

# Мейоз

*Цель урока:*

- Рассмотреть особенности мейоза*
- Сравнить механизм и биологическое значение митоза и мейоза*

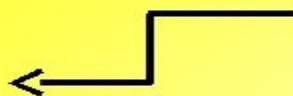
**Стадия созревания - Мейоз ( греч. «мейозис» – уменьшение)- особый способ деления половых клеток, при котором из одной материнской клетки с диплоидным набором ( $2n$ ) хромосом образуется 4 клетки с гаплоидным ( $n$ ) набором хромосом.**



Открыт в 1882 г. В. Флеммингом у животных, в 1888 г. Э. Страсбургером у растений



## Клетки организма



### **Соматические**

В гомологичных хромосомах, гены отвечающие за один и тот же признак находятся в одном и том же месте – *локусе*. Такие гены называются *аллельными*.

*У человека* в соматических клетках  $2n = 46$ ;

*У мухи дрозофилы*  $2n = 8$ ;

*У гороха*  $2n = 14$ .



### **Половые**

*У человека* в половых клетках  $n = 23$ ;

*У мухи дрозофилы*  $n = 4$ ;

*У гороха*  $n = 7$ .

Происходит *редукция* (уменьшение) хромосом по сравнению с соматическими.

# Мейоз



Интерфаза

Мейоз I – редукционное  
деление

Профаза I

Метафаза I

Анафаза I

Телофаза I

Мейоз II - эквационное

Профаза II

Метафаза II

Анафаза II

Телофаза II

# Механизм мейоза

- Включает два последовательных деления клетки, следующих друг за другом



Накапливаются энергия и вещества необходимые для обоих делений мейоза

Редукционное деление

Практически отсутствует; не происходит репликация ДНК

Происходит по принципу митоза, но при гаплоидном наборе хромосом

# Интерфаза

1) Репликация ДНК -хромосома двухроматидная:



2) Синтез белков

3) Рост

4) Синтез АТФ

5) Построение органелл

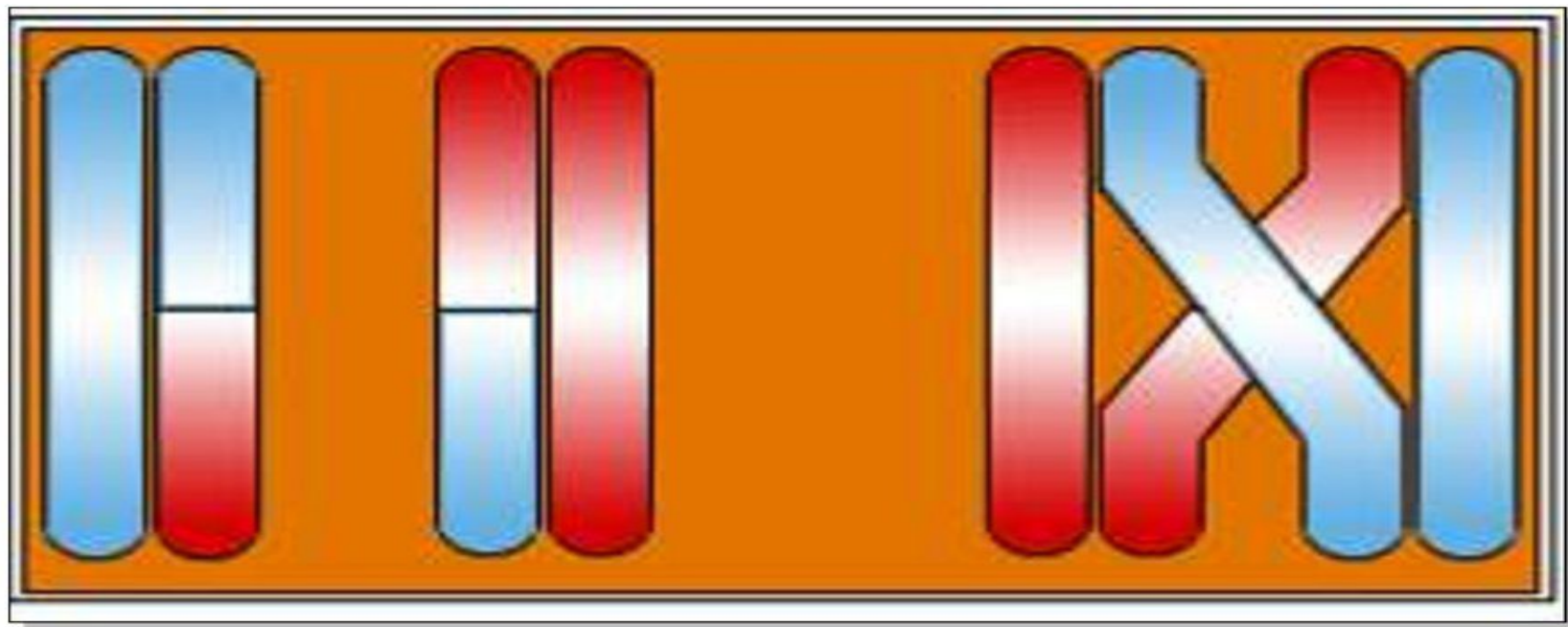
## Профаза I

- Растворение ядерной оболочки и ядрышка
- Спирализация хромосом
- Расхождение центриолей к полюсам клетки
- Образование нитей веретена деления
- Конъюгация (лат. conjugatio – соединение) – сближение гомологичных хромосом, образование хромосомных пар - бивалент
- Кроссинговер ((англ. crossing-over – перекрест) – обмен участками между гомологичными хромосомами



Метафаза I

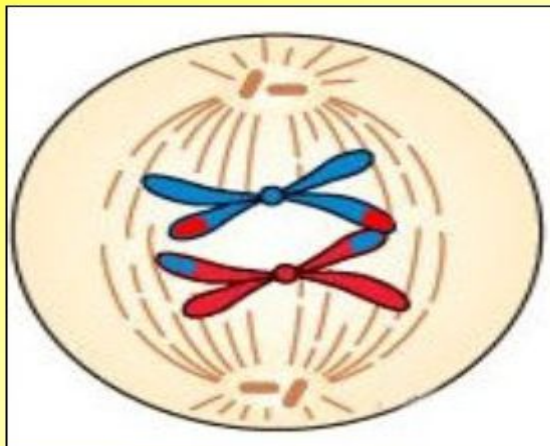
# Схема кроссинговера





## 2. Метафаза I

(фаза скопления бивалентов хромосом на экваторе клетки)



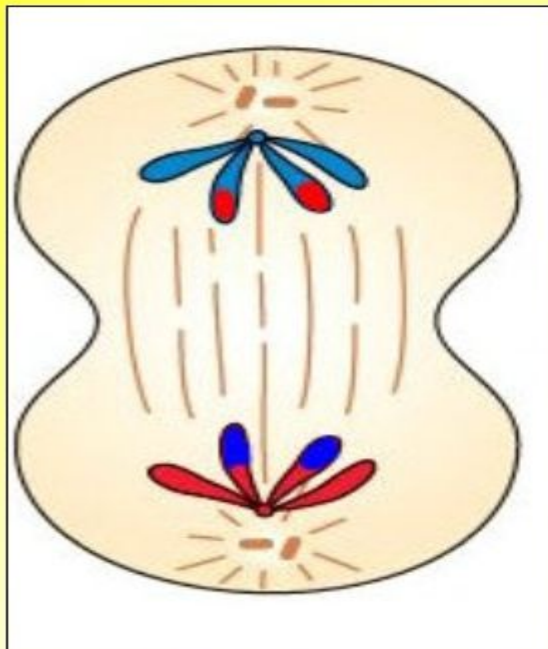
1) Биваленты располагаются по экватору клетки, образуя метафазную пластинку;

2) Нити веретена деления от верхнего полюса прикрепляются к центриоле, а на экваторе с 1-ой из хромосом бивалента.

С нижнего полюса к центриоле этого полюса и к центромере другой хромосомы бивалента.

# 3. Анафаза I

(фаза расхождения хромосом)



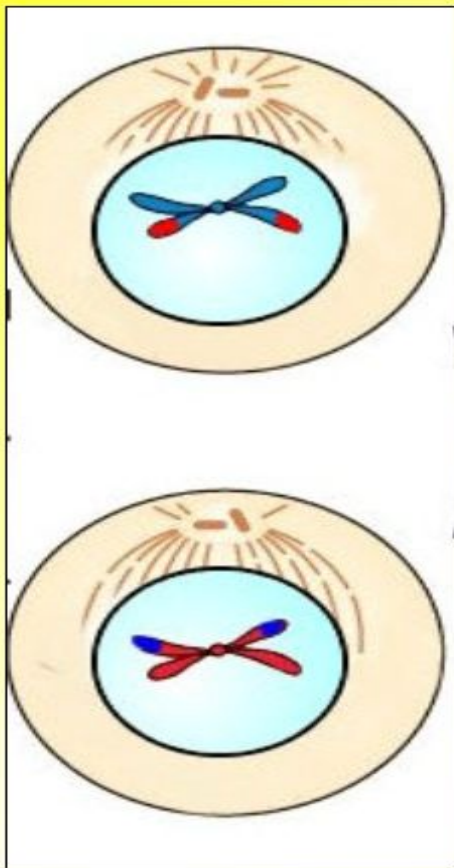
1) Не происходит деления центромер;

2) Нити веретена деления сокращаются и растаскивают за центромеры хромосомы к полюсам клетки (независимое расхождение)

↓  
перекombинация отцовского и материнского генетического материала

↓  
источник изменчивости

## 4. Телофаза I



1) Вокруг гаплоидного набора двуххроматидных хромосом образуется ядерная мембрана;

2) Цитокинез

Итог: из материнской клетки ( $2n$ ) образуется 2 клетки с гаплоидным набором ( $n$ ) хромосом.

## Профаза II

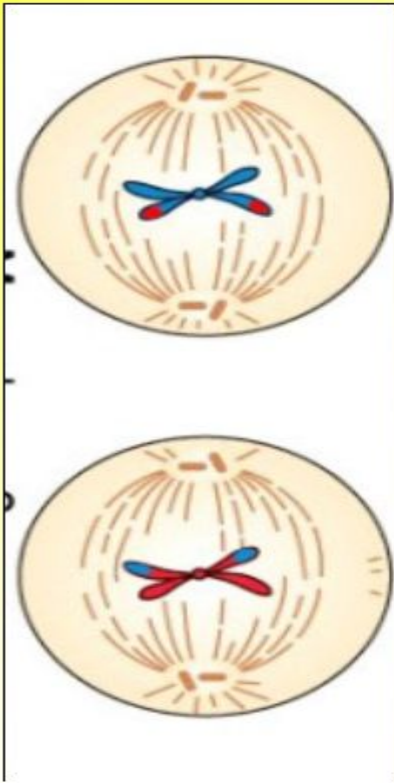
- Сильно укорочена
- Кроссинговер не происходит
- Проходит по принципу митоза, но при гаплоидном наборе хромосом
  - Растворение ядерной оболочки и ядрышка
  - Спирализация хромосом
  - Расхождение центриолей к полюсам клетки
  - Образование нитей веретена деления



# Мейоз II

## 1. Профаза II

1) Те же события что и в митозе



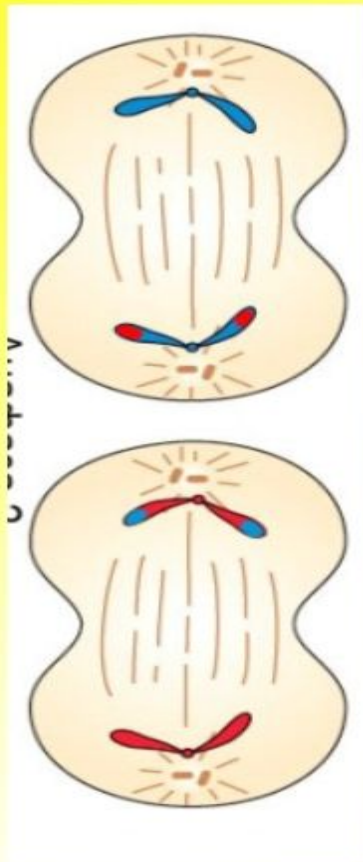
## 2. Метафаза II

1) По экватору клетки располагаются двуххроматидные хромосомы;

2) Образуется метафазная пластинка;

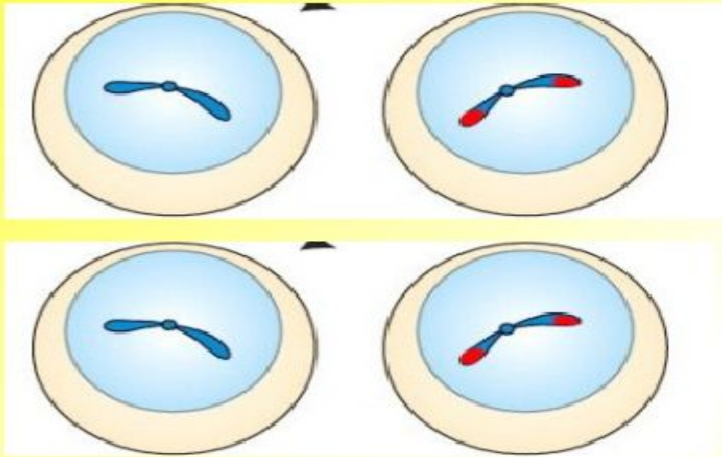
3) Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом с обоих полюсов.

### 3. Анафаза II (фаза расхождения хромосом)



- 1) Деления центромеры, хроматиды становятся самостоятельными хромосомами (сестринские);
- 2) Нити веретена деления сокращаются и растаскивают за центромеры хромосомы к противоположным полюсам.

## 4. Телофаза II (nc)



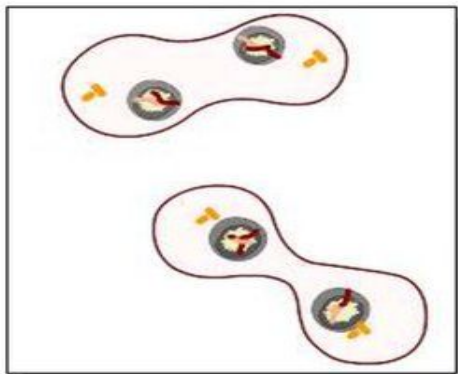
1) На каждом полюсе  $n$   
количество хромосом;

2) Хромосомы деспирализуются,  
вокруг них образуется  
мембрана, формируются  
ядрышки.

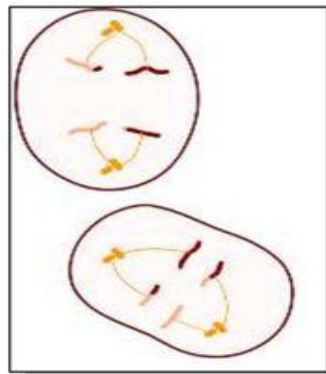
- 1) Образуется 4 гаплоидные клетки;
- 2) Поддержание постоянного числа хромосом из поколения в поколение;
- 3) Один из механизмов изменчивости в результате:
  - Рекомбинации генов в профазе I в ходе конъюгации и кроссинговера;
  - Независимого расхождения хромосом.



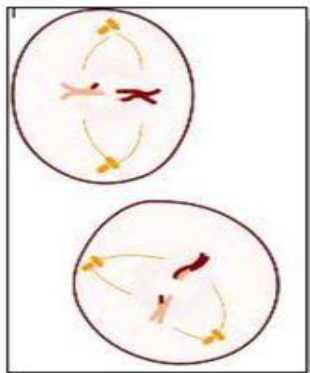
# Расположите рисунки по порядку



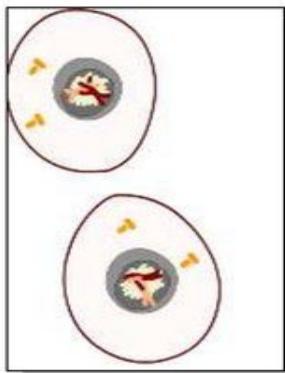
Профаза II



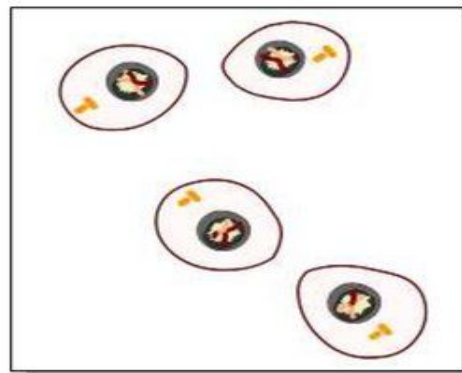
Метафаза II



Анафаза II



Телофаза II



Телофаза II

## Сравнительная характеристика митоза и мейоза

Признаки	Митоз	Мейоз
В каких клетках происходит?		
Фазы деления		
Сколько делений включает?		
Что происходит с ДНК в интерфазе перед началом деления?		
Что происходит между делениями?		
Происходит конъюгация?		
Происходит кроссинговер?		
Хромосомы или хроматиды расходятся при делении?		
Сколько дочерних клеток образуется в результате деления?		
Изменяется ли число хромосом в дочерних клетках?		

# Какие процессы происходят в каждой фазе

