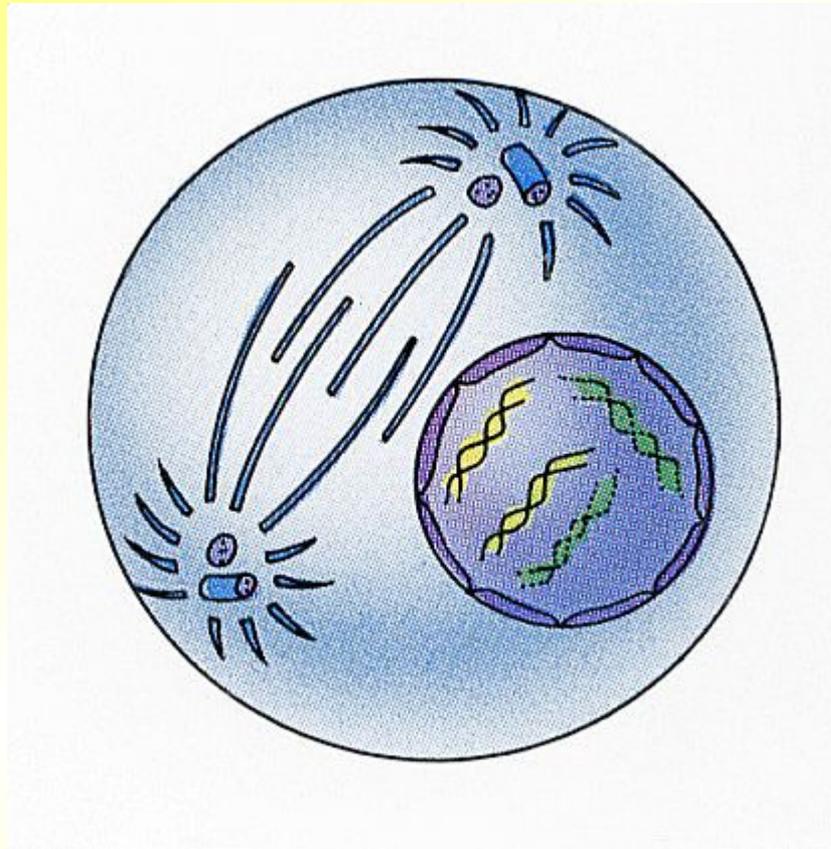


# Деление клетки. Митоз



## Это интересно

*Известно, что клетки со временем стареют (в них накапливаются ненужные им продукты обмена) и отмирают. Подсчитано, что у взрослого человека общее количество клеток составляет более  $10^{15}$ . Из них ежедневно отмирает около 1–2% клеток.*

*Так, клетки печени живут не более 18 месяцев, эритроциты – 4 месяца,*

*клетки эпителия тонкого кишечника – 1–2 дня.*

*Только нервные клетки живут на протяжении всей жизни человека и функционируют, не заменяясь. Все остальные клетки человека заменяются новыми приблизительно каждые 7 лет.*

# Актуализация знаний.

## Задание 1.

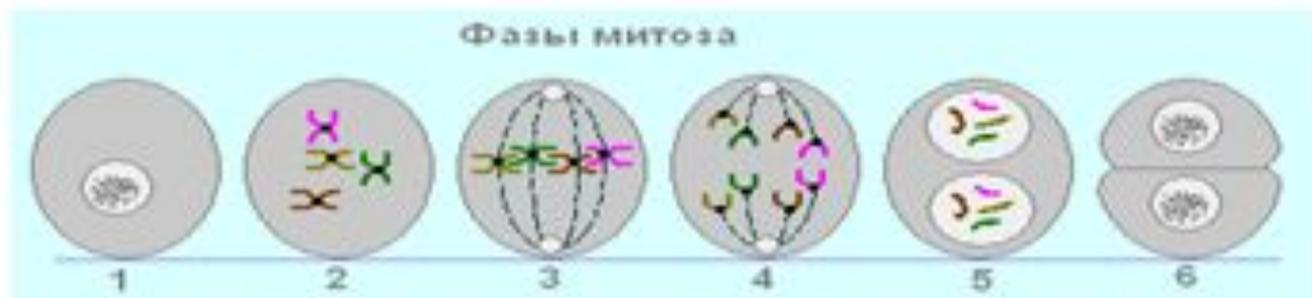
1. Известно, что каждый организм в природе рано или поздно погибает - от других организмов, от болезней или просто от старости. Но тем не менее численность организмов многих видов не уменьшается, а виды существуют на Земле сотни тысяч и миллионы лет.

2. Большинство многоклеточных животных и растений начинают свой жизненный цикл с одной клетки – зиготы.

*Проанализируйте эти факты и ответьте на вопросы:*

- 1. Какое свойство, присущее всему живому, обеспечивает сохранение видов в ряду поколений?*
- 2. Какой процесс лежит в основе этого свойства живых организмов.*

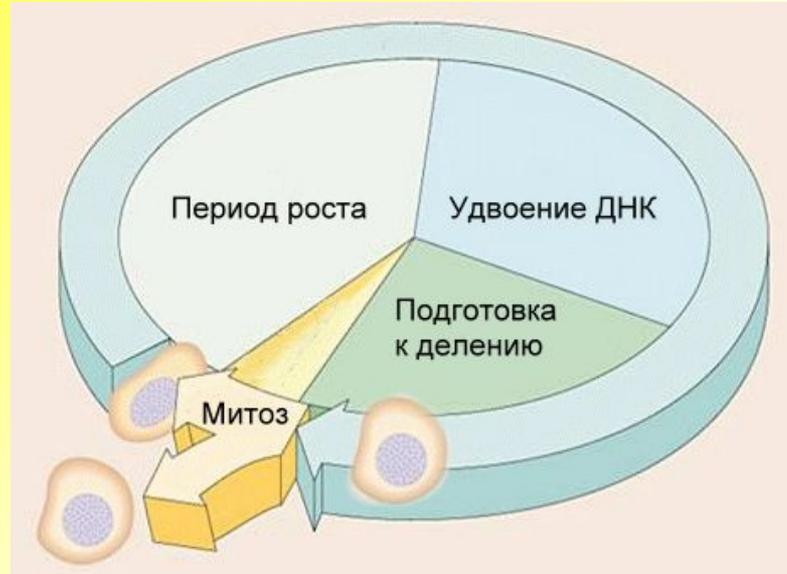
# Деление клетки. Митоз



ЦЕЛЬ:

- **знать, как происходит деление клеток у прокариот**
- **уметь характеризовать фазы митотического цикла, объяснять биологическое значение митоза**
- **Основные понятия: жизненный цикл (клеточный), интерфаза, митоз, хромосома, хроматида, центромера**

# Деление клеток. Митоз



Период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки (включая само деление) до собственного деления или смерти называют **жизненным (клеточным) циклом**.

**Митотический цикл** наблюдается у клеток, которые постоянно делятся, в этом случае цикл состоит из интерфазы и митоза.

- **Митоз** - (от греч. *mitos* – нить) способ деления клетки, в результате которого образуется две абсолютно одинаковые клетки с набором хромосом, идентичным родительской клетке.

**МИТОЗ** ( греч. «митос» – нить)- непрямоe деление,

при котором из одной диплоидной клетки (материнской) образуются такие же дочерние клетки.



Открыт с помощью светового микроскопа в 1874 г. русским учёным **И. Д. Чистяковым** в растительных клетках.

В 1878 г. **В. Флемингом** и русским учёным **П. И. Перемежко** в животных клетках.

# МИТОЗ

```
graph TD; A[МИТОЗ] --> B["Интерфаза - подготовка клетки к делению (20 – 22 ч.)"]; A --> C["Собственно МИТОЗ (1-2 ч.)"]; C --> D[Профаза]; C --> E[Метафаза]; C --> F[Анафаза]; C --> G[Телофаза];
```

**Интерфаза** -  
подготовка клетки к  
делению (20 – 22 ч.)

**Собственно МИТОЗ**  
(1-2 ч.)

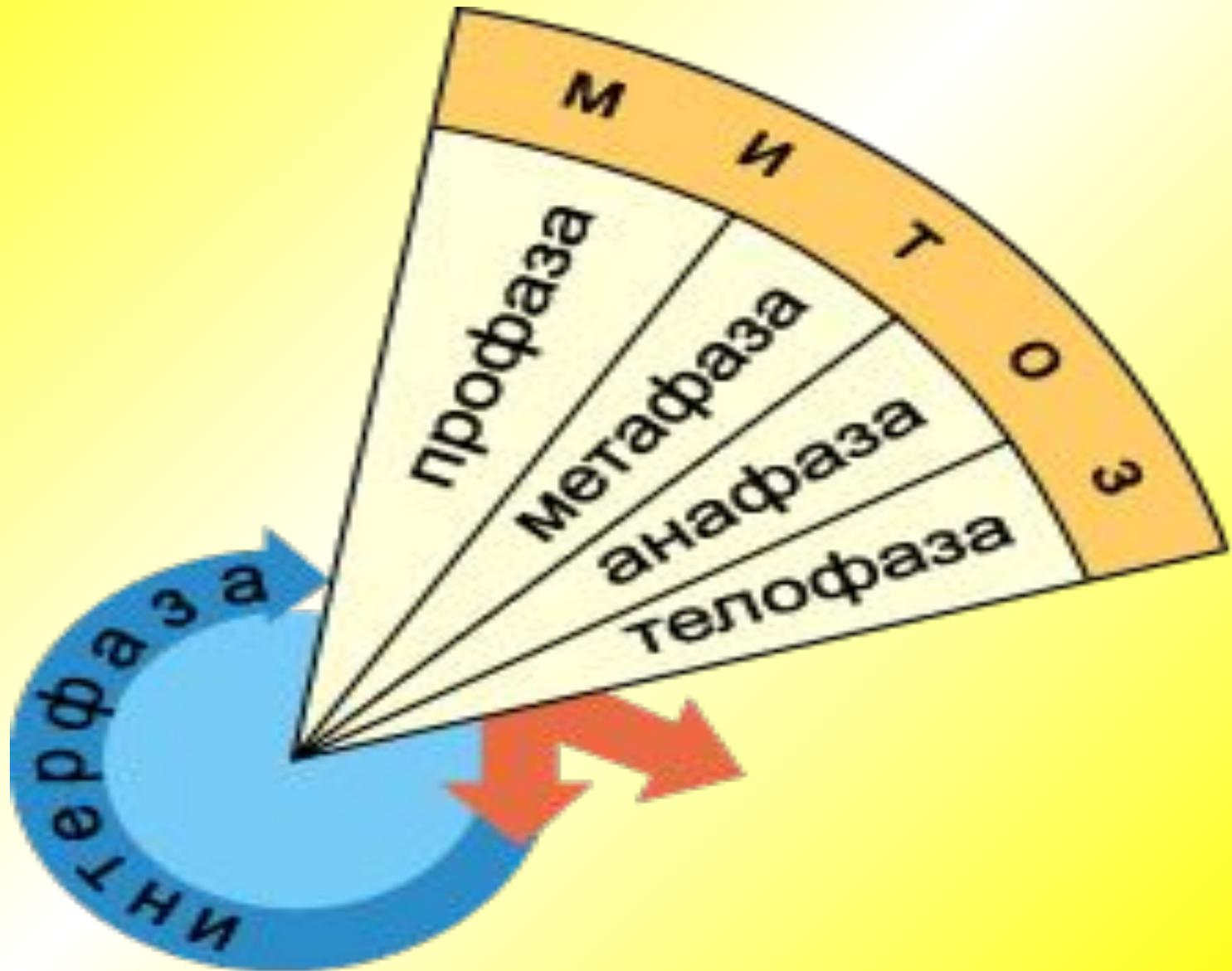
**Профаза**

**Метафаза**

**Анафаза**

**Телофаза**

# Фазы клеточного цикла:



# Интерфаза

*Пресинтетический период (период до удвоения хромосом)*

*Продолжительность от 10 ч. до нескольких суток)*

*Клетка интенсивно растет, в ней синтезируется РНК и различные белки, увеличивается число рибосом и митохондрий. Клетка готовится к удвоению хромосом*

*Синтетический период (период удвоения хромосом)*

*Продолжительность от 6 до 10 часов.*

*Происходит удвоение хромосом, в основе которого лежит процесс удвоения (репликации) ДНК, в результате каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид*

*Постсинтетический период (период после удвоения хромосом)*

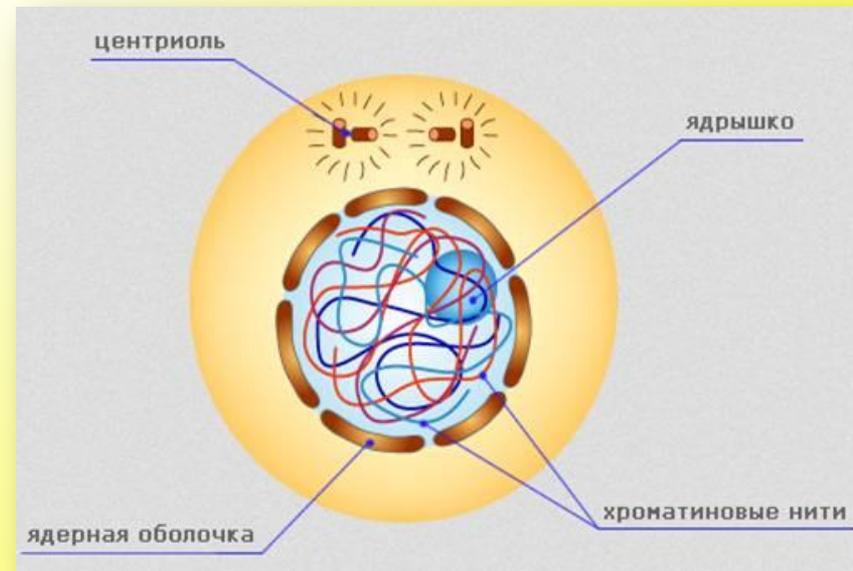
*Самый короткий период интерфазы: от 3 до 6 часов.*

*Клетка готовится к делению, синтезируются белки, из которых будет сформировано веретено деления, запасается энергия за счет синтеза АТФ.*

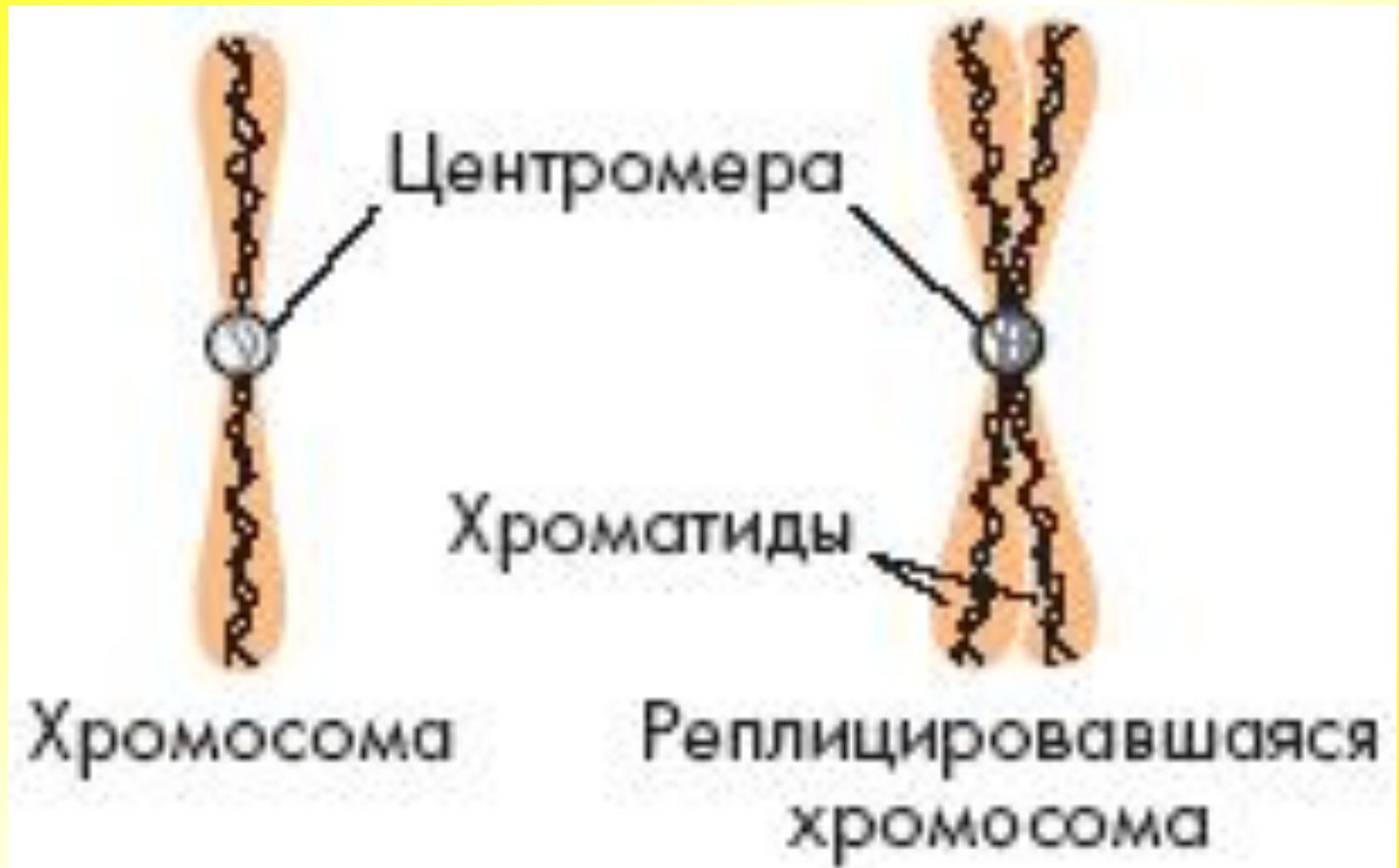
# Интерфаза

( лат. «интер» – между и греч. «фазис» - период)

- 1) Метаболизм
- 2) Синтез ДНК – репликация (удвоение)-  
образование двуххроматидной хромосомы
- 3) Синтез белков
- 4) Рост
- 5) Синтез АТФ
- 6) Построение органелл



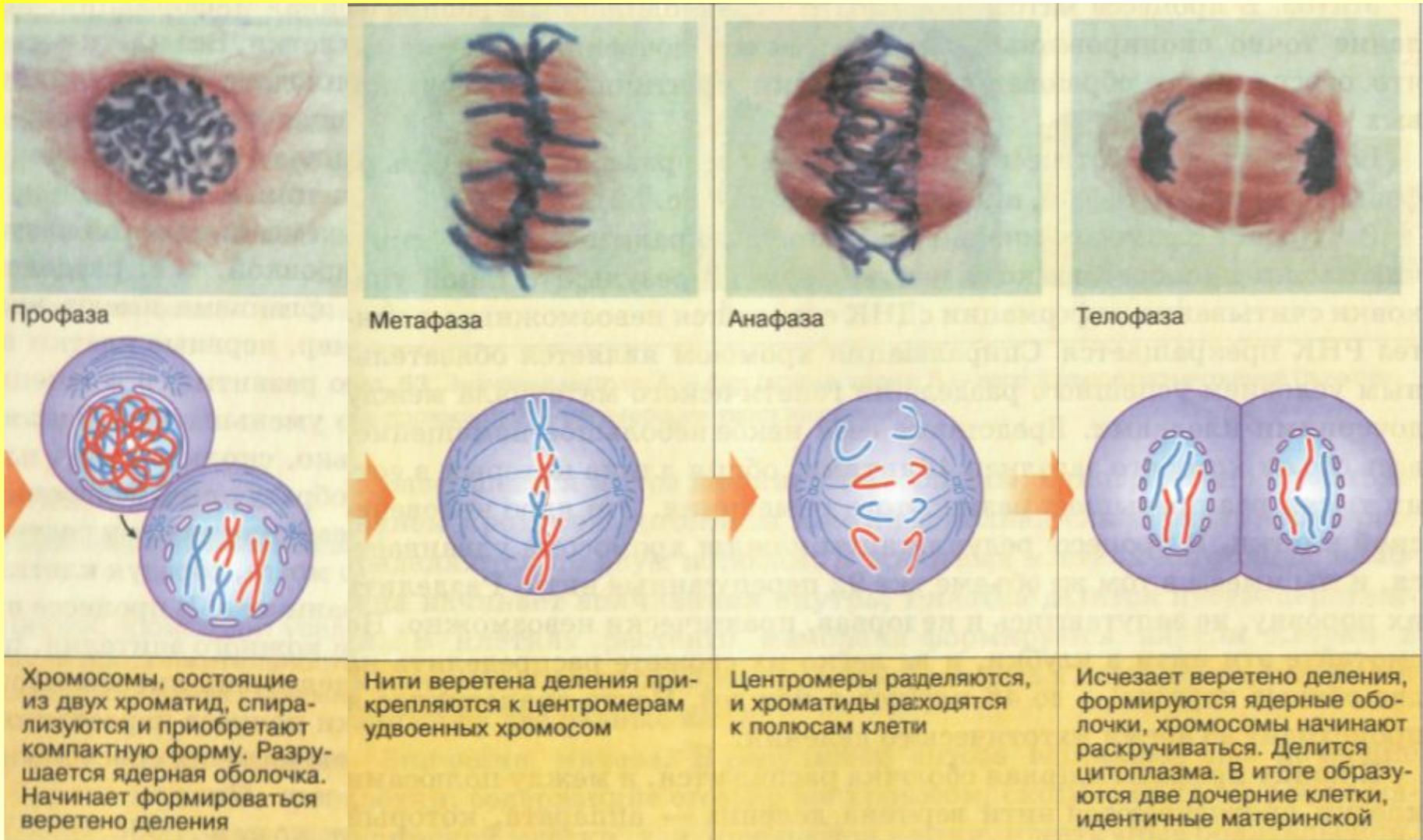
## *Схема строения хромосом.*



# Заполните таблицу:

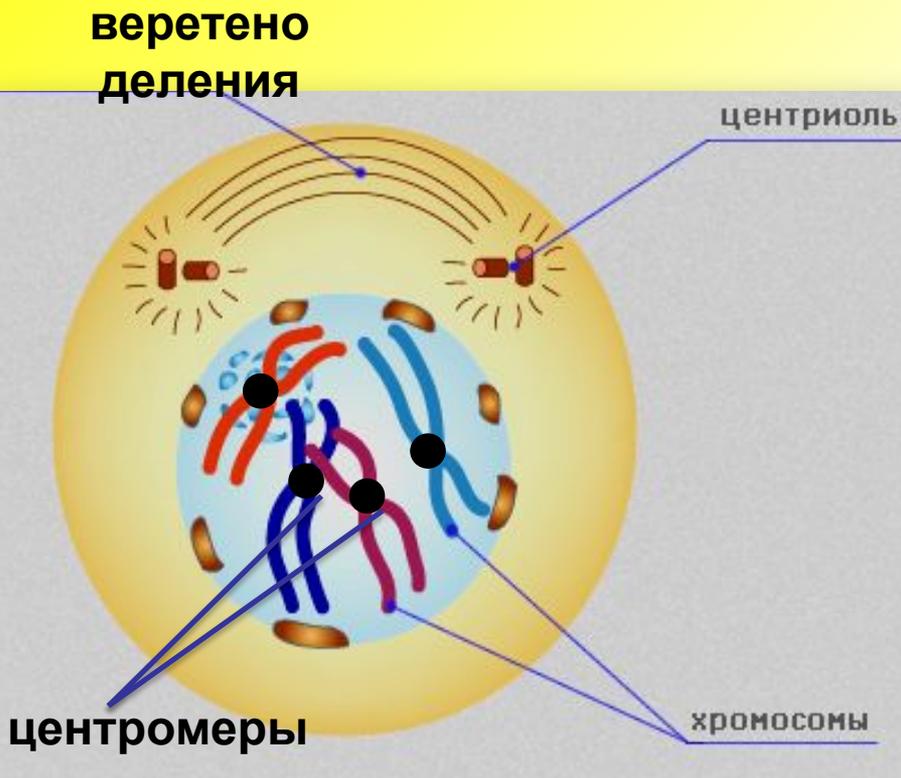
| <b>Фазы деления<br/>клеток</b> | <b>Процессы</b> | <b>Вид клетки во<br/>время фазы<br/>деления</b> |
|--------------------------------|-----------------|---|
| <b>Профаза</b>                 |                 |   |
| <b>Метафаза</b>                |                 |   |
| <b>Анафаза</b>                 |                 |   |
| <b>Телофаза</b>                |                 |   |

# Фазы митоза



# I. Профаза (2n4c)

(первая фаза деления)



- 1) Исчезает мембрана ядра и ядрышки;
- 2) Хромосомы спирализуются;
- 3) Хромосомы состоят из двух хроматид, соединенных в зоне центромеры;
- 4) Центриоли участвуют в образовании веретена деления.

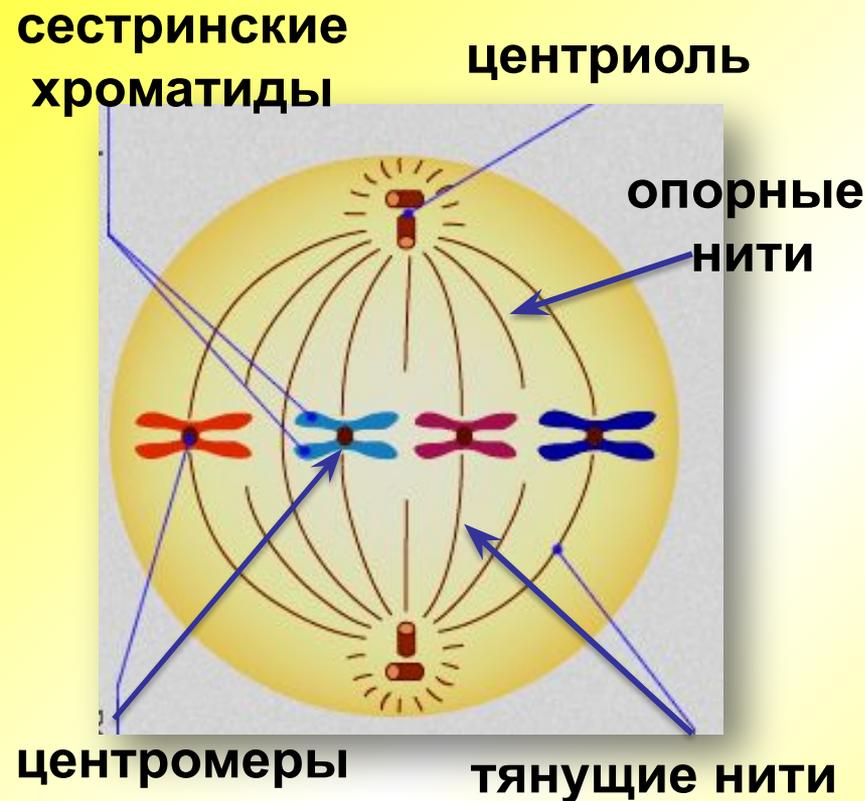
## II. Метафаза (2n4c)

(фаза скопления хромосом на экваторе клетки)

1) Хромосомы достигают наибольшей конденсации;

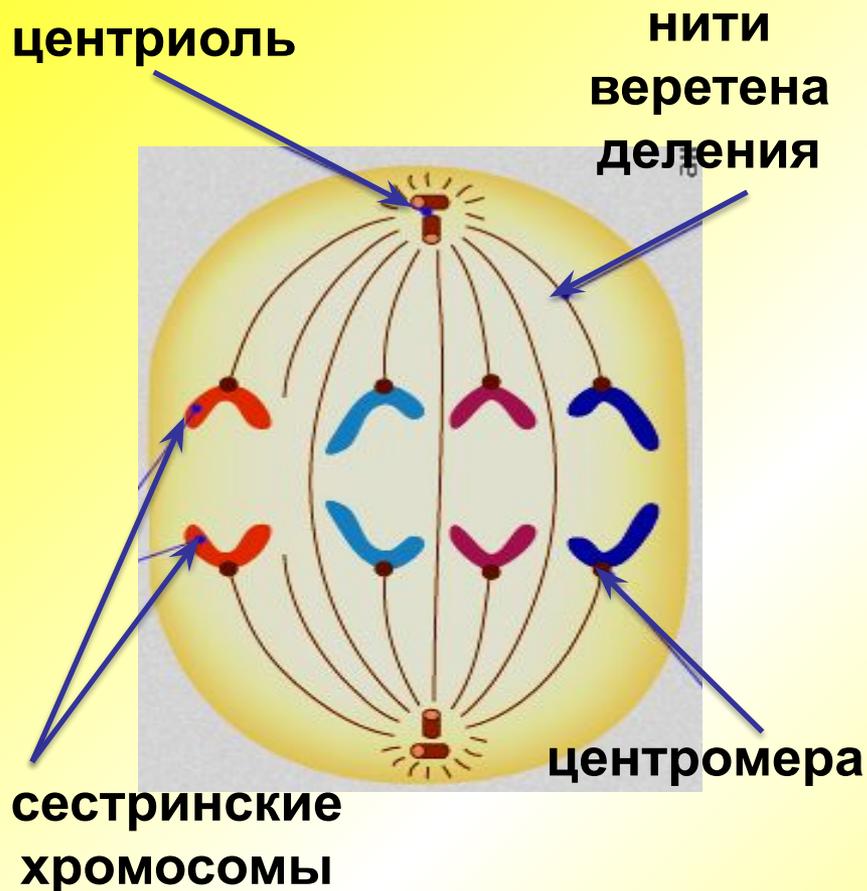
2) Хромосомы располагаются строго по экватору клетки своими центромерами и образуют митотическая пластинку;

3) Нити веретена деления прикрепляются: один конец к центромерам хромосом на экваторе, а другой к центриоле на полюсе.



# III. Анафаза (4n4c)

(фаза расхождения хромосом)



- 1) Делятся центромеры хромосом и у каждой хроматиды появляется своя центромера
- 2) Нити веретена деления сокращаются растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки
- 3) Количество хромосом и ДНК уравниваются  $4n4c$ , т.к. хромосома стала однохроматидная

# IV. Телофаза (2n2c)

(фаза окончания деления, прямопротивоположная профазе)

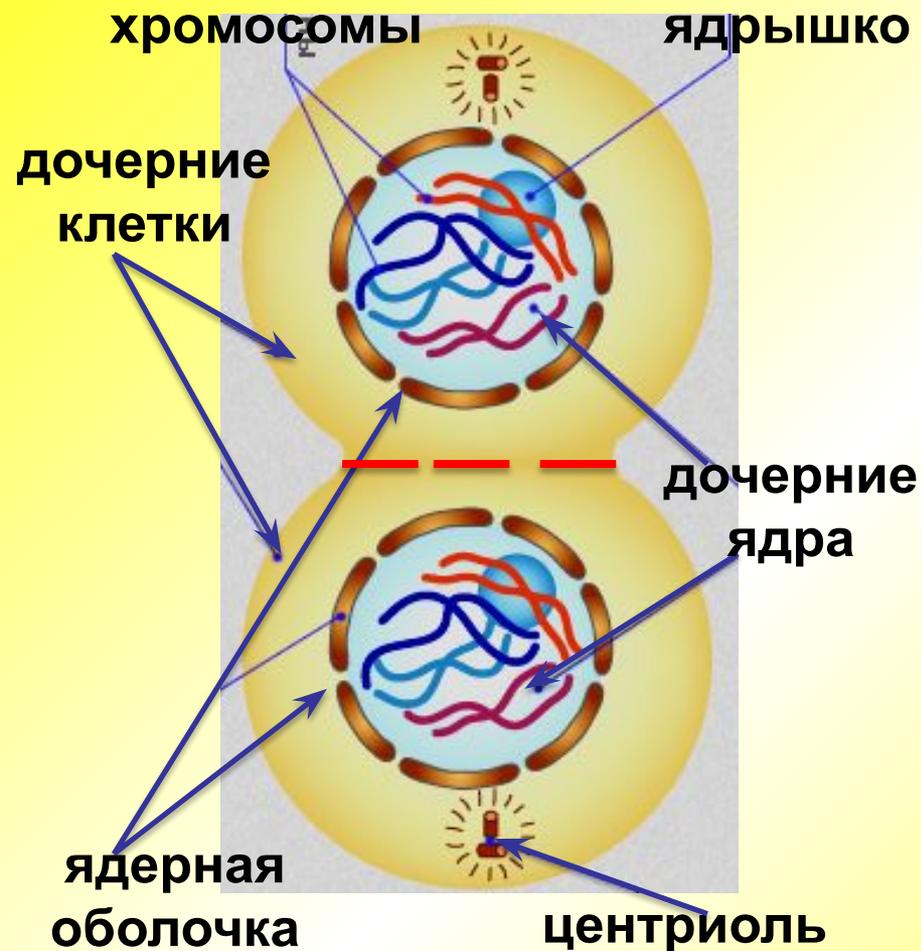
1) На каждом полюсе хромосомы деспирализуются, появляется ядерная мембрана, появляются ядрышки, исчезает веретено деления.

2) Происходит цитокинез-деление цитоплазмы клетки.

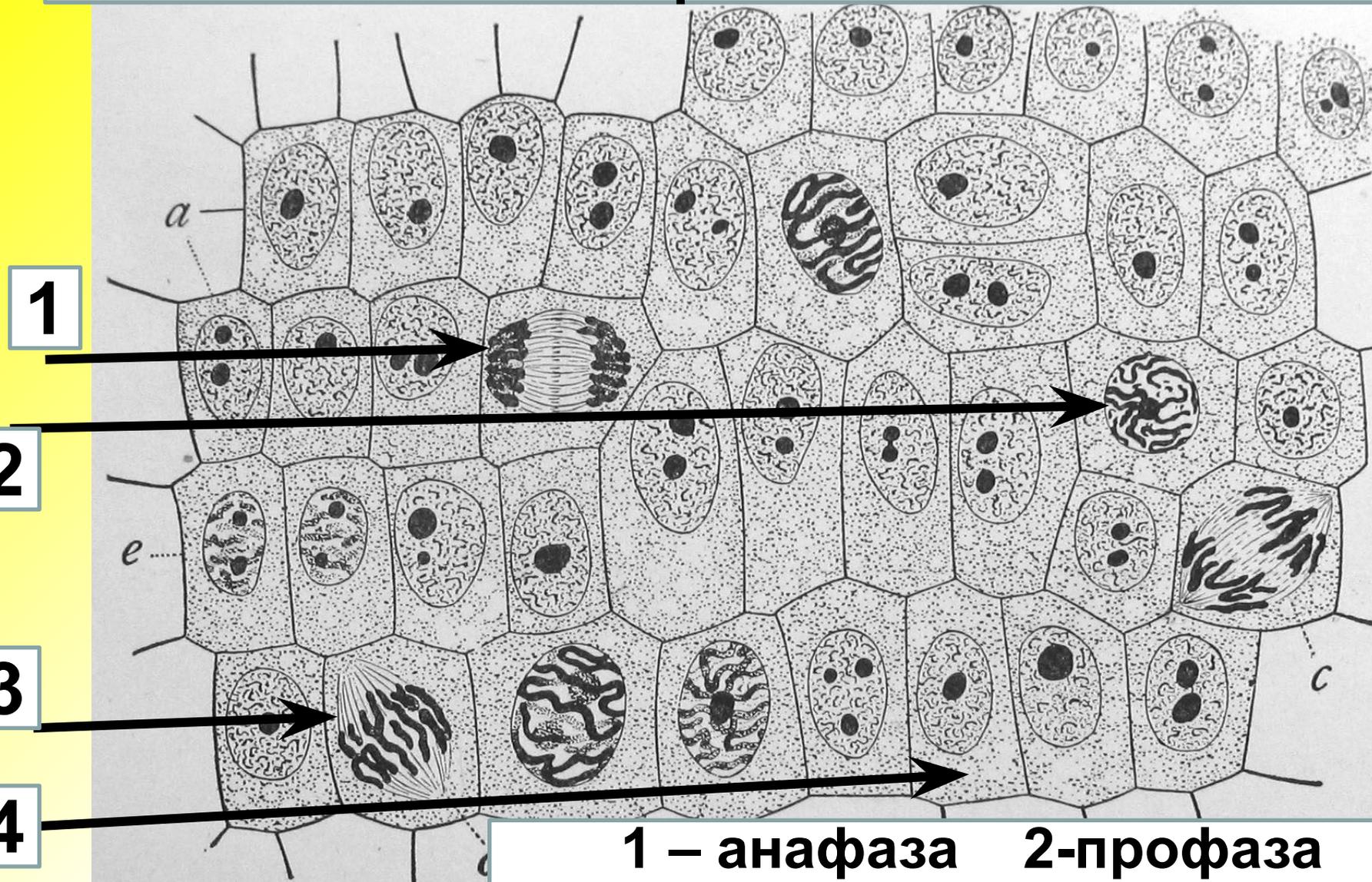
- у животных в виде перетяжки;

- у растений на месте митотической пластинки

образуется клеточная стенка.

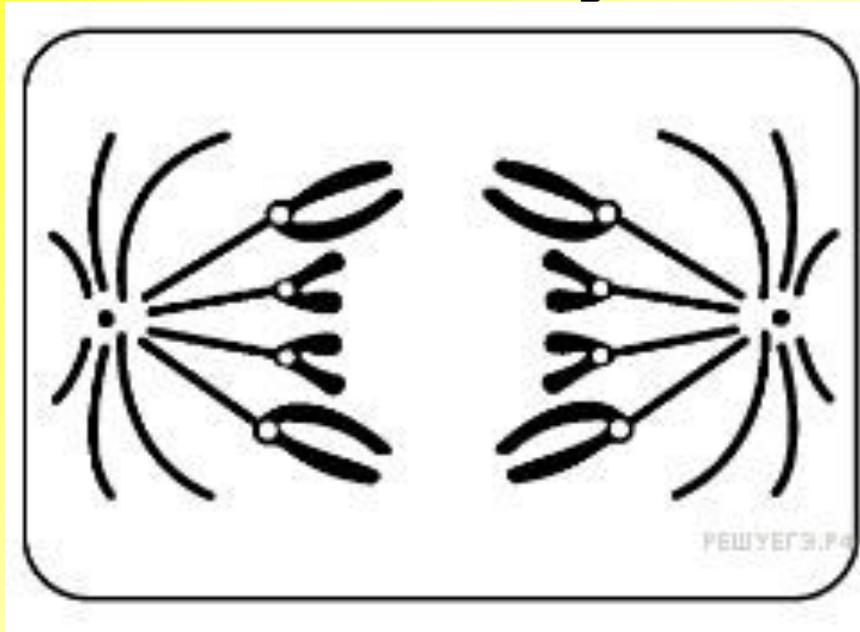


# Определите фазы митотического цикла



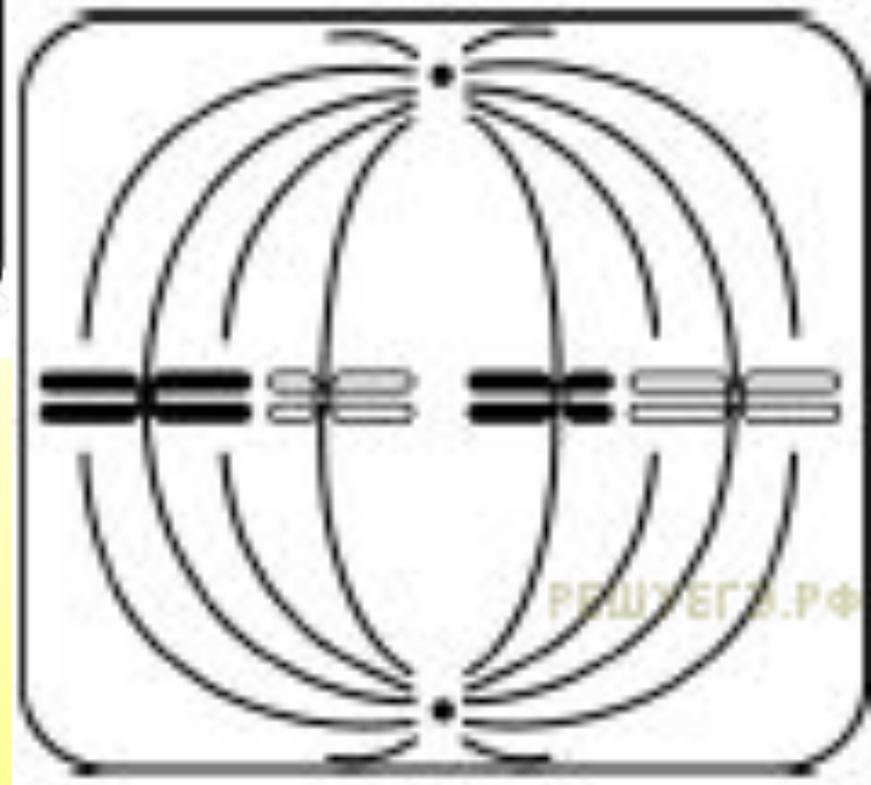
1 – анафаза    2-профаза  
3-метафаза    4-интерфаза

**Задание: Определите какие фазы митоза указаны на рисунке?**



**1**

**2**



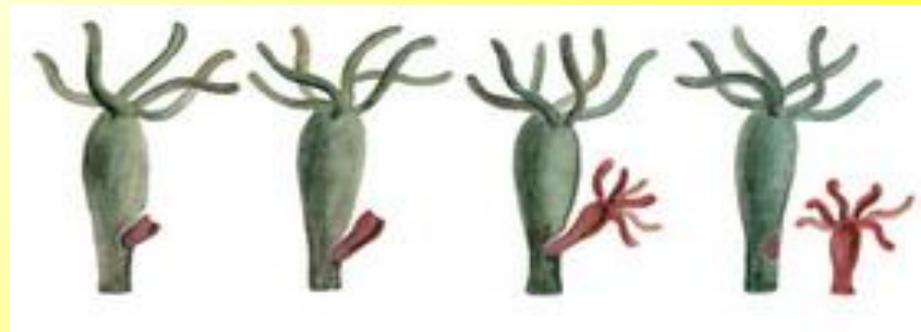
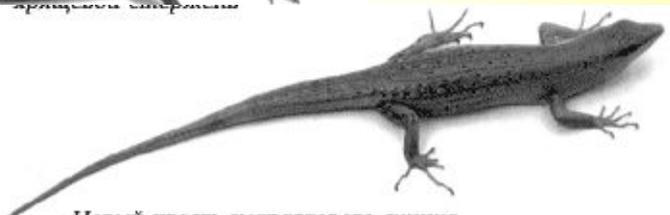
# Значение митоза

**1) В результате митоза образуются клетки с полным набором хромосом материнской клетки, т.е. сохраняется генетический материал. Это способствует сохранению видов;**

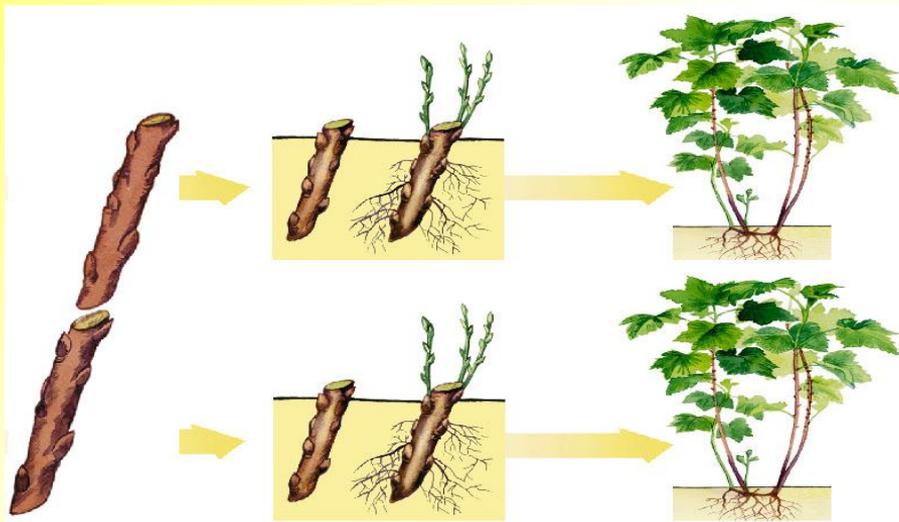
**2) Митоз обеспечивает такие важные процессы жизнедеятельности :**

- эмбриональное развитие;
- рост;
- восстановление органов и тканей

**3) Регенерация утраченных частей (гидра, планария, у ящерицы хвост).**

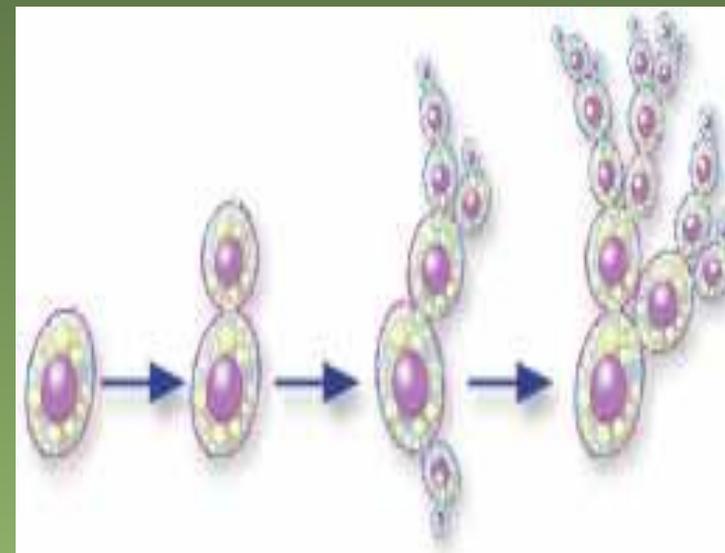


- Обеспечивает вегетативное размножение растений





**Почкование**

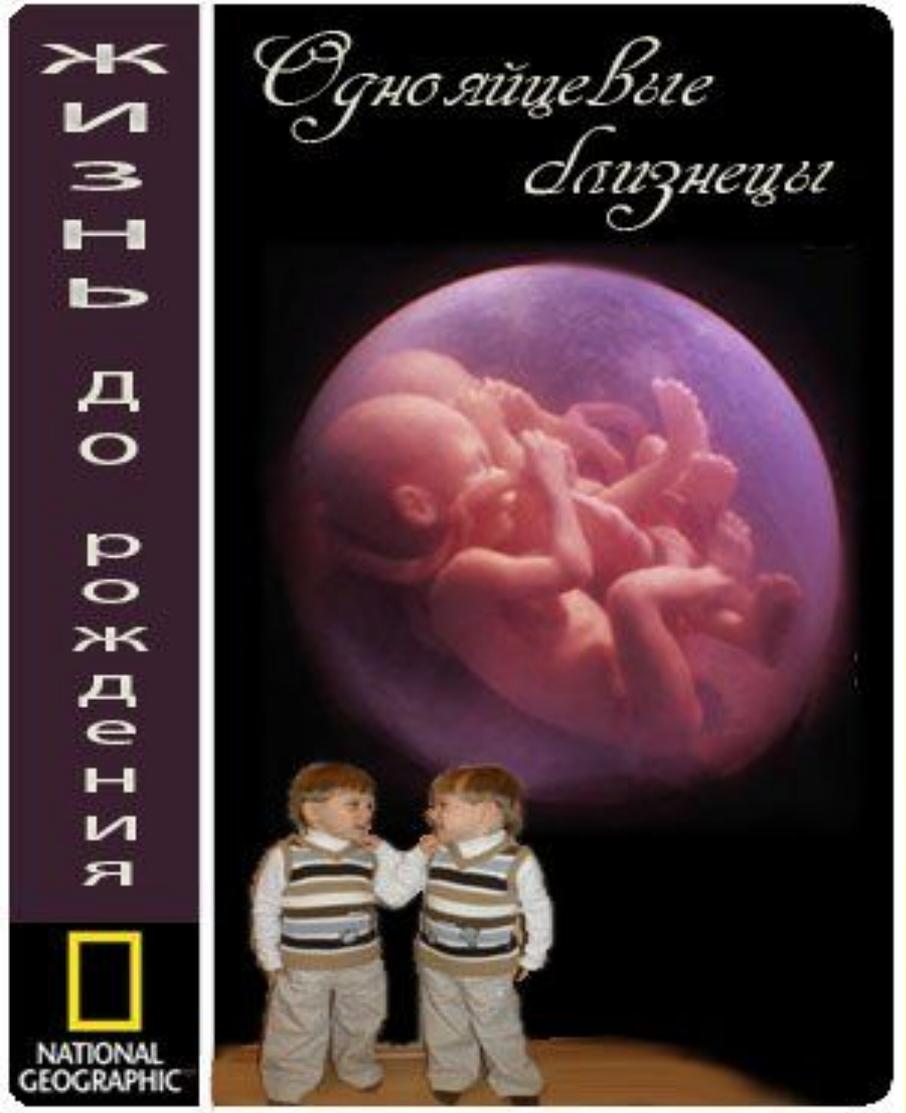


**фрагментация**



# Вегетативное размножение зародышей - (полиэмбриония)

- Южноамериканский броненосец

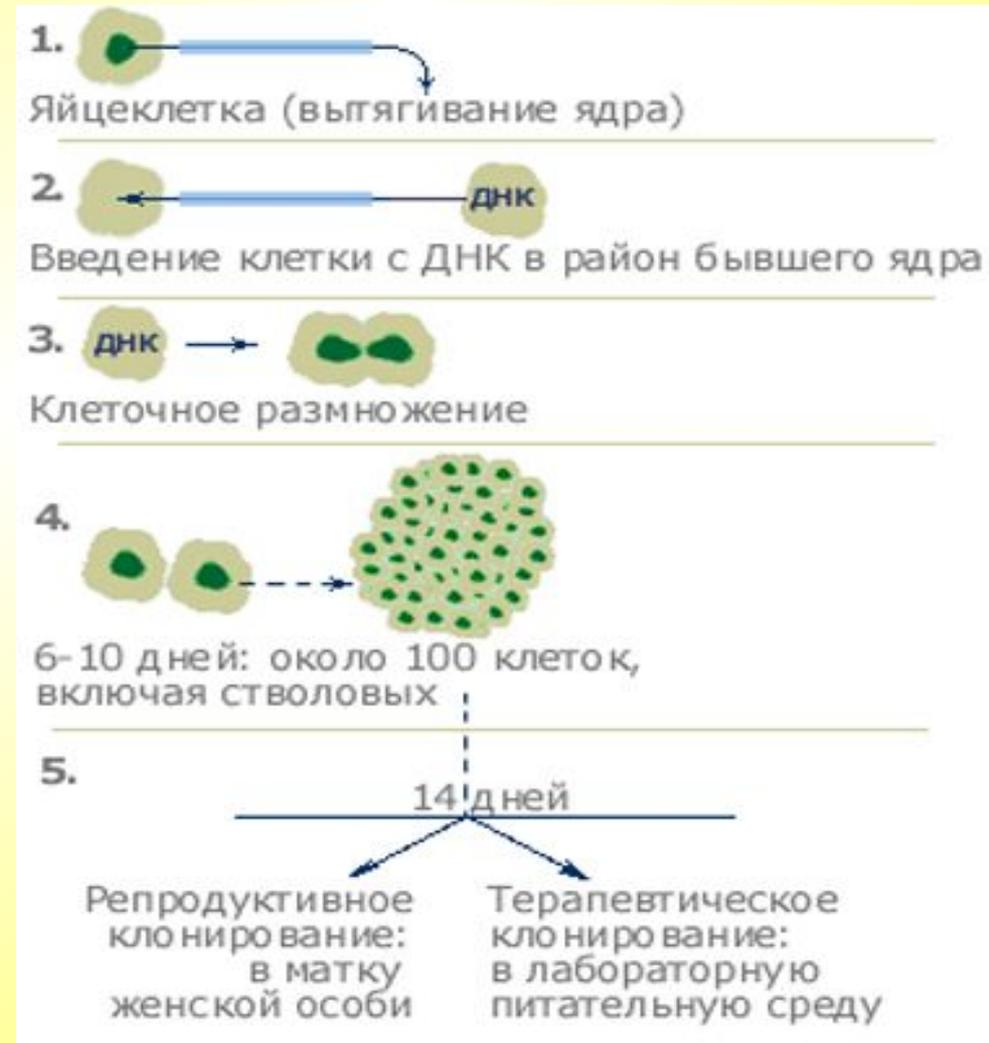


# Нарушение в цитокинезе («сиамские близнецы»)

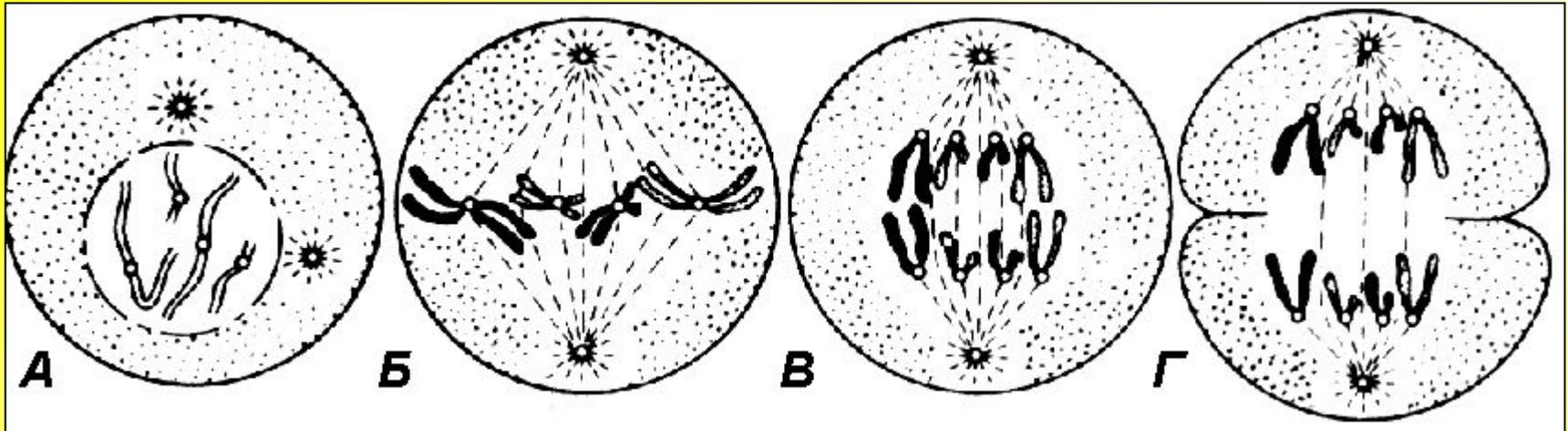


# КЛОНИРОВАНИЕ – искусственный способ бесполого размножения

Потомки появляются из  
соматической клетки



# Повторение



**В профазу** происходят процессы:

Происходит спирализация хромосом. Формируется веретено деления. Начинает растворяться ядерная оболочка.

**В метафазу** происходят процессы:

Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

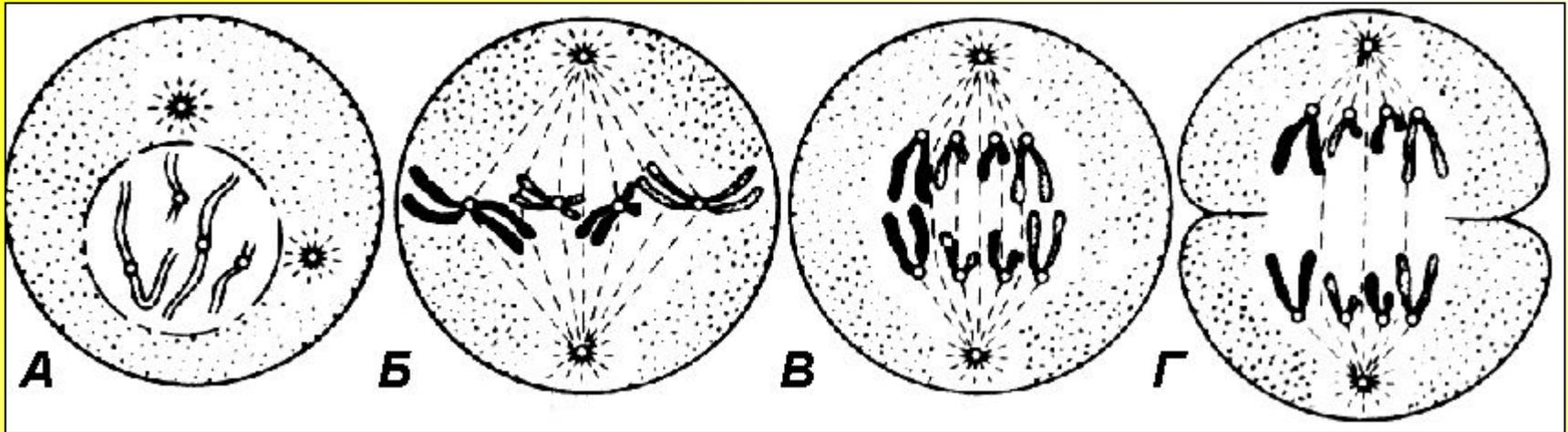
Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом.

**В анафазу** происходят процессы:

Делятся центромеры хромосом.

Нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки.

## Повторение



**В телофазу происходят процессы:**

Хромосомы деспирализуются;

Образуется ядерная оболочка;

У растений формируется клеточная стенка между дочерними клетками, у животных – перетяжка, которая углубляется и делит материнскую клетку.