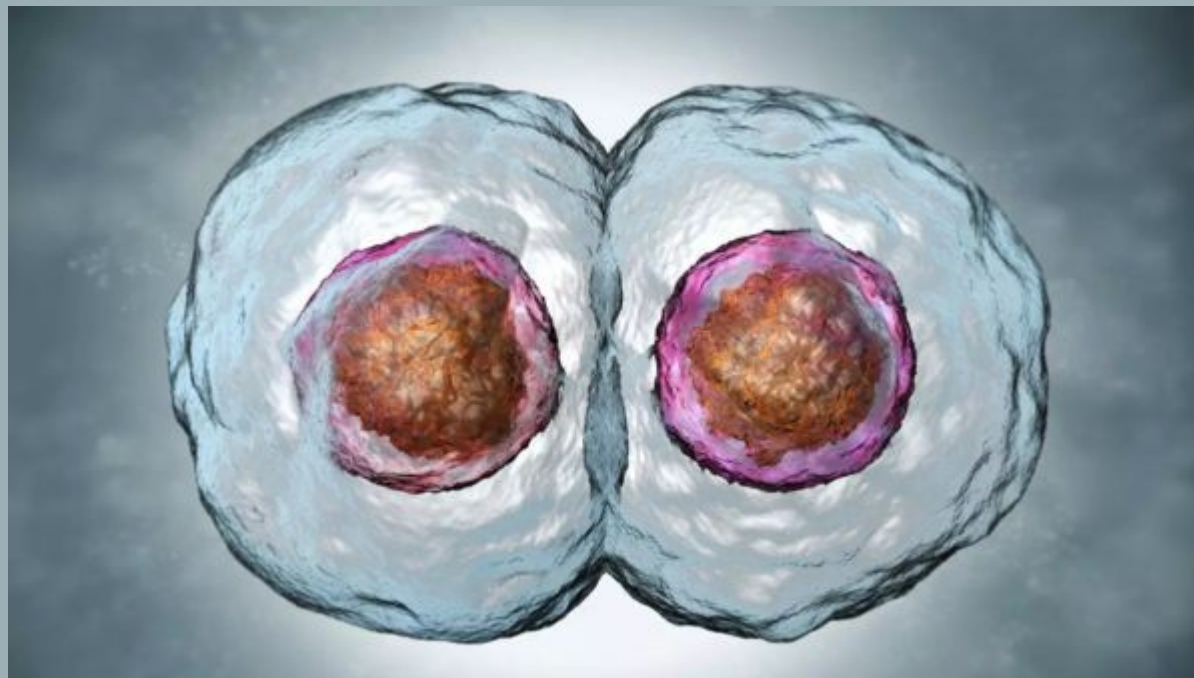


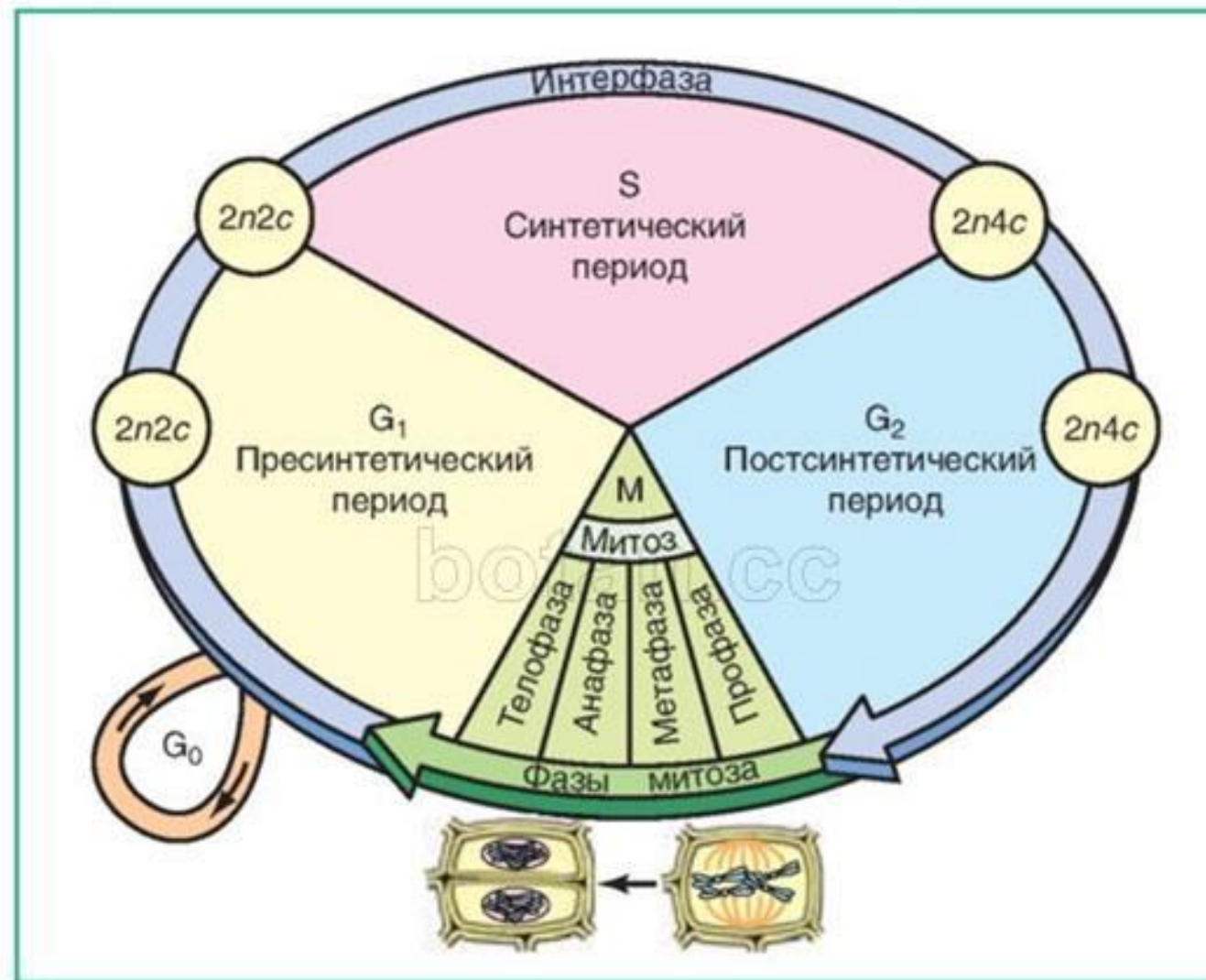
ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ - ОСНОВА РАЗМНОЖЕНИЯ, РОСТА И РАЗВИТИЯ.



КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ

жизнедеятельность клетки от момента её возникновения до смерти:

1. Рост
2. Развитие
3. Размножение



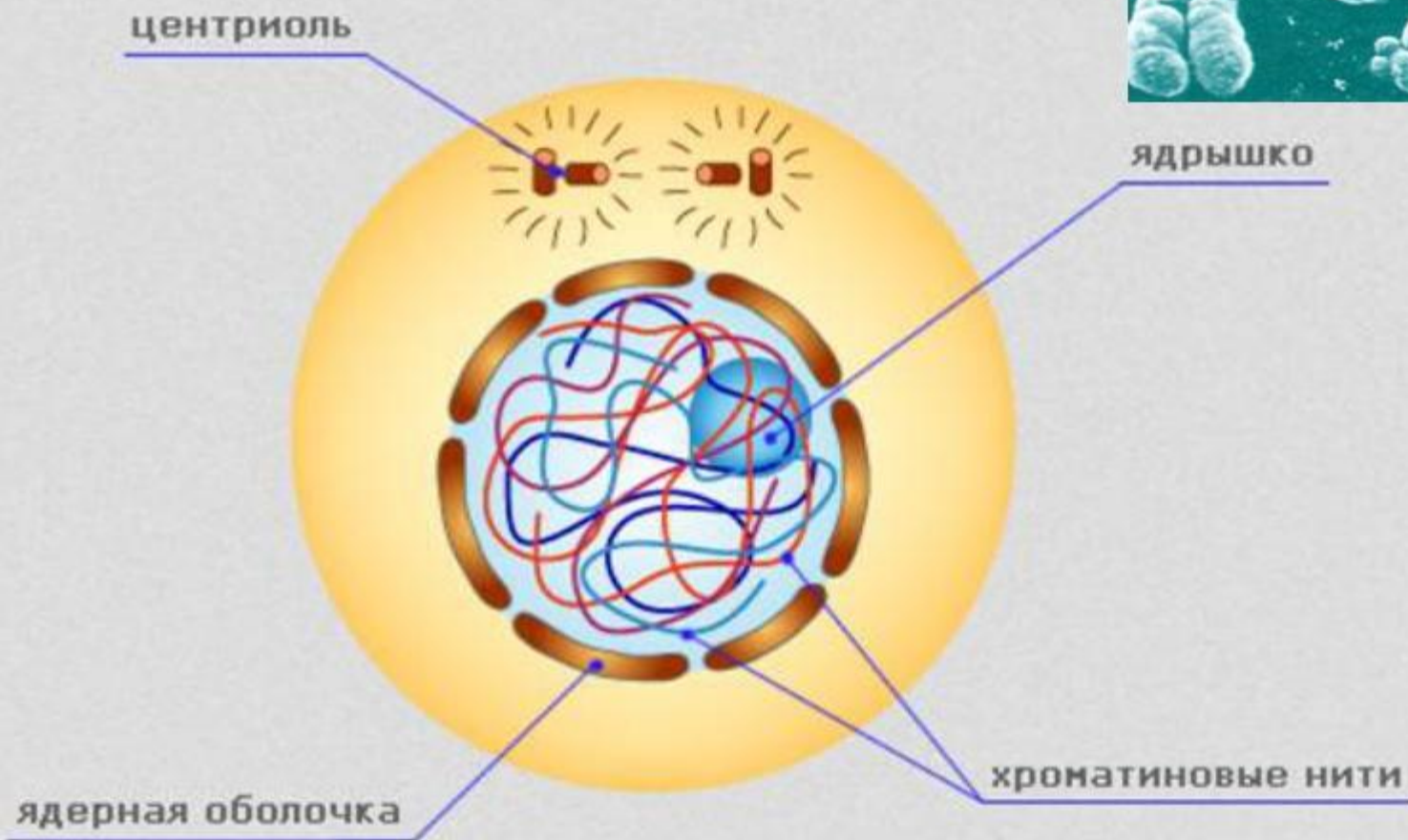
Периоды клеточного цикла ($2n$ — диплоидный набор хромосом;
 $2c$, $4c$ — количество сестринских хроматид в наборе)

ИНТЕРВАЛЫ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА

Интерфаза – часть цикла между двумя последовательными ее делениями. Характеризуется:

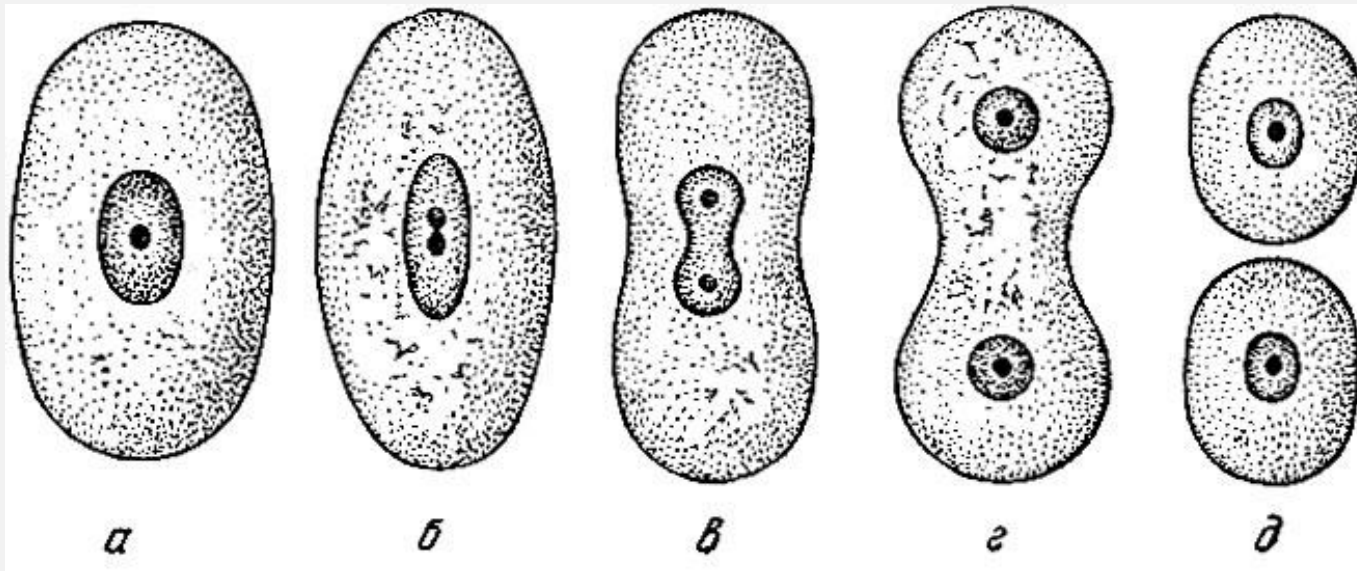
- ☐ Обмен веществ
- ☐ Биосинтез белков, нуклеиновых кислот, углеводов, ЛИПИДОВ
- ☐ Синтез АТФ, РНК
- ☐ Сборка рибосом
- ☐ Рост клетки и её органоидов
- ☐ Редупликация ДНК

Клетка перед митозом. Интерфаза.

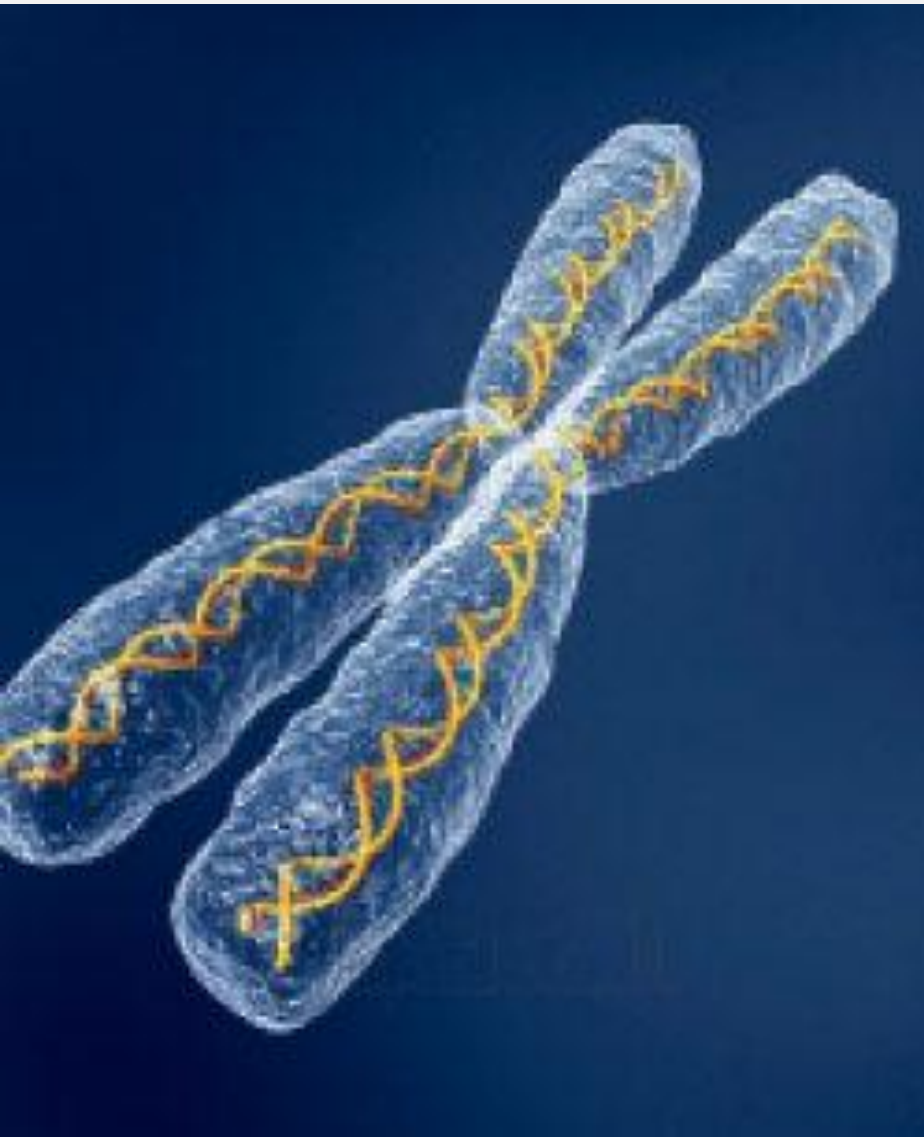


ИНТЕРВАЛЫ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА

Делёние клéтки — процесс образования из родительской клетки двух и более дочерних клеток.

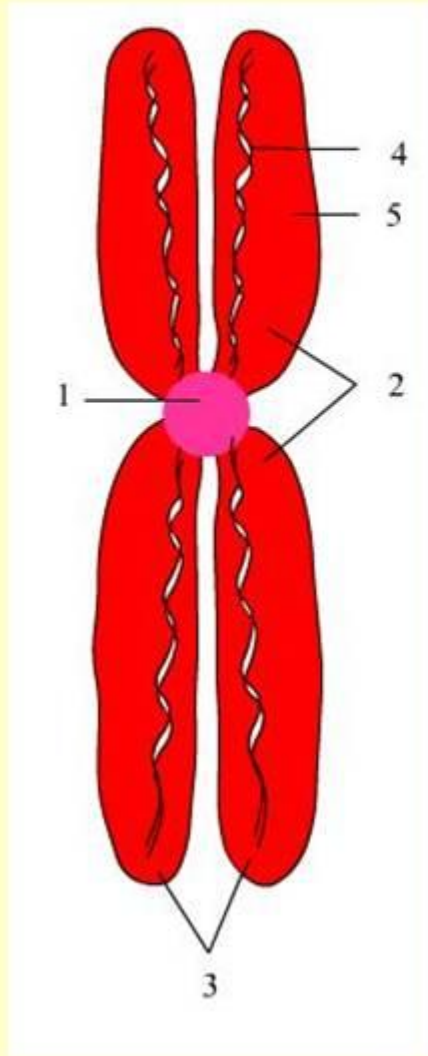


ХРОМОСОМА



- комплекс
спирализованных молекул
ДНК и белков,
обеспечивающих передачу
наследственной
информации.

Строение хромосомы



1 – центромера

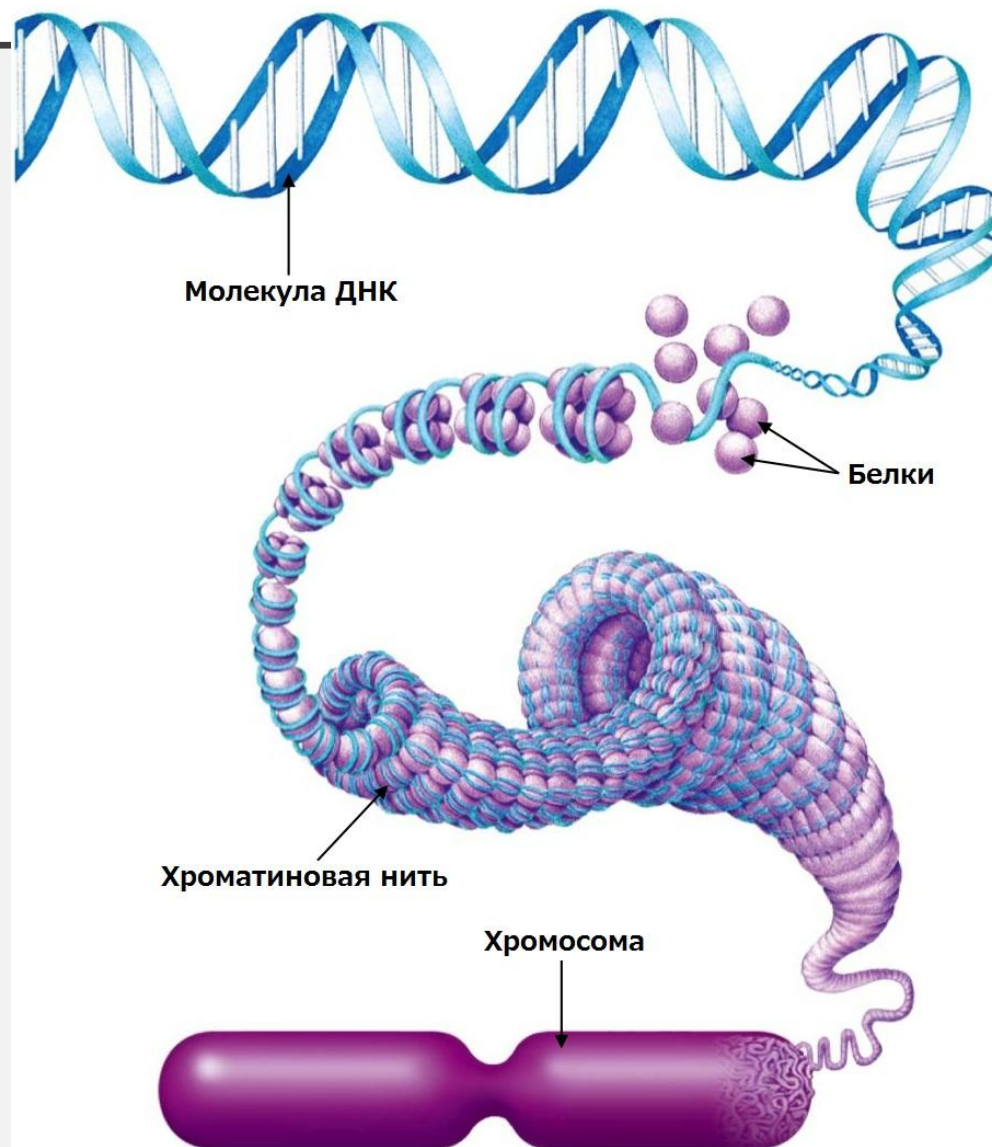
2 – плечи хромосомы

3 – сестринские хроматиды

4 – молекула ДНК

5 - белок

ХРОМОСОМА

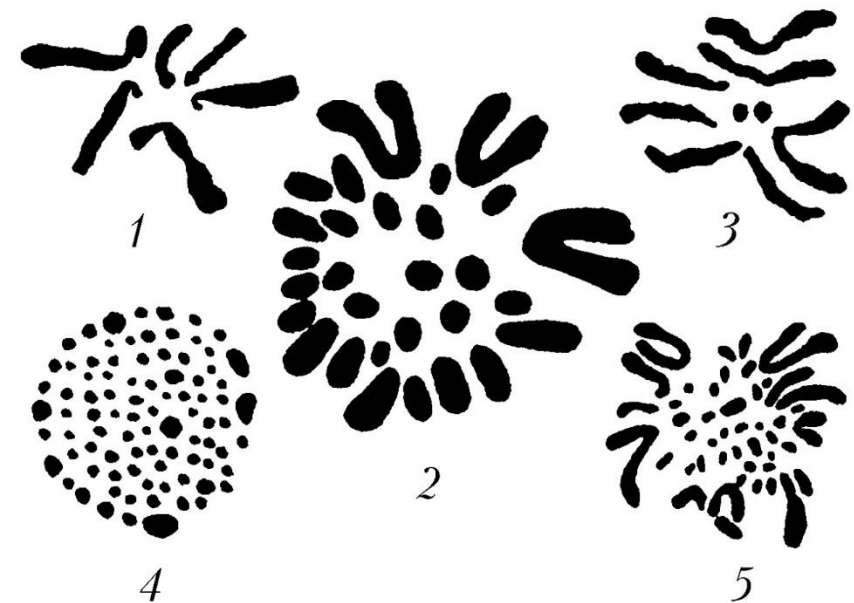


КАРИОТИП

- хромосомный набор клеток каждого организма.

Хромосомы кариотипов различаются по форме, величине, набору генетической информации.

- Кариотип человека – 23 пары хромосом;
- Плодовой мушки дрозофилы – 4 пары хромосом;
- Пшеницы – 14 пар хромосом.



КАРИОТИП

- В клетках может содержаться двойной и одинарный наборы хромосом.
- Двойной набор состоит из парных хромосом, одинаковых по величине, форме и характеру наследственной информации – ГОМОЛОГИЧНЫЕ.
- Одинарный набор хромосом в клетках низших растений. Так же одинарный набор в половых клетках животных – 23 половых хромосом, у мужчин и женщин отличаются по 23-ей хромосоме (X или Y)

КАРИОТИП

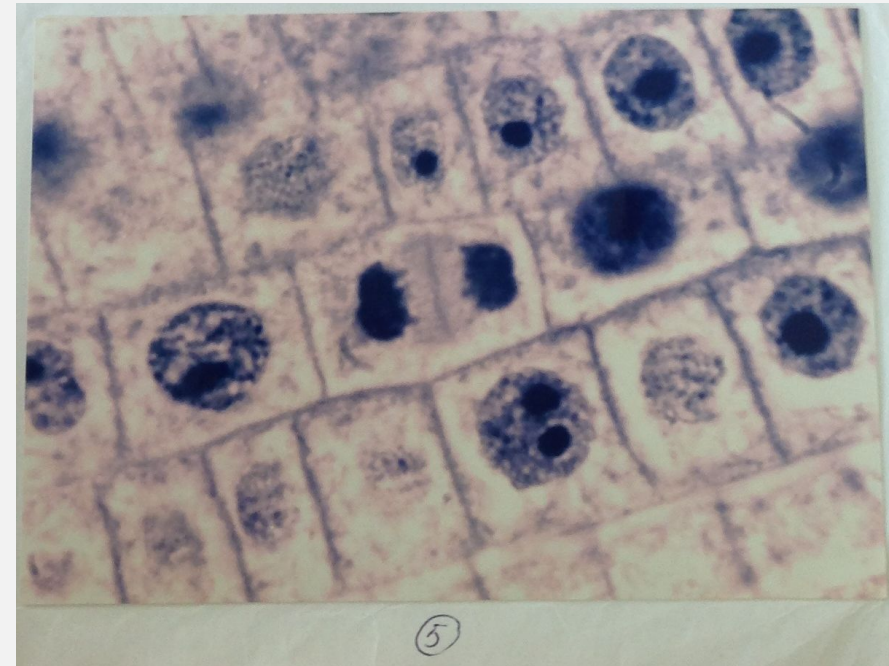
НАБОР ХРОМОСОМ
(КАРИОТИП)



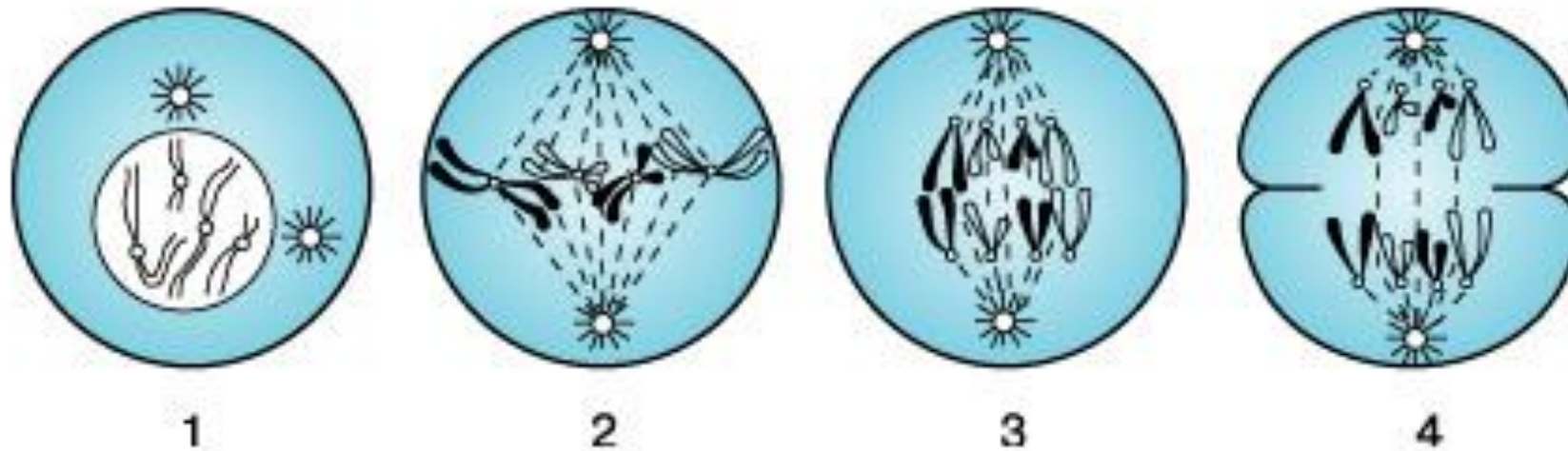
МИТОЗ (НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ)

-из материнской клетки образуются две дочерние клетки с таким же набором хромосом, как и у исходной клетки.

Этот процесс можно увидеть на фиксированных препаратах в световой микроскоп.



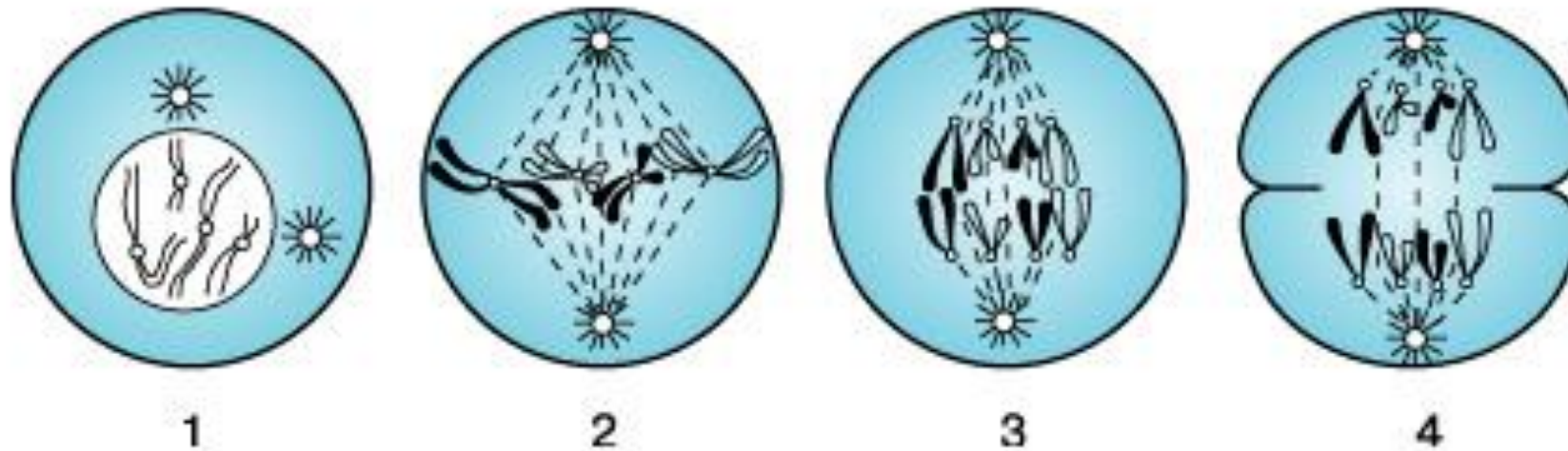
СТАДИИ МИТОЗА



ПРОФАЗА ($2n$)

1. Молекулы ДНК связываются с белками, спирализуются, превращаются в хромосомы.
2. Ядрышко исчезает
3. Ядерная оболочка рассасывается и исчезает
4. Центриоли расходятся к полюсам, образуя из микротрубочек нити веретена деления

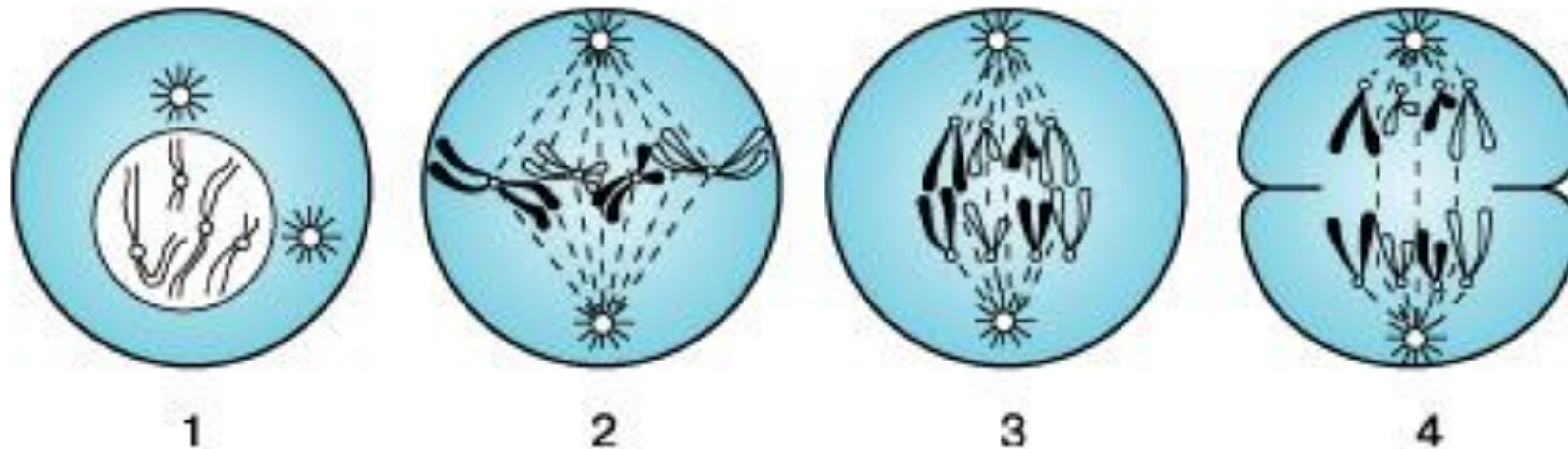
СТАДИИ МИТОЗА



МЕТАФАЗА

1. Сформированы нити веретена деления
2. Хромосомы выстраиваются на экваторе
3. Нити соединяются с центромерами хромосом

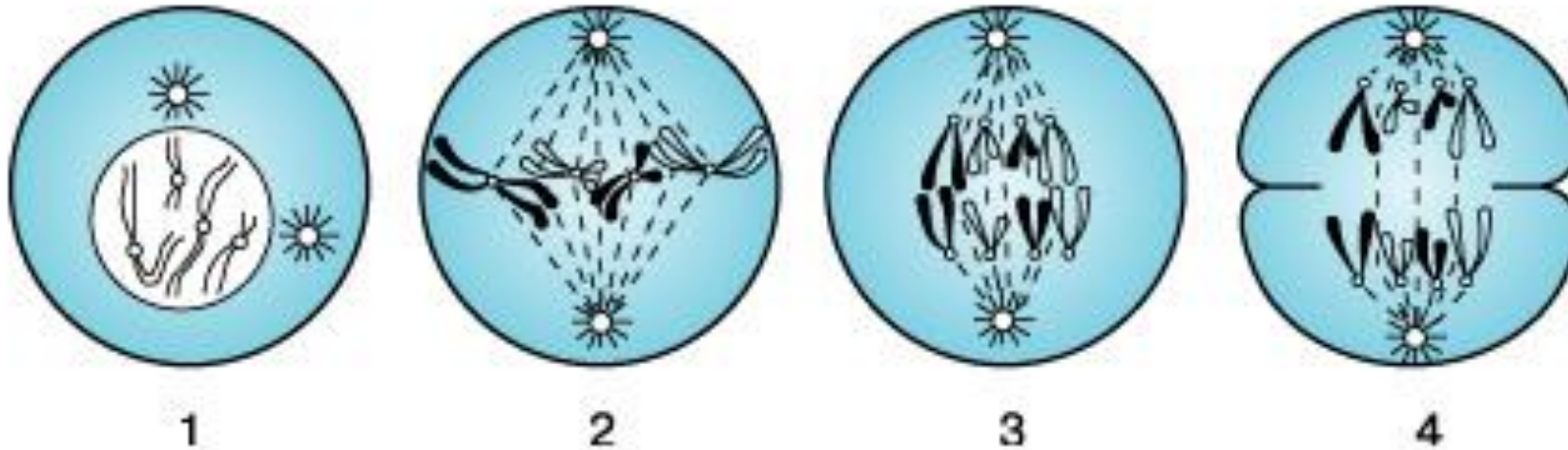
СТАДИИ МИТОЗА



АНАФАЗА –самая короткая стадия

- 1. Хромосомы разделяются на хроматиды, которые становятся сестринскими хромосомами**
- 2. С помощью нитей сестринские хромосомы двигаются к полюсам клетки**

СТАДИИ МИТОЗА



ТЕЛОФАЗА

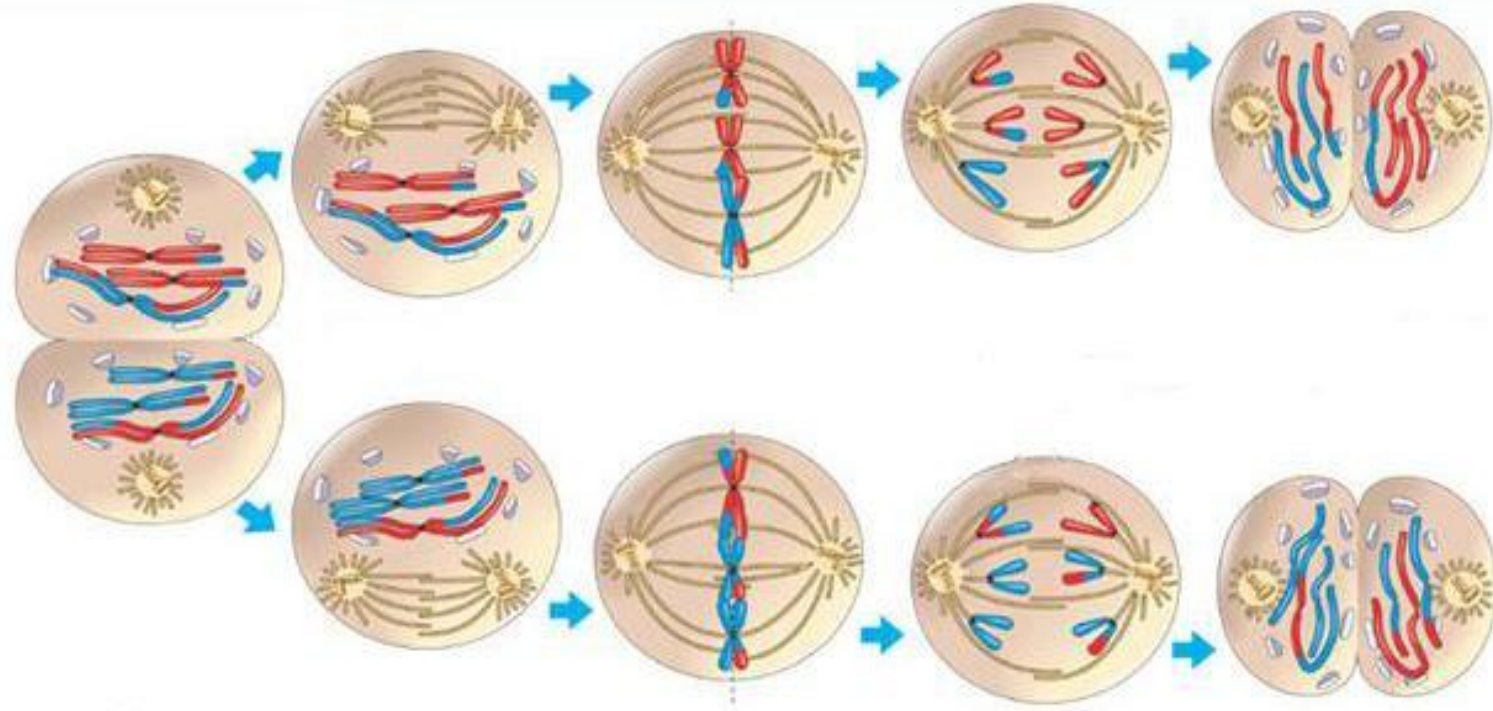
1. Формируются две новые клетки
2. Хромосомы деспирализуются(раскручиваются)
3. Восстанавливается ядерная оболочка
4. Появляется ядрышко
5. Нити веретена деления исчезают
6. Равномерно распределяются органоиды у полюсов
7. Делится цитоплазма
8. Образуется плазмолемма

МИТОЗ (НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ)

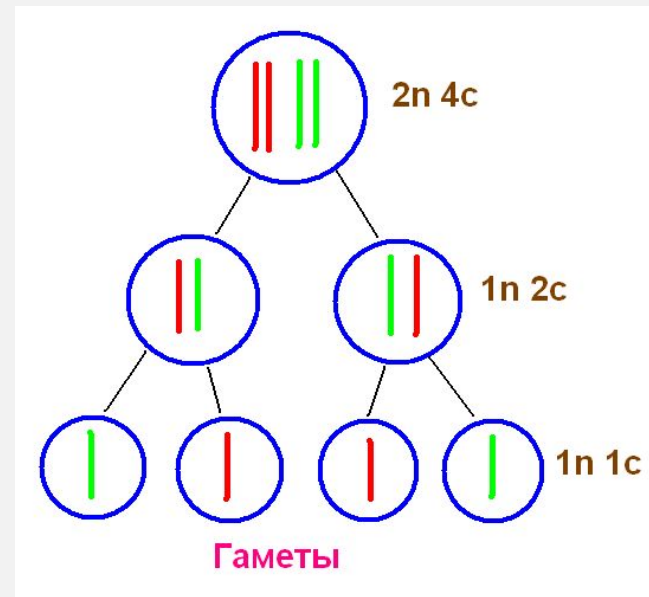
Весь процесс деления длится от нескольких минут до трех часов (в зависимости от типа клеток и организма). Продолжительность митоза в несколько раз меньше интерфазы.

Биологическое значение митоза заключается в обеспечении постоянства числа хромосом, идентичности наследственной информации и генетической стабильности у вновь возникающих клеток.

► **Амитоз.** Иногда встречается и другой вид деления клетки — амитоз. *Амитоз* (от греч. *a* — отрицательная частица и *митоз* — нить) — прямое деление ядра клетки, т. е. без образования хромосом и веретена деления. При этом наследственная информация между дочерними клетками распределяется неравномерно. Амитоз встречается у некоторых простейших, в клетках специализированных тканей, например в хрящевой, в раковых клетках. ◀



- **Мейоз** - это особый способ деления эукариотических клеток, в результате которого происходит переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное. Мейоз состоит из двух последовательных делений, которым предшествует однократная репликация ДНК.



ИНТЕРФАЗА I

- (в начале — $2n\ 2c$, в конце — $2n\ 4c$) — синтез и накопление веществ и энергии, необходимых для осуществления обоих делений, увеличение размеров клетки и числа органоидов, удвоение центриолей, репликация ДНК, которая завершается в профазе I.

ПЕРВОЕ МЕЙОТИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ (МЕЙОЗ I)

- называется редукционным, поскольку именно во время этого деления происходит уменьшение числа хромосом вдвое: из одной диплоидной клетки ($2n$ $4c$) образуются две гаплоидные ($1n$ $2c$).

ФАЗЫ МЕЙОЗА I

- **Профаза I** ($2n\ 4c$) — демонтаж ядерных мембран, расхождение центриолей к разным полюсам клетки, формирование нитей веретена деления, «исчезновение» ядрышек, конденсация двухроматидных хромосом, конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер.
- **Конъюгация** — процесс сближения и переплетения гомологичных хромосом. Пару конъюгирующих гомологичных хромосом называют **бивалентом**.
- **Кроссинговер** — процесс обмена гомологичными участками между гомологичными хромосомами.



- **Профаза I** подразделяется на стадии:

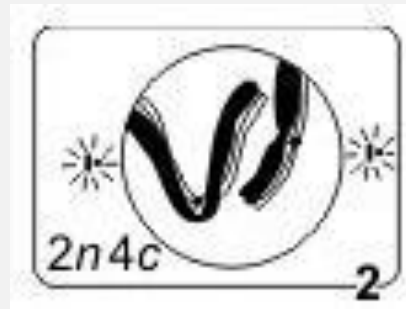
1 - лептотена (завершение репликации ДНК),

2 - зиготена (конъюгация гомологичных хромосом, образование бивалентов),

3 - пахитена (кроссинговер, рекомбинация генов),

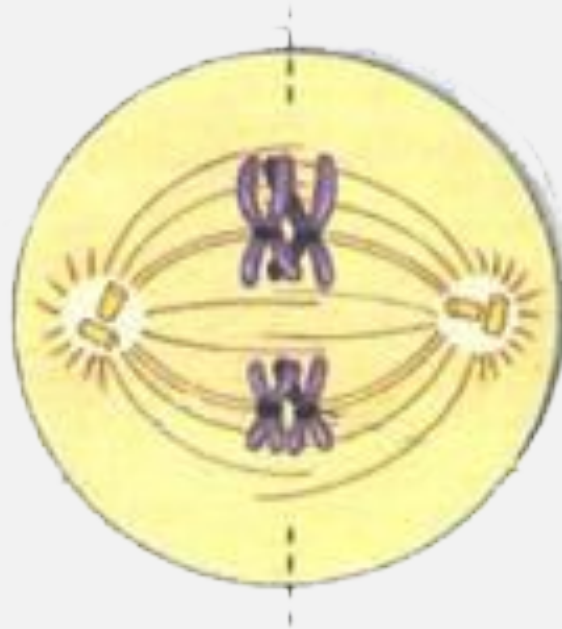
4 - диплотена (выявление хиазм, I блок овогенеза у человека),

5 - диакинез (терминализация хиазм).



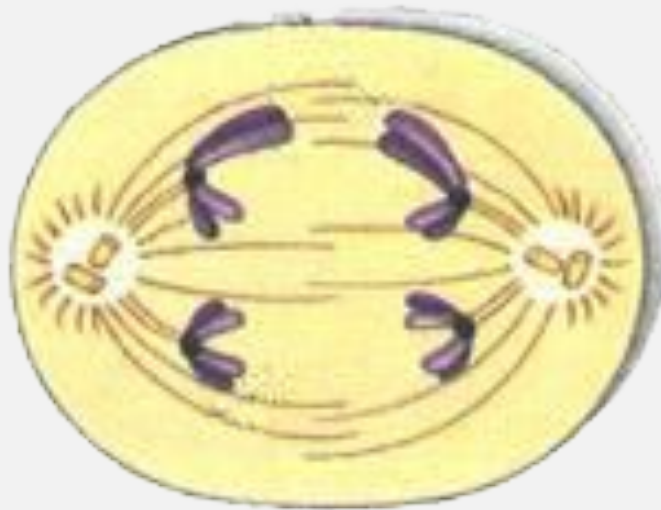
ФАЗЫ МЕЙОЗА I

- **Метафаза I** ($2n\ 4c$) — выстраивание бивалентов в экваториальной плоскости клетки, прикрепление нитей веретена деления одним концом к центриолям, другим — к центромерам хромосом.



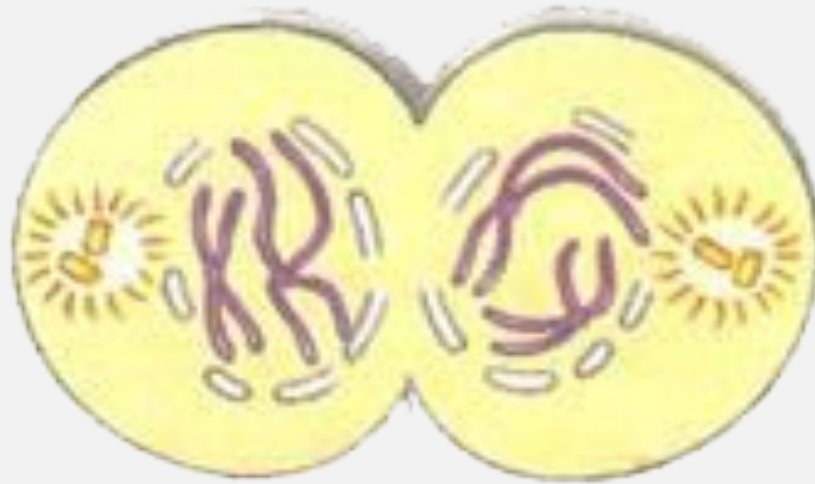
ФАЗЫ МЕЙОЗА I

- **Анафаза I** ($2n\ 4c$) — случайное независимое расхождение двухроматидных хромосом к противоположным полюсам клетки (из каждой пары гомологичных хромосом одна хромосома отходит к одному полюсу, другая — к другому), рекомбинация хромосом.



ФАЗЫ МЕЙОЗА I

- **Телофаза I** ($1n$ $2c$ в каждой клетке) — образование ядерных мембран вокруг групп двухроматидных хромосом, деление цитоплазмы. У многих растений клетка из анафазы I сразу же переходит в профазу 2.



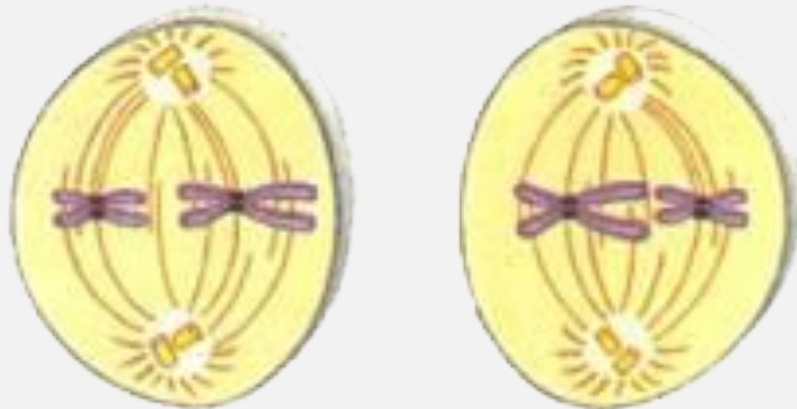
ФАЗЫ МЕЙОЗА II

- **Профаза 2** (I n 2c) — демонтаж ядерных мембран, расхождение центриолей к разным полюсам клетки, формирование нитей веретена деления.



ФАЗЫ МЕЙОЗА II

- **Метафаза 2** ($1n\ 2c$) — выстраивание двухроматидных хромосом в экваториальной плоскости клетки (метафазная пластинка), прикрепление нитей веретена деления одним концом к центриолям, другим — к центромерам хромосом; 2 блок овогенеза у человека.



ФАЗЫ МЕЙОЗА II

- **Анафаза 2** ($2n\ 2c$) — деление двухроматидных хромосом на хроматиды и расхождение этих сестринских хроматид к противоположным полюсам клетки (при этом хроматиды становятся самостоятельными однохроматидными хромосомами), перекомбинация хромосом.



ФАЗЫ МЕЙОЗА II

- **Телофаза 2** ($1n$ в каждой клетке) — деконденсация хромосом, образование вокруг каждой группы хромосом ядерных мембран, распад нитей веретена деления, появление ядрышка, деление цитоплазмы (цитотомия) с образованием в итоге четырех гаплоидных клеток.

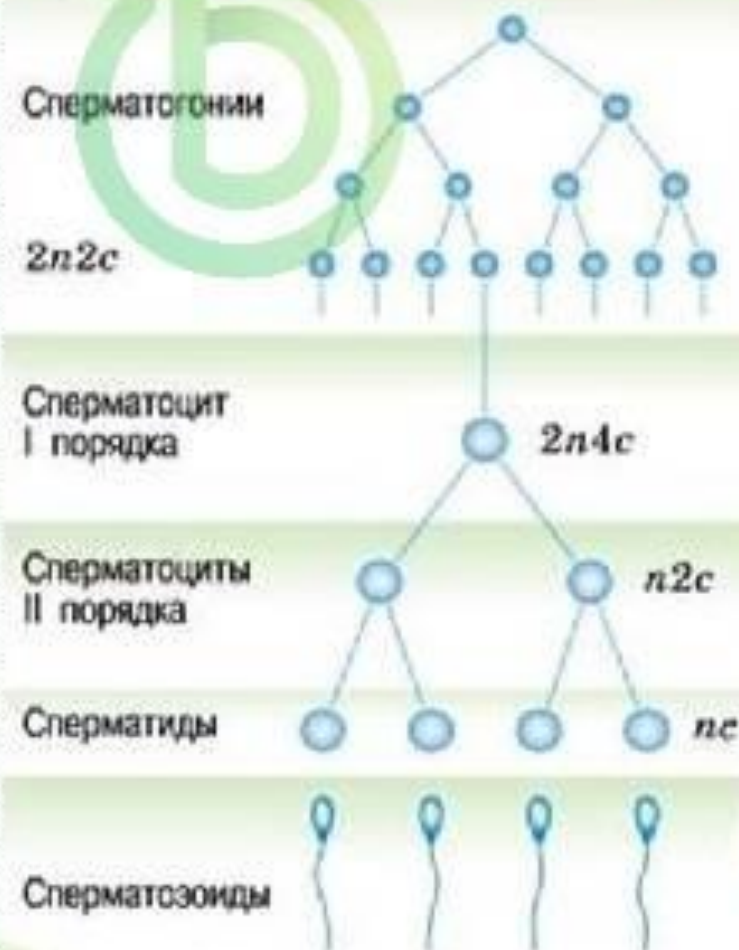


БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЕЙОЗА

- Мейоз является центральным событием гаметогенеза у животных и спорогенеза у растений.
- Являясь основой комбинативной изменчивости, мейоз обеспечивает генетическое разнообразие гамет.

ГАМЕТОГЕНЕЗ

Сперматогенез



Фаза формирования

Фаза размножения

Митотические деления

Фаза роста

Рост клетки
и удвоение ДНК

Фаза созревания

Мейоз

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Зигота $2n2c$

Овогенез

