

# Митоз и мейоз

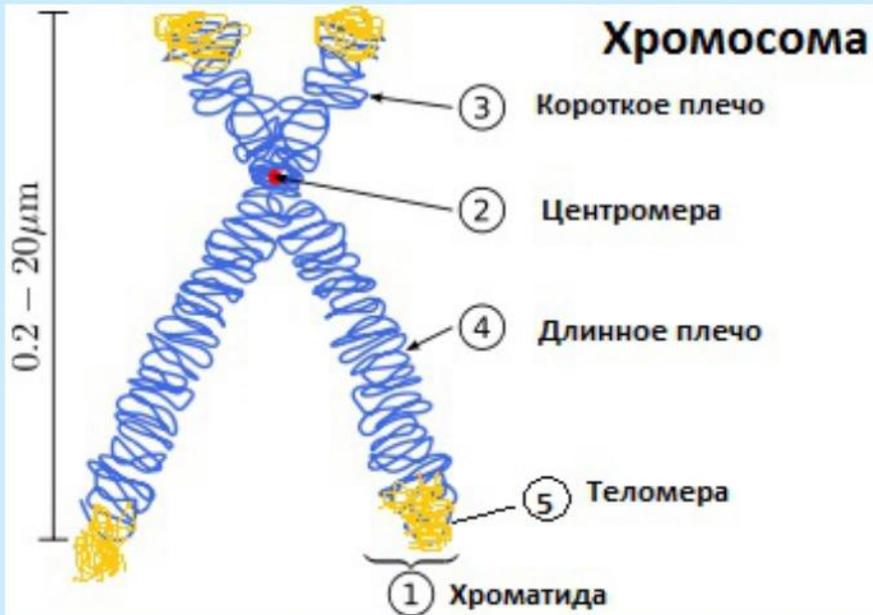
Сущность процессов.

Сравнение процессов.

Их значение.

# Хромосома, хроматида, бивалент

Хромосома –  
сверхупакованная ДНК



**Бивалент**-пара гомологичных  
Хромосом из 2х хроматид.



# *Жизненный(клеточный) цикл клеток*

**О:** жизнь клетки от момента её появления в процессе деления материнской клетки и до её собственного деления(включая это деление) или гибели.

У простейших и бактерий деление клетки-основной способ размножения. Амёба не подвергается естественной смерти, а делится надвое.

**Апоптоз**-«запрограммированная» клет.смерть.

От своего рождения до **А.** клетка проходит множество клеточных циклов.

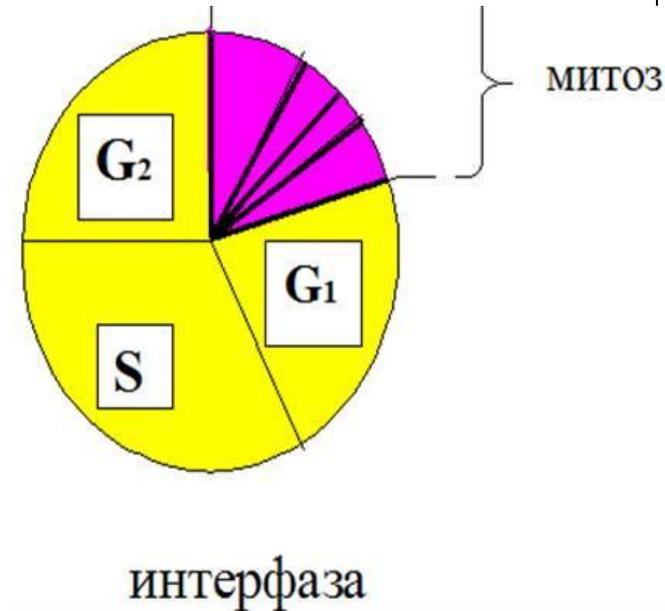
- Процессу митоза предшествует **интерфаза**.

Её суть- подготовка клетки к непосредственному делению(к митозу).

**Она не является фазой митоза!**

***Стадии интерфазы:***

- 1) Пресинтетический период (G1)-2-3 ч –неск. суток-клетка растёт и запасает  $E$  для послед. удвоения ДНК
- 2) Синтетический период(S)-6-10 ч.-удвоение ДНК, синтез белков, увеличение кол-ва РНК.
- 3) Постсинтетический (G2)-2-5 ч.-удвоение хромосом, накопление  $E$  для последующего основного деления .



# *Митоз*- процесс непрямого деления соматических клеток эукариот

Состоит из двух процессов:

- ❖ кариокенез-деление ядра
- ❖ цитокенез-деление цитоплазмы.

## **Фазы М.:**

- |            |   |                   |
|------------|---|-------------------|
| 1)Профаза  | } | <b>кариокенез</b> |
| 2)Метафаза |   |                   |
| 3)Анафаза  |   |                   |
| 4)Телофаза | } | <b>цитокенез</b>  |

## ПРОФАЗА



Хромосомы спирализуются, в результате чего становятся видимыми. Каждая хромосома состоит из двух хроматид. Ядерная оболочка и ядрышко разрушаются. В клетках животных центриоли расходятся к полюсам клетки.

Набор хромосом в клетке-  **$2n4c$** .

Диплоидный(двойной).

**2** хромосомы, каждая из **2** хроматид.

**n**- набор, **c**-количество хроматид.

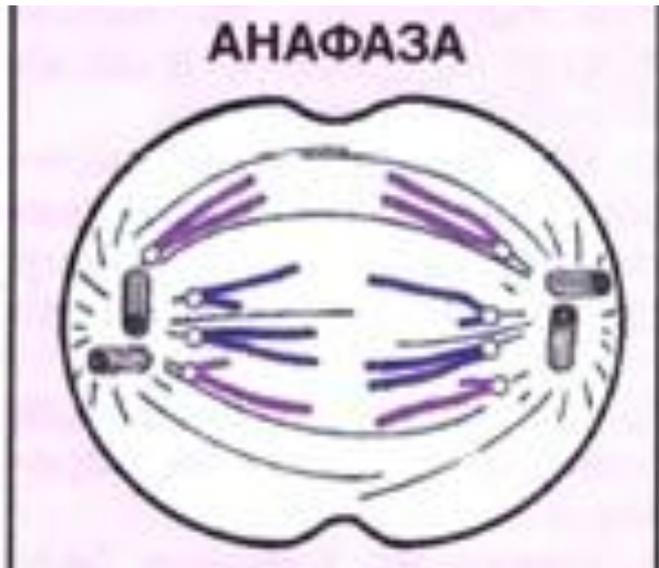
## МЕТАФАЗА



Хромосомы располагаются по экватору клетки, образуется двухполюсное веретено деления.

По экватору клетки лежит **метафазная пластинка**(из хромосом).  
Набор хромосом- **2n4c**.

## АНАФАЗА

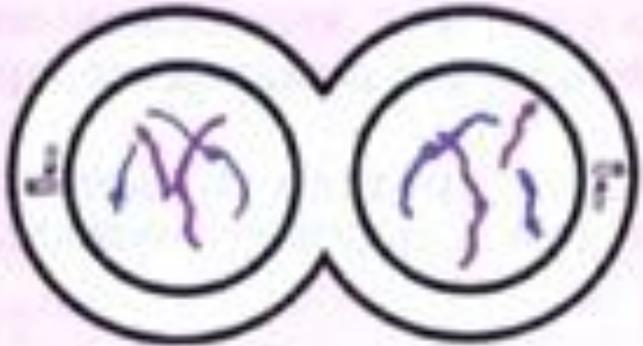


Центромеры делятся, и хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся с помощью нитей веретена деления к полюсам клетки.

Набор хромосом- **4n4c.**

**Одна хромосома имеет вид хроматиды.**

## ТЕЛОФАЗА



Исчезает веретено деления. Вокруг разошедшихся хромосом образуются новые ядерные оболочки. Образуются две дочерние клетки.

Набор хромосом у двух образовавшихся клеток

**-2n2c.**

**Результат митоза- 2 диплоидные  
Клетки(т.е. с двойным набором  
хромосом)**

# **ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА**

- **1. Приводит к увеличению числа клеток и обеспечивают рост многоклеточного организма.**
- **2. Обеспечивает замещение изношенных или поврежденных тканей.**
- **3. Сохраняет набор хромосом во всех соматических клетках.**
- **4. Служит механизмом бесполого размножения, при котором создается потомство, генетически идентичное родителям.**
- **5. Позволяет изучить кариотип организма (в метафазе).**

# МЕЙОЗ – это процесс деления ПОЛОВЫХ КЛЕТОК.

Мейоз состоит из 2 делений.

Первое деление мейоза (I) называется *редукционное*.

Второе деление мейоза (II) называется *эквационное*.

Каждое деление мейоза состоит из 4 фаз:

I деление:

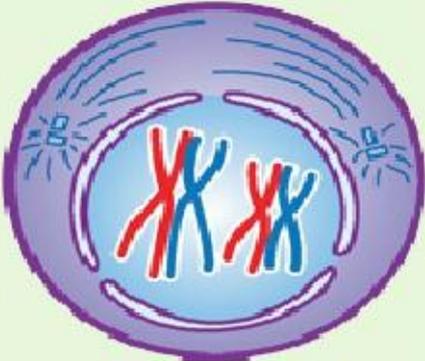
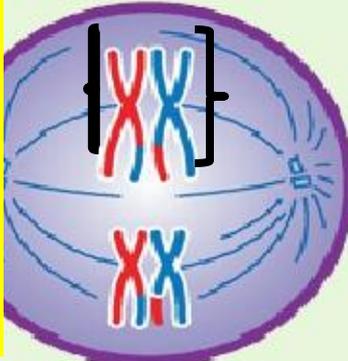
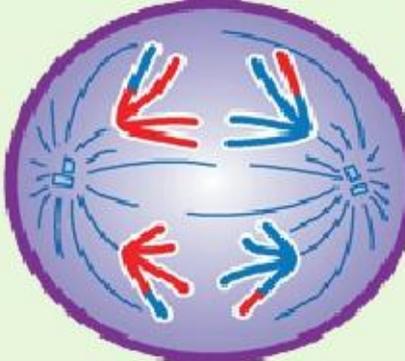
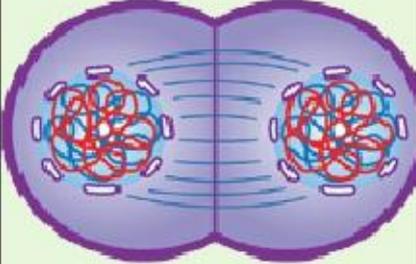
- Профаза I
- Метафаза I
- Анафаза I
- Телофаза I

II деление:

- Профаза II
- Метафаза II
- Анафаза II
- Телофаза II

Перед мейозом I, как и перед митозом, происходит интерфаза. Перед мейозом II  
**интерфазы нет!!!! Набор хромосом в интерфазе- $2n4c$**

# Мейоз I

Профаза I	Метафаза I	Анафаза I	Телофаза I
	<div style="background-color: yellow; padding: 2px; display: inline-block; vertical-align: top;">би ва ле нт</div> 		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Растворение ядерной оболочки;</li> <li><b>2.</b> Спирализация хромосом;</li> <li><b>3.</b> Расхождение центриолей к разным полюсам клетки;</li> <li><b>4.</b> Образование нитей веретена деления;</li> <li><b>5.</b> Конъюгация;</li> <li><b>6.</b> Кроссинговер.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Расположение гомологичных хромосом по экватору клетки (попарно, напротив друг друга);</li> <li><b>2.</b> К каждой хромосоме присоединяется одна нить веретена деления.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Пары гомологичных хромосом разделяются. Целые хромосомы каждой пары расходятся к разным полюсам клетки. Каждая хромосома по прежнему состоит из 2-х хроматид.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Образование 2-х дочерних клеток, имеющих гаплоидный набор хромосом. Каждая хромосома состоит из 2-х хроматид.</li> </ol>

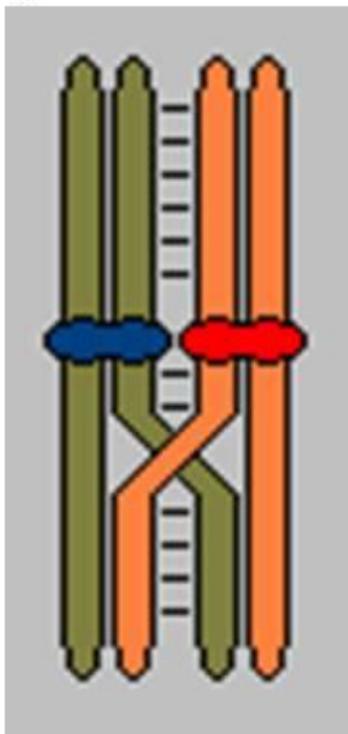
**2n**

**2n**

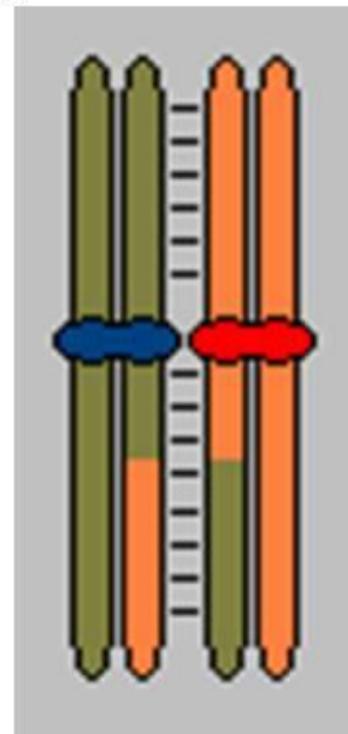
**2n**

**n2**

- **Конъюгация** - соединение гомологичных хромосом.
- **Кроссинговер** – обмен гомологичными участками гомологичных хромосом.



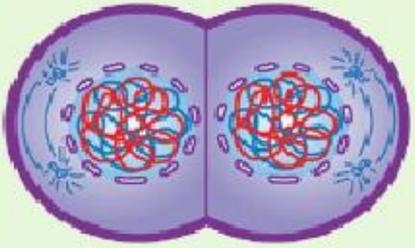
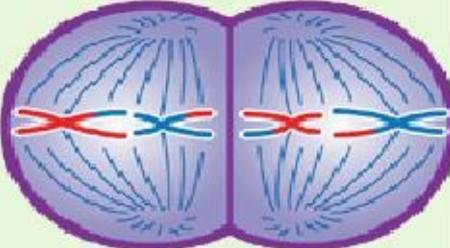
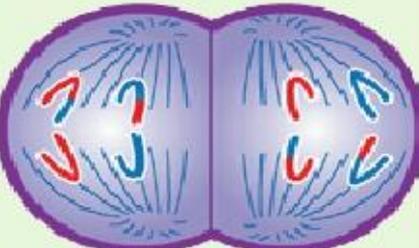
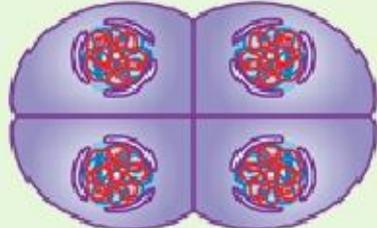
**Бивалент до кроссинговера**



**Бивалент после кроссинговера**

Процесс кроссинговера позволяет увеличить варианты проявления признака в процессе образования новых половых клеток- **генетическое разнообразие.**

## Мейоз II

Профаза II	Метафаза II	Анафаза II	Телофаза II
			
<p>Очень укорочена, без кроссинговера.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворение ядерной оболочки;</li> <li>2. Спирализация хромосом;</li> <li>3. Расхождение центриолей к разным полюсам клетки;</li> <li>4. Образование нитей веретена деления;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположение хромосом по экватору клетки;</li> <li>2. Хромосомы прикрепляются к нитям веретена деления. К каждой центромере прикрепляется по две нити, идущие к противоположным полюсам клетки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Происходит разделение центромер и каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой. Нити веретена перемещают хромосомы к противоположным полюсам клетки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хромосомы разошлись к полюсам, ядерная оболочка восстанавливается и каждая клетка делится. В результате получается четыре гаплоидные клетки.</li> </ol>
<p><b>n</b></p>	<p><b>n</b></p>	<p><b>2n</b></p>	<p><b>n</b></p>

# Значение мейоза

- Происходит поддержание числа хромосом из поколения в поколение. Зрелые гаметы получают гаплоидное число ( $n$ ) хромосом, а при оплодотворении восстанавливается характерное для данного вида диплоидное число хромосом.
- Образуется большое количество новых комбинаций генов при кроссинговере и слиянии гамет (комбинативная изменчивость), что дает новый материал для эволюции (потомки отличаются от родителей).

# ЗАПОМНИТЬ!!!

## Митоз

интерфаза -  $2n4c$

профаза -  $2n4c$

метафаза -  $2n4c$

анафаза -  $4n4c$

телофаза -  $2n2c$

## Мейоз

интерфаза -  $2n4c$

профаза1 -  $2n4c$

метафаза1 -  $2n4c$

анафаза1 -  $2n4c$

телофаза1 -  $n2c$

профаза2 -  $n2c$

метафаза2 -  $n2c$

анафаза2 -  $2n2c$

телофаза2 -  $nc$

Сравнение	Митоз	Мейоз
<b>Сходства</b>	1.Имеют одинаковые фазы деления.	
	2.Перед митозом и мейозом происходит самоудвоение молекул ДНК в хромосомах (редупликация) и спирализация хромосом.	
<b>Различия</b>	1. Одно деление.	1. Два последовательных деления.
	2. В метафазе все удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору раздельно.	2. Гомологичные удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору парами (бивалентами).
	3. Нет конъюгации	3. Есть конъюгация
	4. Удвоение молекул ДНК происходит в интерфазе, разделяющий два деления.	4. Между первым и вторым делением нет интерфазы и не происходит удвоения молекул ДНК.
	5. Образуются две диплоидные клетки (соматические клетки).	5. Образуются четыре гаплоидные клетки (половые клетки).
	6.Происходит в соматических клетках	6. происходит в созревающих половых клетках
	7.Лежит в основе бесполого размножения	7.Лежит в основе полового размножения