



**«Скажи мне – и я забуду,  
Покажи мне – и я запомню,  
Вовлеки меня – и я научусь».**  
**Конфуций**



**Домашнее задание:**  
**§24 и 24, вопросы на стр. 109 2,  
4-7, таблица Мейоз и  
провести сравнительный  
анализ митоза и мейоза**

# ПОВТОРЯЕМ

Что бы это  
значило?

## «РАЗМИНКА»

Хромосомы

Хроматиды

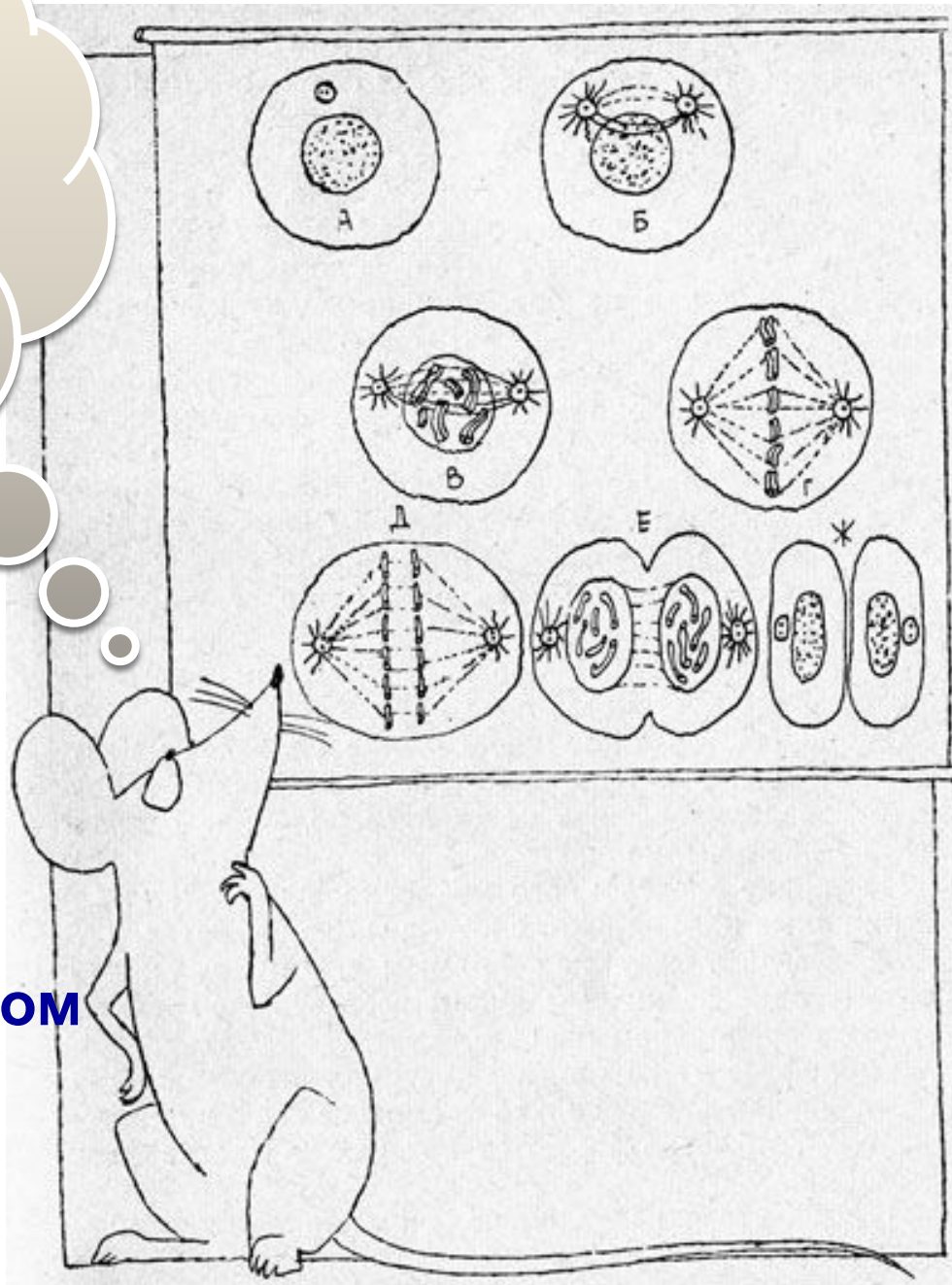
Клеточный цикл

Интерфаза

Митоз

Диплоидный набор хромосом

Гаплоидный



## Задание 2. Распределите события в соответствии с фазами клеточного цикла:

Оцените себя:

п\п	события	фазы митоза
1	Синтез белков и удвоение хромосом	А) профазы
2	Распределение хромосом по экватору, Образование веретена деления	Б) метафазы
3	Образование новых ядер	В) анафазы
4	Расхождение хромосом к полюсам	Г) телофазы
5	Спирализация хромосом, исчезновение ядерной мембраны	Д) интерфазы

## Д/З: ПРОВЕРЯЕМ

В клетке животного диплоидный набор хромосом равен 42. Определите количество молекул ДНК:

- перед митозом
  - в профазу
  - в метафазу
  - в анафазу
  - в телофазу
- 
- В чем сущность митоза?

### **Научные факты:**

- 1) при половом размножении молодая особь развивается в результате оплодотворения;
- 2) в клетках детей количество хромосом не увеличивается, оно остаётся постоянным, таким же, как в клетках родителей;
- 3) постоянство числа хромосом сохраняется во всех последующих поколениях, хотя каждому из них предшествует слияние половых клеток.

Объясните их.

# Что рассмотрим на уроке?

- Мейоз – это...
- В чем особенность мейоза?
- Его биологическое значение?
- Сравнение с митозом
- Зачем мне это надо?



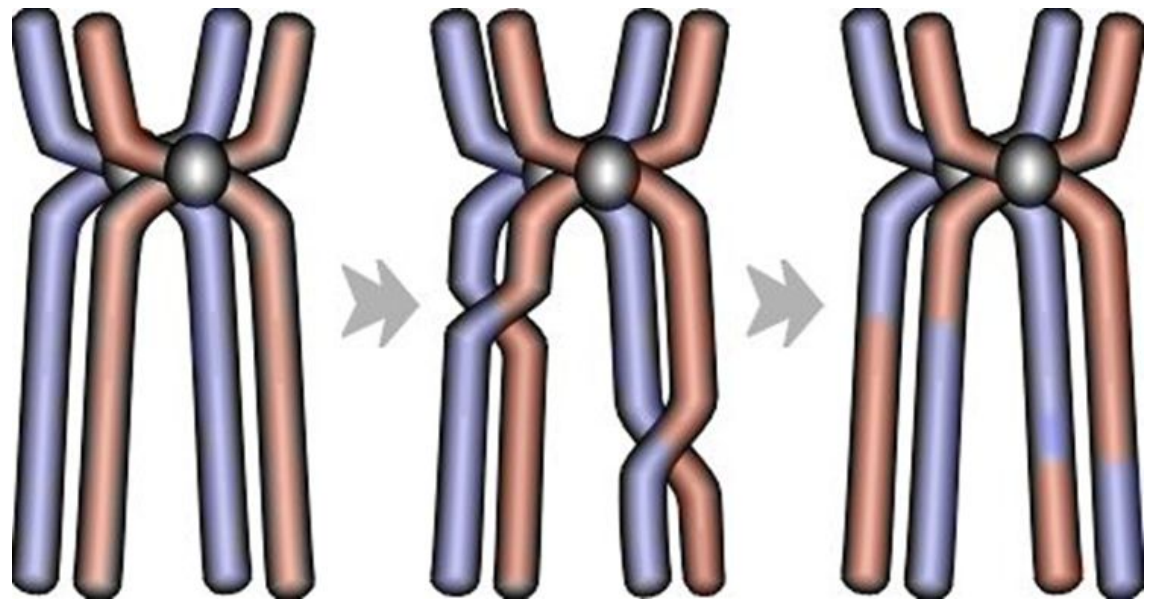
Мейоз – это двойное деление

Мейоз I (редукционное деление)

приводит к образованию клеток с

**гаплоидным** набором хромосом

Сблизившиеся гомологичные хромосомы  
перекручиваются и обмениваются  
участками – **кроссинговер**

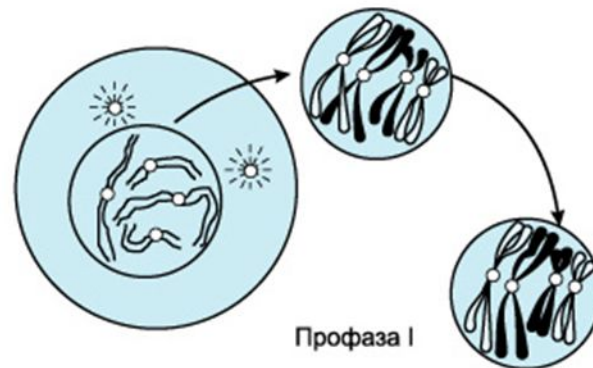




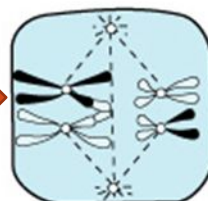
# Метафаза I



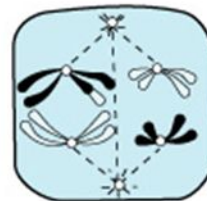
Биваленты располагаются на экваторе клетки, к ним прикрепляются нити веретена деления, образуется метафазная пластинка



**2n4c**



Метафаза I



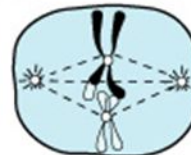
Анафаза I



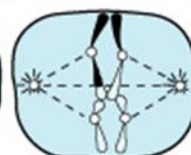
Телофаза I



Профаза II



Метафаза II



Анафаза II



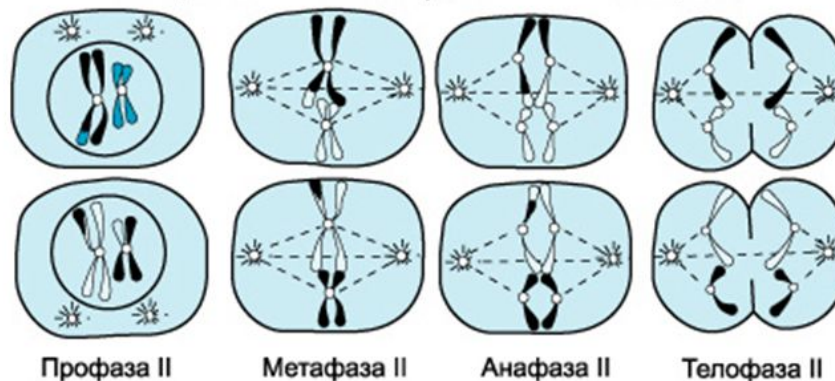
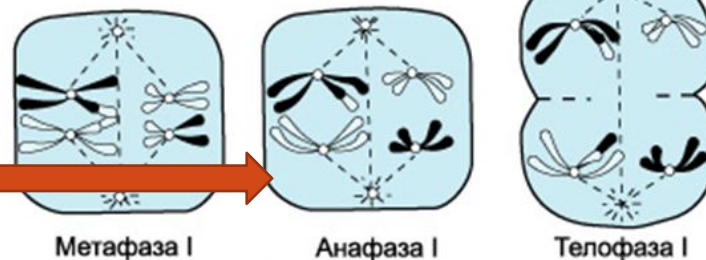
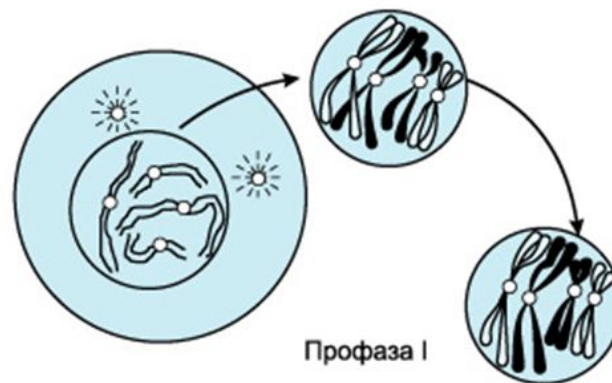
Телофаза II

# Анафаза I



Нити веретена деления  
укорачиваются,  
**ГОМОЛОГИЧНЫЕ**  
**хромосомы**  
расходятся к полюсам  
клетки

**2n4c**



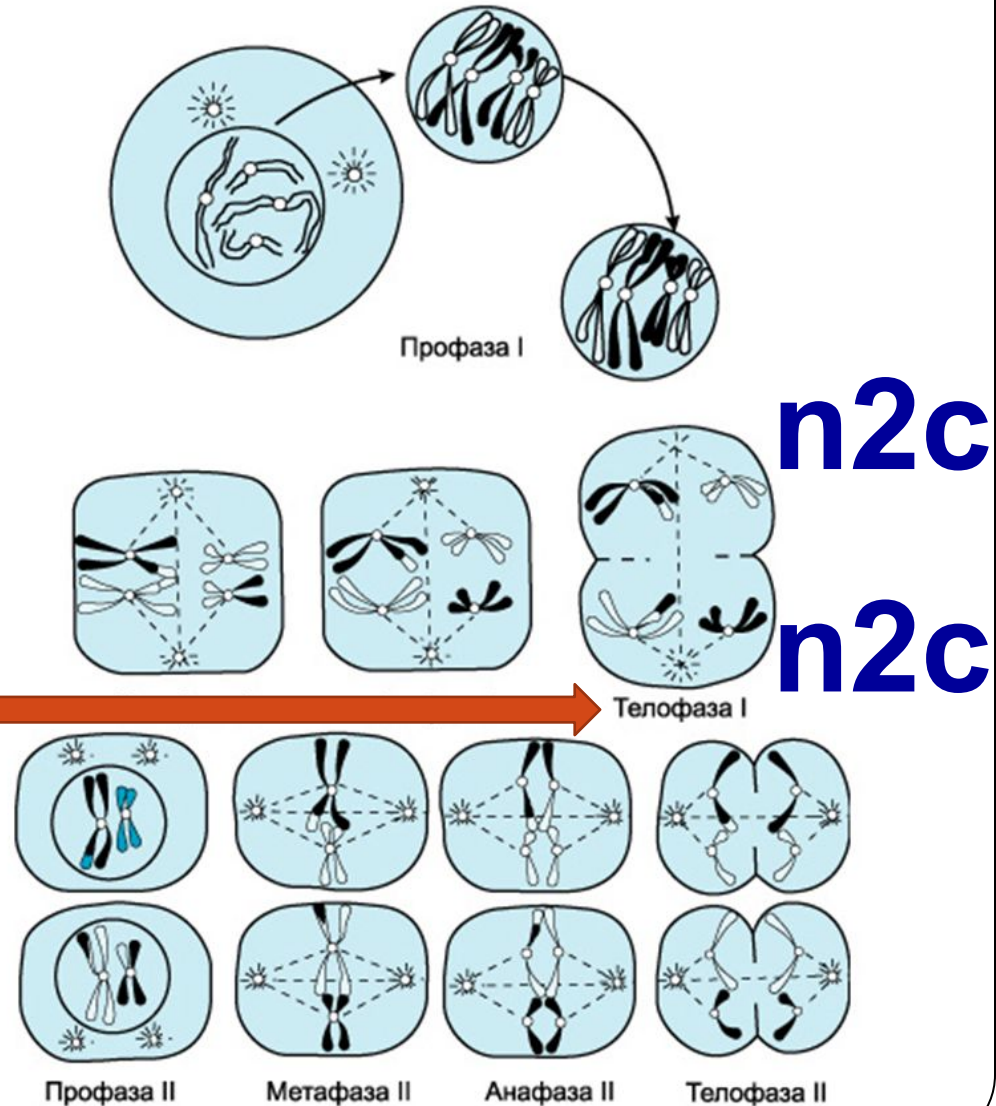
# Телофаза I



- Хромосомы деспирализуются, становятся невидимыми (каждая хромосома из 2-х хроматид)

- Вокруг хромосом образуется ядерная оболочка, в ядрах образуются ядрышки

- Цитоплазма делится (цитокинез) образуется 2 клетки с гаплоидным набором хромосом



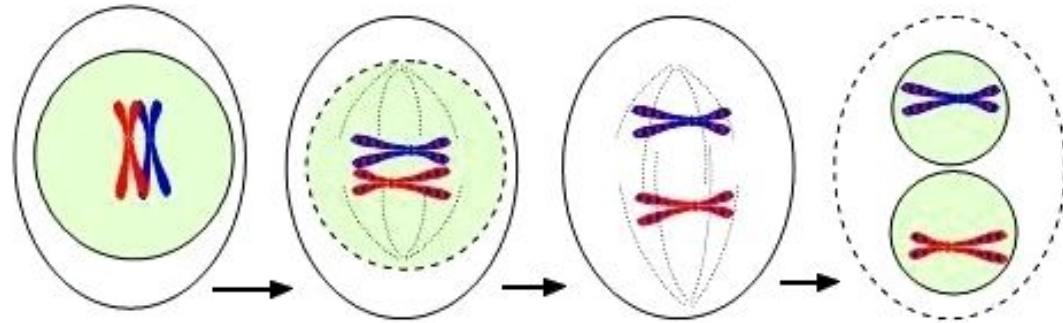
За первым делением сразу следует второе деление.  
**Интерфазы нет** или она очень короткая, без  
синтетического периода.

Мейоз II (по типу митоза,  
эквационное деление)

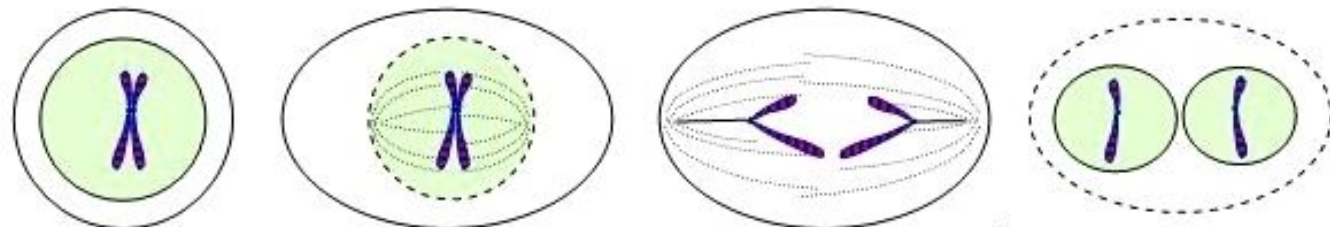




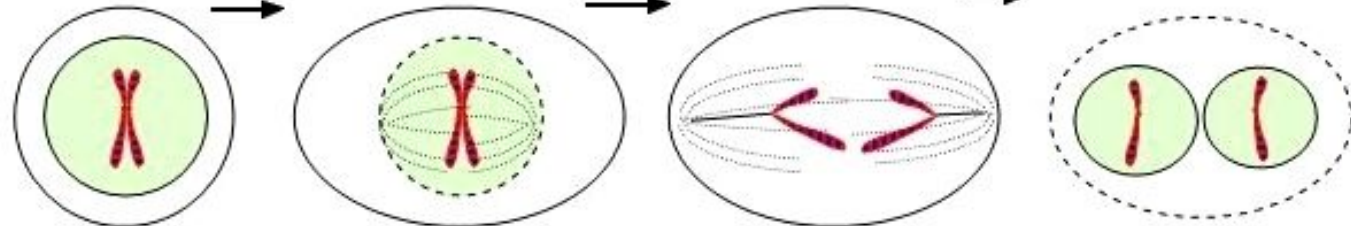
# Профаза II



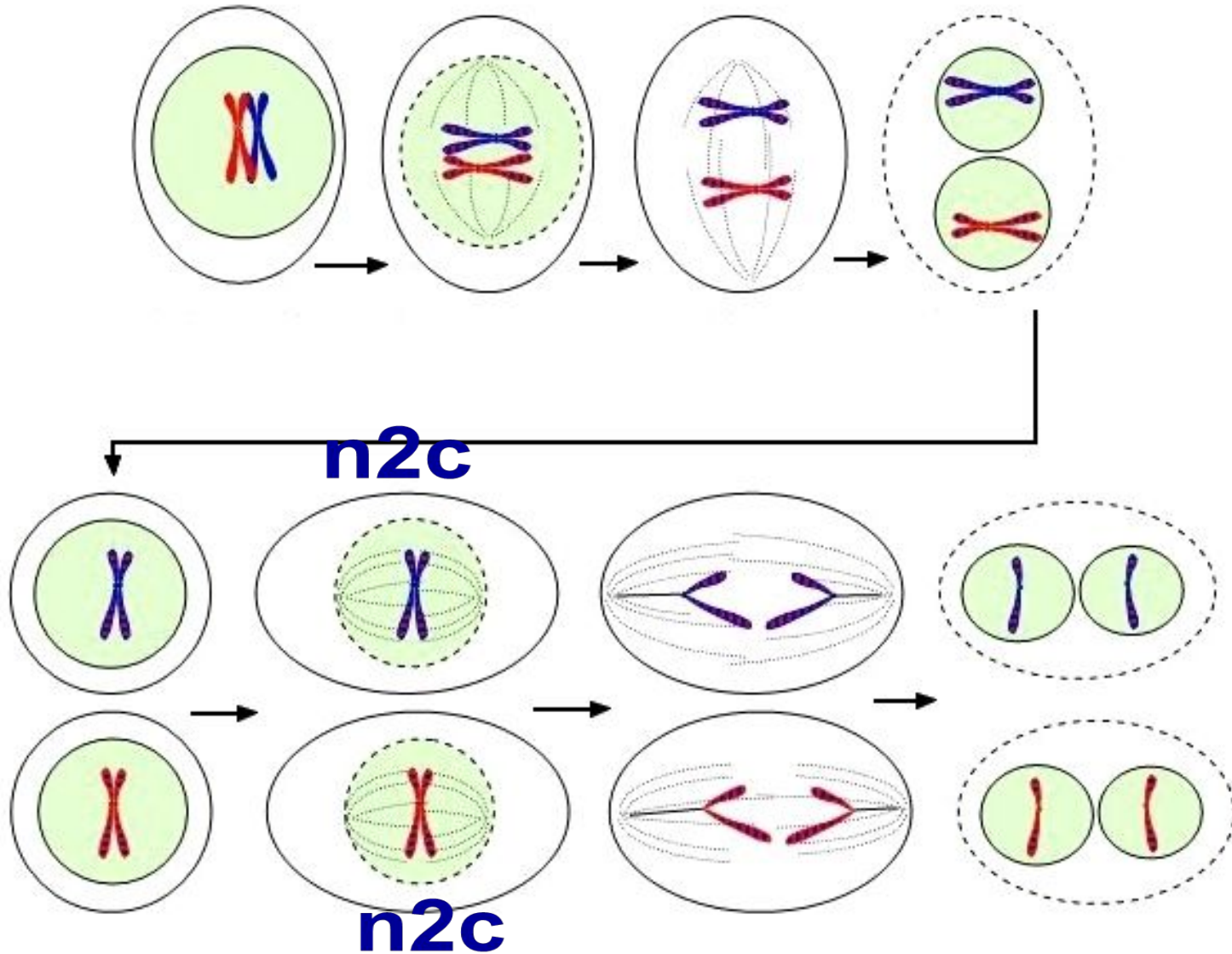
**n2c**



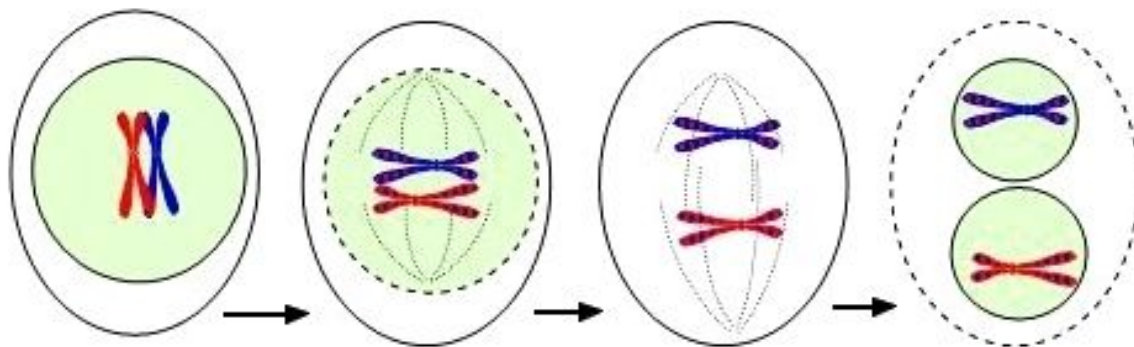
**n2c**



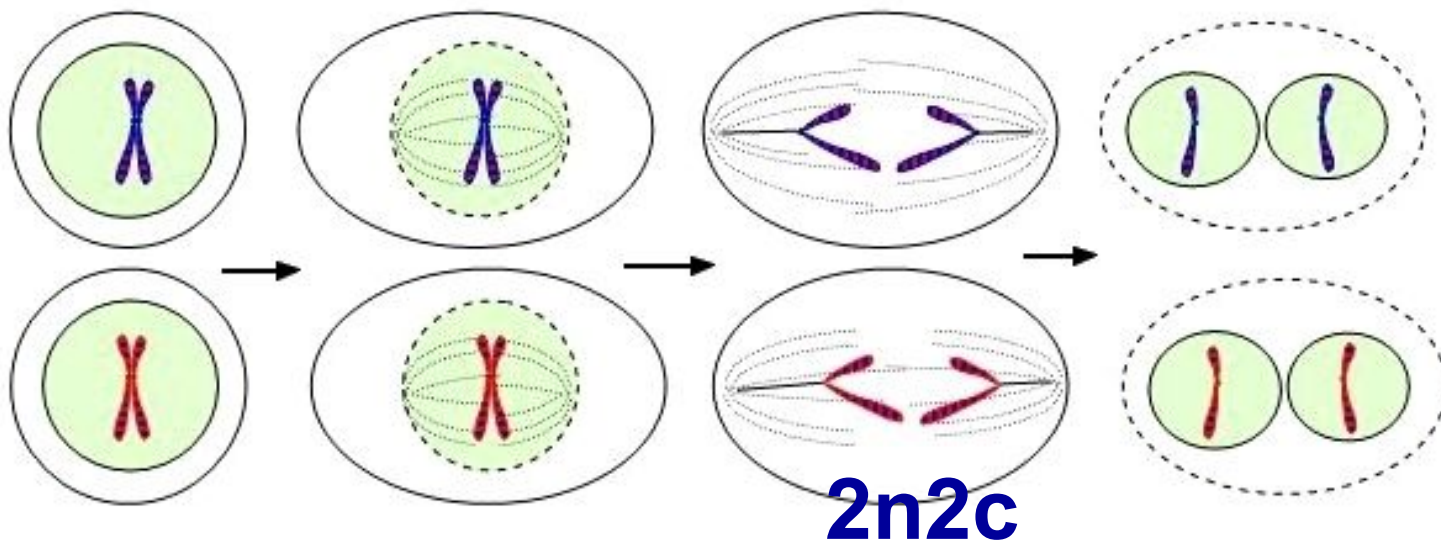
# Μεταφαза ΙΙ



# Анафаза II



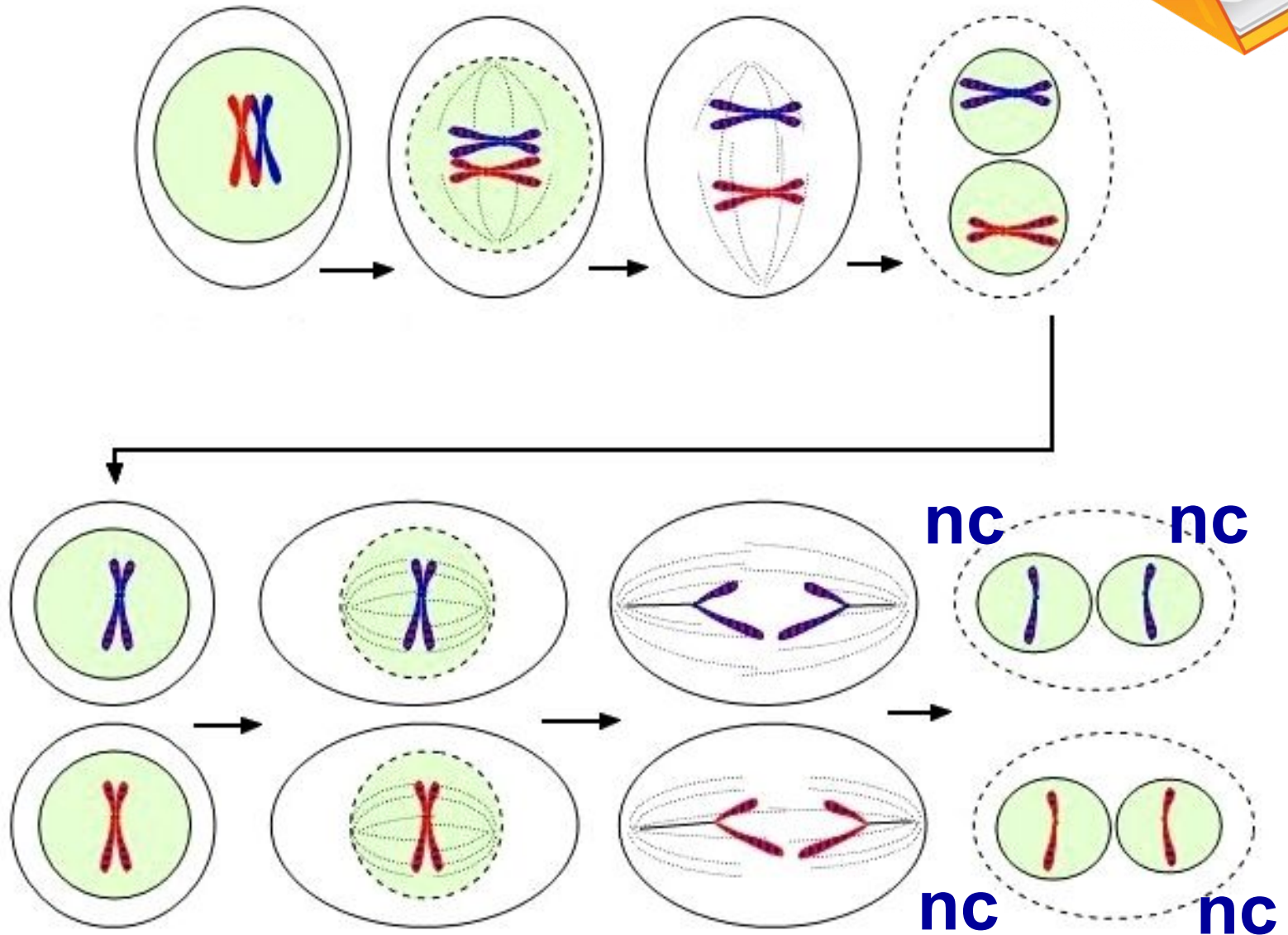
$2n2c$



$2n2c$



# Телофаза II

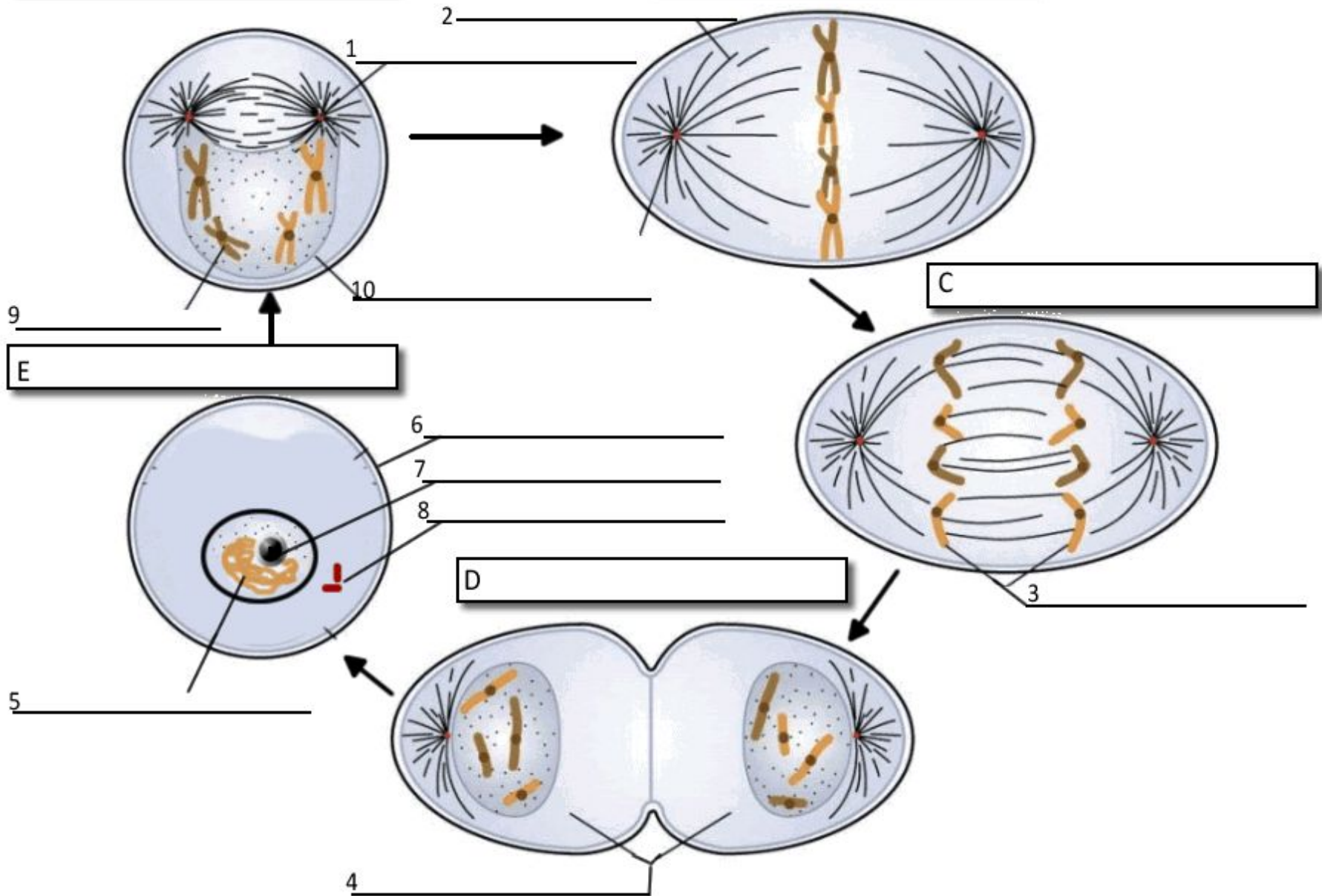




# ПОДПИШИТЕ

A

B



# Биологическое значение мейоза



- Обеспечивается **разнообразие генетического материала**, попадающего в клетки, в результате кроссинговера в профазе I и различного сочетания (независимого расхождения) хромосом в анафазе I и хроматид в анафазе II, случайности встречи гамет в момент оплодотворения.



# Биологическое значение мейоза



- Уменьшение числа хромосом в клетках (гаметах) **препятствует постоянному удвоению числа хромосом** при оплодотворении.
- При оплодотворении восстанавливается **характерный для вида** диплоидный набор хромосом.



## **Главное правило мейоза:**

**Сколько было – стало в 2 раза  
меньше**

# Мейоз. Образование половых клеток

## **Научный факт:**

В двух равных группах клеток произошел мейоз. В результате число клеток в первой группе в четыре раза превысило число клеток второй группы.

Объясните это.

ИЗУЧАЕМ

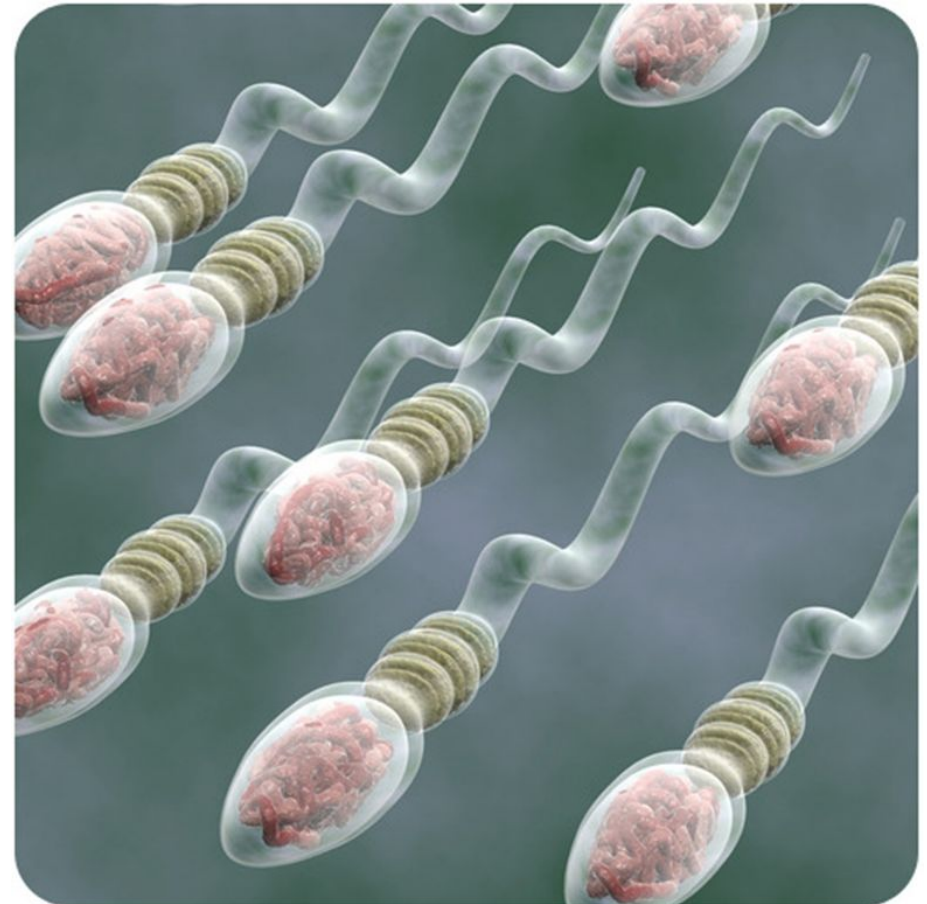
# Сперматогенез -

процесс образования мужских половых  
клеток – сперматозоидов.

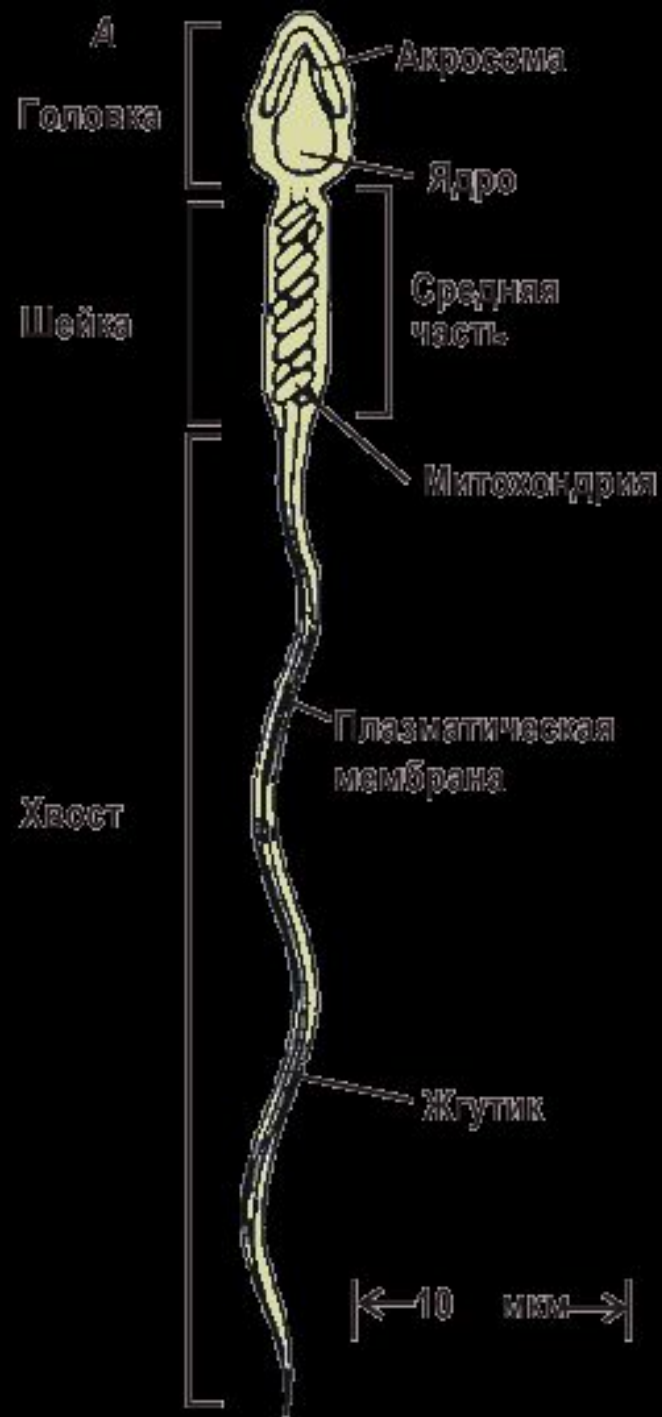




# Сперматозоид



<https://dr282zn36sxxg.cloudfront.net/>



А

Головка

Шейка

Хвост

Акросома

Ядро

Средняя  
часть

Митохондрия

Плазматическая  
мембрана

Жгутик

← 10 мкм →

# Овогенез (оогенез)

процесс образования женских  
половых клеток – яйцеклеток.



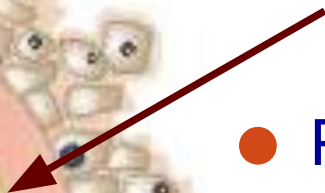


# Яйцеклетка

Лучистый венец

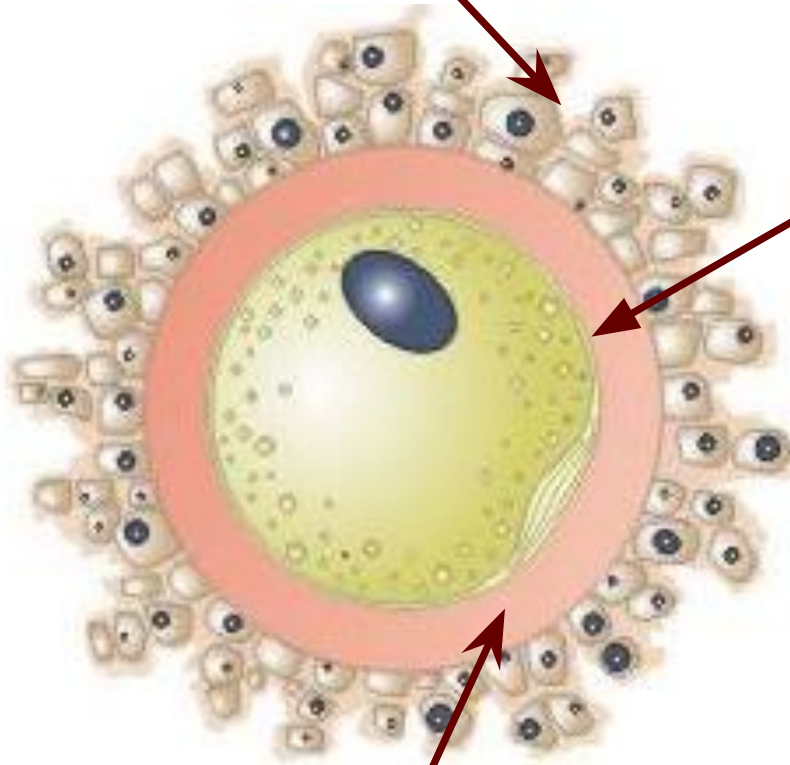


Плазматическая мембрана



- Размер: от нескольких десятков мкм до нескольких см. (у человека:  $\approx 100$  мкм)
- Запас питательных веществ
- Неподвижны
- Ядро гаплоидное

Блестящая оболочка



# СЕМЕННИК

# ЯИЧНИК

## Сперматогенез

## Овогенез

Сперматогонии

Овогонии

$2n2c$

$2n2c$

Сперматоцит I порядка

Ооцит I порядка

$2n4c$

$2n4c$

Сперматоциты II порядка

Ооцит II порядка и полярное (направительное) тельце

$n2c$

$n2c$

Сперматиды

Ооцида (зрелая яйцеклетка) и полярные (направительные) тельца

$nc$

$nc$

Сперматозоиды

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Фаза формирования

Зигота  $2n2c$

Фаза размножения

Митотические деления

Фаза роста

Рост клетки и удвоение ДНК

Фаза созревания

Мейоз

**Каждая гамета уникальна и неповторима,  
как и жизнь каждого организма на Земле.**

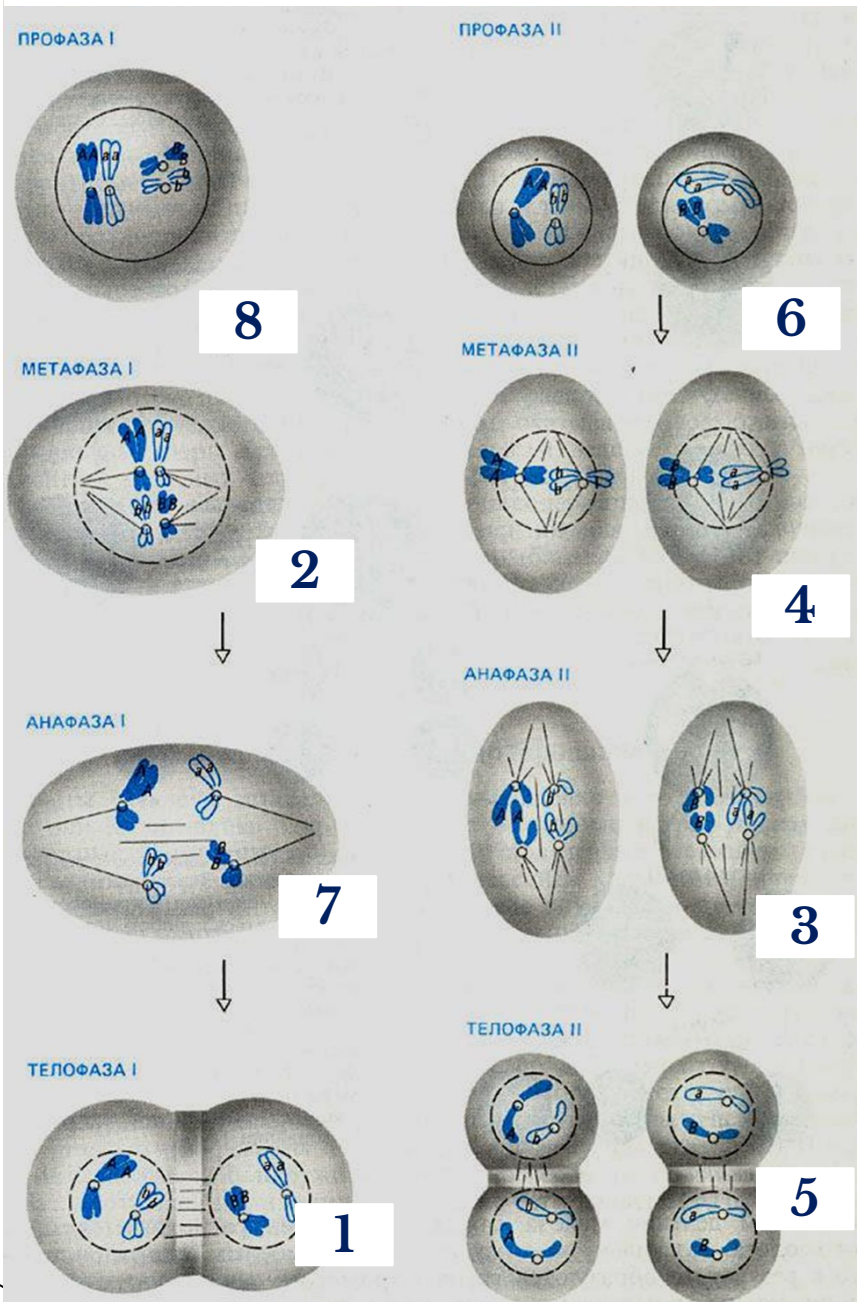


**Всегда ли  
так?**





# ЗАКРЕПЛЯЕМ



Восстановите схему  
мейоза, используя  
аппликации

## ЗАКРЕПЛЯЕМ

### ● Задание 3. Вставьте в текст пропущенные слова:

- Мейозом называется \_\_\_\_\_ клеток, при котором происходит \_\_\_\_\_ числа хромосом.
- При этом из \_\_\_\_\_ клетки образуется \_\_\_\_\_.
- Мейоз состоит из \_\_\_\_\_ последовательных делений, причем \_\_\_\_\_ ДНК предшествует только \_\_\_\_\_ делению.
- В мейоз вступают хромосомы, состоящие из \_\_\_\_\_ сестринских \_\_\_\_\_.

## ● ОБОБЩАЕМ, ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

Итак, существует .....

Митоз обеспечивает .....

При мейозе .....

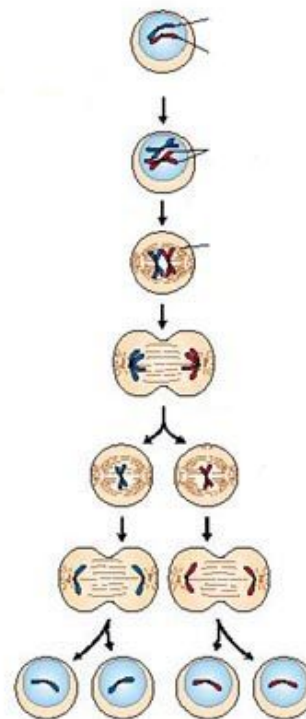
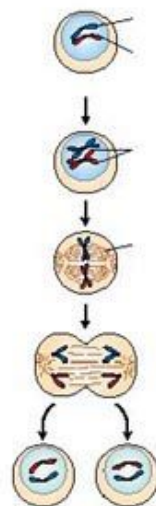
Митоз лежит в основе .....

Мейоз завершается....

# Проведите сравнительный анализ митоза и мейоза

- Критерии для сравнения предложите самостоятельно

Признаки	Митоз	Мейоз
...		



Признаки	Митоз	Мейоз
Где происходит?	1. Происходит в <b>соматических</b> клетках	1. Происходит в <b>созревающих половых</b> клетках
Основой какого процесса является	2. Лежит в основе <b>бесполого</b> размножения	2. Лежит в основе <b>полового</b> размножения
Особенности деления:	3. <b>Одно</b> деление	3. <b>Два</b> последовательных деления
А) интерфаза	А) удвоение молекул ДНК происходят в <b>интерфазе</b> перед делением	А) удвоение молекул ДНК происходит только перед <b>первым</b> делением, перед вторым <b>интерфазы нет</b>
Б) профазы	Б) <b>нет</b> конъюгации	Б) <b>есть</b> конъюгация
В) метафаза	В) удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору <b>отдельно</b>	В) удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору <b>парами (бивалентами)</b>
Результаты	7. Образуются <b>две диплоидные</b> клетки ( <i>соматические</i> клетки)	7. Образуются <b>четыре гаплоидные</b> клетки ( <i>половые</i> клетки)