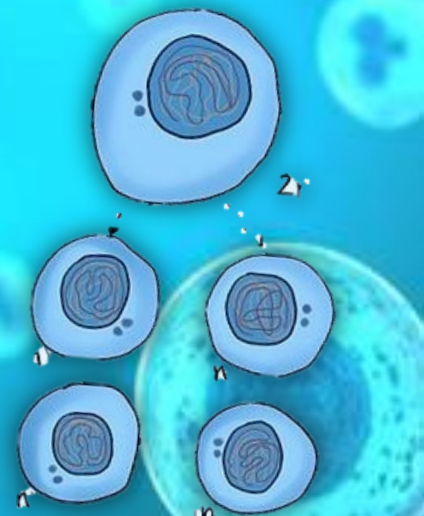
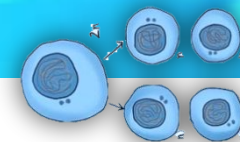


# ГАМЕТОГЕНЕЗ. МЕЙОЗ

Биология 9 класс

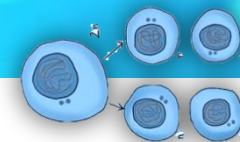




# РАЗМНОЖЕНИЕ

?

?



# РАЗМНОЖЕНИЕ

## БЕСПОЛОЕ

- 1 РОДИТЕЛЬСКАЯ ОСОБЬ
- БЕЗ УЧАСТИЯ ГАМЕТ

## ПОЛОВОЕ

- 2 РОДИТЕЛЬСКИХ ОСОБИ
- ПРИ УЧАСТИИ ГАМЕТ



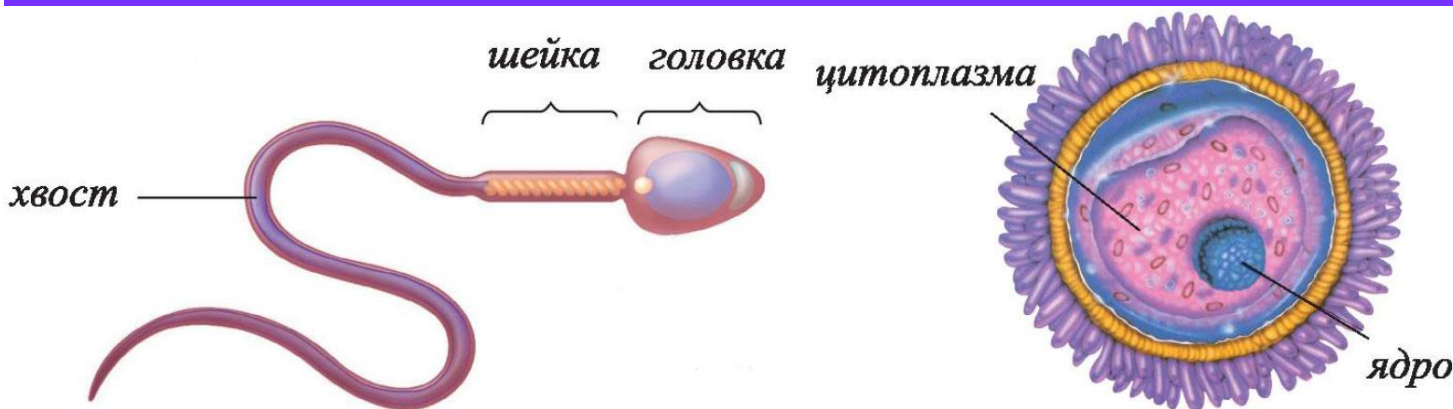
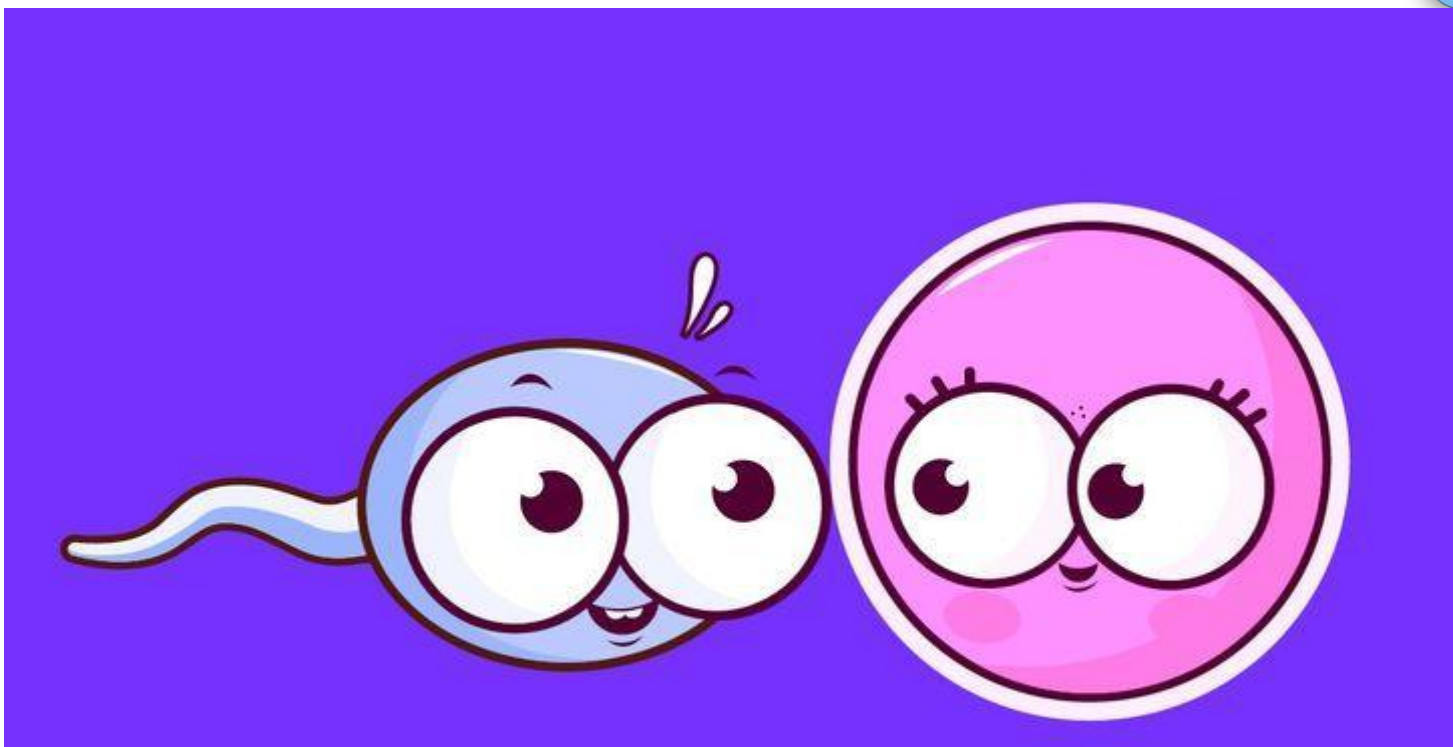
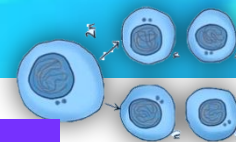
У большинства животных образование гамет происходит в **половых железах**: сперматозоиды формируются в **семенниках**, а яйцеклетки — в **яичниках**.

Существуют раздельнополые и обоеполые виды. Раздельнополые организмы продуцируют только один вид гамет, обоеполые — оба вида.

**Гермафродиты** — обоеполые организмы, способные образовывать и мужские, и женские половые клетки.

Гермафродитизм возник как приспособление к сидячему, малоподвижному или паразитическому образу жизни. Он встречается у кишечнополостных, плоских и кольчатых червей, моллюсков и у большинства растений.





*Строение сперматозоида*

*Строение яйцеклетки*

# Гаметогенез — процесс образования и развития половых клеток

## Сперматогенез

Сперматогонии

$2n2c$

Сперматоцит I порядка

$2n4c$

Сперматоциты II порядка

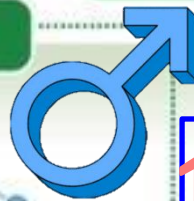
$n2c$

Сперматиды

$nc$

Сперматозоиды

Фаза формирования



## Овогенез

Овогонии

$2n2c$

Овоцит I порядка

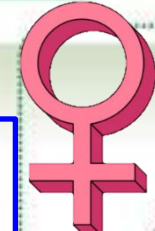
$2n4c$

Овоцит II порядка и полярное (направительное) тельце

$n2c$

Овотида (зрелая яйцеклетка) и полярные (направительные) тельца

$nc$



1

Фаза размножения

Митотические деления

2

Фаза роста

Рост клетки и удвоение ДНК

3

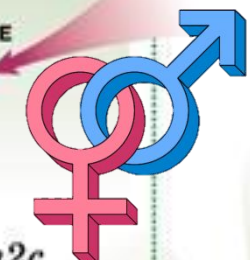
Фаза созревания

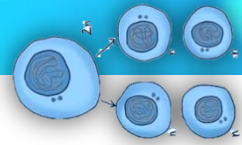
Мейоз

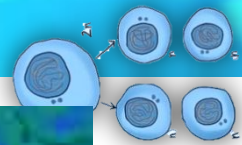
ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Зигота

$2n2c$



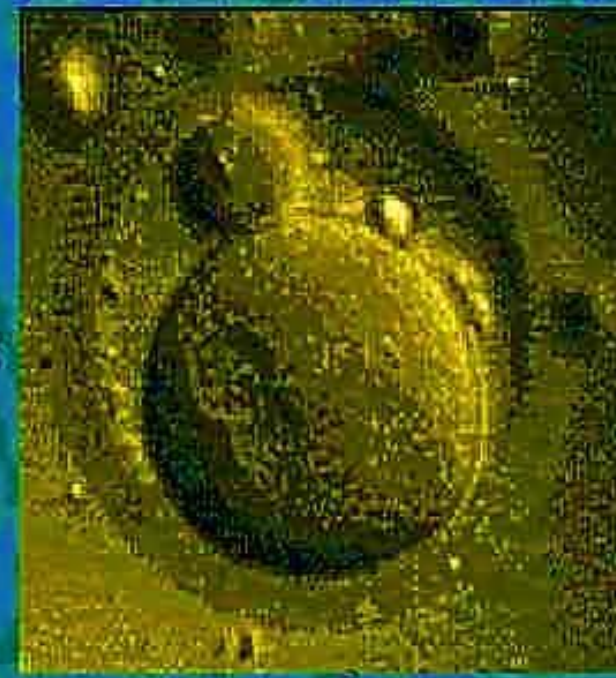
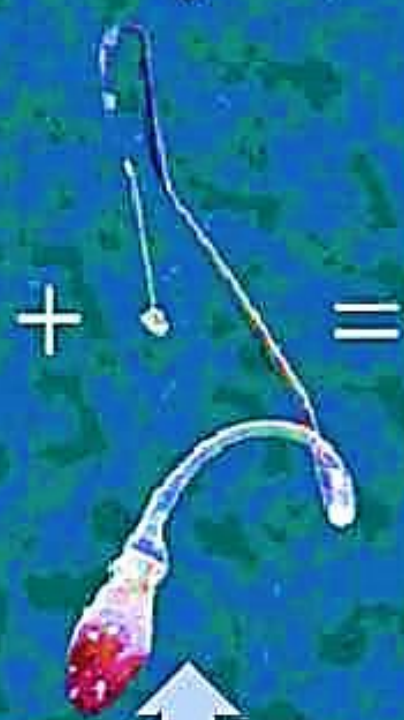
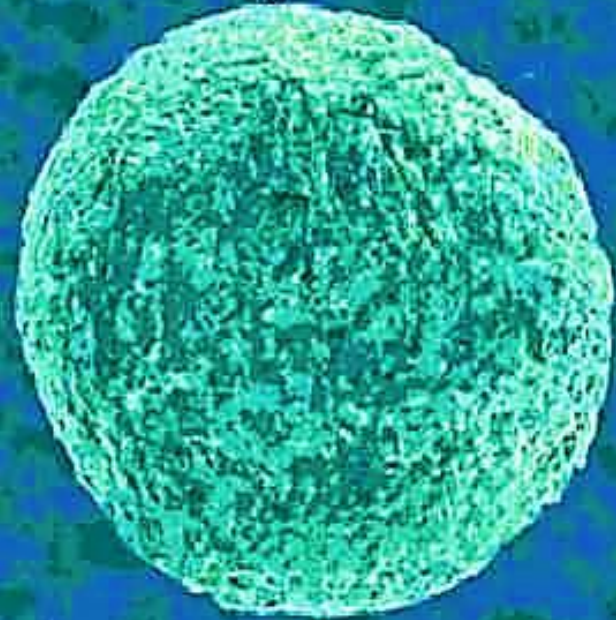




**ЯЙЦЕКЛЕТКА**

**СПЕРМАТОЗОИД**

**ЗИГОТА**



**23**

**хромосомы**

**23**

**хромосомы**

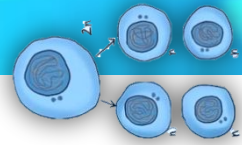
**46**

**хромосомы**

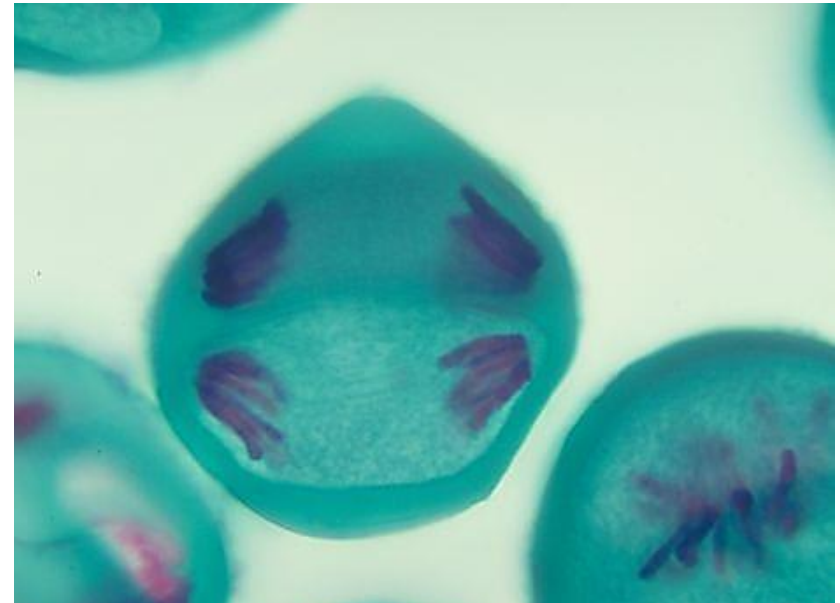
**гаплоидный (n)**

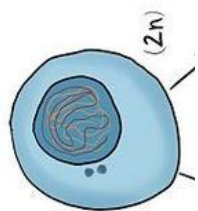
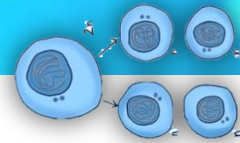
**Диплоидный (2n)**





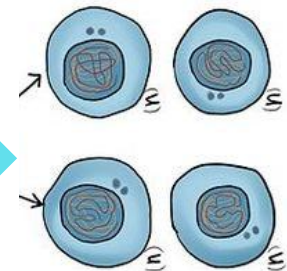
**Мейоз** (или **редукционное деление**) **особый** способ деления эукариотических клеток, при котором **исходное число хромосом уменьшается в 2 раза**. Диплоидные клетки становятся гаплоидными (46 → 23). Мейоз — основной этап гаметогенеза, т.е. образования половых клеток.

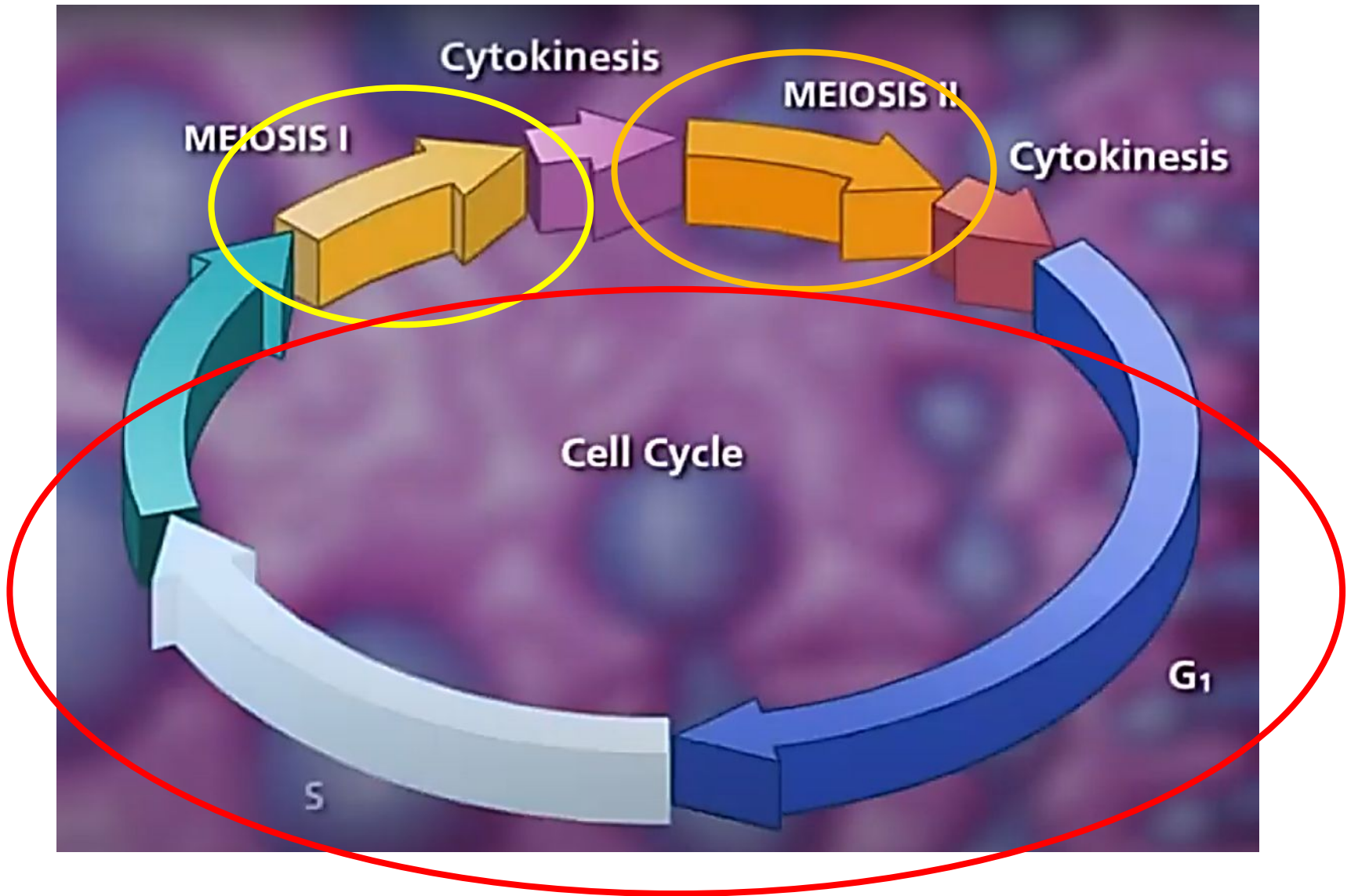
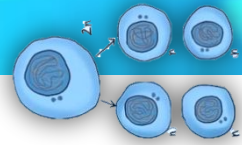


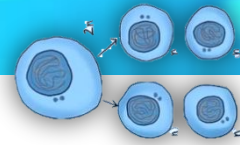


Первое  
мейотическо  
е деление

Второе  
мейотическо  
е деление

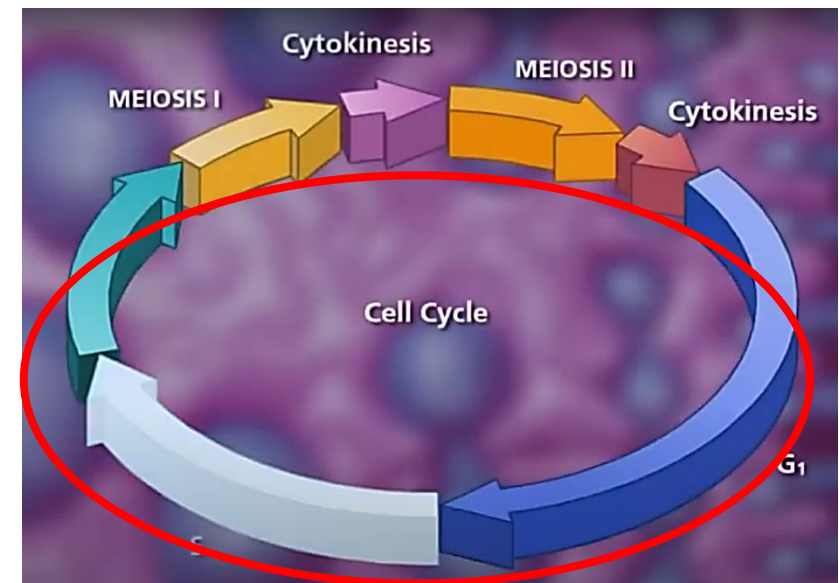


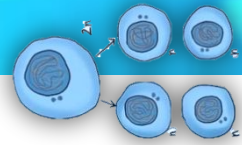




Перед первым мейотическим делением происходит **интерфаза** – подготовка клетки к делению:

- Рост
- Удвоение ДНК
- Синтез белков
- Синтез АТФ
- Синтез ферментов
- Удвоение центриолей клеточного центра





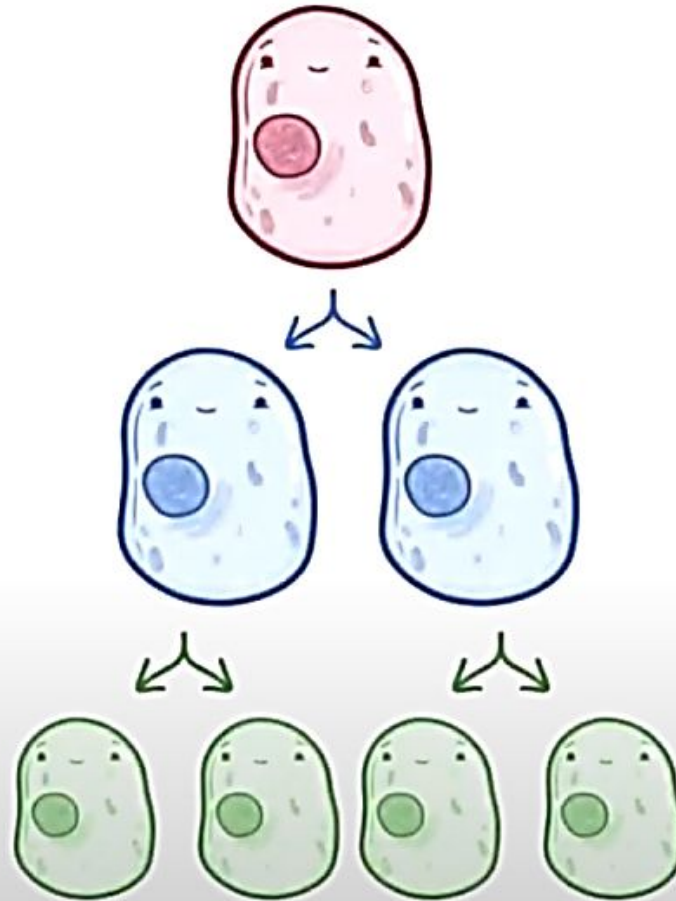
# МЕЙОЗ I

ПРОФАЗА I

МЕТАФАЗА I

АНАФАЗА I

ТЕЛОФАЗА I



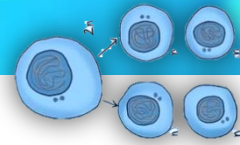
# МЕЙОЗ II

ПРОФАЗА II

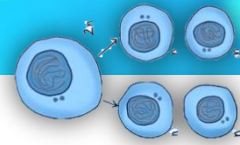
МЕТАФАЗА II

АНАФАЗА II

ТЕЛОФАЗА II

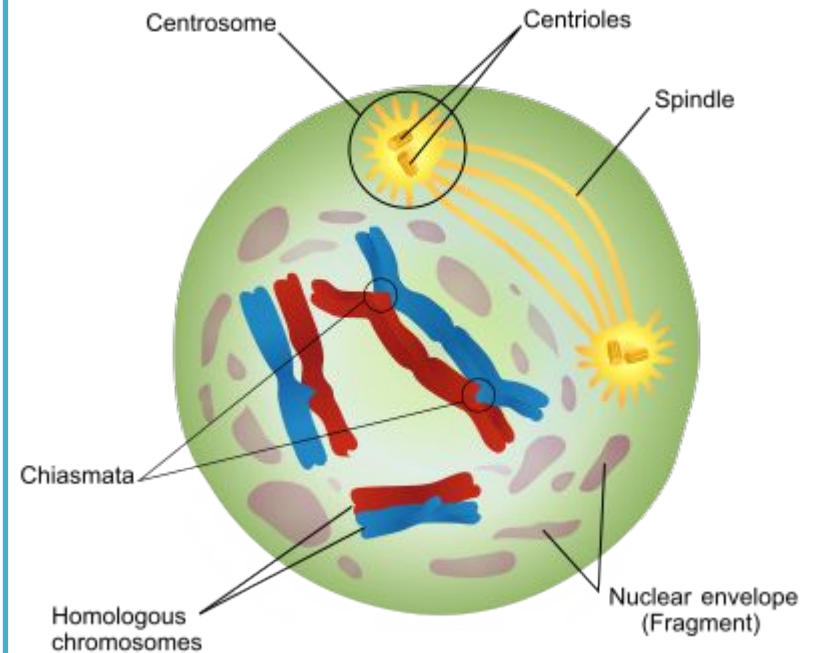


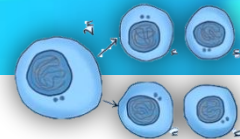
# Первое мейотическое деление (редукционное)



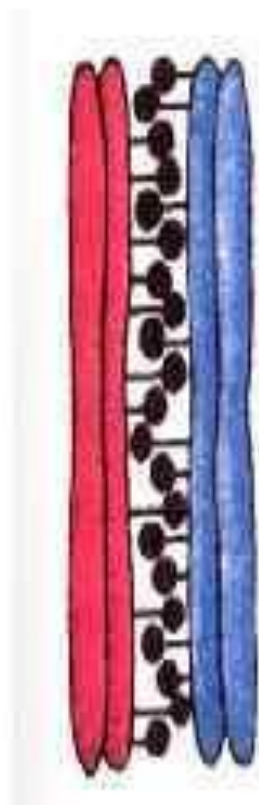
# Профаза I

- спирализация хромосом
- растворение ядерной оболочки и ядрышка
- движение centrioles к полюсам клетки
- образование нитей веретена деления
- **Конъюгация (СБЛИЖЕНИЕ) ГОМОЛОГИЧНЫХ ХРОМОСОМ**
- **Кроссинговер между ГОМОЛОГИЧНЫМИ ХРОМОСОМАМИ**

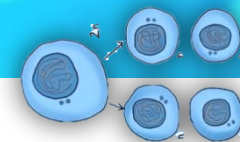




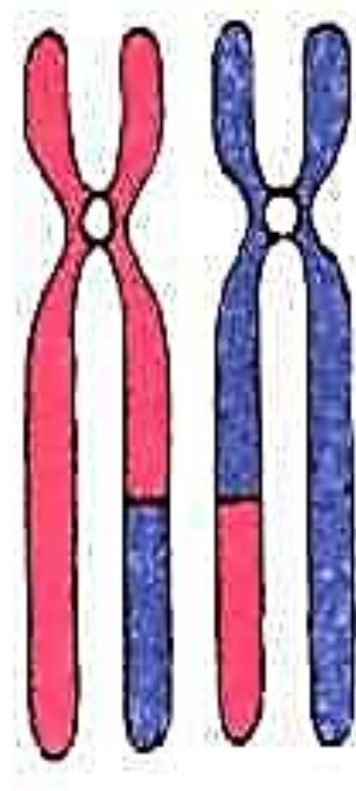
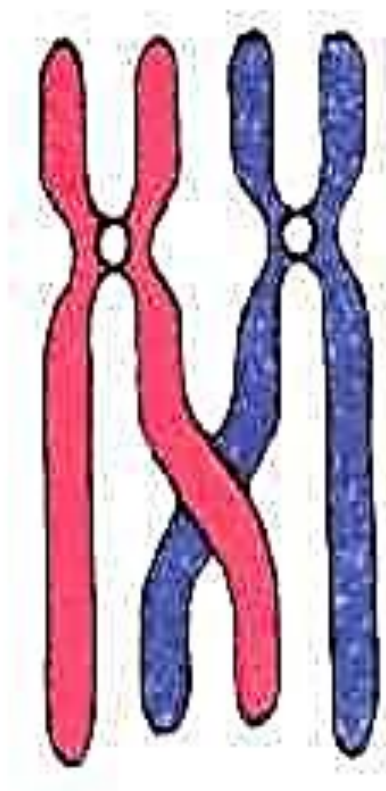
**КОНЬЮГАЦИЯ** – сближение гомологичных хромосом

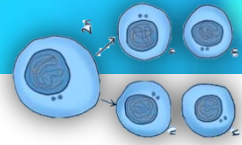






**КРОССИНГОВЕР** – обмен участками гомологичных хромосом

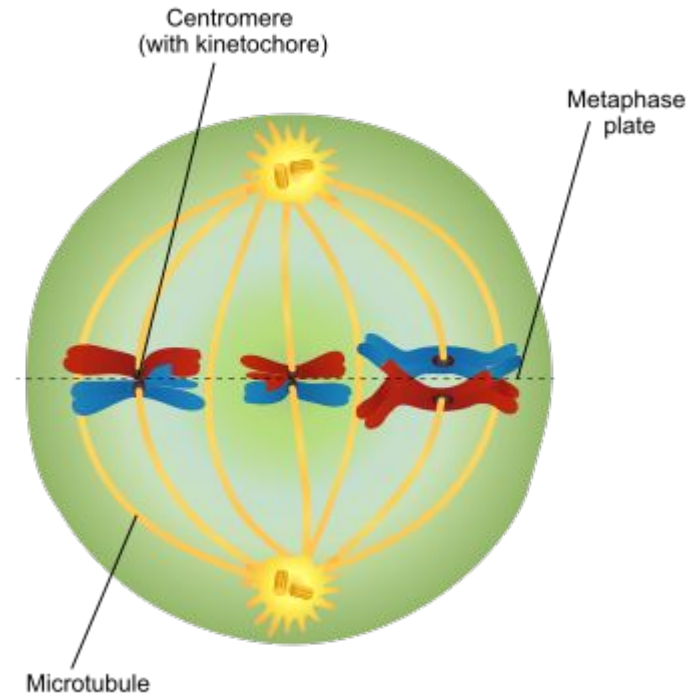


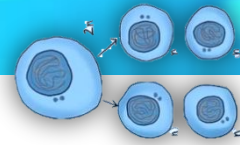


# Метафаза

I

- хромосомы располагаются в плоскости экватора (**метафазная пластинка**)
- нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом

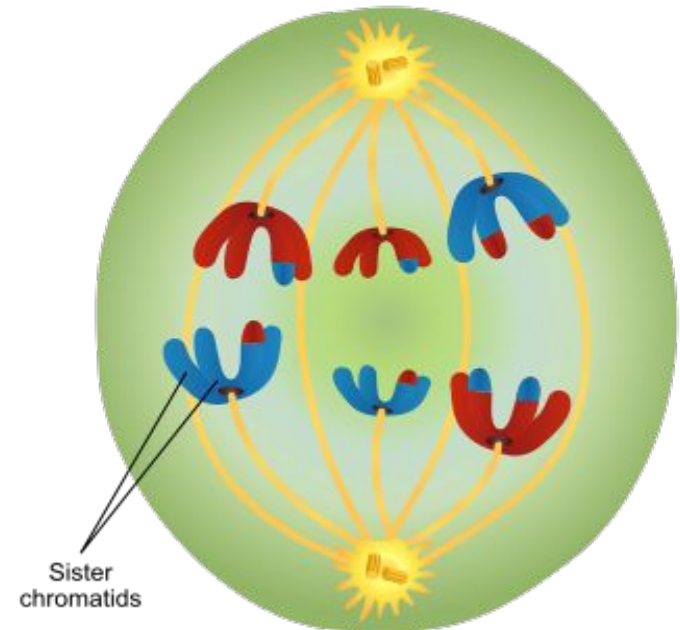


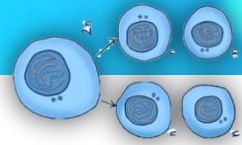


# Анафаз

## а I

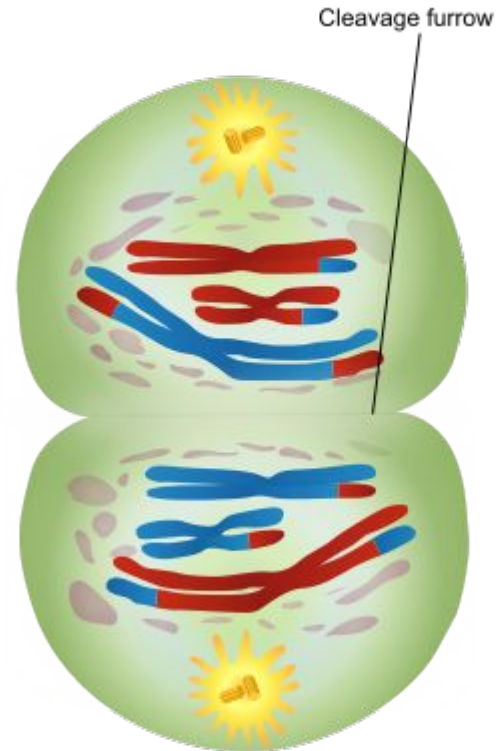
- Нити веретена деления сокращаются и тянут центромеры, соединяющие две хроматиды к полюсам веретена деления.
- к полюсам расходятся **целые хромосомы, а не хроматиды**, как при митозе
- У каждого полюса оказывается **половина хромосомного набора** (гаплоидный набор будущей клетки)

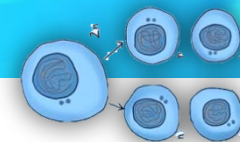




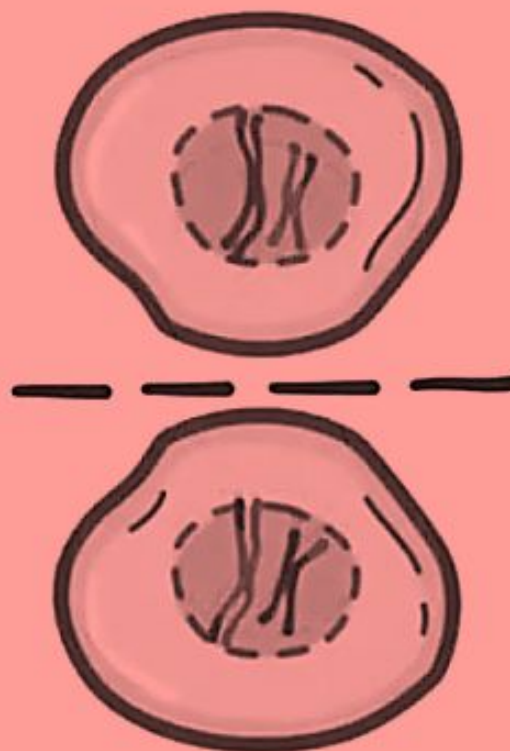
# Телофаз а I

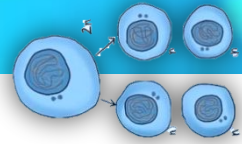
- хромосомы деспирализуются (раскручиваются)
- вокруг них формируется ядерная оболочка
- происходит деление цитоплазмы (**цитокинез**)
- Формируются **две** клетки с гаплоидным набором хромосом





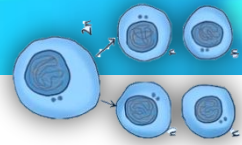
**ДВЕ ДОЧЕРНИЕ КЛЕТКИ  
С ГАПЛОИДНЫМ  
ЧИСЛОМ ХРОМОСОМ**





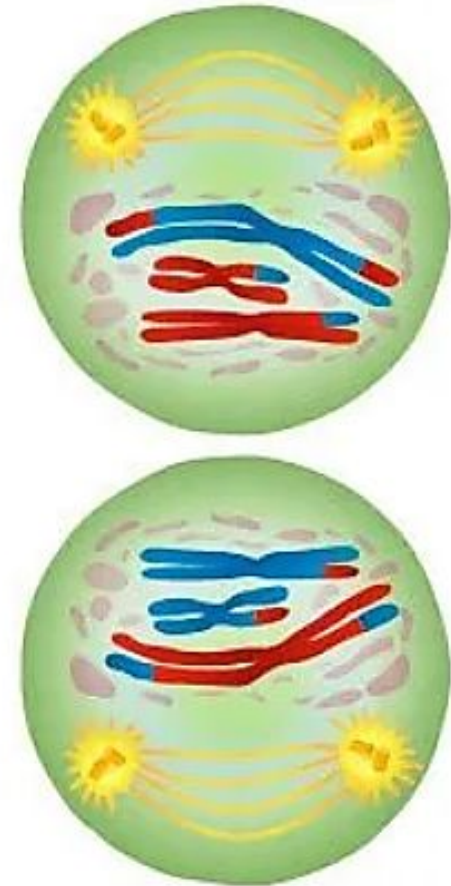
## Второе мейотическое деление (**эквационное** – уравнивающее)

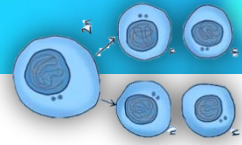
**ОДНОВРЕМЕННО ПРОИСХОДИТ В ДВУХ ДОЧЕРНИХ КЛЕТКАХ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПЕРВОГО МЕЙОТИЧЕСКОГО ДЕЛЕНИЯ**



# Профаза II

- Хромосомы спирализуются,
- ядерная мембрана и ядрышки разрушаются,
- Центриоли перемещаются к полюсам клетки,
- формируются нити веретена деления.

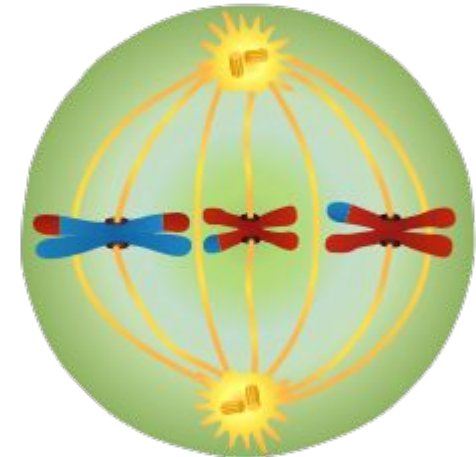
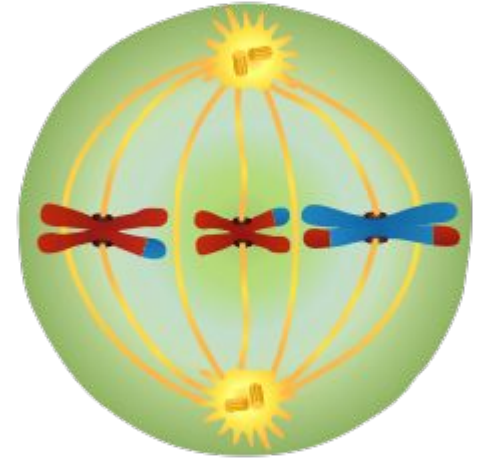




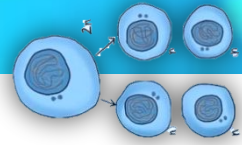
# Метафаза

## II

- хромосомы располагаются в плоскости экватора (**метафазная пластинка**)
- нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом



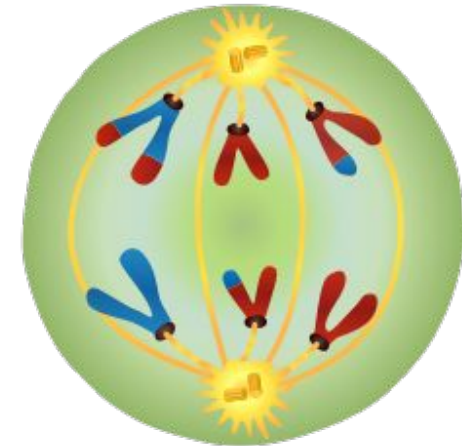
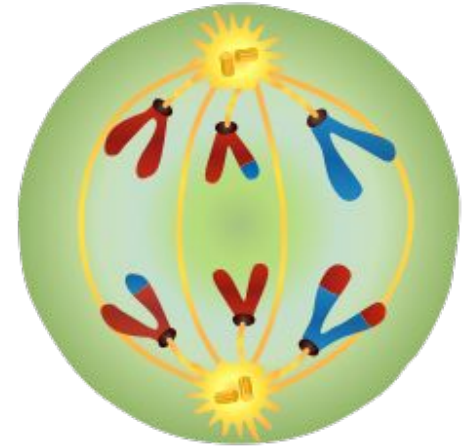


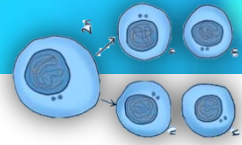


# Анафаза

## II

- Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом
- сокращаются и тянут **хроматиды (дочерние хромосомы)** к полюсам клетки

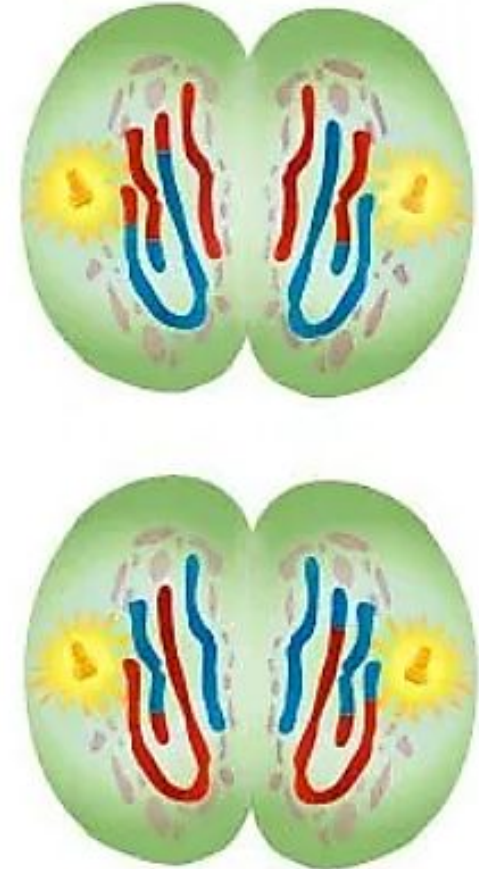


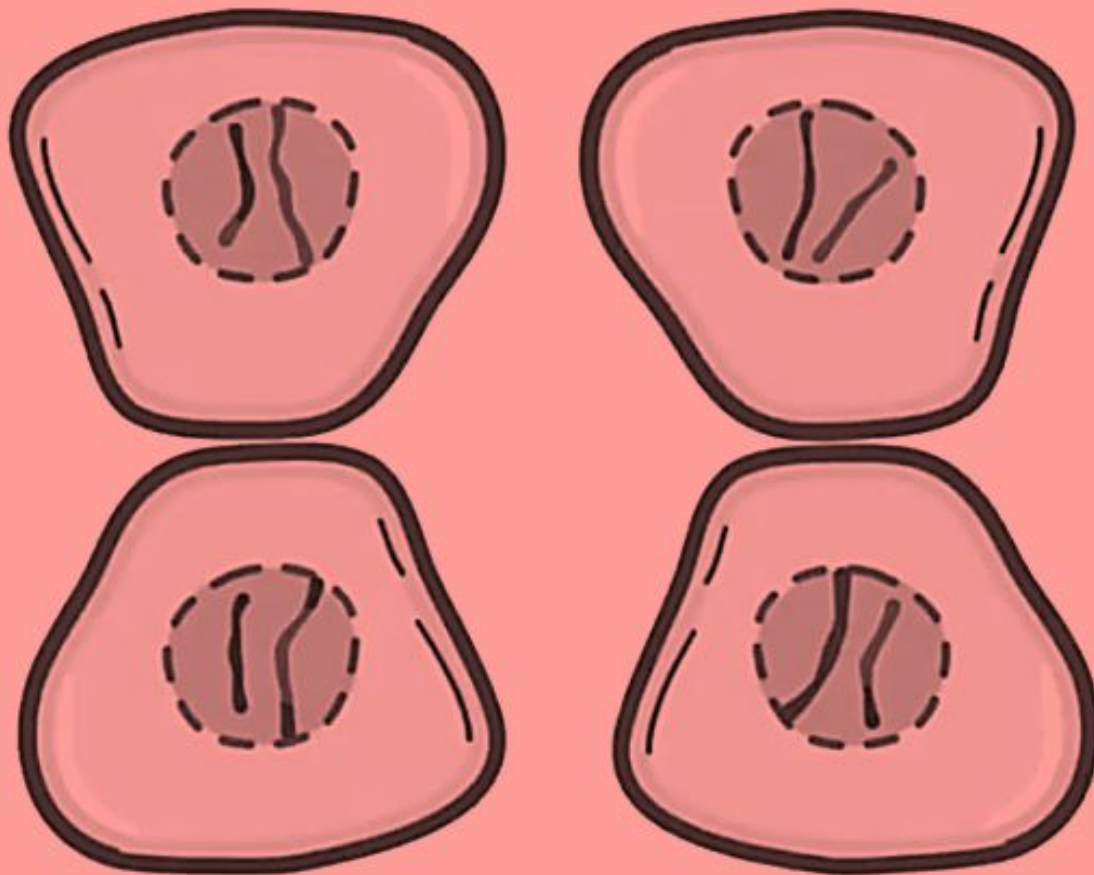
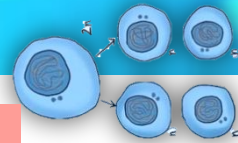


# Телофаза

II

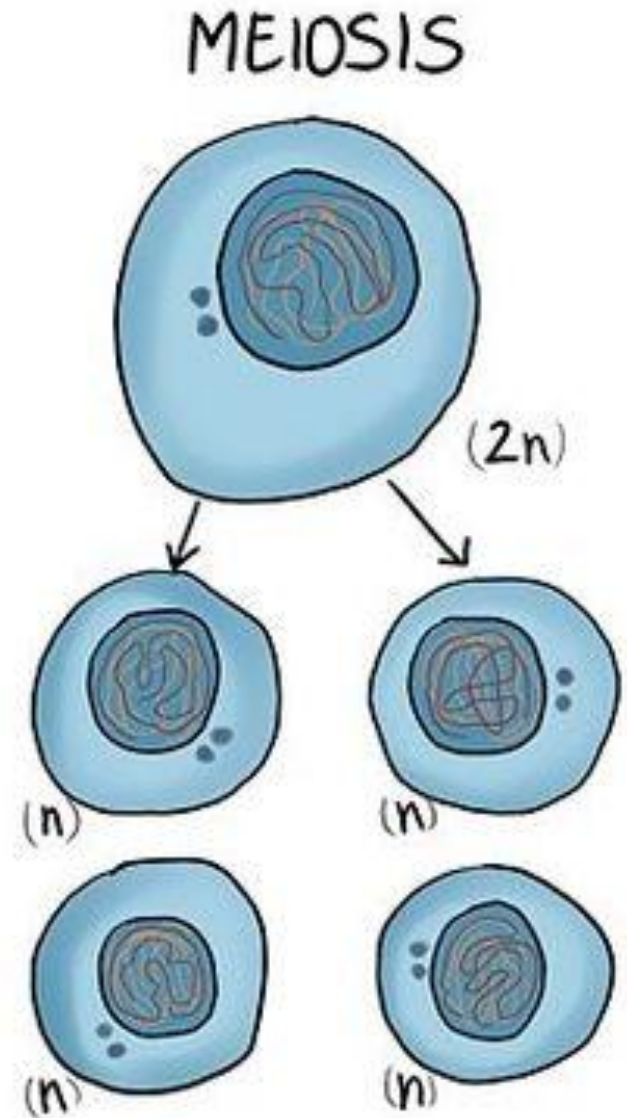
- Нити веретена деления растворяются
- хромосомы деспирализуются (раскручиваются)
- восстанавливается ядерная оболочка,
- делится цитоплазма (**ЦИТОКИНЕЗ**)
- Формируются **четыре** клетки с гаплоидным набором хромосом

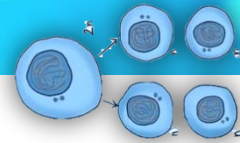




**ЧЕТЫРЕ ДОЧЕРНИЕ КЛЕТКИ С  
ГАПЛОИДНЫМ НАБОРОМ ХРОМОСОМ**

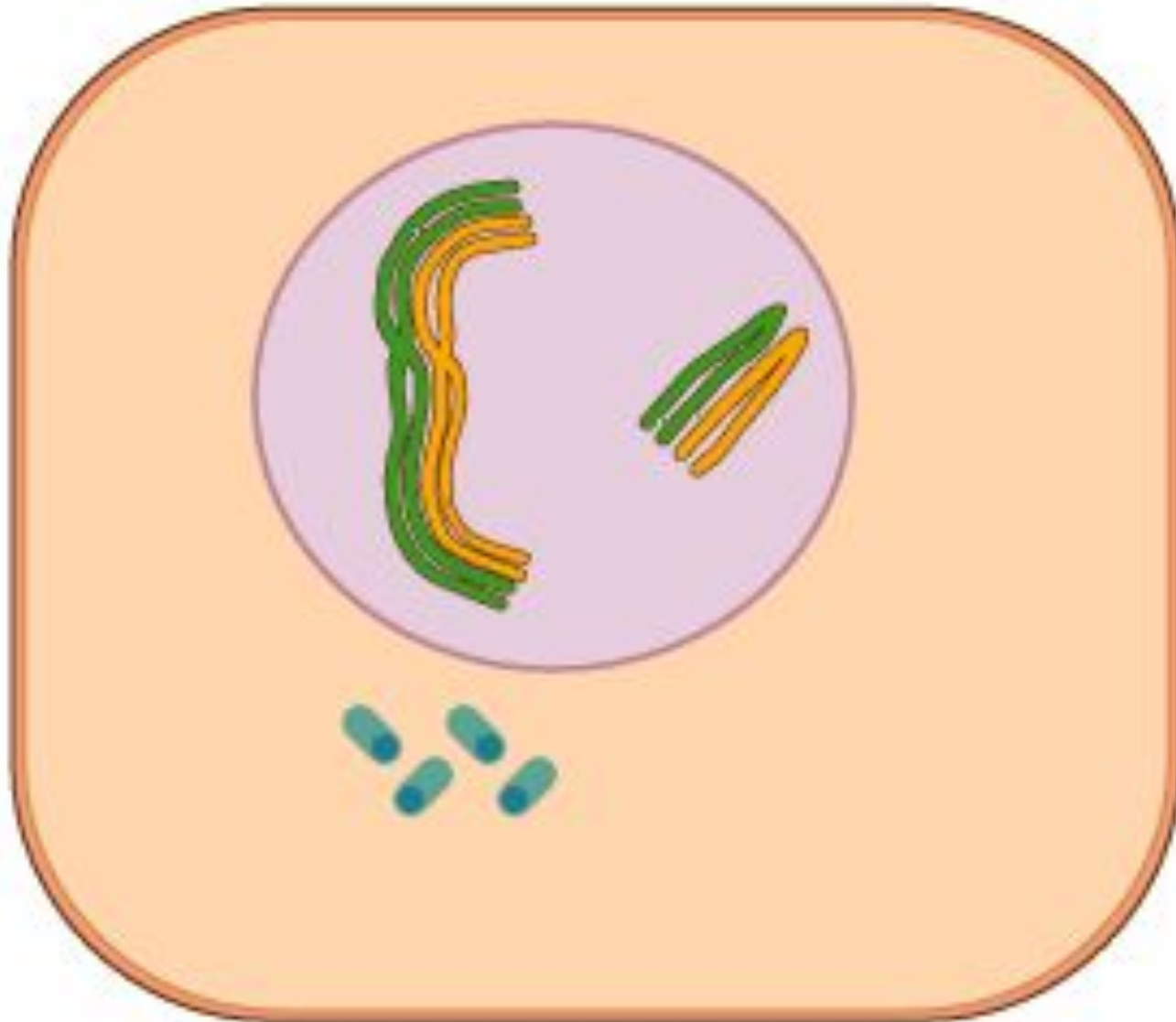
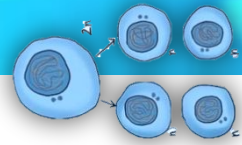
**Вывод:** в результате двух последовательных делений мейоза ОДНА диплоидная клетка дает начало ЧЕТЫРЕМ дочерним, генетически различным гаплоидным клеткам

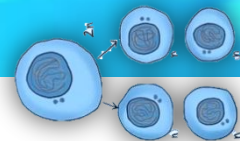




## ***Биологическое значение мейоза:***

- Мейоз лежит в основе процессов спорогенеза – образование спор у растений и грибов, и гаметогенеза – образование половых клеток
- Уменьшение (редукция) числа хромосом. Из одной диплоидной клетки образуется 4 гаплоидных.
- Благодаря кроссинговеру возникают новые комбинации генов, обеспечивается генетическое разнообразие состава гамет
- Потомство с новыми признаками – материал для эволюции





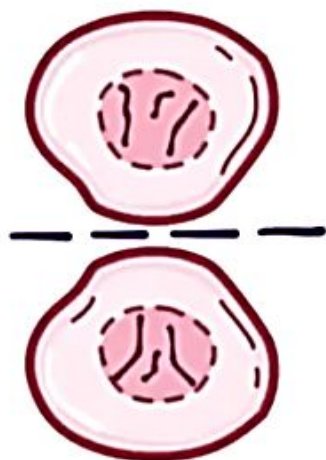
# МИТОЗ

ПРОФАЗА

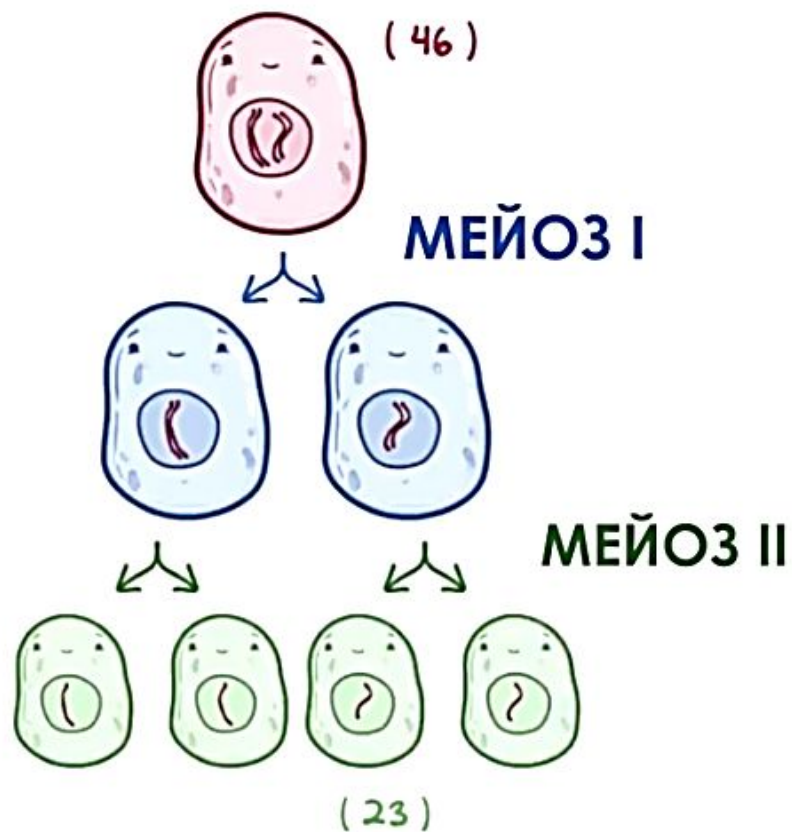
МЕТАФАЗА

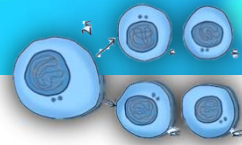
АНАФАЗА

ТЕЛОФАЗА



# МЕЙОЗ





## МИТОЗ

- Всего 4 фазы (плюс интерфаза)
- Происходит в соматических клетках
- Цель – увеличение числа клеток
- Дает 2 диплоидные дочерние клетки
- Число хромосом остается прежним
- Генетической изменчивость не происходит

## ОБЩЕЕ

- Производят новые клетки
- Подобные основные фазы
- Начинается с одной материнской клетки

## МЕЙОЗ

- Всего 8 фаз (плюс интерфаза)
- Происходит в половых клетках
- Цель – получение гамет или спор
- Дает 4 дочерних гаплоидных клетки
- Число хромосом уменьшается вдвое в каждой дочерней клетке
- Увеличивается генетическая изменчивость