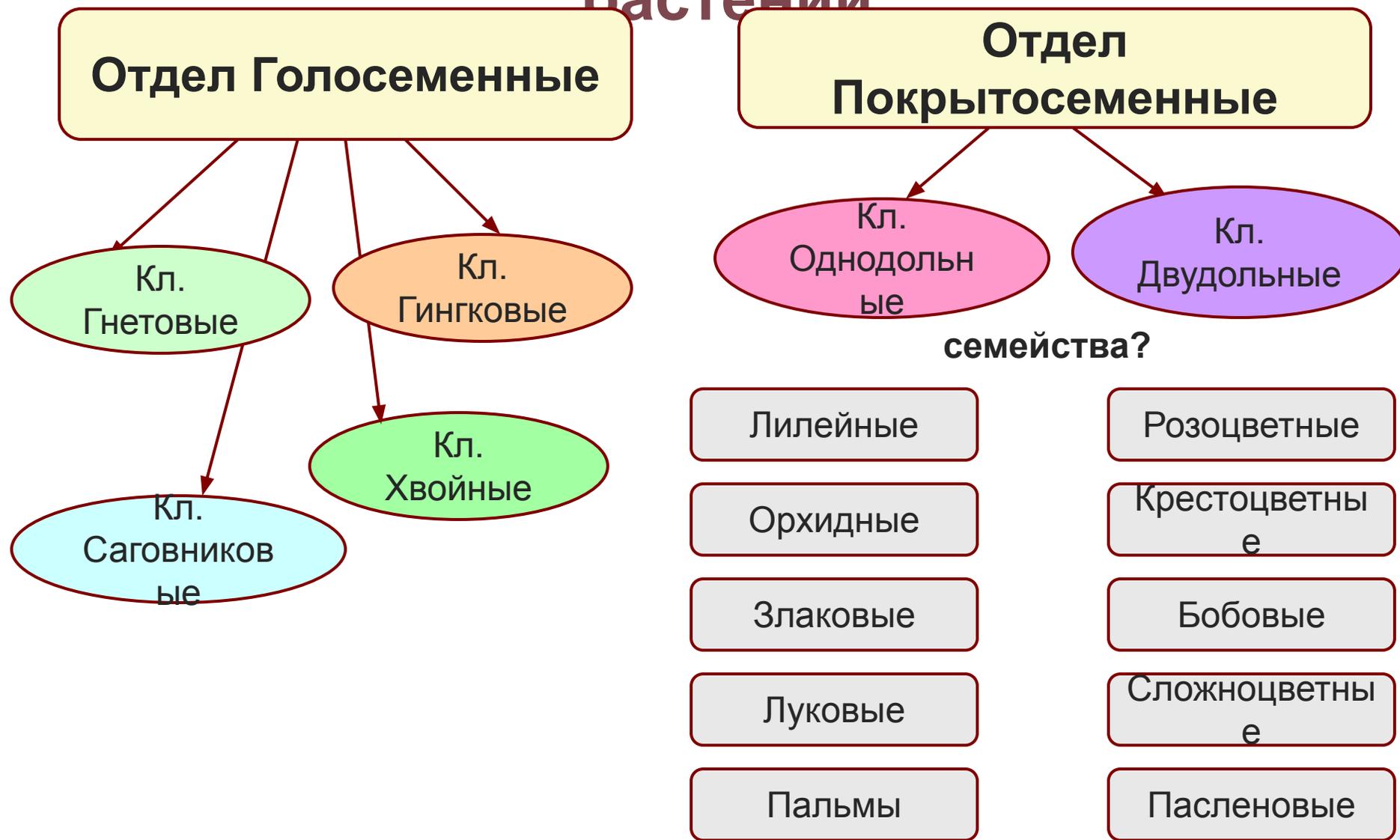
Меристема,  
рост



# Жизненный цикл папоротниковидных



# Систематика высших семенных растений



1. Ризоиды
2. Заросток
3. Коробочка-спорофит
4. Семя на чешуйках
5. Эндосперм 3п
6. Протонема
7. Завязь
8. Предросток
9. Сорусы
10. Мутовчатые листья
11. Пестик и тычинки

мхи

папоротники

мхи

голосеменные

цветковые

мхи

цветковые

мхи

папоротники

хвощи

цветковые

**Для каких  
высших  
растений  
характерны  
эти  
структуры?**



## Для каких растений характерны эти признаки?

1. Доминирует гаметофит
2. Размножаются спорами
3. Из мегаспоры формируется зародышевый мешок
4. Из мегаспоры формируется семязачаток
5. Гаметофит - отдельное растение
6. Спорофит питается за счет гаметофита
7. Размножение не зависит от воды
8. Видоизменение органов

Мхи

Мхи, плауны, хвощи, папоротники

Цветковые

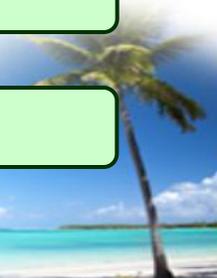
Голосеменные

Папоротникообразные

Мхи

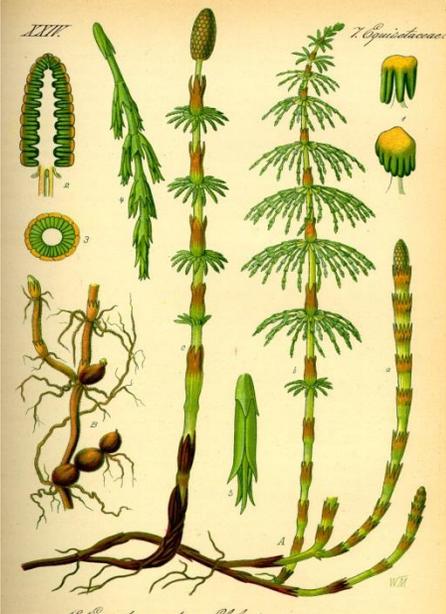
Голосеменные, цветковые

Цветковые





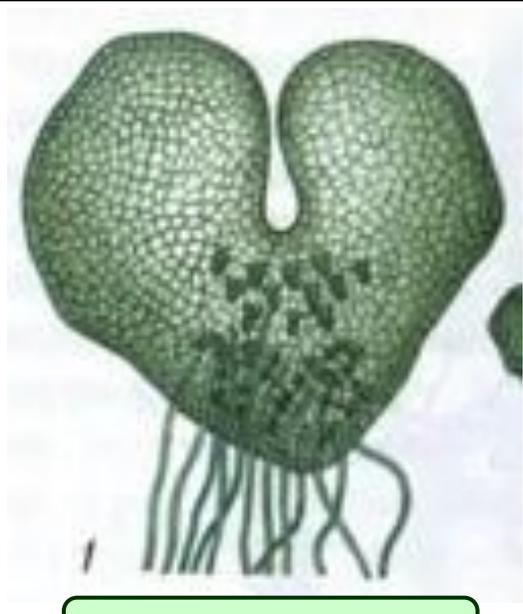
МХИ



ХВОЦИ



плауны



папоротники



водоросли



голосеменные



папоротники



ХВОЦИ



# Критерии определения класса цветковых?

1

Семядоли: одна / две

2

Вид жилкования листьев: дуговое, параллельное /сетчатое,  
перистое

3

Вид корневой системы: стержневая / мочковатая

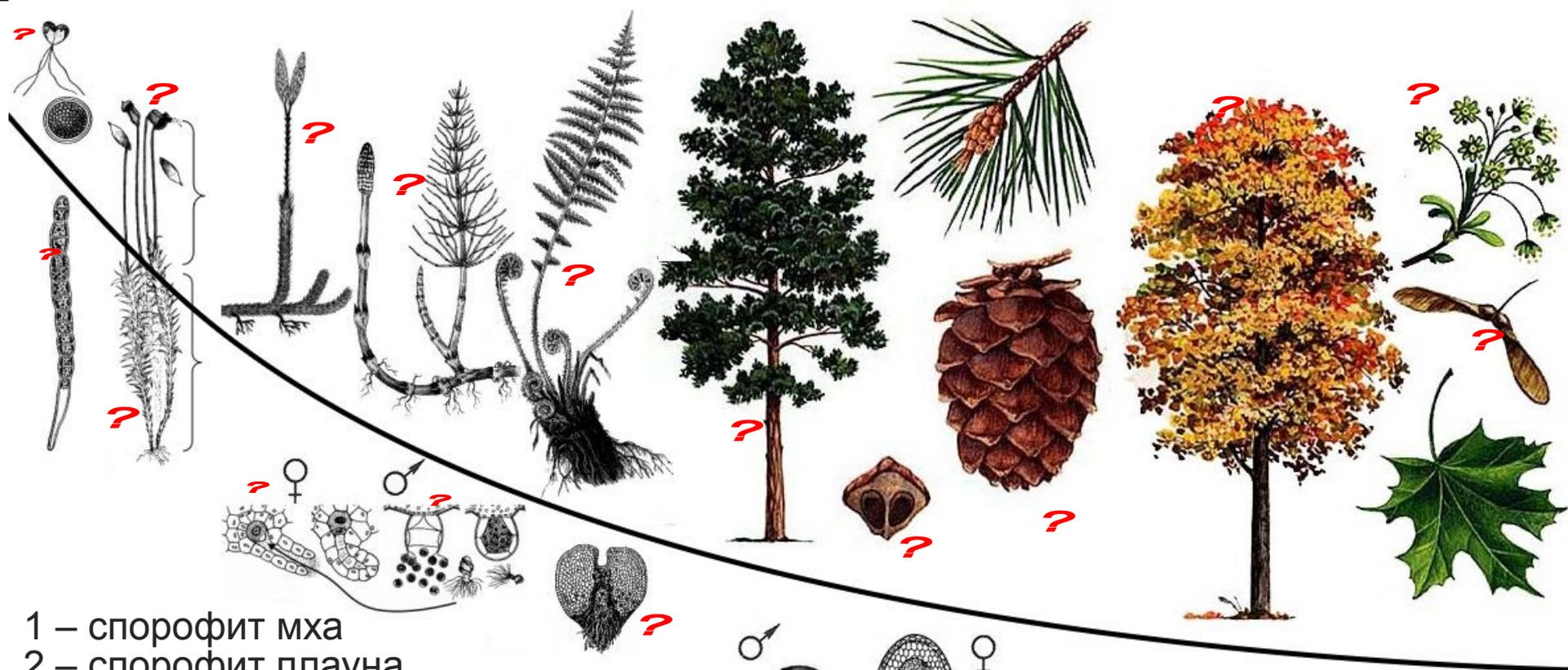
4

Камбий выражен у двудольных, у однодольных слабо развит

5

Цветки 3-х членные у однодольных, 4-х и 5-и членные у двудольных





- 1 – спорофит мха
- 2 – спорофит плауна
- 3 – шишка с семязачатком
- 4 – спорофит папоротника
- 5 – гаметофит мха
- 6 – зародышевый мешок цветковых
- 7 – гаметофит (заросток) папоротника
- 8 – соцветие
- 9 – архегония
- 10 – пыльцевая трубка цветковых
- 11 – антеридий
- 12 – спорофит голосеменных
- 13 – семя цветковых
- 14 – пыльца голосеменных



- 15 – спорофит хвоща
- 16 – семязачаток голосеменных
- 17 – гаметофит водоросли
- 18 – спорофит цветковых
- 19 – гаметы водорослей
- 20 – семя голосеменных



## ЦВЕТКОВЫХ

## растет?

- Проращивание семени
- Спорофит
- Вегетативные органы
- Формирование цветка
- Спорообразование
- Рост гаметофитов
- Опыление
- Двойное оплодотворение
- Зародыш+эндосперм
- Семя
- Плод
- Распространение семян



# Класс цветковых



Однодольные



Двудольные



Двудольные



Однодольные



Однодольные



Двудольные



Однодольные



Однодольные



Двудольные



# 1 Семейства цветковых



СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ



крестоцветные



розоцветные

3



пасленовые



тыквенные



бобовые

4

5

6

## Покрытосеменные

овес, рожь, пшеница

Однодольные, злаки

редька, репа, капуста

Двудольные, капустные

томат, белена,  
картофель

Двудольные, пасленовые

лилия, нарцисс, ландыш

Однодольные, лилейные

шиповник, гравилат,  
слива

Двудольные,  
розоцветные

тюльпан, чеснок,  
гиацинт

Однодольные, лилейные

кокос, банан, финик

Однодольные,  
пальмовые

георгин, подсолнух,  
астра

Двудольные,  
сложноцветные



## Покрытосеменные

офрис, фаленопсис

Однодольные, орхидные

перец, табак,  
баклажан

Двудольные, пасленовые

огурец, кабачок, тыква

Двудольные, тыквенные

порей, чемерица,  
гладиолус

Однодольные, лилейные

роза, айва, яблоня

Двудольные, розоцветные

рис, кукуруза, бамбук

Однодольные, злаки

горох, соя, вика

Двудольные, бобовые

левкой, брокколи, ярутка

Двудольные,  
крестоцветные



## Покрытосеменные

Венерин башмачок,  
дремлик

арахис, клевер,  
фасоль

дыня, патиссон, арбуз

алоэ, спаржа, ирис

клубника, малина,  
вишня

тимофеевка, пшеница,  
бамбук

боб, люпин, акация

репа, капуста, горчица

Однодольные, орхидные

Двудольные, бобовые

Двудольные, тыквенные

Однодольные, лилейные

Двудольные, розоцветные

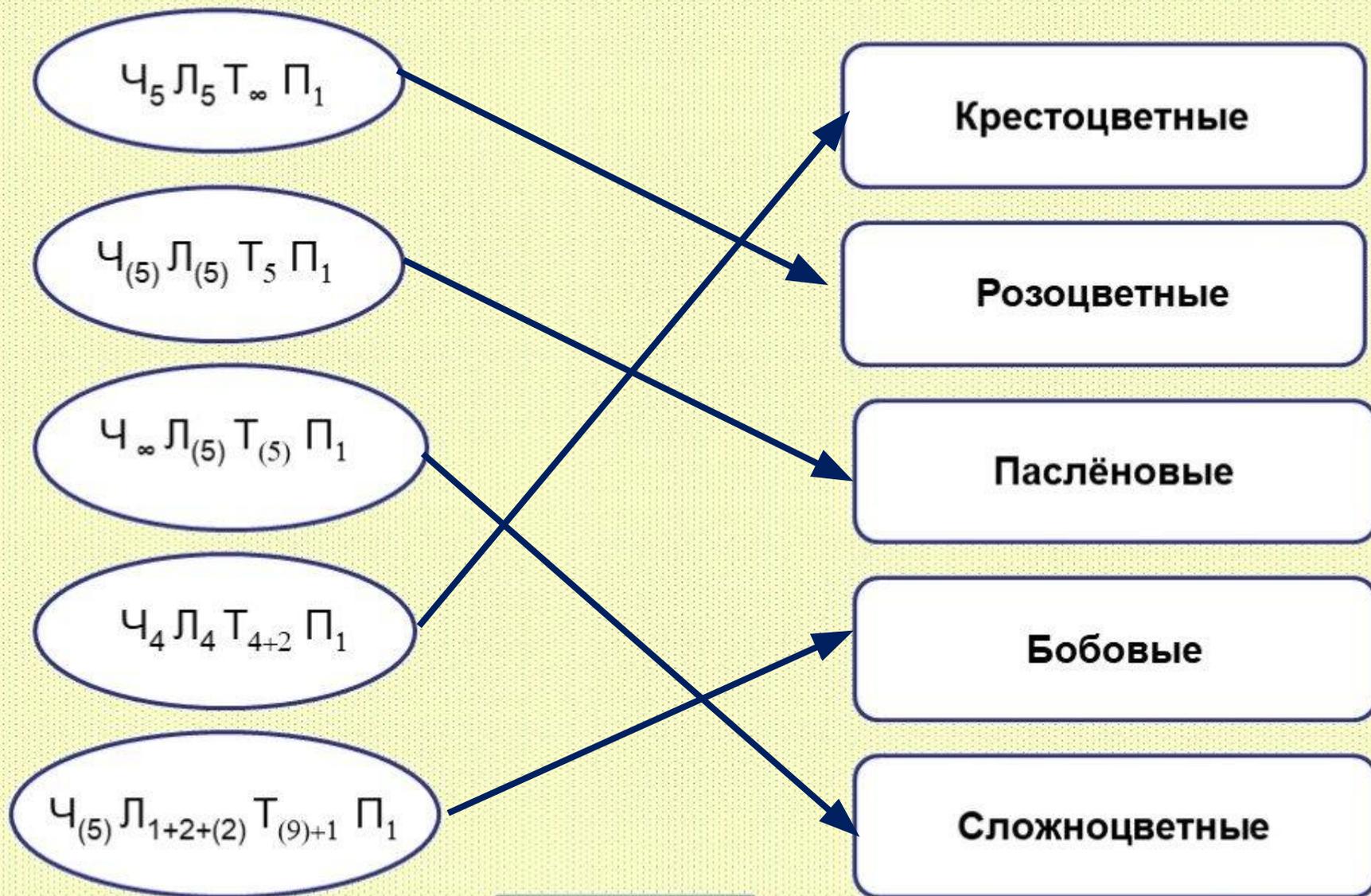
Однодольные, злаки

Двудольные, бобовые

Двудольные,  
крестоцветные



Установите соответствие (соедините линиями формулы цветков с названиями семейств с помощью фломастера):



Проверить



## Вид ткани, функция, подвиды/включения

- Ксилема  
Проводящая, восходящий ток, сосуды / древесина
- Флоэма  
Проводящая, нисходящий ток, ситов. трубки/ луб
- Меристема  
Образовательная ткань, рост, камбий/феллоген
- Паренхима  
Основная ткань, фотосинтез, хлоренхима/ассимиляционная
- Колленхима  
Механическая ткань, опора, живые
- Склеренхима  
Механическая ткань, опора, мертвые
- Эпидерма  
Покровная ткань, защита, транспирация, устьица
- Ризодерма  
Покровная ткань, защита, всасывание, волоски



# Синонимы, живые/мертвые

- Ситовидные трубки
- Сосуды
- Трахеиды
- Перидерма
- Камбий
- Луб
- Древесина

Луб, живые клетки

Ксилема, древесина, мертвые

Сосуды, мертвые

Пробка, омертвевшая кора

Меристема, живые

Флоэма, ситовидные трубки, живые

Ксилема, сосуды, мертвые



**Половое поколение  
водоросли**

**Гаметофит**

**Бесполое поколение  
водоросли**

**Спорофит**

**Какое поколение у  
водоросли доминирует?**

**Гаметофит**

**Какой тип клетки у  
водоросли?**

**Эукариот**

**Как водоросли  
размножаются?**

**Половым, бесполом  
(споры) и вегетативно  
(частью)**

## **Высшие споровые – общая характеристика**

- 1. Высшие споровые наземные травянистые растения**
- 2. Размножение спорами, оплодотворение при помощи воды**
- 3. Преобладает гаметофит/спорофит**
- 4. Развиты ткани и вегетативные органы**

## **Высшие семенные – общая характеристика**

- 1. Высшие семенные наземные растения разных жизненных форм**
- 2. Размножение семенами независимо от воды**
- 3. Преобладает спорофит, гаметаангии редуцированы**
- 4. Развиты ткани и вегетативные органы**

Гаметофит доминирует у

Мхи, водоросли

Спорофит доминирует у

Плаун, хвощ, папоротник

Спорофит паразит гаметофита у

Мхи

Спорофит – листостебельное растение у

Плаун, хвощ, папоротник

Гаметофит – листостебельное растение у

Мхи

Гаметофит многолетний подземный у

Плауны

Гаметофит надземный обоеполый у

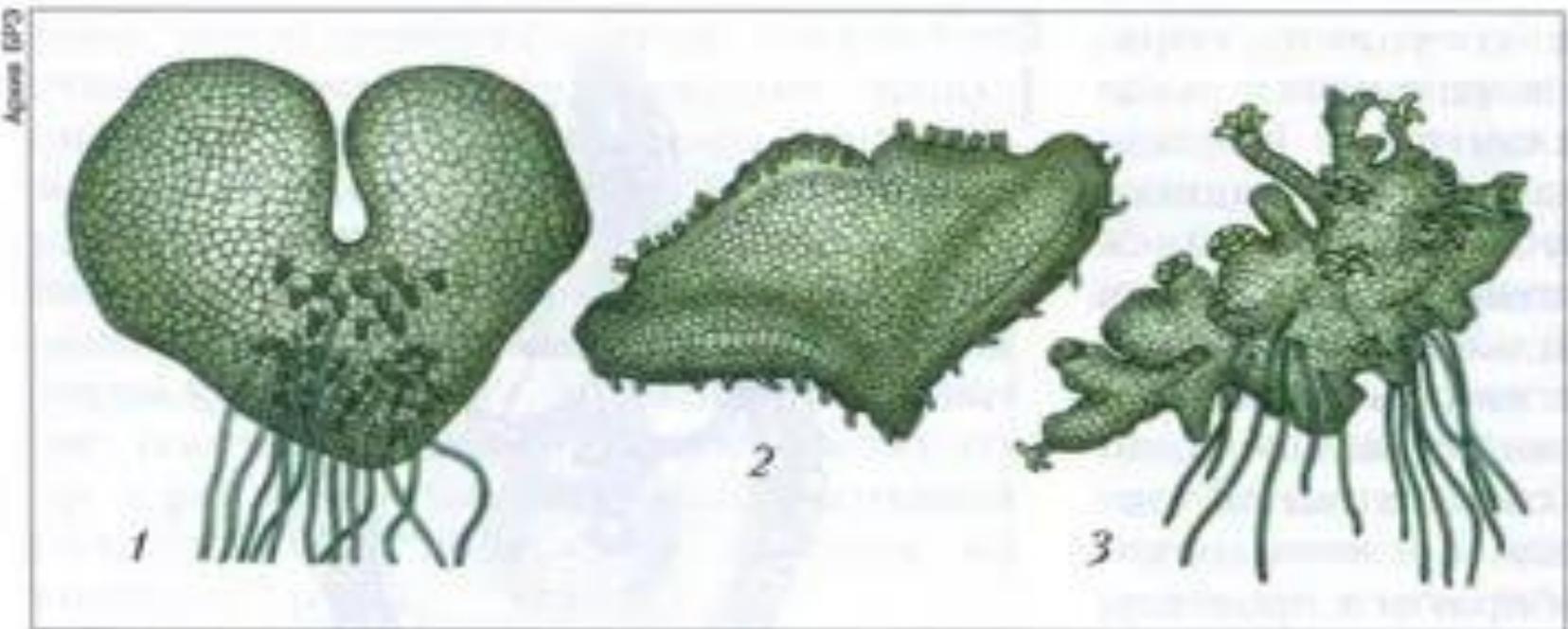
Папоротники

Гаметофит надземный раздельнополый у

Хвощи

Споровые растения!

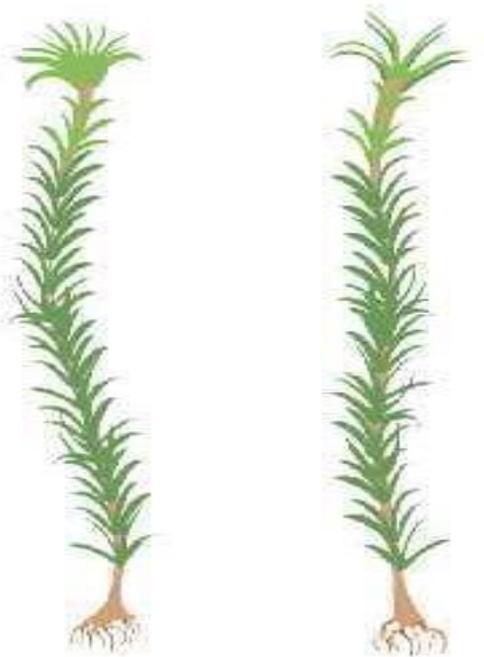




1 Гаметофит папоротника

2 Гаметофит хвоща

3 Гаметофит плауна



Гаметофит мха

заросток

Как называется?  
Охарактеризуем?

Отдельное  
однолетнее  
небольшое зеленое  
однодомное  
(обоеполое)  
растеньице в виде  
сердечка

Отдельное,  
однолетнее  
(около 1 см  
высотой) зеленое  
двудомное  
(раздельнополое)  
растеньице в виде  
пластинки

Многолетнее  
подземное  
нефотосинтезиру  
ющее  
образование,  
живет за счет  
симбиоза с  
грибами

Листостебельн  
ое двудомное  
растение,  
корней нет,  
ризоиды





# ГАМЕТОФИТЫ ГОЛОСЕМЕННЫХ (гаметангии редуцированы)

мужской  
гаметофит



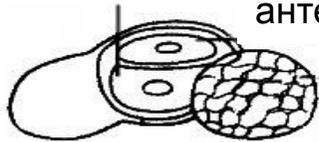
мужская  
шишка



микрос  
пороф  
илл

клетка-трубка

антеридий



сперми  
й

ядро  
трубки



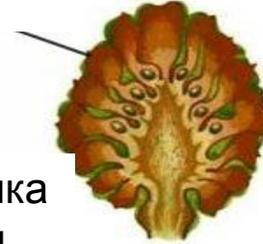
клетка-  
трубка

женская  
шишка



шишка  
1 год

шишка  
2 года



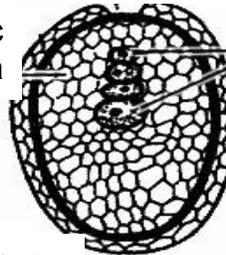
нуцеллус  
семязачатка

2 семязачатка



микропиле

мегаспоры



Нуцеллус -  
видоизмененный  
мегаспорангий

Интегумент -  
покровы семени

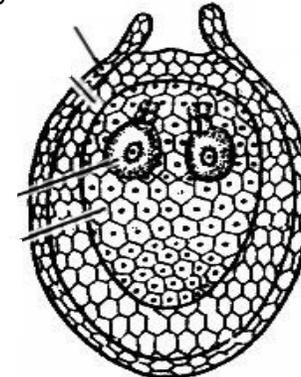
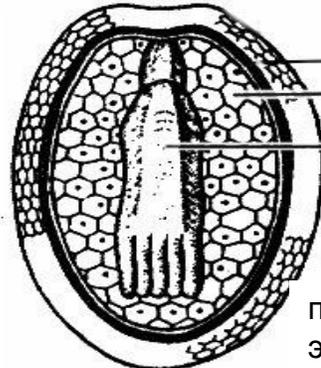
Женский  
гаметофит -  
из мегаспоры

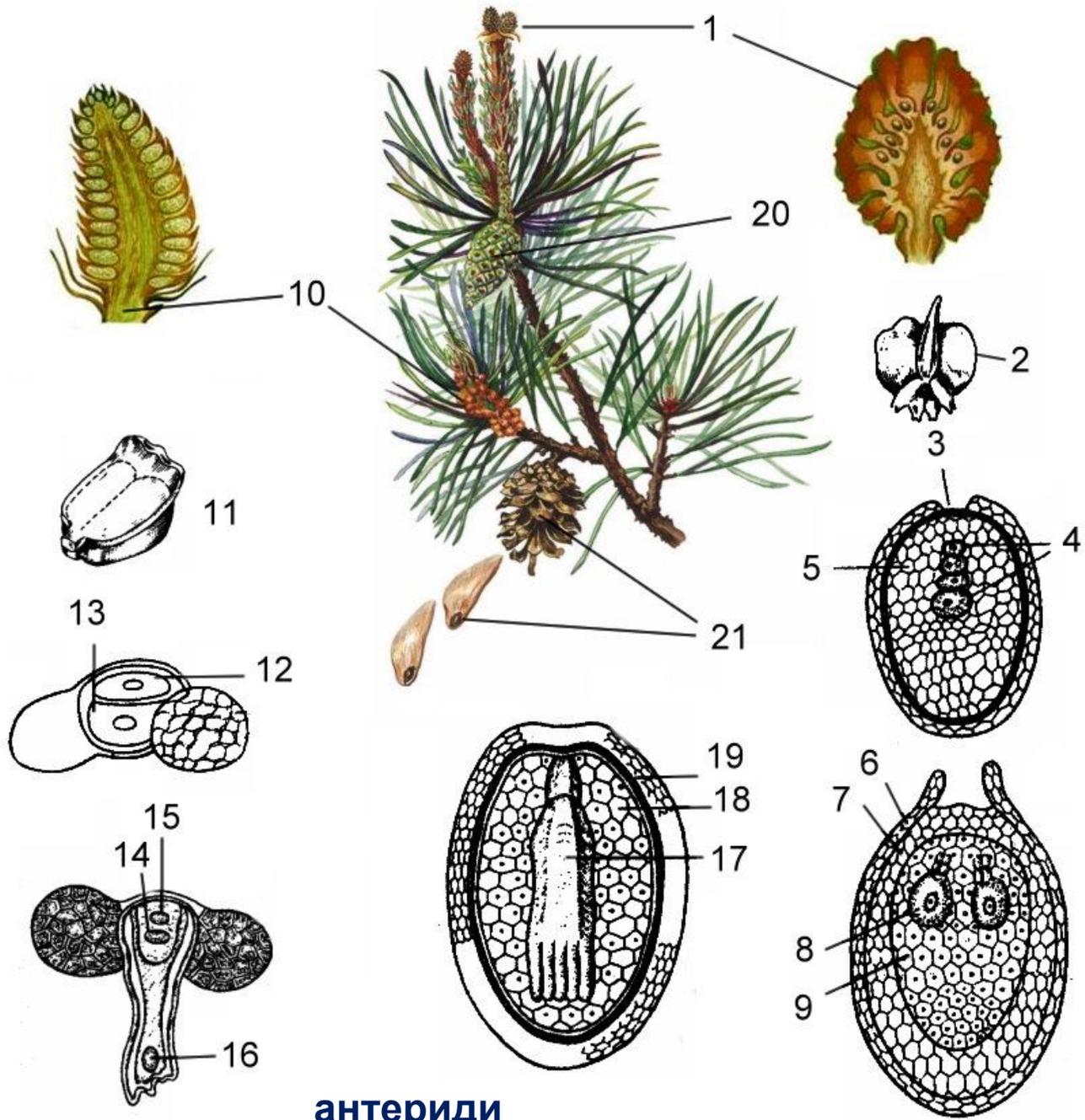
интегумент

Се  
мя

архегоний

первичный  
эндосперм





1,20- Женская шишка

2- Жен. семязачатки

3- Жен. спорангий

4- Жен. мегаспоры

5- Нуцеллус семязачатка

6,19- интегумент(корка семязач)

7,18- Семя

8- Архегонии

9- Эндосперм 2п

10- Муж. шишка

11- Микроспорангий

12- Микроспора

13 - Муж. гаметофит (пыльца)

14- Спермий

15- Ядро трубки

16- Трубка

17- Архегоний

Где антеридий?

антериди

й



**У голосеменных доминирует?**

**У голосеменных мужской гаметофит – это:**

**У голосеменных женский гаметофит – это:**

**У покрытосеменных мужской гаметофит – это:**

**У покрытосеменных женский гаметофит – это:**

**У мхов гаметофит – это:**

**У плаунов гаметофит – это:**

**У хвощей гаметофит – это:**

**У папоротников гаметофит – это:**

**У плаунов и хвощей спорофит – это:**

**У мхов спорофит – это:**

**У папоротников спорофит – это:**

**Спорофит**

**Пыльцевое зерно**

**Семязачаток**

**Пыльцевое зерно**

**Зародышевый мешок**

**Предросток, листостебельное раст**

**Заросток подземный многолетний обоеполый**

**Заросток надземный разнополый**

**Заросток надземный обоеполый**

**Листостебельное растение со стробилами**

**Спорогон-коробочка**

**Листостебельное растение с сорусами**



# Систематика животных

## Царство ЖИВОТНЫХ

### Подцарство одноклеточные

Тип Инфузории

Тип Саркомастигофоры

Тип Споровики

### Тип Кишечнополостные

К.

Медузы

К.

Полипы

К. Гидры

### Тип Иглокожие

К. Морские ежи

К. Морские звезды

К. Морские огурцы

### Тип Плоские черви

Кл. Сосальщики

Кл. Лентецы

Кл. Турбеллярии

### Тип Круглые черви

Кл. Нематоды

### Тип Кольчатые черви

Класс Олигохеты

Класс Полихеты

Класс Пиявки

### Тип Моллюски

К. Брюхоногие

К. Двустворчатые

К. Головоногие

### Тип Членистоногие

Класс Ракообразные

Класс Паукообразные

Класс Насекомые

### Подцарство многоклеточные

### Тип Хордовые

Кл. Ланцетники

Кл. Хрящевые рыбы

Кл. Костные рыбы

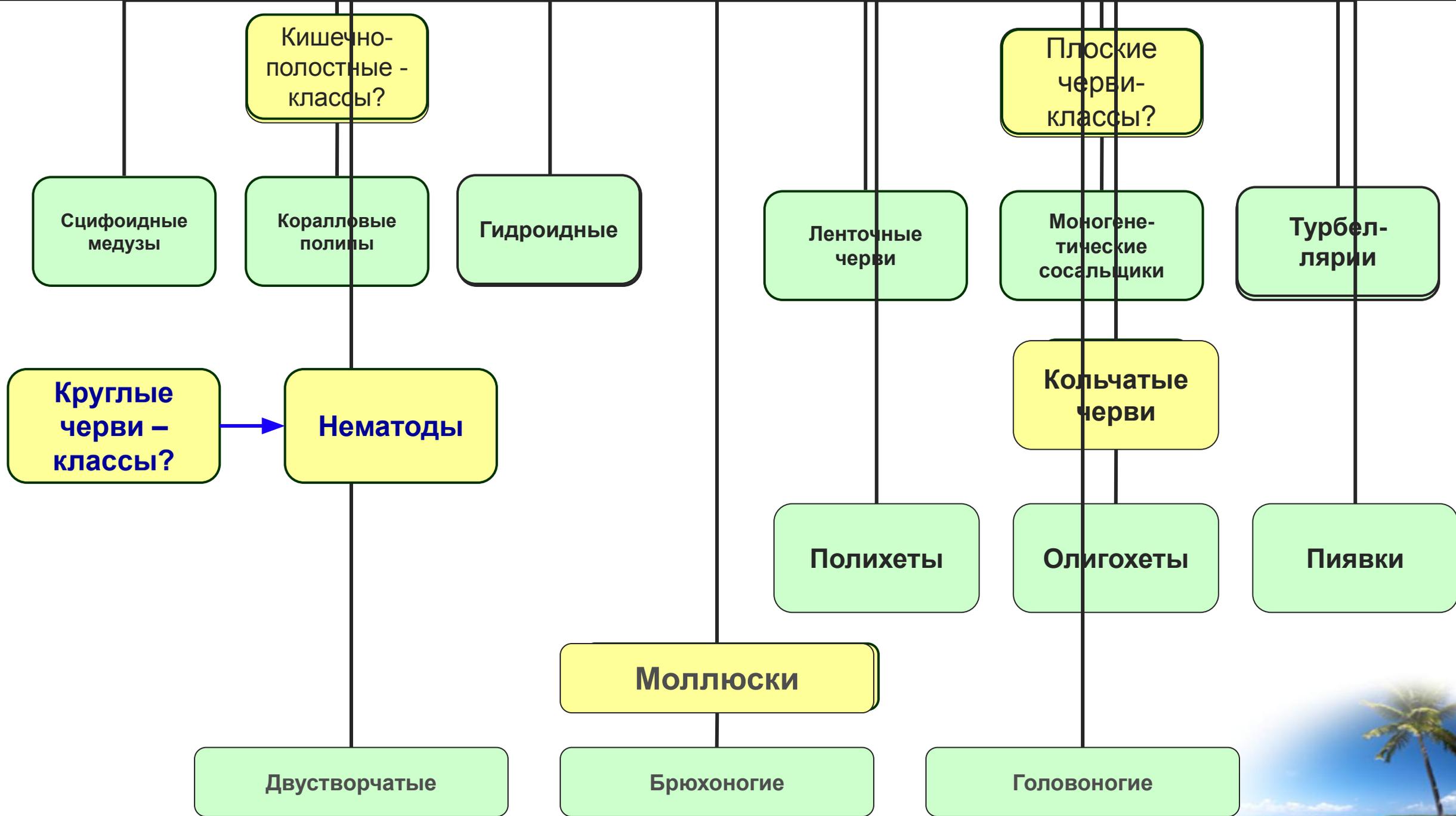
Кл. Амфибии

Кл. Рептилии

Кл. Птицы

Кл. Млекопитающие





Двуслойные в зародыше?

Только кишечнополостные

Трехслойные в зародыше?

Все после кишечнополостных

Первичноротые?

Все беспозвоночные кроме иглокожих

Вторичноротые?

Все хордовые и иглокожие

Анамнии - водные?

Круглоротые, рыбы, амфибии

Амниоты - сухопутные?

Рептилии, птицы, млекопитающие

Пойкилотермные?

Беспозвоночные, рыбы, амфибии, рептилии

Гомойотермные?

Птицы, млекопитающие

Не имеют эмбриогенеза ?

Губки

**Церкария ?**

Личинка хвостатая  
плоского червя

**Финна ?**

Личинка мышечная  
ленточного червя

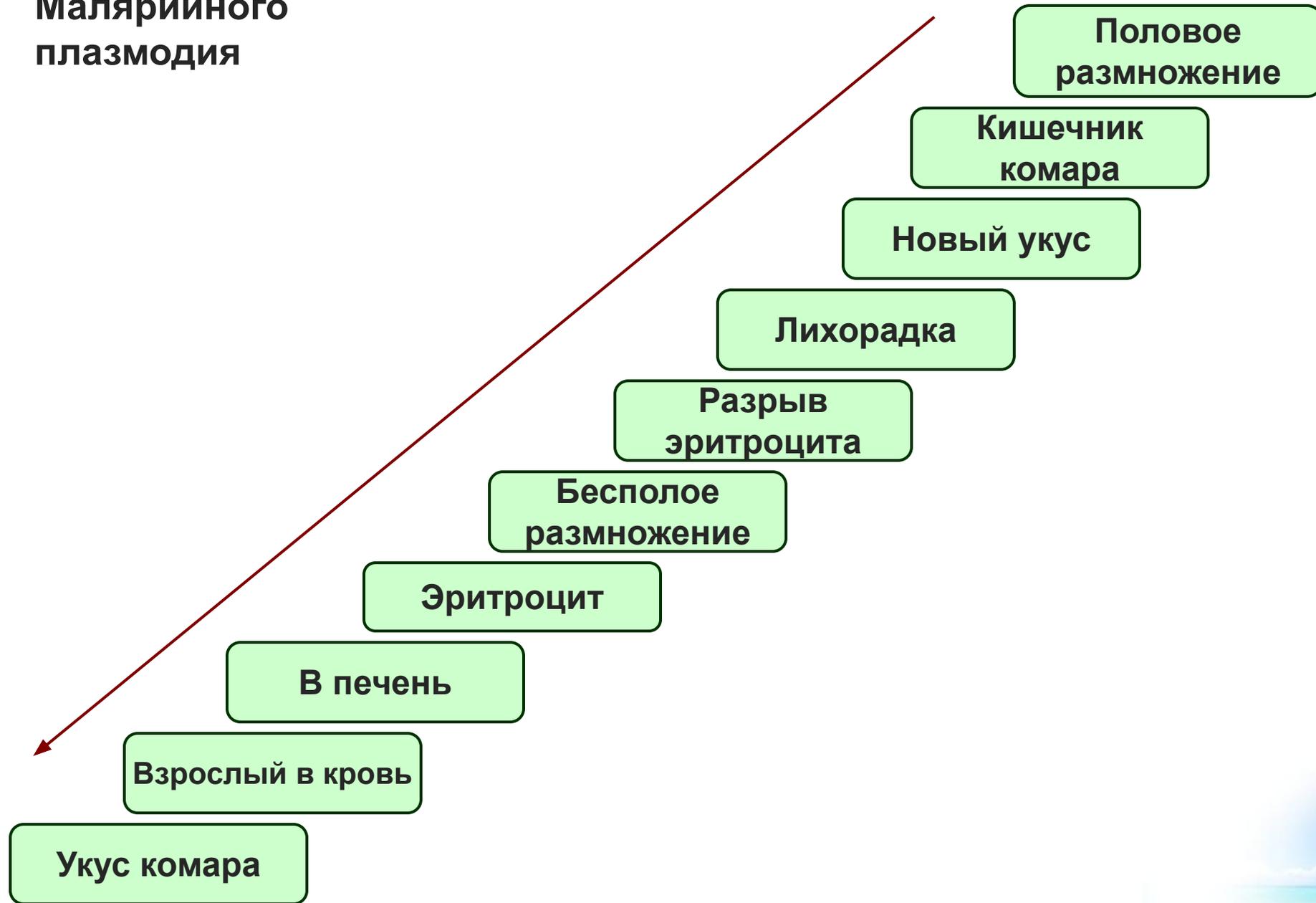
**Мирацидий ?**

Личинка ресничная  
плоского червя

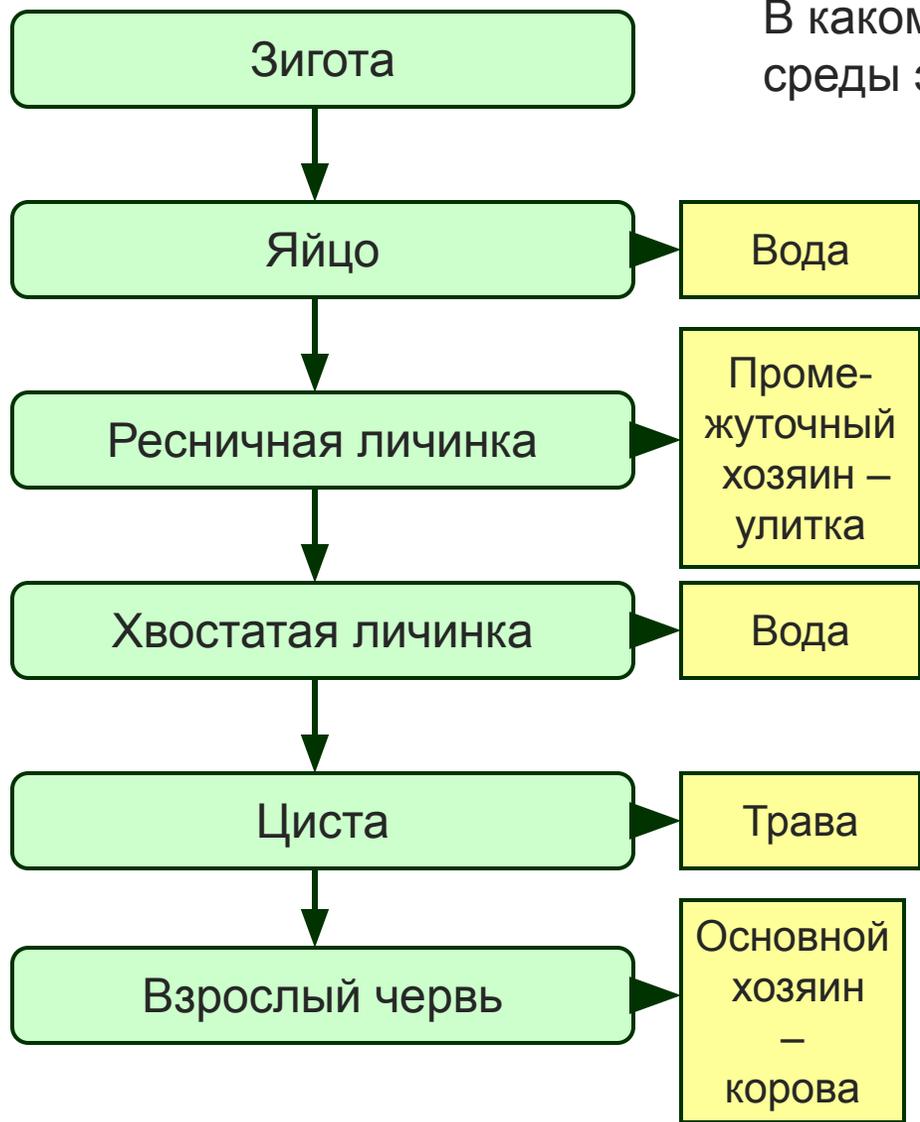
**Онкосфера ?**

Первая стадия личинки  
ленточного червя

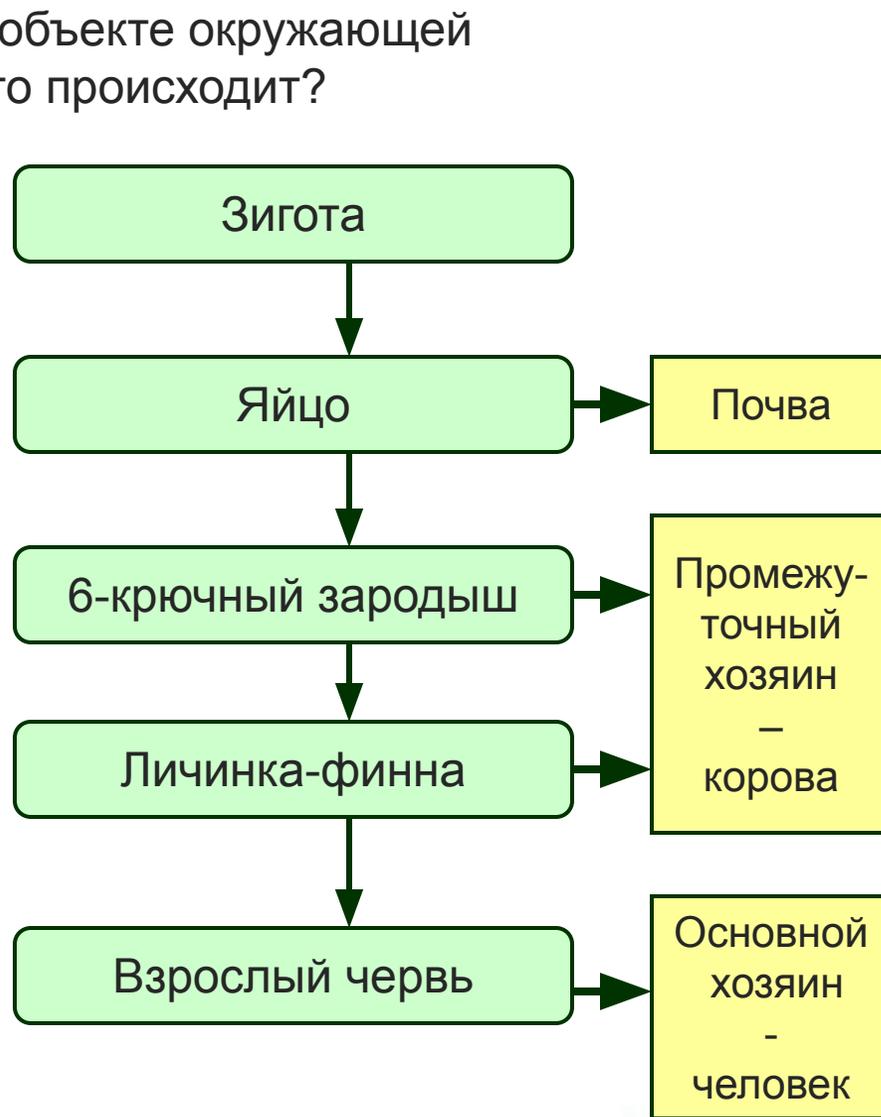
# Цикл Малярийного плазмодия



## Цикл печеночного сосальщика



## Цикл ленточного червя



# Жизненный цикл аскариды

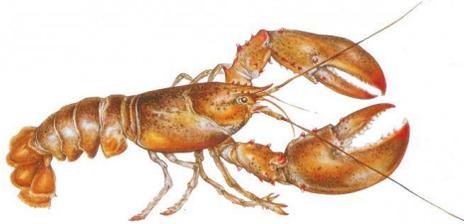


# Членистоногие ?

Учим отряды

Ракообразные

Десятиногие раки



Листоногие раки



Дафния

Веслоногие раки



Паукообразные

Пауки



Скорпионы



Клещи



Насекомые

Полное превращение:

- Чешуекрылые (бабочки)
- Жесткокрылые (жуки)
- Двукрылые (слепни, мухи, комары)
- Перепончатокрылые (пчелы, осы, муравьи)
- Ручейники

• Блохи

Неполное превращение:

- Полужесткокрылые (клопы)
- Прямокрылые
- Равнокрылые
- Стрекозы
- Богомолы
- Тараканы



# Полное Неполное

- Пчелы, осы,  
муравьи
  - Слепни, мухи,  
комары
  - Блохи, бабочки,  
жуки
  - - **все играют в  
куколки**
- Тараканы, саранча
  - Кузнечик, богомолы,  
тля
  - Вши, клопы,  
сверчки, цикады
  - - **этим куколок не  
надо**



- Чешуекрылые
- Жесткокрылые
- Двукрылые
- Перепончатокрылые
- Полужесткокрылые
- Прямокрылые
- Равнокрылые

Бабочки

Жуки

Слепни, мухи, комары

Пчелы, осы, муравьи

Клопы

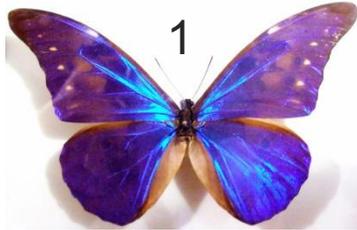
Кузнечики, саранча

Тля, цикады

Синонимы названий отрядов  
насекомых



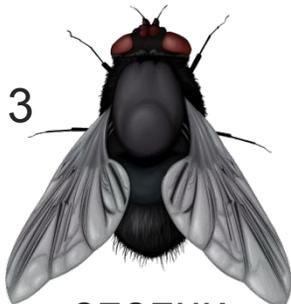
# Полное превращение



1 бабочки



2 жуки



3 слепни



4 мухи



5 комары



6 пчелы



7 осы

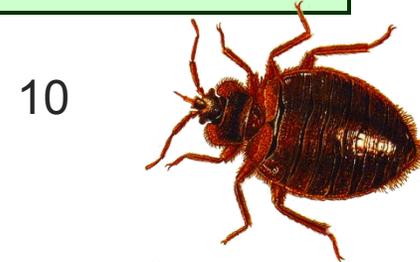


8 муравьи

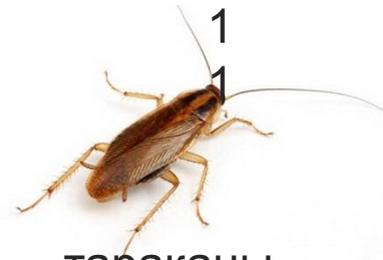
# Неполное превращение



9 вши



10 клопы



11 тараканы



12 богомолы



13 уховертки



14 стрекоза



15 саранча



16 медведка



# Полное или неполное?

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| 1. Бабочка Махаон            | полное   |
| 2. Пчела медоносная          | полное   |
| 3. Таракан<br>мадагаскарский | неполное |
| 4. Жук Носорог               | неполное |
| 5. Блоха собачья             | полное   |
| 6. Головная вошь             | неполное |
| 7. Богомол Молельщик         | неполное |
| 8. Стрекоза Коромысло        | полное   |
| 9. Комар Анофелес            | полное   |
| 10. Муха Це-це               | полное   |



# Последовательность эволюции и ароморфозы беспозвоночных

**Иглокож  
ие**

Вторичноротость

**Членистоногие**

**Моллюск  
и**

**Кольчатые  
черви**

**Круглые  
черви**

**Плоские  
черви**

**Кишечно-  
полостные**

**Губки**

- Хитиновый экзоскелет, членистые дифференцированные конечности
- Полет – крылья, два и три отдела тела
- Дифференциация ротовых аппаратов
- ДС: легкие, трахеи
- КС: гемолимфа
- Высокий уровень развития НС

- Двуслойный зародыш
- Первичноротость
- Лучевая симметрия
- Стрекательные клетки
- Диффузная НС

- Мантия, раковина
- ДС: жабры и легкие
- КС: незамкнутая, сердце
- ПС: печень, радула
- НС: ГМ (головоногие)

- Сегментация тела
- Дыхательная система
- КС: замкнутая
- Узловая НС: надглоточный ганглий

- Сквозная ПС
- Узловая НС: окологлоточное кольцо
- Половой диморфизм

- Многочелющность
- Колониальность
- Ресничная личинка

- Трехслойный зародыш - мезодерма
- Мышечные клетки
- Двусторонняя симметрия
- Слепая ПС
- Узловая НС
- ВС - протонефридии

# Характерные черты беспозвоночных Назови тип или класс

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1. Мантия                    | Моллюски         |
| 2. Целом (вторичная полость) | Кольчатые черви  |
| 3. Радула                    | Моллюски         |
| 4. Стрекательные клетки      | Кишечнополостные |
| 5. Равная сегментация        | Кольчатые черви  |
| 6. Головогрудь               | Членистоногие    |
| 7. Трахейное дыхание         | Насекомые        |
| 8. Хелицеры                  | Паукообразные    |



1. Белок состоит из 180 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов в гене, в котором закодирована последовательность аминокислот в этом белке.

540

2. Белок состоит из 240 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов в гене, в котором закодирована первичная структура этого белка?

720

3. В молекуле ДНК 100 нуклеотидов с тиминем, что составляет 10% от общего количества. Сколько нуклеотидов с гуанином?

400

4. Какое число аминокислот в белке, если его кодирующий ген состоит из 600 нуклеотидов?

200



# Характерные черты беспозвоночных

1. Надглоточный ганглий
2. Отсутствие тканей
3. Печень
4. Мезоглея
5. Раздельнополое размножение
6. Три сегмента тела
7. Гемолимфа
8. Способность к полету
9. Замкнутая кровеносная система

Кольчатые черви

Кишечнополостные

Моллюски

Кишечнополостные

Круглые черви

Насекомые

Насекомые

Насекомые

Кольчатые черви



# Характерные черты беспозвоночных

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Появилась мезодерма                    | Плоские черви |
| 2. Примитивное строение и вторичноротость | Иглокожие     |
| 3. Терка                                  | Моллюски      |
| 4. Раковина                               | Моллюски      |
| 5. Слепая пищеварительная система         | Плоские черви |
| 6. 4 пары ног                             | Паукообразные |
| 7. 5 пар ног                              | Ракообразные  |
| 8. 3 пары ног                             | Насекомые     |



## 3 типа червей

1. Нет полости, червеобразное тело, гермафродиты
2. Первичная полость тела, червеобразное тело, раздельнополые
3. Вторичная полость тела, червеобразное тело, гермафродиты
4. Замкнутая кровеносная система, появилась дыхательная система
5. Отсутствует кровеносная и дыхательная система, пищеварительная - слепо замкнута
6. Отсутствует кровеносная и дыхательная система, пищеварительная – сквозная
7. Стволовая нервная система, окологлоточное кольцо
8. Стволовая нервная система, два продольных ствола с перемычками
9. Брюшная нервная цепочка, надглоточный ганглий

плоски  
е

круглы  
е

кольча  
тые

кольча  
тые

плоски  
е

круглы  
е

круглы  
е

плоски  
е

кольча  
тые



1. В двух цепях молекулы ДНК насчитывается 3000 нуклеотидов. Информация о структуре белка кодируется на одной из цепей. Подсчитайте сколько закодировано аминокислот на одной цепи ДНК.

**500**

2. Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК?

**УГА**

3. Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК

**ААТ**

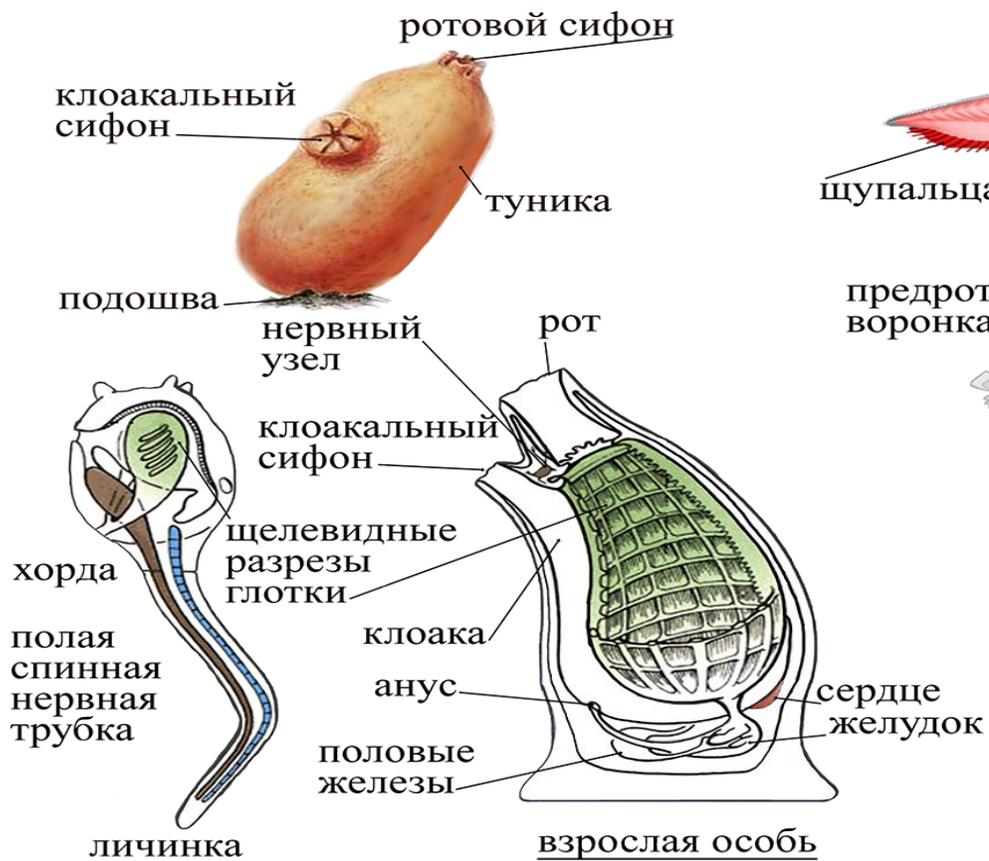
4. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК?

**УУА**

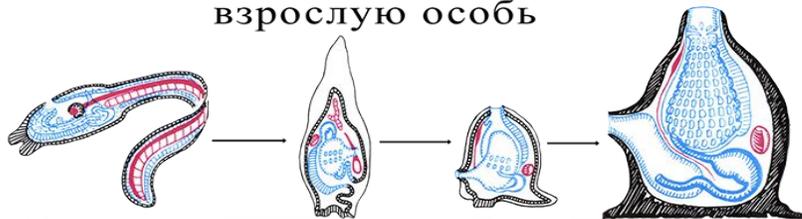


## ОБОЛОЧНИКИ

### Асцидия

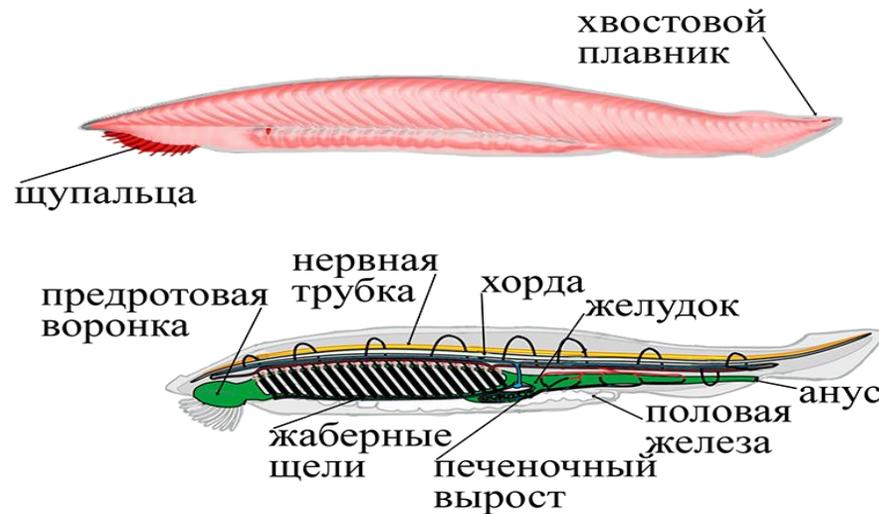


Превращение личинки асцидии во взрослую особь

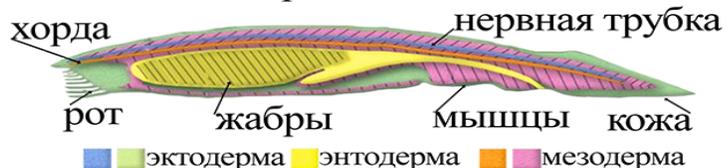
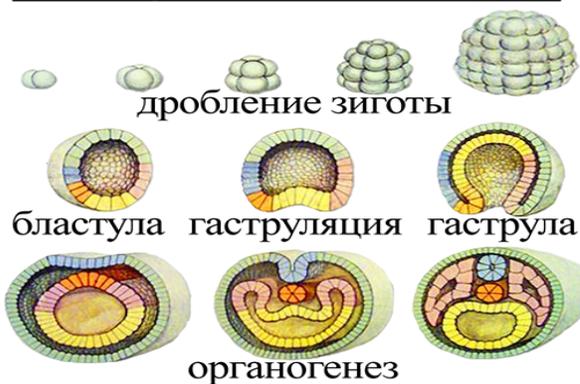


## ГОЛОВОХОРДОВЫЕ

### Ланцетник



### Этапы развития ланцетника



## ПОЗВОНОЧНЫЕ

### Речной окунь

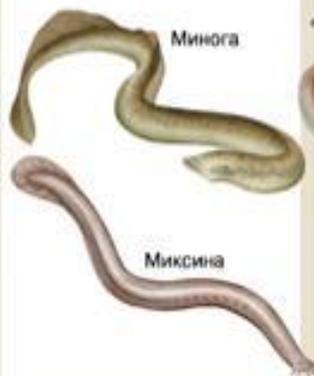


# СИСТЕМАТИКА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

ТИП ХОРДОВЫЕ. ПОДТИП ПОЗВОНОЧНЫЕ, ИЛИ ЧЕРЕПНЫЕ (БОЛЕЕ 40 ТЫС. ВИДОВ)

## ПЕРВИЧНОВОДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (АНАМИНИ)

КЛАСС КРУГЛОРОТЫЕ  
(Около 45 видов)



КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ  
(Около 600 видов)



КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ  
(Более 20 тыс. видов)



КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ  
(Около 2,5 тыс. видов)



КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ, ИЛИ РЕПТИЛИИ  
(Около 4 тыс. видов)



## ПЕРВИЧНОЗЕМНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (АМНИОТЫ)

КЛАСС ПТИЦЫ  
(Около 9 тыс. видов)



КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ  
(Около 4 тыс. видов)



Ланцетник

Круглоротые

Хрящевые  
рыбы

Костные рыбы

Амфибии

Рептилии

Птицы

Звери



# Последовательность эволюции и ароморфозы позвоночных

- Костный скелет
- Жаберные крышки
- Боковая линия
- Плав. пузырь
- Легочное дыхание
- Рычажные конечности

- 4 отдела позвоночника
- 3х камерное сердце, 2 круга
- Кожное дыхание
- Среднее ухо
- Пятипалость

- Кожные железы, шерсть
- Дифференцированные зубы
- Диафрагма
- 4х камерное сердце, теплокровность
- Альвеолы легких
- Плацентарное развитие

- Хрящевой скелет
- 2 отдела позвоночника
- 2х камерное сердце, 1 круг
- 5 отделов ГМ

**Млекопитающие**

**Птицы**

**Рептилии**

**Амфибии**

**Костные рыбы**

**Хрящевые рыбы**

**Беспчерепные (ланцетники)**

- Хорда
- Замкнутая КС
- Жабры в глотке
- Трубчатая НС

- 5 отделов позвоночника
- 3х камерное сердце с перегородкой
- Ячеистые легкие
- Роговые чешуи кожи
- Наличие коры ГМ
- Яйцекладность
- Яйцевые оболочки

- Полет (ОДС)
- Перья, облегчение тела
- 4х камерное сердце, правая дуга аорты
- теплокровность (гомойотермность)
- Двойное дыхание

# Хордовые животные

2 отдела позвоночника

Рыбы

4 отдела позвоночника

Амфибии

5 отделов

Рептилии, птицы,  
млекопитающие

1 позвонок  
1 круг кровообращения

Рыбы

2 круга кровообращения

Амфибии, рептилии, птицы,  
звери

2х камерное сердце

Рыбы

3х камерное сердце

Амфибии

3х камерное сердце с перегородкой

Рептилии

4х камерное сердце

Птицы, звери



• Какой триплет в тРНК  
комплементарен кодону ГЦУ на  
иРНК?

*ЦГА*

• Какой триплет на ДНК  
соответствует кодону УГЦ на и-  
РНК?

*АЦГ*

• Сколько клеток образуется в  
результате митоза одной клетки?

*2*

• В ядре соматической клетки тела  
человека в норме содержится 46  
хромосом. Сколько хромосом  
содержится в оплодотворённой  
яйцеклетке?

*46*



# Хордовые животные

1. Головной мозг не выражен
2. Роговые чешуйки покровов
3. Перья
4. Цевка
5. Матка
6. Потовые железы
7. Туловищные почки
8. Двойное дыхание
9. Тазовые почки
10. Жаберные крышки

Ланцетник

Рептилии

Птицы

Птицы

Млекопитающие

Млекопитающие

Амфибии

Птицы

Рептилии

Костные рыбы



# Хордовые животные

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 1. Хорда всю жизнь             | Ланцетник     |
| 2. Впервые появилась кора ГМ   | Рептилии      |
| 3. Киль                        | Птицы         |
| 4. Копчиковая железа           | Птицы         |
| 5. Плацента                    | Млекопитающие |
| 6. Сальные железы              | Млекопитающие |
| 7. Кожное дыхание              | Амфибии       |
| 8. Полет                       | Птицы         |
| 9. Неполная перегородка сердца | Рептилии      |
| 10. Боковая линия              | Костные рыбы  |



- Гамета пшеницы содержит 14 хромосом. Каково число хромосом в клетке её стебля?

28

- Сколько хромосом содержится в ядре клетки кожи, если в ядре оплодотворённой яйцеклетки человека содержится 46 хромосом?

46

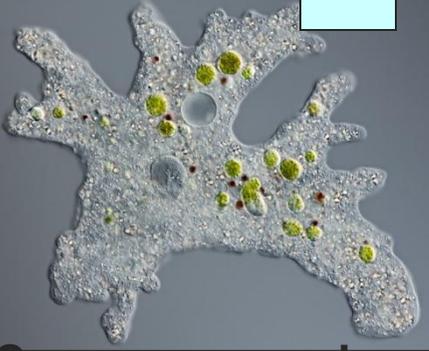
- Ядро соматической клетки лягушки содержит 26 хромосом. Сколько молекул ДНК содержит сперматозоид лягушки?

13



Называем тип животного

1



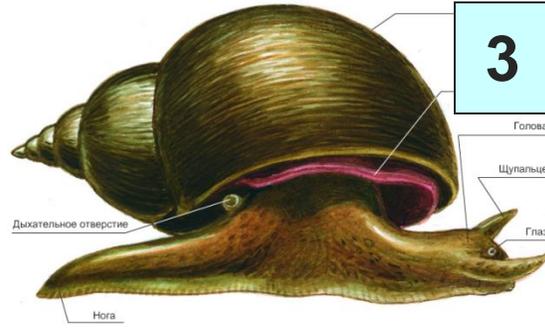
Саркомастигофоры

2



Членистоногие

3



Моллюски

4



Хордовые

5



Плоские черви

6



Иглокожие

7



Членистоногие

8

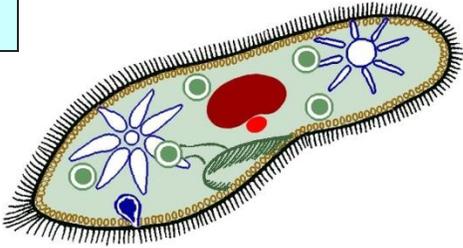


Круглые черви



Называем тип животного

1



Инфузории

2



Членистоногие

3



Моллюски

4



Хордовые

5



Кольчатые черви

6



Хордовые



Называем класс животного

1



Насекомые

2



Ракообразные

3



Головоногие моллюски

4



Рептилии

5



Млекопитающие

6



Морские звезды



Называем класс животного

1



Брюхоногие моллюски

2



Хрящевые рыбы

3



Ленточные черви

4



Сцифоидные медузы

5



Птицы

6



Морские огурцы



Называем класс животного



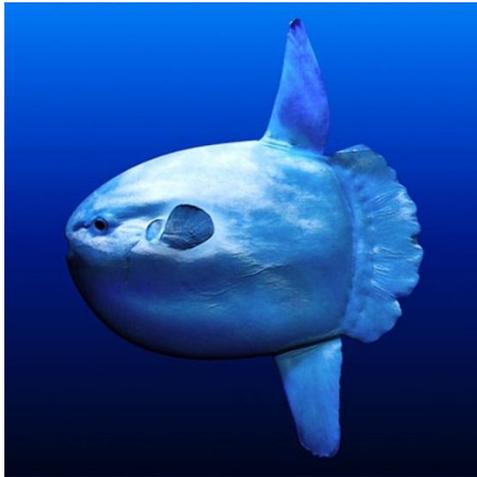
Паукообразные



Олигохеты



Амфибии



Костные рыбы



Двустворчатые  
моллюски



Гидроидные



## Называем класс животного



Ланцетники



Коралловые  
полипы



Млекопитающие



Рептилии



Хрящевые рыбы



Головоногие  
моллюски



# Как размножаются эти животные?

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Плоские черви          | гермафродиты                  |
| 2. Кольчатые черви        | гермафродиты, перекрестное    |
| 3. Круглые черви          | раздельнополые                |
| 4. Брюхоногие моллюски    | гермафродиты, перекрестное    |
| 5. Головоногие моллюски   | раздельнополые                |
| 6. Двустворчатые моллюски | раздельнополые                |
| 7. Иглокожие              | раздельнополые                |
| 8. Хрящевые рыбы          | раздельнополые, внутреннее    |
| 9. Костные рыбы           | раздельнополые, внешнее       |
| 10. Коралловые полипы     | гермафродиты и раздельнополые |
| 11. Гидры                 | гермафродиты                  |
| 12. Медузы                | раздельнополые                |



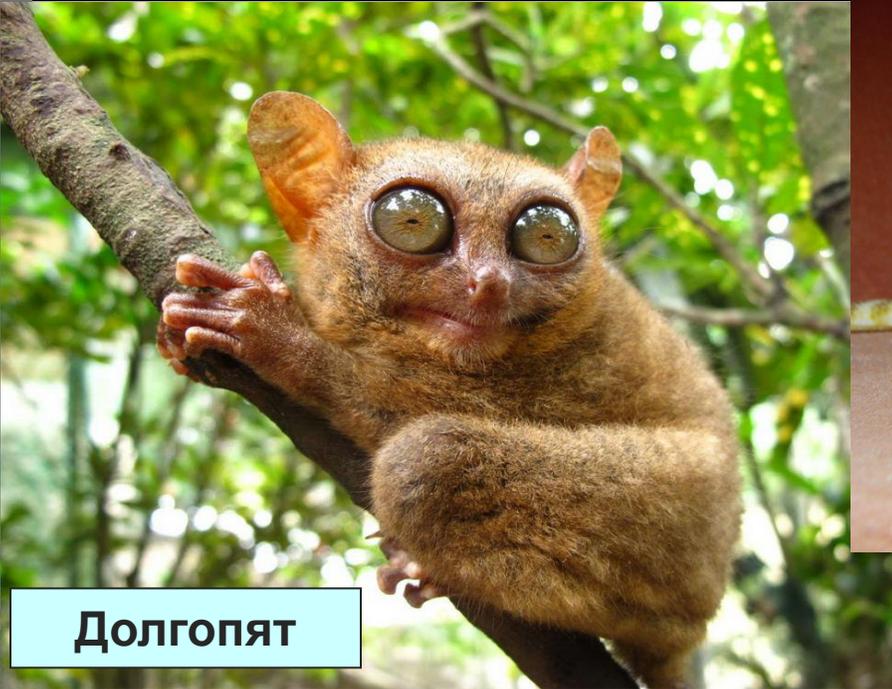
# Класс животного

|     |            |           |     |           |           |
|-----|------------|-----------|-----|-----------|-----------|
| 1.  | Кенгуру    | Млек      | 1.  | Дромедар  | Млек      |
| 2.  | Игуана     | Репт      | 2.  | Аллигатор | Репт      |
| 3.  | Саламандра | Амф<br>иб | 3.  | Долгопят  | Млек      |
|     |            | Млек      | 4.  | Нетопырь  | Млек      |
| 4.  | Сайгак     | Млек      | 5.  | Бабирусса | Млек      |
| 5.  | Выхухоль   | Птиц<br>а | 6.  | Панголин  | Млек      |
| 6.  | Выпь       | Птиц<br>а | 7.  | Гавиал    | Репт      |
| 7.  | Неясыть    | Млек      | 8.  | Удот      | Птиц<br>а |
| 8.  | Гимнура    | Амф<br>иб | 9.  | Киви      | Птиц<br>а |
| 9.  | Аксолотль  | Птиц<br>а | 10. | Капибара  | Млек      |
| 10. | Казуар     |           |     |           |           |





**Выпь**



**Долгопят**



**Агама**



**Бабирусса**



**Дромедар**



**Сцинк**



**Пипа**

**Что такое  
гаметофит?**

**Что такое  
спорофит?**

**Различия семени  
и споры?**

**У каких растений  
гаметофит  
преобладает?**

**У каких растений  
преобладает  
спорофит?**

**Споровые  
растения?**

**Семенные  
растения?**

**Половое поколение**

**Бесполое поколение**

Семя – многоклеточное, спора – одноклеточная  
Семя имеет запас питательных в-в  
Семя способно пережить неблагоприятные усл.

**Водоросли и мхи**

**Плауны, хвощи,  
папоротники,  
голосеменные и цветковые**

**Мхи, плауны,  
хвощи, папоротники**

**Голосеменные и цветковые**



**Молодой  
гаметофит мха?**

**Зеленая нить,  
протонема, проросток**

**Взрослый  
гаметофит мха?**

**Листостебельное растение**

**Гаметофит плауна?**

**Подземный многолетний  
обоеполюый заросток**

**Гаметофит хвоща?**

**Надземный разнополюый  
заросток**

**Гаметофит  
папоротника?**

**Надземный обоеполюый  
заросток**

**Мужской гаметофит  
голосеменных?**

**Мужская шишка с пыльцой**

**Женский гаметофит  
голосеменных?**

**Женская шишка  
семязачатком**



- Спорообразование у бактерий: особенности?
- Спорообразование у грибов: особенности?
- Что такое спермий? В чем его отличие от сперматозоида?
- Что такое зародышевый мешок? Опишите его строение и хромосомный набор.
- Что такое зародышевый листок? Какие они бывают?



|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Морула</b>     | <b>Стадия дробления зиготы от бластомеров</b>   |
| <b>Бластула</b>   | <b>Стадия 1-слойного зародыша</b>   |
| <b>Гаструла</b>   | <b>Стадия 2-слойного зародыша</b>   |
| <b>Нейрула</b>    | <b>Стадия 3-слойного зародыша</b>   |
| <b>Бластоцель</b> | <b>Пространство внутри бластулы</b>   |
| <b>Бластопор</b>  | <b>Отверстие полости первичной кишки зародыша<br/>на стадии гаструлы сообщается с окр. средой</b> |
| <b>Гастроцель</b> | <b>Полость первичной кишки зародыша</b>   |
| <b>Бластомер</b>  | <b>Клетки дробления зиготы</b>  |



- В чем особенность строения вирусов?
- Какие они бывают?
- Вирусные болезни?
- Какие формы бактерий вы знаете?
- Что такое окраска по Граму?
- За счет чего происходит подвижность бактерий?
- Бактериальные болезни?
- Какие пути передачи инфекций вы знаете?



1. Что такое смена поколений у растений?
2. Что такое гаметофит?
3. Что такое спорофит?
4. Что такое спорангии и гаметангии?
5. Последовательность жизненного цикла растений?
6. Спорофит мха и папоротника – отличия и сходства?
7. Предросток? Заросток? Проросток?
8. Что такое протонема?



1. Последовательность эмбриогенеза животных?
2. Что такое метаморфоз?
3. В чем отличие прямого и непрямого развития?
4. Пример неполного и полного непрямого развития?
5. В чем отличие двухслойного от трехслойного зародыша?
6. Что такое энтодерма, мезодерма, эктодерма?
7. Что такое эмбриогенез, постэмбриогенез?
8. Морула, бластула, гаструла, нейрула, бластопор, бластомер, бластоцель, гастроцель?
9. Первичный и вторичный рот?
10. Какие животные первичноротые и вторичноротые?



Нейссерии

Клостридии

Коринебактерии

Спирохеты

Сальмонеллы

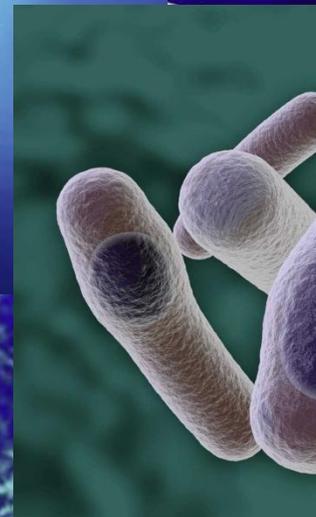
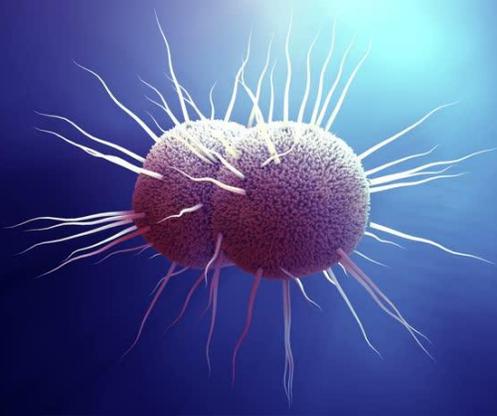
Псевдомонады

Шигеллы

Стафилококк

Энтеробактери

и



Гонорея, менингит

Столбняк, ботулизм

Дифтерия

Сифилис

Брюшной тиф

Раневые инфекции

Дизентерия

Ангина, фурункулез

Кишечные инфекции

The background of the image is a microscopic view of numerous green, rod-shaped bacteria. The bacteria are scattered across the frame, some in sharp focus and others blurred, creating a sense of depth. They have a slightly irregular, cylindrical shape with rounded ends. The overall color palette is dominated by various shades of green against a dark background.

**Спириллы**

**Стрептококк**

**Бордетелла**

**Бацилла**

**Франциселла**

**Микобактерии**

**Гастрит, кишечные инф**

**Скарлатина**

**Коклюш**

**Сибирская язва**

**Туляремия**

**Туберкулез, лепра**



- Прокрути эту презентацию много раз – больше запомнишь!!!