

# Митоз Мейоз

Практика

Винер Фаритович

Эксперт ЕГЭ по биологии

<https://vk.com/club173618207>

<https://www.instagram.com/zoobiologia/>

Skype: live:d456cce547b21d25

# Установите соответствие

Процессы

Периоды интерфазы

1) Синтетический

2) Пресинтетический

3) Постсинтетический

А) Редупликация ДНК

Б) Удвоение центриолей клеточного центра

В) Активный рост клетки

Г) Хромосомы становятся двухроматидными

Д) Активный синтез РНК в структурных белков

Е) Накопление энергии и ферментов

Определите этап клеточного цикла и его фазу, изображенные на рисунке. Какие процессы происходят в этот период?



## Ответ:

- на рисунке изображена анафаза митоза;
- в эту фазу происходит разделение центромер и сестринских хроматид;
- сестринские хромосомы расходятся к полюсам клетки благодаря нитям веретена деления.

Установите соответствие между процессом жизненного цикла клетки и периодом, для которого он характерен

ХАРАКТЕРИСТИКА

ПЕРИОД

А) спирализация и утолщение хромосом

1) интерфаза

Б) увеличение массы ДНК в два раза

2) митоз

В) образование двух сестринских хроматид  
в хромосоме

Г) растворение ядерной оболочки

Д) активное накопление энергии в молекулах АТФ

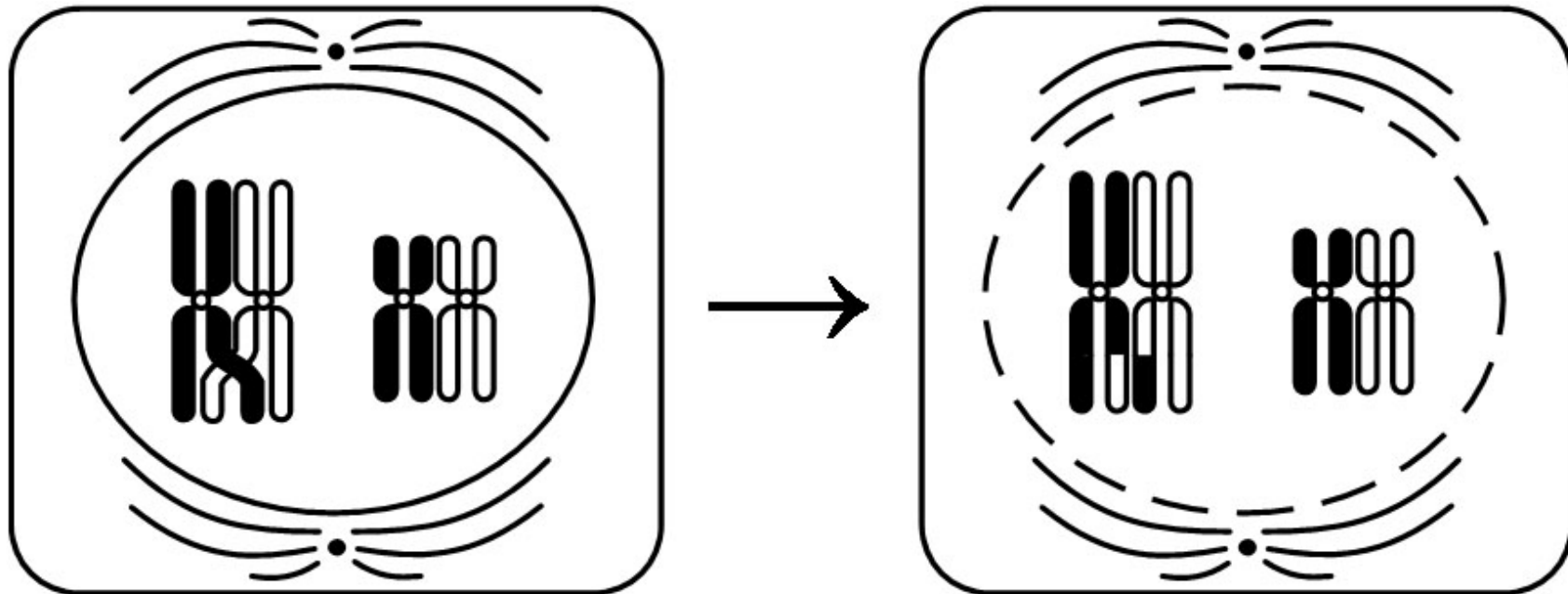
Определите последовательность процессов,  
происходящих в митозе

1. Спирализация хромосом и исчезновение ядерной оболочки
2. Расхождение хроматид к полюсам клетки
3. Расположение хромосом в экваториальной полости
4. Образование ядерной оболочки

Установите последовательность процессов, происходящих во время интерфазы и митоза

1. Деспирализация хромосом
2. Синтез белков, увеличение количества митохондрий
3. Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора
4. Центриоли клеточного центра расходятся к полюсам клетки
5. Хроматиды становятся самостоятельными хромосомами

Назовите тип и фазу деления изображённых на рисунках клеток. Ответ обоснуйте

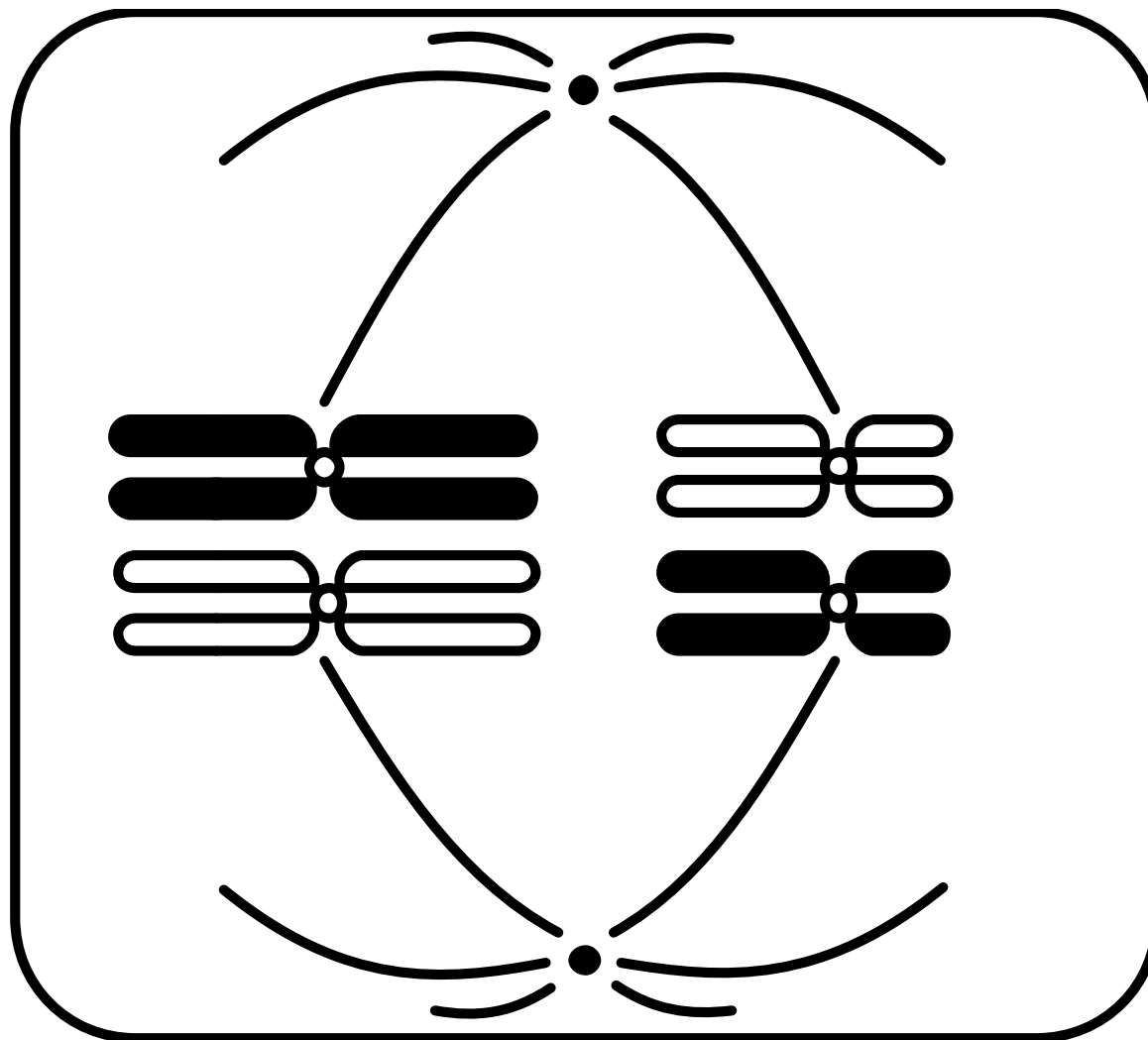




## Элементы ответа:

- 1) тип – мейоз; фаза – профаза I;
- 2) для профазы характерны разрушение ядерной оболочки, формирование веретена деления (расхождение центриолей);
- 3) для мейоза характерны конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер

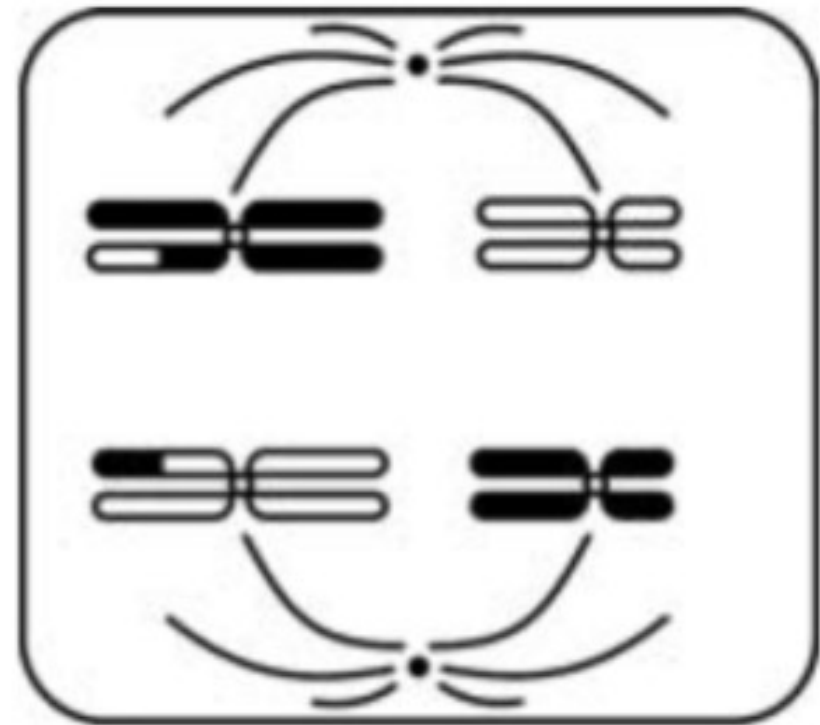
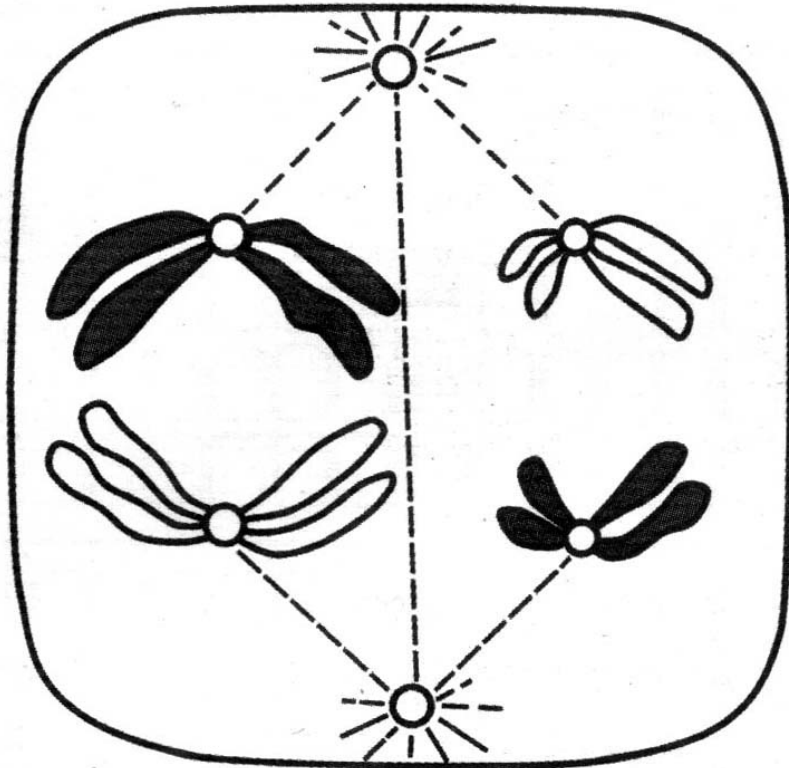
Определите фазу и тип деления клетки, изображённой на рисунке. Дайте обоснованный ответ, приведите соответствующие доказательства



## Элементы ответа:

- 1) метафаза первого деления, мейоз I;
- 2) в метафазе I хромосомы расположены над и под плоскостью экватора;
- 3) гомологичные хромосомы располагаются в виде бивалентов, что характерно для мейоза I

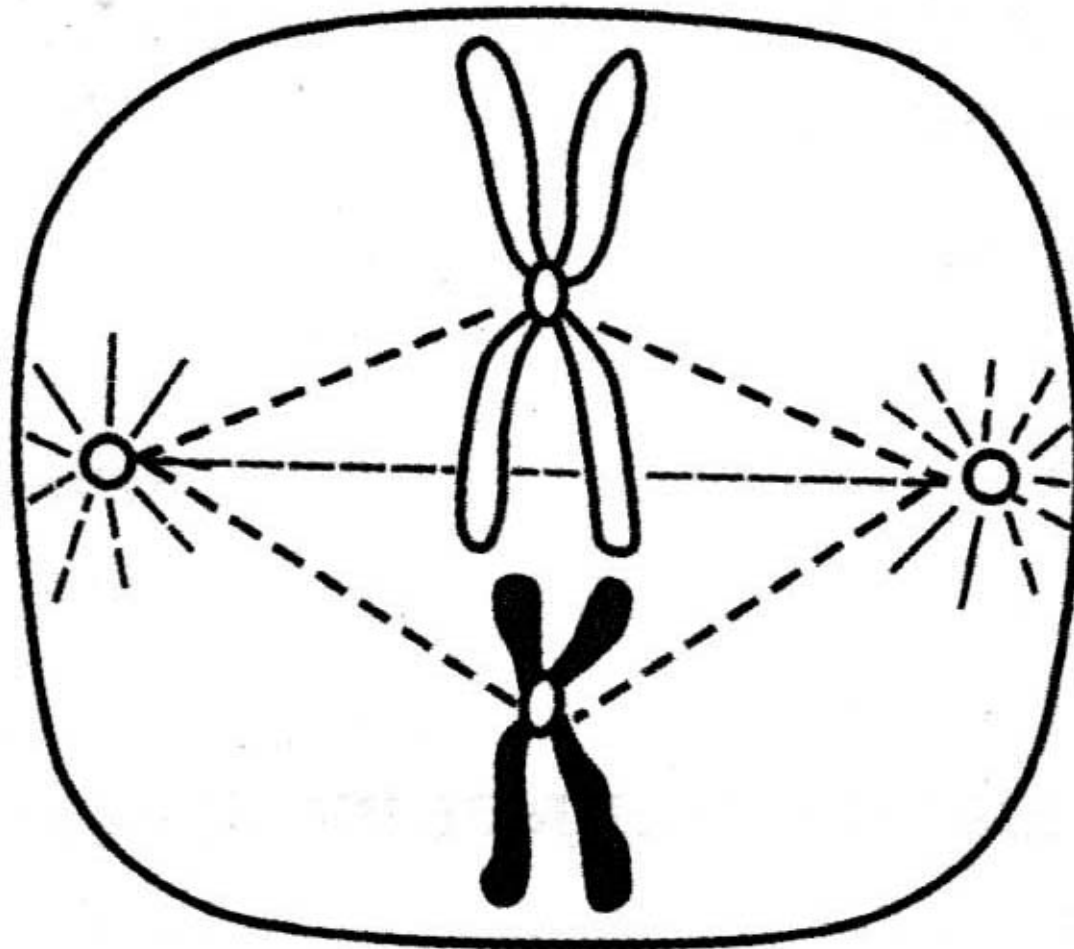
Какое деление и какая его фаза изображены на рисунке? Укажите набор хромосом( $n$ ), число молекул ДНК ( $c$ ) в этот период. Ответ обоснуйте.



# Элементы ответа:

- Тип – мейоз; фаза – анафаза I
- В анафазе 1 мейоза гомологичные двухроматидные хромосомы из каждой гомологичной пары расходятся к полюсам клетки
- У каждого полюса клетки двухроматидные хромосомы, число хромосом в клетке не изменяется (в клетке диплоидный набор хромосом), что характерно для анафазы I деления мейоза.
- Число молекул ДНК – 4с, так как число молекул ДНК в клетке с момента синтетического периода интерфазы, когда произошла репликация ДНК, не изменилось.

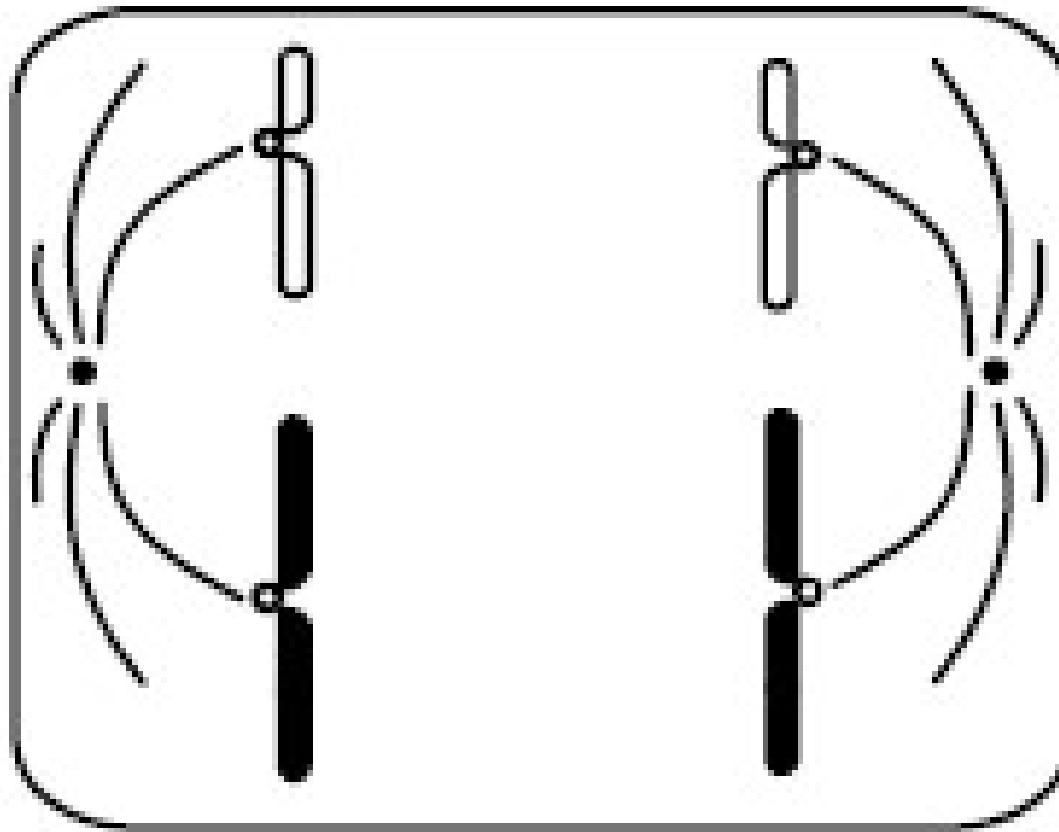
Какое деление и какая его фаза изображены на рисунке? Укажите набор хромосом ( $n$ ), число молекул ДНК ( $c$ ) в этот период. Ответ обоснуйте.



## Элементы ответа:

- 1) метафаза мейоза II, так как по экватору клетки расположены хромосомы, но нет гомологичных хромосом;
- 2) в клетке гаплоидный ( $n$ ), так как в мейозе число хромосом уменьшилось вдвое ( мейоз I - репродуктивное деление);
- 3) число молекул ДНК –  $2c$ , так как в мейозе I число хромосом и число молекул ДНК уменьшилось вдвое

Определите тип и фазу деления диплоидной клетки, изображённой на рисунке. Дайте обоснованный ответ, приведите соответствующие доказательства

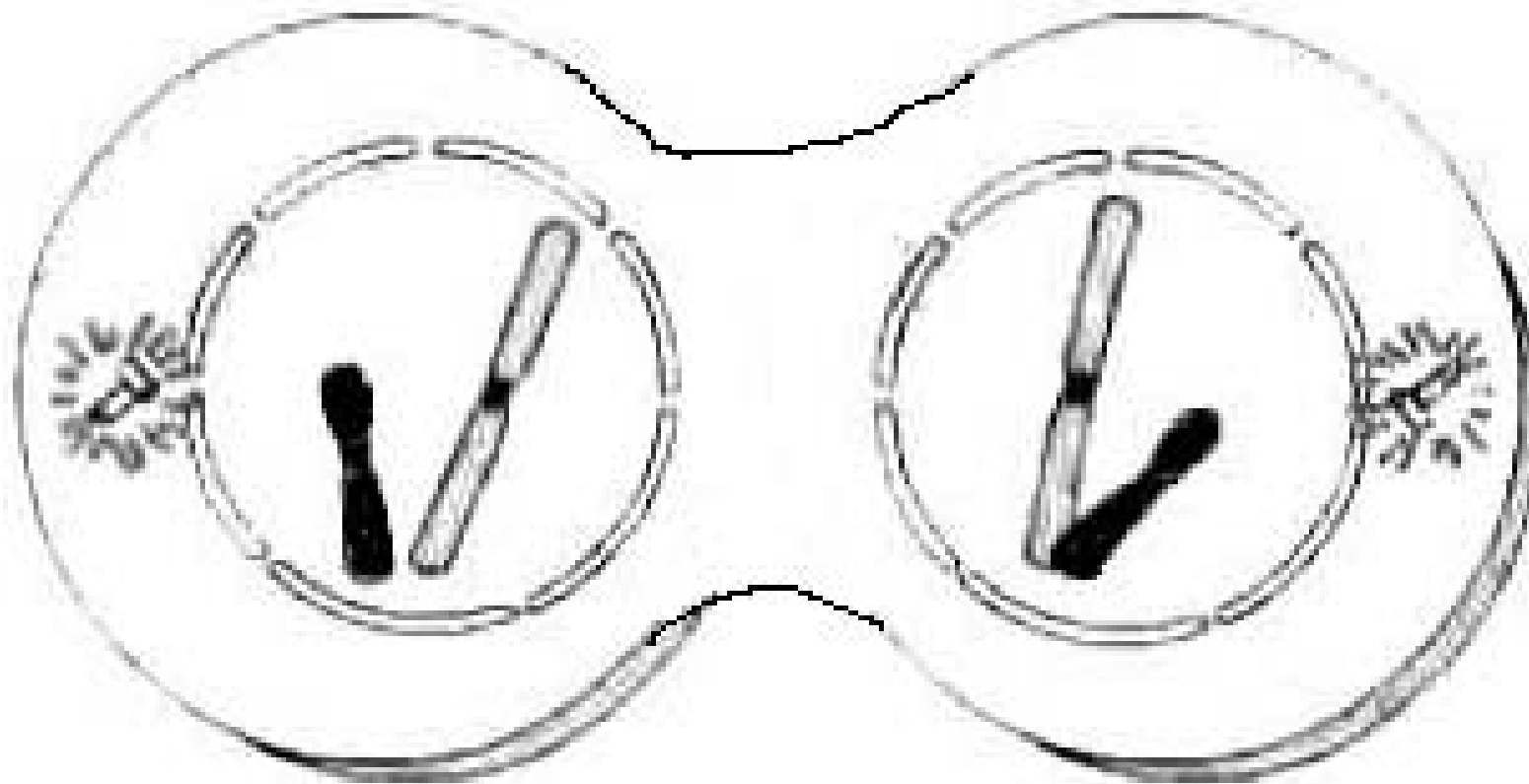




# Элементы ответа

- 1) мейоз, анафаза II;
- 2) в анафазе II сестринские хромосомы (хроматиды) расходятся к полюсам клетки, хромосомы однохроматидные;
- 3) у каждого полюса клетки нет гомологичных хромосом, что характерно для мейоза II

Определите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме.  
Дайте обоснованный ответ.



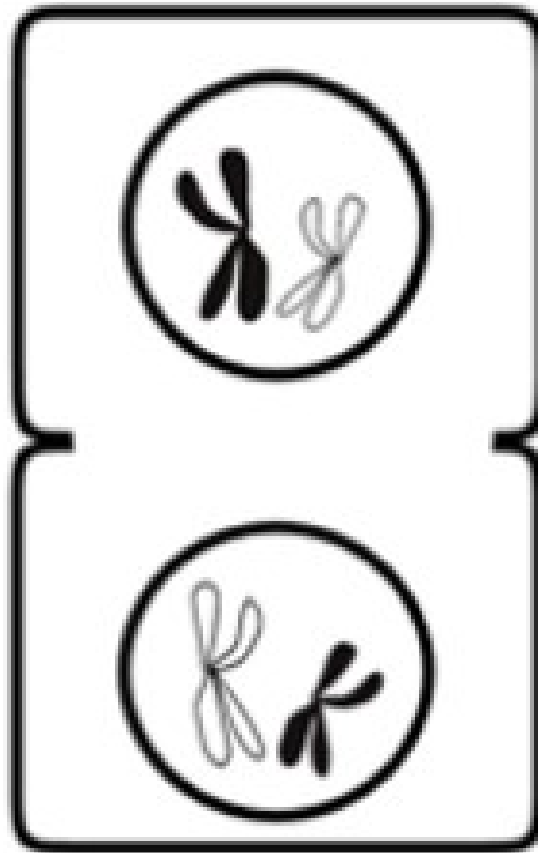
# Элементы ответа:

- 1) Мейоз
- 2) телофаза II (цитокинез)
- 3) две хромосомы имеют по одной хроматиде, представлены одной парой (нет гомологичной пары)

На схеме изображена телофаза, так как вокруг групп хромосом уже образуется ядерная оболочка, но цитокинез ещё не завершён.

- Не обязательно на рисунке будут кроссоверные хромосомы. Мы видим на рисунке гаплоидную клетку с набором хромосом  $nc + nc$
- На рисунке нет гомологичных хромосом. У белой хромосомы нет в паре аналогичной чёрной и у чёрной хромосомы нет в паре аналогичной белой. Делаем вывод, что набор хромосом гаплоидный. А исходная клетка по условию была диплоидной. Значит мейоз

Назовите тип и фазу деления исходной  
диплоидной клетки изображена на рисунке?  
Ответ обоснуйте.

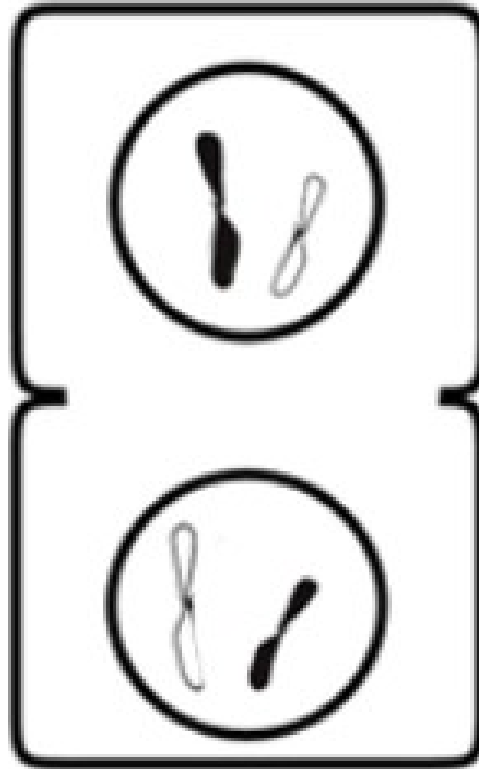


# Ответ

- Телофаза I мейоза.
- В клетке сформировалась два ядра.  
Начинает формироваться перетяжка.
- В каждом ядре двухроматидные  
негомологичные хромосомы, набор -
- $1n \ 2c$ .

Назовите тип и фазу деления исходной  
диплоидной клетки изображена на рисунке?

Ответ обоснуйте



# Ответ

- Телофаза II мейоза.
- В клетке сформировалась два ядра.  
Начинает формироваться перетяжка.
- В каждом ядре однохроматидные  
негомологичные хромосомы, набор -  $1n$   $1c$ .

Установите последовательность процессов,  
происходящих в мейозе

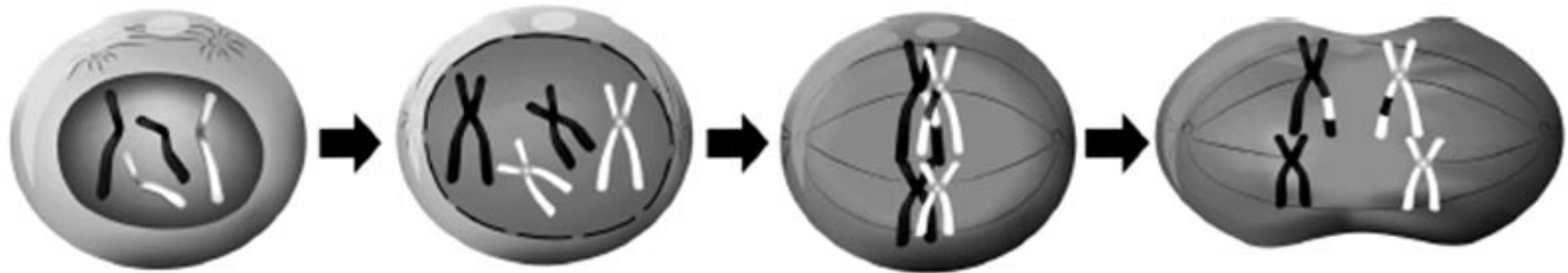
1. Расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки
  2. Расхождение сестринских хромосом (хроматид) к полюсам клетки
  3. Обмен генами между гомологичными хромосомами
  4. Образование четырех клеток с гаплоидным набором хромосом
  5. Конъюгация гомологичных хромосом
- 53124



Установите правильную последовательность процессов, происходящие в мейозе

- А) Расположение бивалентов в плоскости экватора
  - Б) Образование бивалентов и кроссинговер
  - В) Расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки
  - Г) формирование четырех гаплоидных ядер
  - Д) формирование двух гаплоидных ядер, содержащих по две хроматиды
- Б, А, В, Д, Г

# Выбрать два выпадающих признака



- Диплоидный набор хромосом в исходной клетке
- Кроссинговер
- Гаплоидные дочерние ядра
- Однохроматидные хромосомы в биваленте
- Двухполюсное веретено деления

## Вопрос 1.

Объясните, почему мейоз, а не митоз лежит в основе комбинативной изменчивости организмов. Приведите не менее трёх обоснований.

## Ответ:

- 1) в результате митоза образуются клетки с точно таким же набором хромосом, что и материнская;
- 2) при мейозе образуются гаплоидные клетки, которые отличаются друг от друга разной комбинацией нехомологичных хромосом;
- 3) в результате конъюгации и кроссинговера, происходящих в мейозе, хромосомы приобретают новые сочетания генов.

# Установите соответствие

Характеристики

Фазы деления

Метафаза митоза

Анафаза митоза

Профаза I мейоза

А) Обмен участками хромосом

Б) Выстраивание хромосом по экватору клетки

В) формирование веретена деления

Г) набор хромосом и число молекул ДНК в клетке  $4n4c$

Д) Деление центромер хромосом

## Определите последовательность процессов, происходящих в митозе

1. Спирализация хромосом и исчезновение ядерной оболочки
2. Расхождение хроматид к полюсам клетки
3. Расположение хромосом в экваториальной полости
4. Образование ядерной оболочки

Сходство митоза и мейоза проявляется в

1. Образовании новых клеток
2. Образовании двух хроматид за счет удвоения молекул ДНК
3. Конъюгации хромосом в профазе
4. Обмене генами между гомологичными хромосомами
5. Передаче наследственной информации дочерним клеткам
6. Сохранении числа хромосом равным материнской клетке

Установите последовательность процессов,  
происходящих в мейозе:

1. Расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки
  2. Расхождение сестринских хромосом (хроматид) к полюсам клетки
  3. Обмен генами между гомологичными хромосомами
  4. Образование четырех клеток с гаплоидным набором хромосом
  5. Конъюгация гомологичных хромосом
- 53124

Найдите три ошибки в приведённом тексте.  
Укажите номера предложений, в которых они  
сделаны, исправьте их.

1. В мейозе происходит два следующих друг за другом деления. 2. Между двумя делениями имеется интерфаза, в которой происходит репликация. 3. В профазе первого деления мейоза происходит конъюгация и кроссинговер. 4. Кроссинговер – это сближение гомологичных хромосом. 5. Результатом конъюгации служит образование кроссоверных хромосом.



*Элементы ответа:* ошибки допущены в предложениях:

- 2 – между двумя делениями мейоза в интерфазе репликация отсутствует;
- 4 – кроссинговер – это обмен генами между гомологичными хромосомами;
- 5 – результатом конъюгации служит сближение гомологичных хромосом и образование пар (бивалентов)

Сходство митоза и мейоза проявляется в:

1. Образовании новых клеток
2. Образовании двух хроматид за счет удвоения молекул ДНК
3. Конъюгации хромосом в профазе
4. Обмене генами между гомологичными хромосомами
5. Передаче наследственной информации дочерним клеткам
6. Сохранении числа хромосом равным материнской клетке

Раскройте механизмы, обеспечивающие постоянство числа и формы хромосом во всех клетках организмов из поколения в поколение?

# Элементы ответа

- 1) благодаря мейозу образуются гаметы с гаплоидным набором хромосом;
- 2) при оплодотворении в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом, что обеспечивает постоянство хромосомного набора;
- 3) рост организма происходит за счет митоза, обеспечивающего постоянство числа хромосом в соматических клетках

В данном списке указаны клетки, в которых набор хромосом гаплоиден. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка

- 1) клетки заростка папоротника
- 2) клетки коробочки мха
- 3) спермии ржи
- 4) клетки эндосперма пшеницы
- 5) споры хвоща

# Диплоидный набор хромосом имеют клетки

1. Эпидермиса листьев березы
2. Кишечника трески
3. Яйцеклетки цветковых растений
4. Сперматозоида кошки
5. Мозга обезьяны
6. Кишечной палочки

Хромосомный набор соматических клеток дикого вида пшеницы равен 14. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в профазе митоза и конце телофазы митоза (ядрах телофазы митоза). Объясните полученные результаты на каждом этапе.

## Схема решения включает:

- 1) в профазе митоза число молекул ДНК-28, а число хромосом – 14,
- 2) перед началом митоза молекулы ДНК реплицируются (удваиваются), хромосомы становятся двуххроматидными, но их число не изменяется;
- 3) в конце телофазы митоза в каждом ядре число молекул ДНК -14, хромосом -14;
- 4) в результате деления расходятся сестринские хромосомы (хроматиды) и в ядрах клеток находятся однохроматидные хромосомы



Хромосомный набор соматических клеток дрозофилы равен 8. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках при овогенезе в анафазе мейоза I и профазе мейоза II. Объясните все полученные результаты.

## Элементы ответа:

- 1) в анафазе мейоза I число хромосом -8, число молекул ДНК-16;
- 2) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, хромосомы двуххроматидные, в анафазе гомологичные хромосомы расходятся к разным полюсам;
- 3) в профазе мейоза II число хромосом -4, число молекул ДНК-8;
- 4) в результате мейоза I произошло редукционное деление, поэтому число хромосом и число молекул ДНК уменьшилось в 2 раза (хромосомы двуххроматидные)

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза и в анафазе мейоза II. Объясните полученные результаты в каждом случае.

## Элементы ответа:

Перед начало мейоза I число молекул ДНК – 56,  
число хромосом – 28;

В анафазе мейоза II число молекул ДНК – 28,  
хромосом – 28;

Перед началом мейоза число молекул ДНК  
удваивается, а число хромосом не меняется.  
После редукционного деления число хромосом и  
молекул ДНК уменьшилось в два раза, но в  
анафазе II к полюсам клетки расходятся  
сестринские хроматиды, ставшие  
самостоятельными хромосомами, поэтому число  
хромосом и ДНК равно.

Установите последовательность процессов, происходящих во время интерфазы и митоза

1. Деспирализация хромосом
2. Синтез белков, увеличение количества митохондрий
3. Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора
4. Центриоли клеточного центра расходятся к полюсам клетки
5. Хроматиды становятся самостоятельными хромосомами

# Найдите и исправьте ошибки:

- (1) Эукариотические клетки начинают подготовку к делению в профазе. (2) При этой подготовке происходит процесс биосинтеза белка, удваиваются молекулы ДНК, синтезируется АТФ. (3) В первую фазу митоза удваиваются центриоли клеточного центра, митохондрии и пластиды. (4) Митотическое деление состоит из четырех фаз. (5) В метафазе хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости. (6) Затем в анафазе к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы. (7) Биологическое значение митоза заключается в том, что он обеспечивает постоянство числа хромосом во всех клетках организма.

## Элементы ответа:

- (1) Подготовка к делению начинается в интерфазе.
- (3) Удвоение всех названных органоидов происходит в интерфазе.
- (6) К полюсам клетки в митозе расходятся сестринские хроматиды, а не гомологичные хромосомы.