

# Деление клетки. МИТОЗ

A decorative graphic element consisting of a solid light blue horizontal bar at the top, followed by a white horizontal bar, and then several thin, parallel light blue horizontal lines of varying lengths extending from the right side of the white bar.

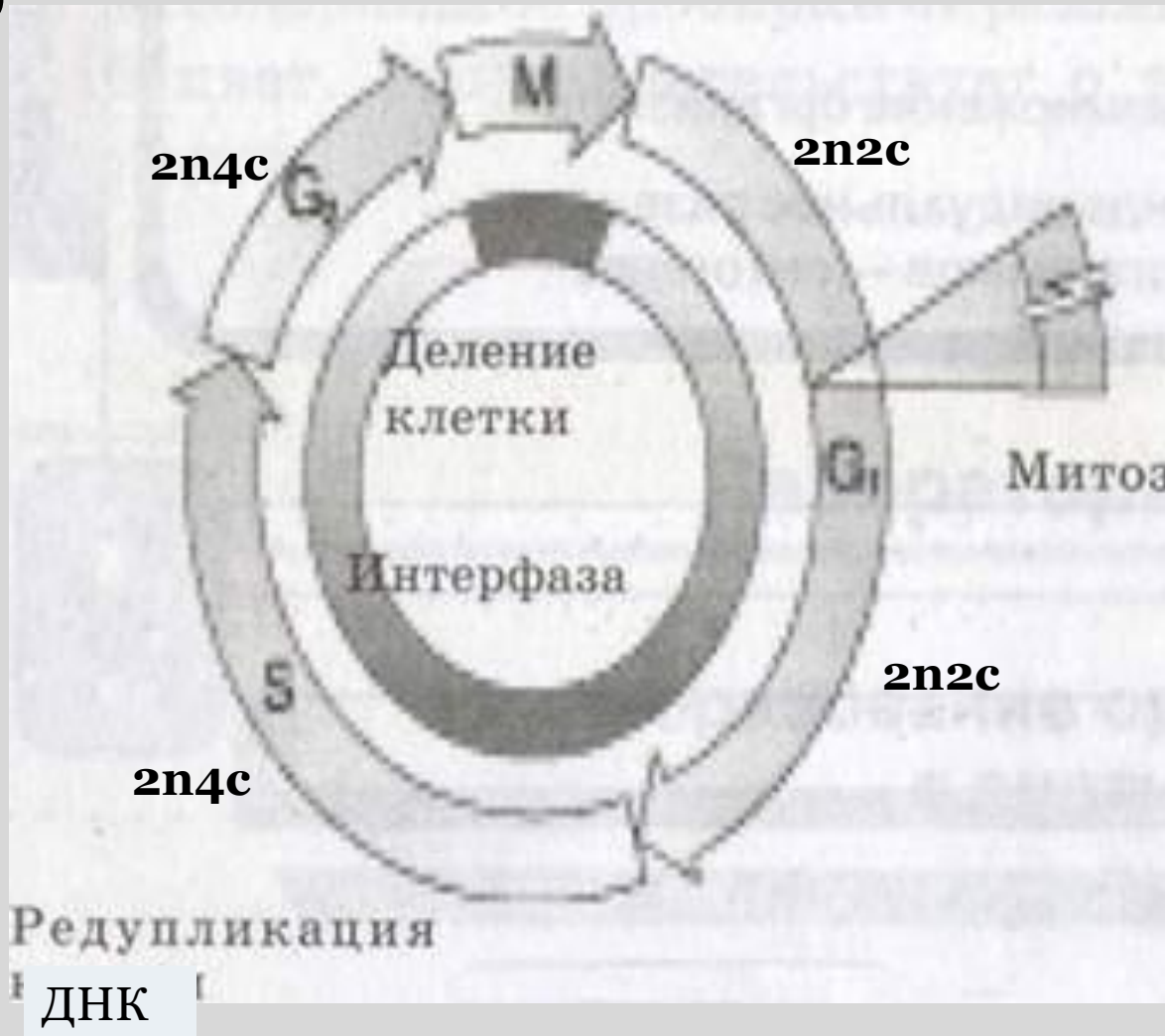
# 1. Жизненный цикл клетки

**Жизненный цикл клетки** - это период жизни клетки от момента её возникновения в процессе деления до гибели или конца последующего деления.

Продолжительность жизненного цикла у разных клеток сильно различается и зависит от типа клеток и условий внешней среды. Например, жизненный цикл амёбы равен 36 часам, а бактерии могут делиться каждые 20 минут.

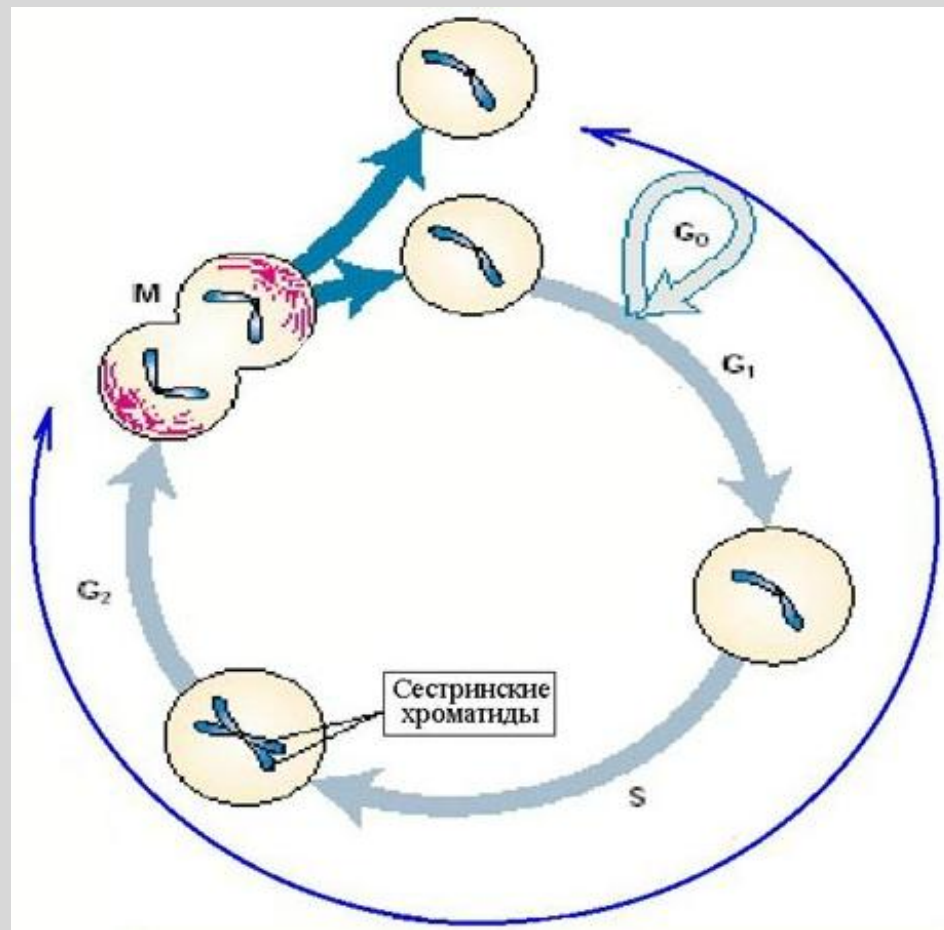
Жизненный цикл может включать **митотический цикл**, состоящий из интерфазы и самого деления, а также стадию специализации - дифференцировки, во время которой клетка выполняет свои специфические функции.

**Митотический цикл**- период жизни клетки от одного деления до следующего, включающий митоз (M) и интерфазу (G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>)



## 2.Интерфаза

**Интерфаза** - период подготовки клетки к делению, включающий 3 периода:



# Пресинтетический период:

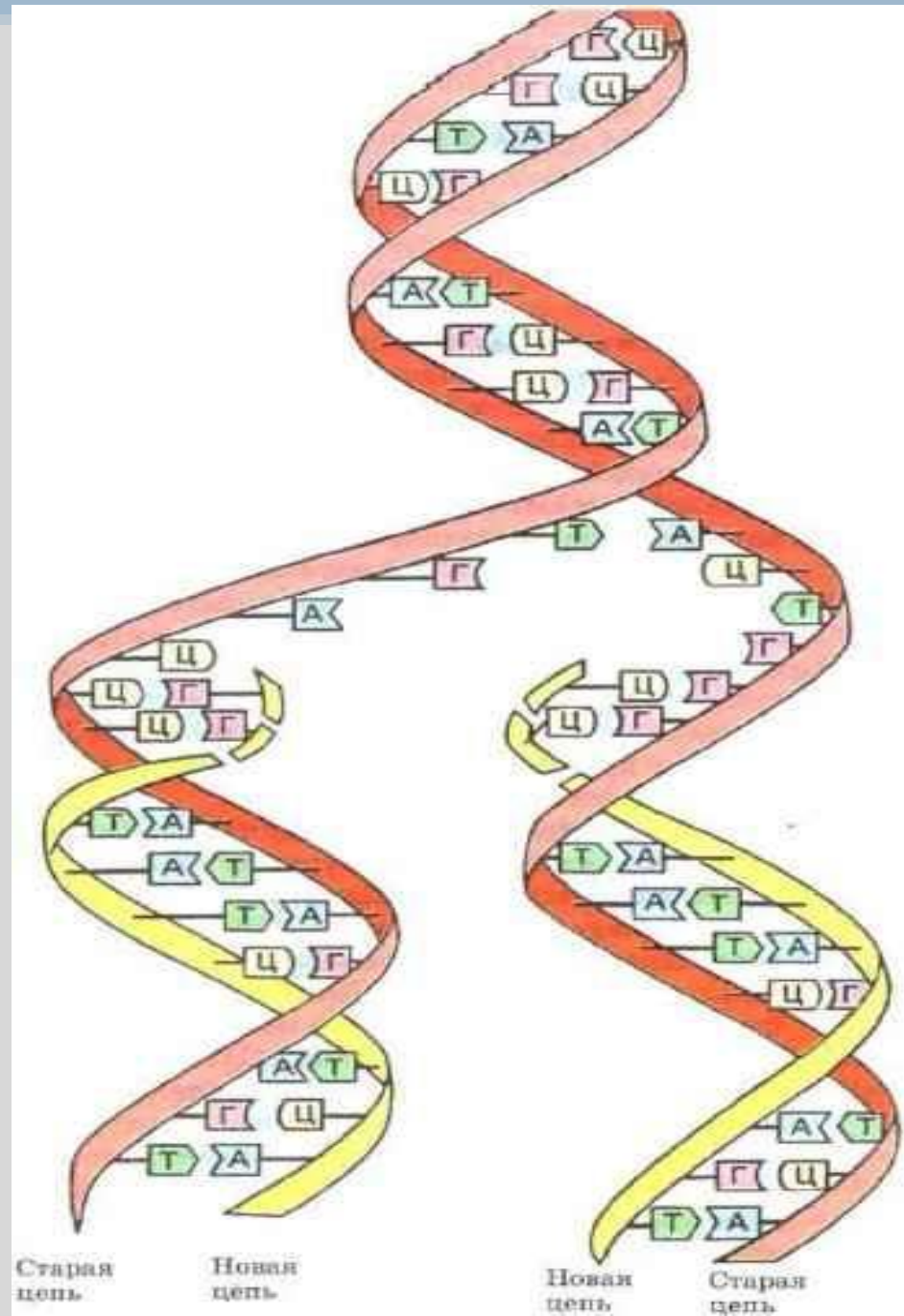
**G<sub>1</sub>**  
Самый длительный (!) период интерфазы. Клетка готовится к удвоению хромосом: синтез РНК, различных белков; увеличивается кол-во рибосом, поверхность ЭПС, число митохондрий. Клетка интенсивно растёт

**2n2c**

***Синтетический период (S)*** - второй период в интерфазе, в котором в клетке синтезируется ДНК, т.е. происходит редупликация - удвоение ДНК: Набор хромосом-2n, набор хроматид-4c – 2n4c

- 1. водородные связи между двумя цепями ДНК разрываются, цепи расходятся:
- 2. каждая материнская цепь ДНК является матрицей для синтеза новых цепей ДНК;
- 3. в результате, из одной молекулы ДНК образуется 2 молекулы ДНК, каждая из которых включает 1 материнскую и 1 дочернюю (новые молекулы ДНК идентичны материнской молекуле ДНК).

# редупликация ДНК



# Синтетический период:

*Продолжается синтез РНК и белков, происходит удвоение хромосом (в основе репликация ДНК). После каждая хромосома оказывается удвоенной – состоящей из двух сестринских хроматид*

**2n4c!**



# Постсинтетический период:

**G**

*заключительный период в интерфазе, в котором завершается подготовка клетки к делению. Происходит удвоение центриолей, синтез белков, из которых образуется веретено деления, происходит синтез АТФ, запасается энергия.*

*Как правило, самый короткий период*

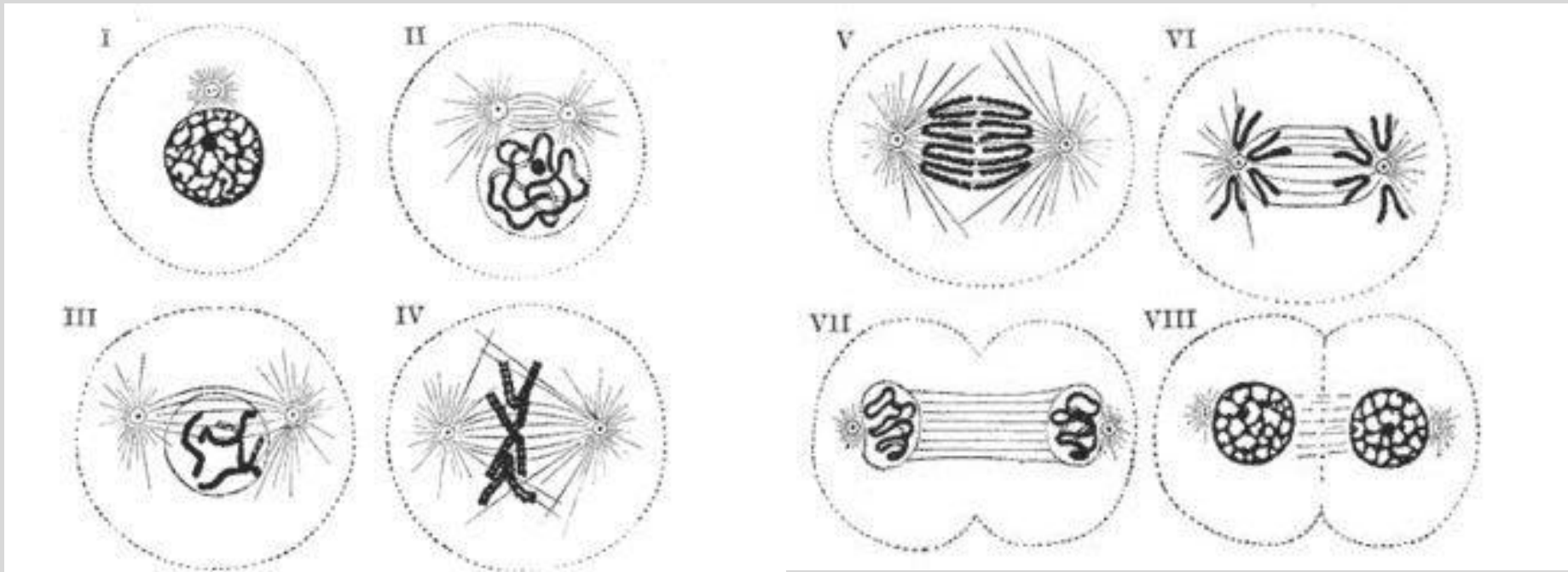
**2n4c**

# Интерфаза (G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>)



# 3. МИТОЗ

**Митоз (непрямое деление клетки)** - способ деления клетки, в результате которого из 1-й клетки образуются 2 дочерние клетки с таким же набором хромосом, как и в материнской клетке. Характерен для соматических клеток (Набор хромосом и хроматид- $2n2c$ )



Название фазы	Процессы, происходящие в клетке	Набор хромосом- н, Набор хроматид- с
1. профаза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> </ol>	
2. метафаза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>	
3. анафаза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>	
4. телофаза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol>	

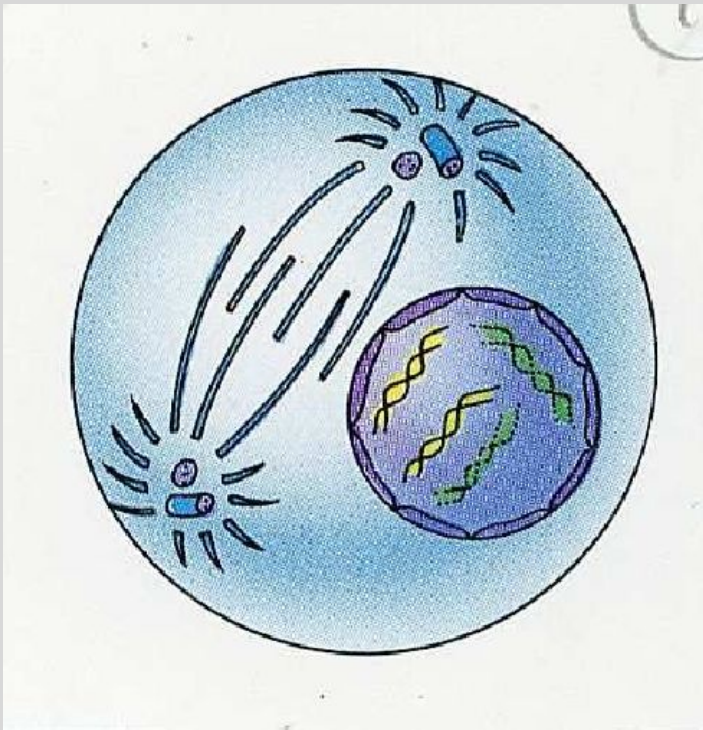
# Характеристика фаз митоза

## I. Профаза (2n4c):

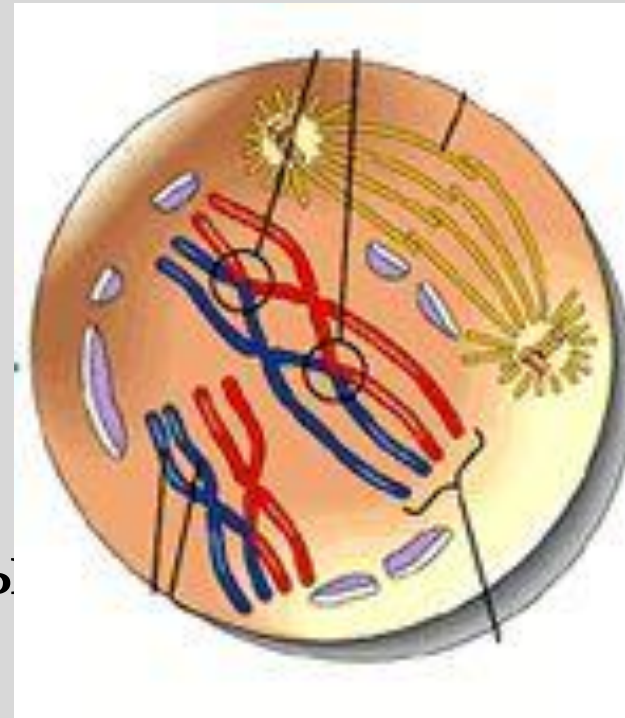
- 1. хромосомы укорачиваются, утолщаются, спирализуются; хромосомы хорошо заметны в световой микроскоп;
- 2. каждая хромосома состоит из 2-х хроматид, соединённых центромерой;



- 3. центриоли расходятся к противоположным полюсам клетки, образуется веретено деления;

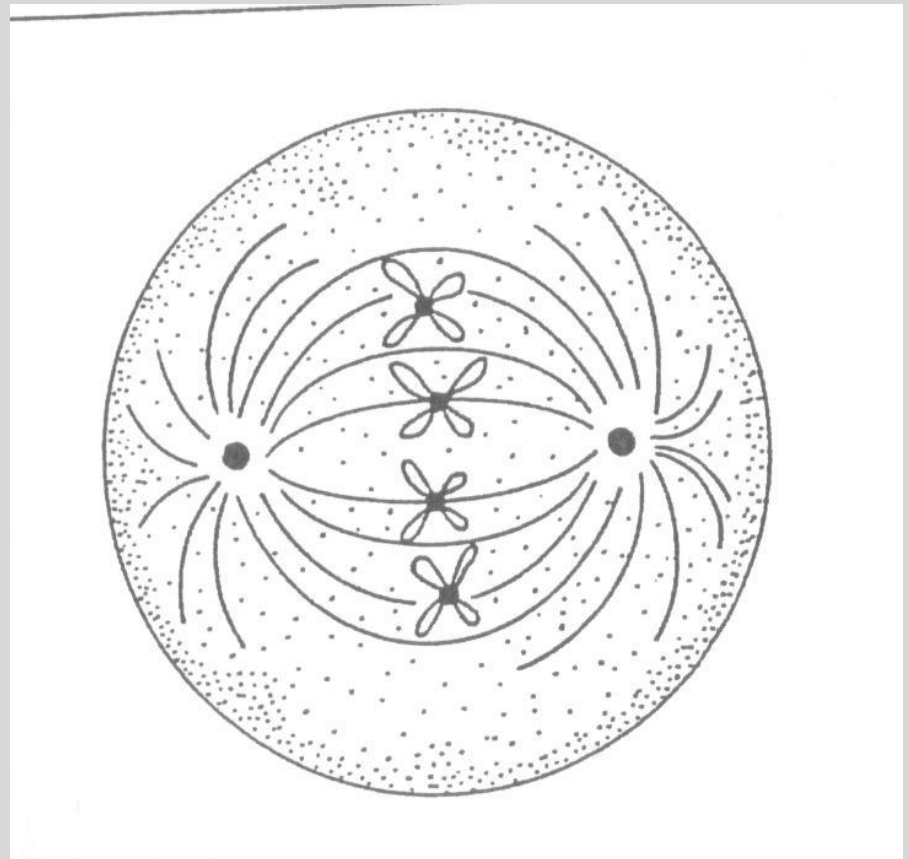
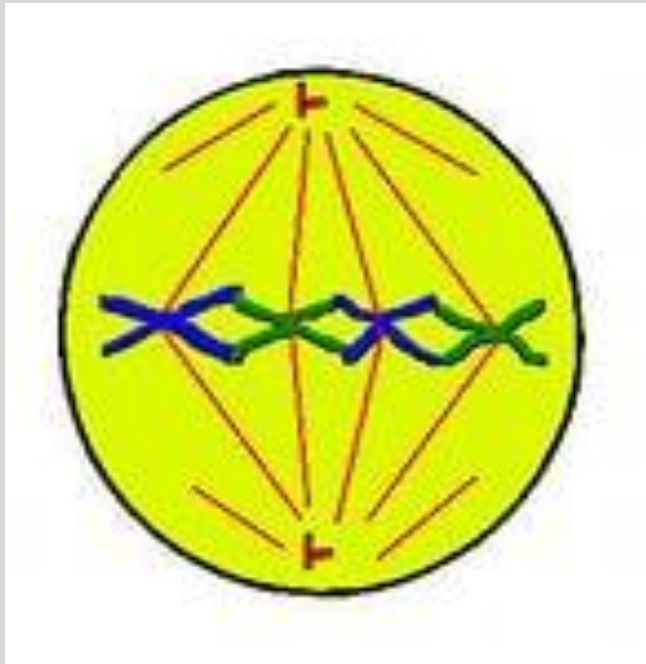


са и ядры



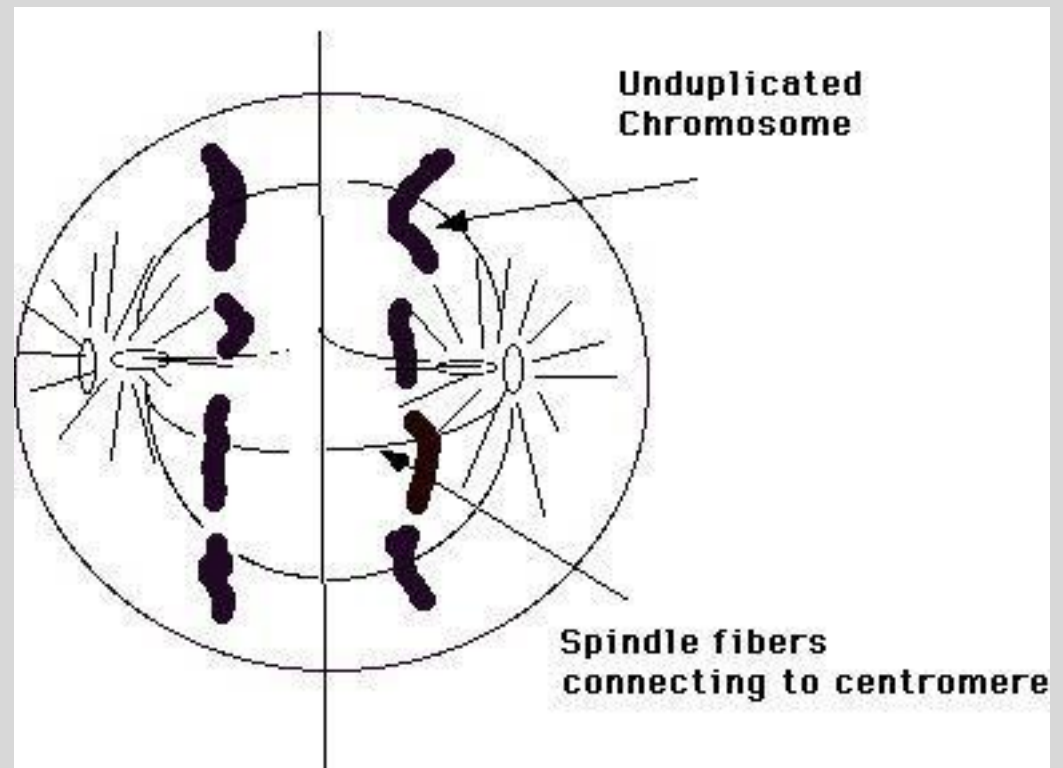
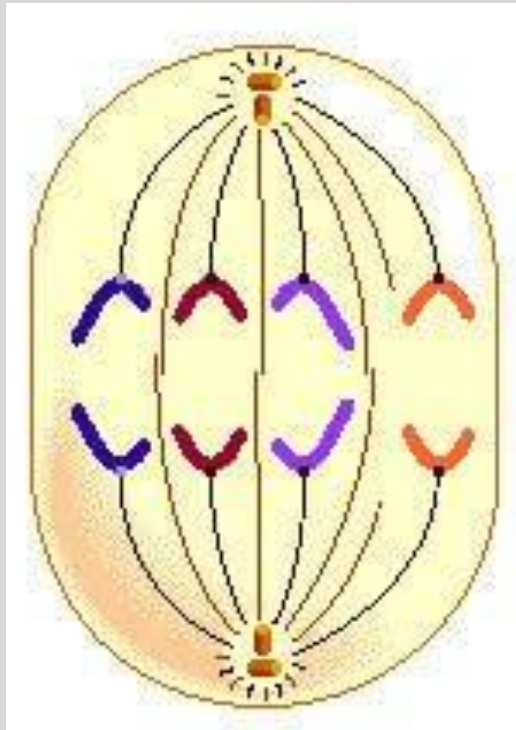
## II. Метафаза (2n4c)

- 1. хромосомы выстраиваются по экватору клетки;
- 2. нити веретена деления присоединяются к центромерам;



### ***III. Анафаза (4n4c):***

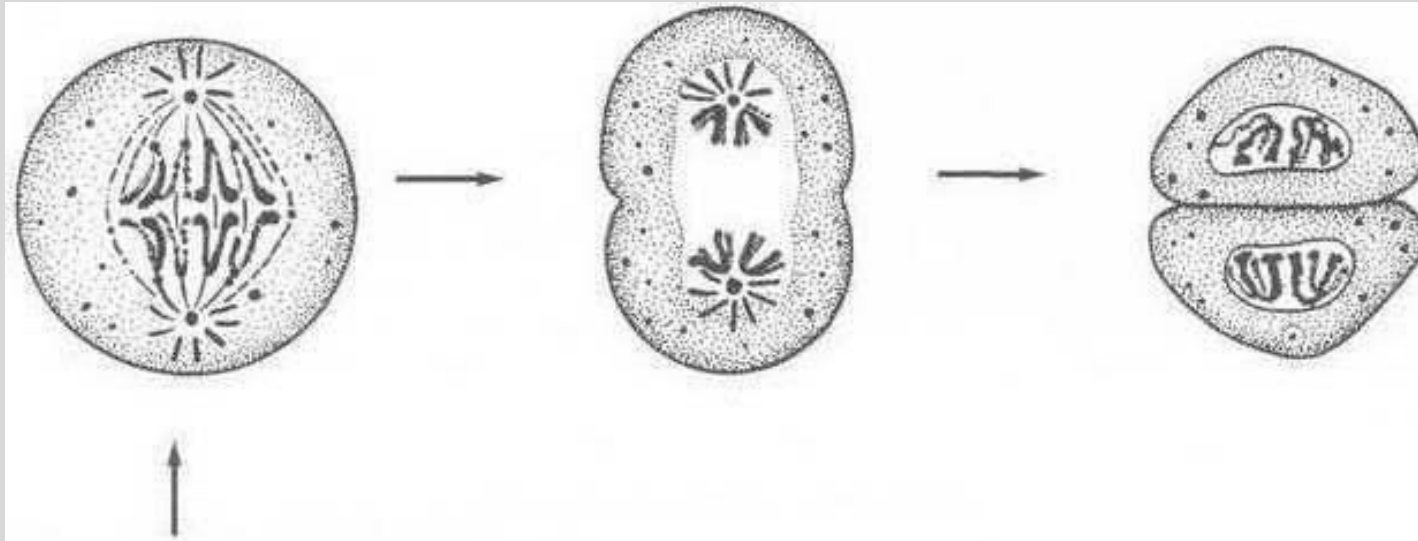
- 1. центромеры разделяются;
- 2. нити веретена деления сокращаются и увлекают их и хроматиды к противоположным полюсам клетки.





## *IV. Телофаза (2n2c):*

- 1. однохроматидные хромосомы удлиняются, раскручиваются (неразличимы в световой микроскоп);
- 2. вокруг каждой группы хромосом образуются ядерная оболочка и ядрышки;
- 3. цитоплазма разделяется на 2 части, образуется 2 клетки.



**У**

**животных:**

*при делении в плоскости экватора  
появляется борозда деления, которая,  
постепенно углубляясь, разделяет  
материнскую клетку на две дочерние*

**У растений:**

*деление происходит путём  
образования клеточной  
пластинки, разделяющей  
цитоплазму*

## 4. Биологическое значение митоза

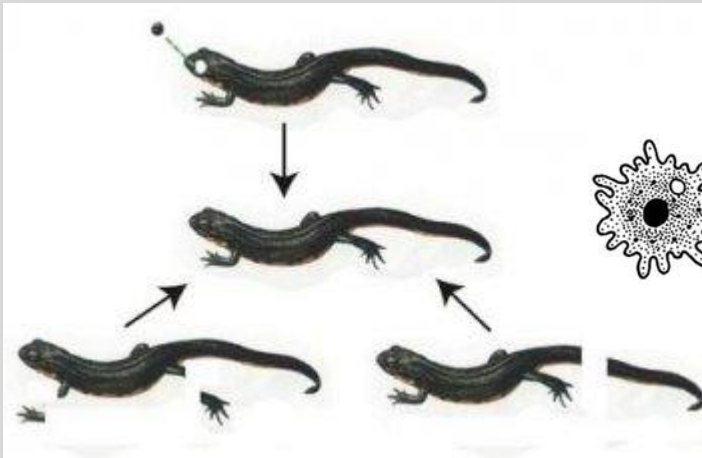
- 1. При митозе происходит точное распределение генетического материала между двумя дочерними клетками, то есть в них такой же набор хромосом, как и в материнской.
- 2. Обеспечивает эмбриональное развитие и рост организма.
- 3. Происходит восстановление повреждённых тканей и органов - репаративная регенерация; восстановление погибших клеток - физиологическая регенерация.

Биологическое значение митоза:

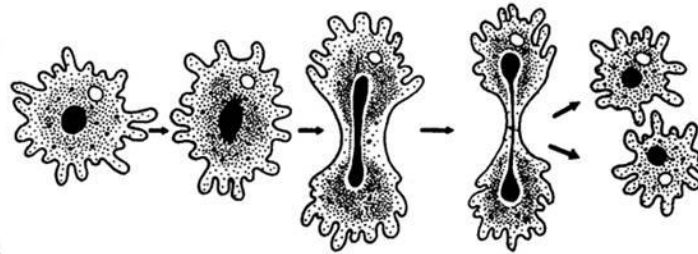
Образовавшиеся дочерние клетки являются генетически идентичны материнской.

Обеспечивает постоянство хромосомного набора в ряду поколений клеток.

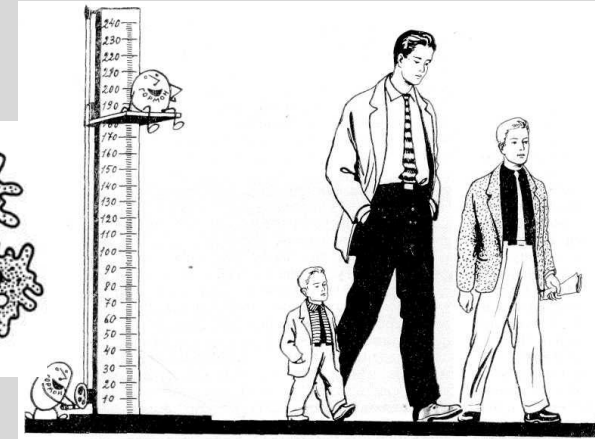
Лежит в основе таких процессов, как:



Регенерация



Бесполое  
размножение

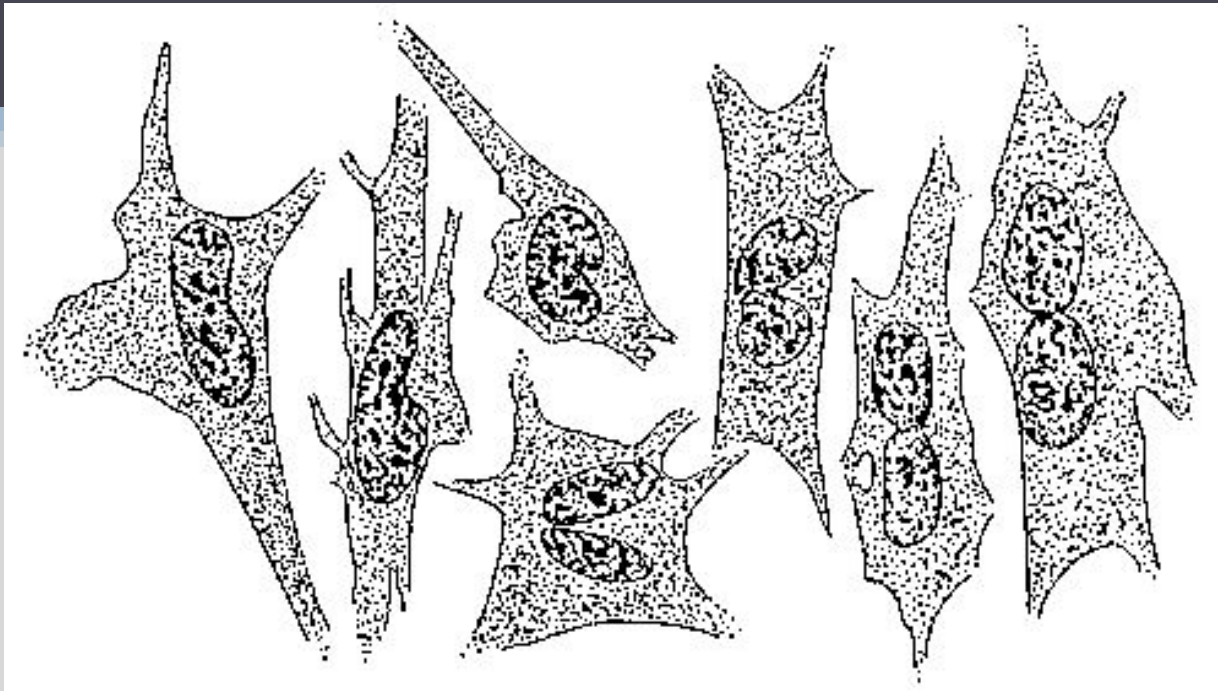


Рост

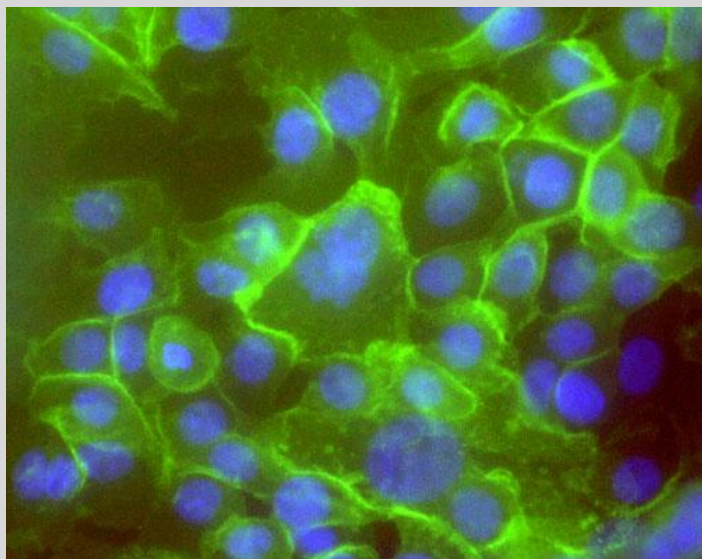
## Амитоз – прямое деление,

### фрагментация

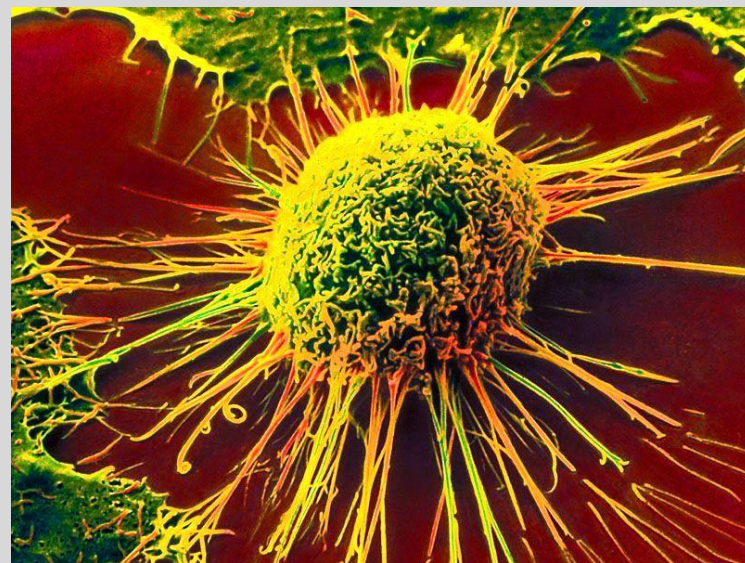
- не образуется веретено деления;
- ядро делится перетяжкой;
- часто образуются многоядерные клетки



**Амитоз характерен для клеток,  
заканчивающих развитие, и  
патологических процессов,  
воспаление, злокачественный  
рост**

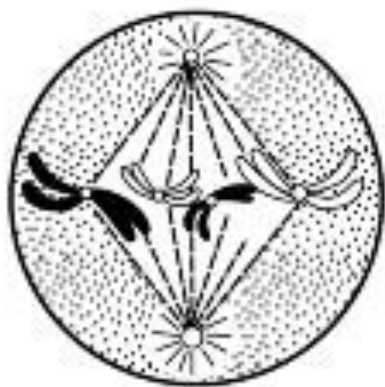


*К примеру, воспаление  
суставов*

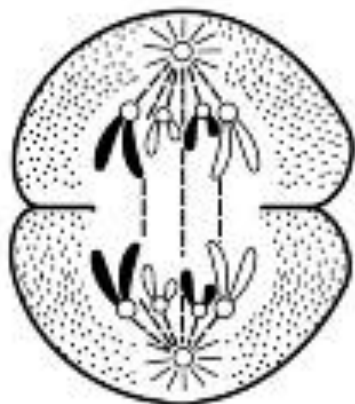


*Раковая клетка*

## Задания для закрепления изученного материала:



1



2



3



4

# Задания:

1. Митоз является основным способом размножения организмов:

А – бактерий и животных; Б – растений и бактерий;

В – бактерий и простейших; Г – растений и животных.

2. Репликация или редупликация ДНК происходит в период клеточного цикла:

А – Пресинтетический ( $G_1$ ); Б – Постсинтетический ( $G_2$ )

В – Синтетический (S); Г – митотический цикл

3. Спирализация ДНК и образование хромосом происходит в фазе митоза:

А – профазе; Б – анафазе; В – метафазе; Г – телофазе



Соотнесите процессы, которые происходят в ядре с фазами митоза

**Фазы митоза: А - профаза Б - метафаза В - анафаза Г - телофаза**

Процессы:

- 1. Хромосомы прикрепляются центромерами к нитям веретена деления**
- 2. Сестринские хроматиды становятся самостоятельными хромосомами.**
- 3. Спирализация ДНК.**
- 4. Пары хромосом выстраиваются по экватору.**
- 5. Каждая хромосома расщепляется вдоль на две идентичные хроматиды.**
- 6. Ядерная оболочка разрушается.**
- 7. Формируются ядерная оболочка и ядрышки.**
- 8. Нити веретена деления тянут хромосомы к разным полюсам клетки.**
- 9. Центриоли расходятся к полюсам, образуется ахроматиновое веретено деления.**
- 10. Образуется две дочерние клетки.**
- 11. Дочерние хромосомы деспирализуются у полюсов клетки.**

**Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня перед началом митоза, в метафазе и в конце телофазы митоза. Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.**

1. Мы знаем, что в соматической клетке набор хромосом  $2n$ , число молекул ДНК  $2c$ , поэтому в соматической клетке пшеницы  $2n=28$  хромосом,  $2c=28$  молекул ДНК.

Определим хромосомный набор и число молекул ДНК в **клетках кончика корня перед началом митоза по формуле  $2n\ 4c$** , так как в интерфазу в синтетический период хромосомный набор  $2n$ , число молекул ДНК

удвоилось -  $4c$ . Следовательно,

Хромосомный набор  $2n=28$ , число молекул ДНК  $4c=56$

2. Определим хромосомный набор и число молекул ДНК в **клетках кончика корня в метафазу по формуле  $2n\ 4c$** , так как в метафазу с числом хромосом и ДНК ничего не происходит. Следовательно,

Хромосомный набор  $2n=28$ , число молекул ДНК  $4c=56$

3. Определим хромосомный набор и число молекул ДНК в **клетках кончика корня в конце телофазы по формуле  $2n\ 2c$** , так как образуется 2 клетки с диплоидным набором однохроматидных хромосом, так как в анафазу произошло расхождение хроматид  
Хромосомный набор  $2n=28$ , число молекул ДНК  $2c=28$

## **Домашнее задание**

**проработать  
тему , знать  
все  
особенности  
фаз**