

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

# БИОЛОГИЯ

11 класс

Урок № 15

Митоз.

Мейоз.

Решение заданий.

Кандалов Юрий Николаевич,

учитель биологии

МБОУ Лицей №11 г. Химки

**Что мы сегодня  
будем изучать?**

**Митоз.**

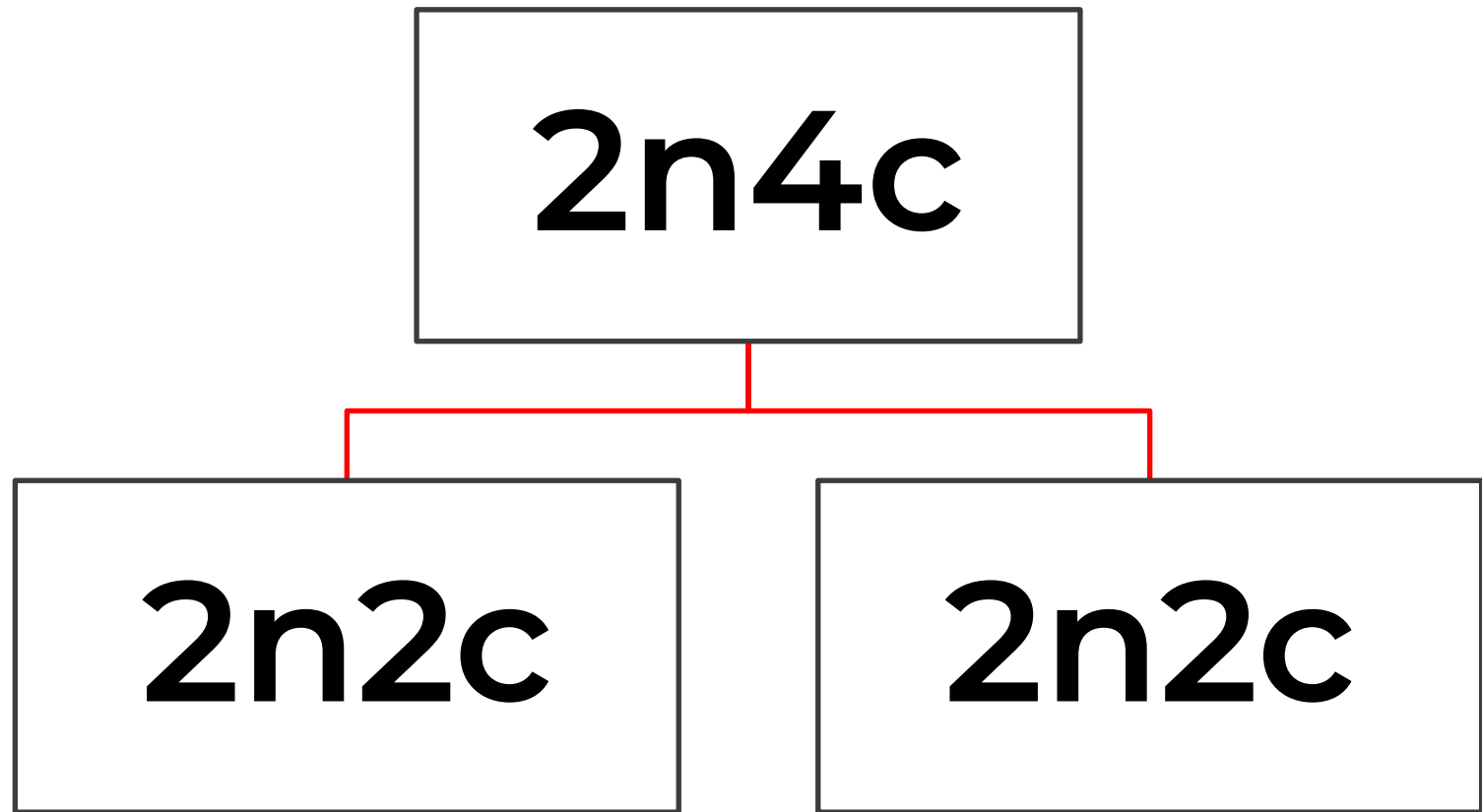
**Мейоз.**

**Цель урока:** актуализировать знания о способах деления эукариотических клеток: митозе и мейозе.

**План урока:**

1. Митоз.
2. Мейоз.
3. Разбор заданий ЕГЭ.

**Митоз** – непрямоe деление клетки, при котором происходит равномерное распределение наследственного материала между дочерними клетками.



# МИТОЗ

ФАЗА	Генетический набор	Процессы
Профаза	$2n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Спирализация хромосом.</li><li>2. Растворение ядерной оболочки.</li><li>3. Расхождение центриолей к полюсам клетки.</li></ol>
Метафаза	$2n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выстраивание хромосом на экваторе клетки.</li><li>2. Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом.</li></ol>
Анафаза	$4n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Расхождение однохроматидных хромосом к полюсам клетки.</li></ol>
Телофаза	$2n2c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Деспирализация хромосом.</li><li>2. Образование ядерной оболочки</li><li>3. Цитокинез.</li><li>4. Образование дочерних клеток.</li></ol>

## Пример задания №3

Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК?

**В ответе запишите только соответствующее число.**

## Пример задания №3

Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК?

**В ответе запишите только соответствующее число.**

**Ответ: 92**

## Пример задания №23

Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке. Какие процессы происходят в этой фазе?





## Пример задания №23

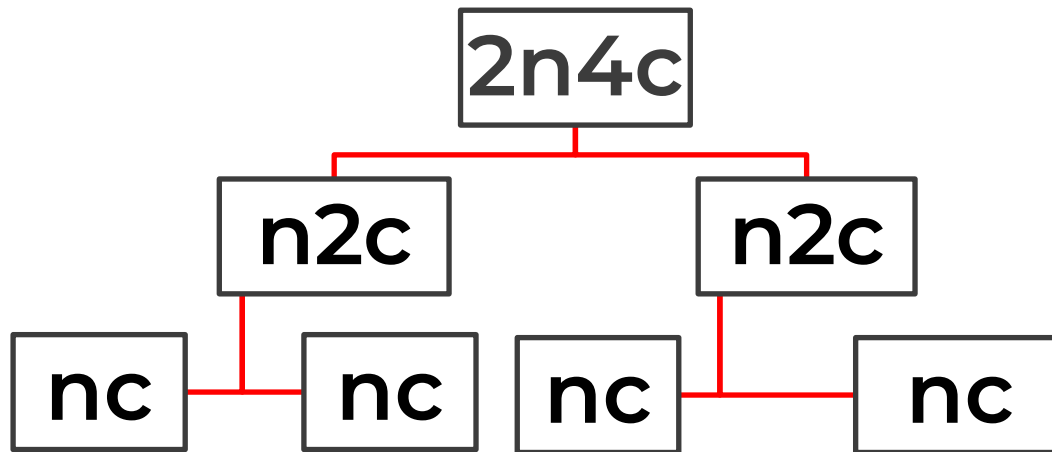
Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке. Какие процессы происходят в этой фазе?



### Элементы ответа:

1. Митоз, метафаза.
2. Хромосомы выстраиваются на экваторе клетки.
3. Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом.

**Мейоз** – редукционное деление клетки, в результате которого происходит редукция числа хромосом с диплоидного ( $2n$ ) до гаплоидного ( $n$ ).



# МЕЙОЗ I

## первое деление – редукционное

Фаза	Генетический набор	Процессы
Профаза I	$2n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Спирализация хромосом.</li><li>2. Растворение ядерной оболочки.</li><li>3. Расхождение центриолей к полюсам клетки.</li><li>4. <b>Конъюгация.</b></li><li>5. <b>Кроссинговер.</b></li><li>6. <b>Образование бивалентов.</b></li></ol>
Метафаза I	$2n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выстраивание <b>гомологичных хромосом</b> на экваторе клетки.</li><li>2. Нити веретена деления прикрепляются к центромерам гомологичных хромосом.</li></ol>
Анафаза I	$2n4c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Расхождение <b>двухроматидных гомологичных хромосом</b> к полюсам клетки.</li></ol>
Телофаза I	$n2c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Деспирализация хромосом.</li><li>2. Образование ядерной оболочки.</li><li>3. Цитокинез.</li><li>4. Образование двух дочерних клеток с <b>гаплоидным набором</b> хромосом.</li></ol>

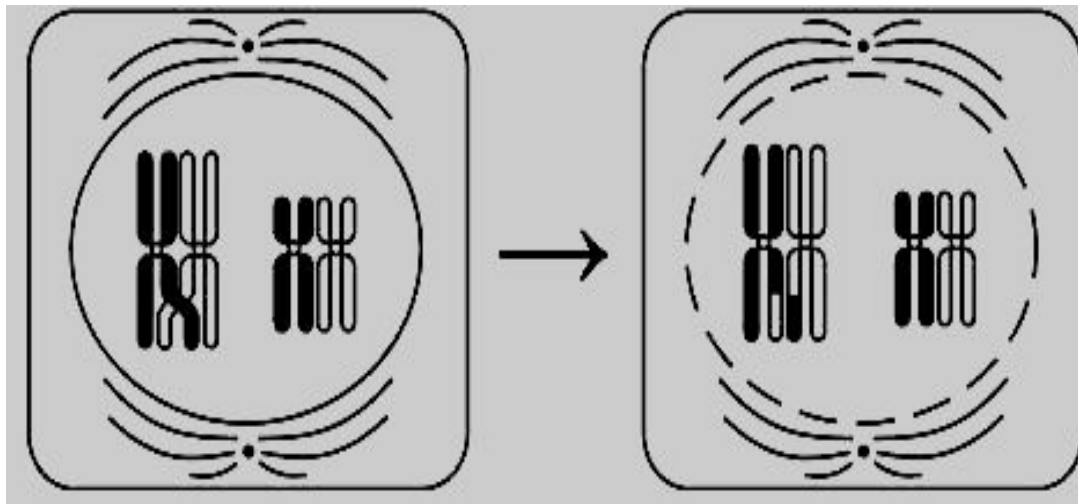
# МЕЙОЗ II

## второе деление (сходно с митозом)

Фаза	Генетический набор	Процессы
Профаза II	$n2c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Спирализация хромосом.</li><li>2. Растворение ядерной оболочки.</li><li>3. Расхождение центриолей к полюсам клетки.</li></ol>
Метафаза II	$n2c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выстраивание хромосом на экваторе клетки.</li></ol>
Анафаза II	$2n2c$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Расхождение однохроматидных гомологичных хромосом к полюсам клетки.</li></ol>
Телофаза II	$nc$	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Деспирализация хромосом.</li><li>2. Образование ядерной оболочки.</li><li>3. Цитокинез.</li></ol>

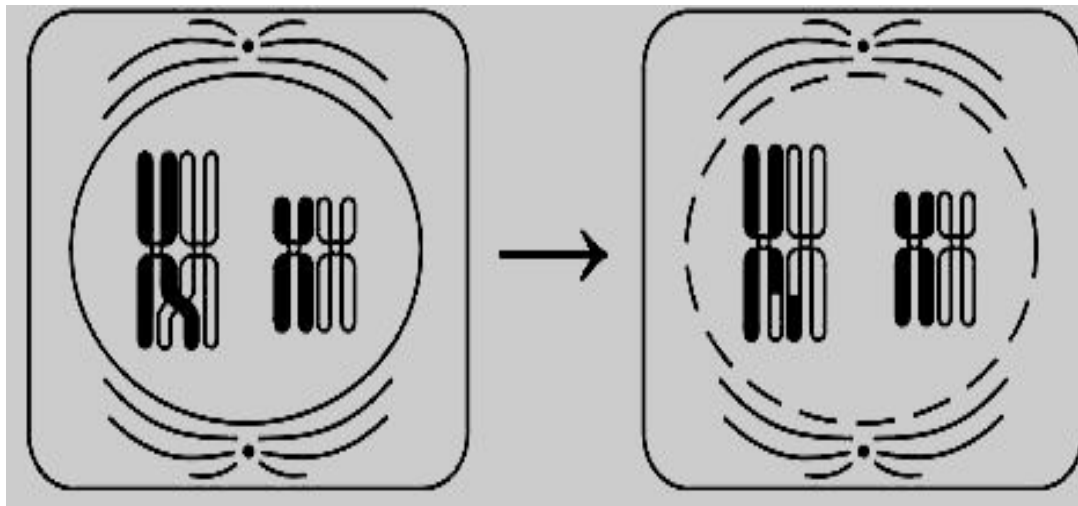
## Пример задания №23

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



## Пример задания №23

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

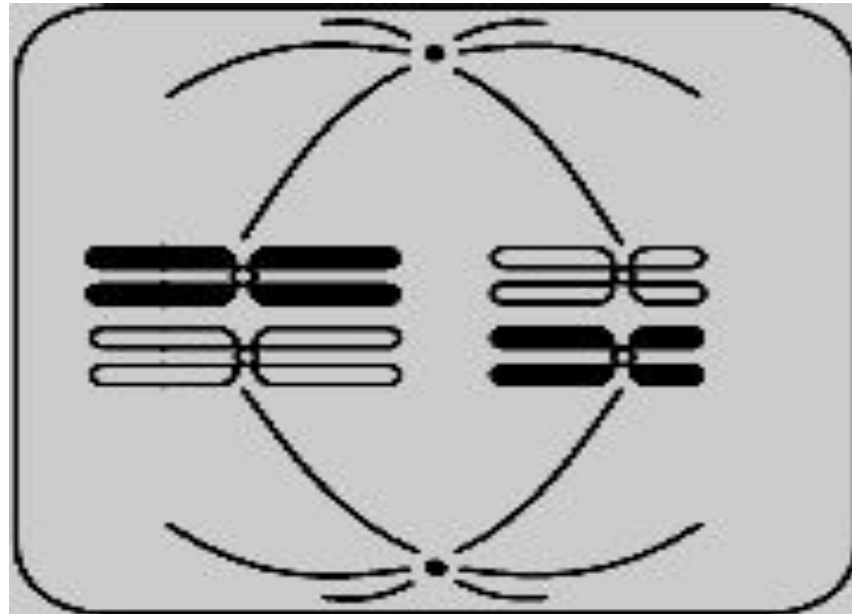


### Элементы ответа:

1. Мейоз; Профаза I деления.
2. Происходит конъюгация и кроссинговер.
3. Происходит разрушение ядерной оболочки.

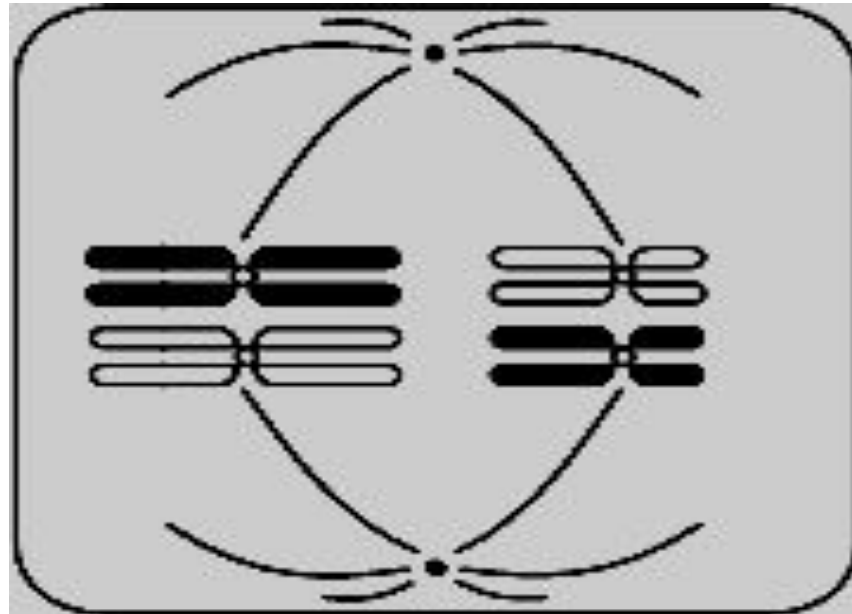
## Пример задания №23

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



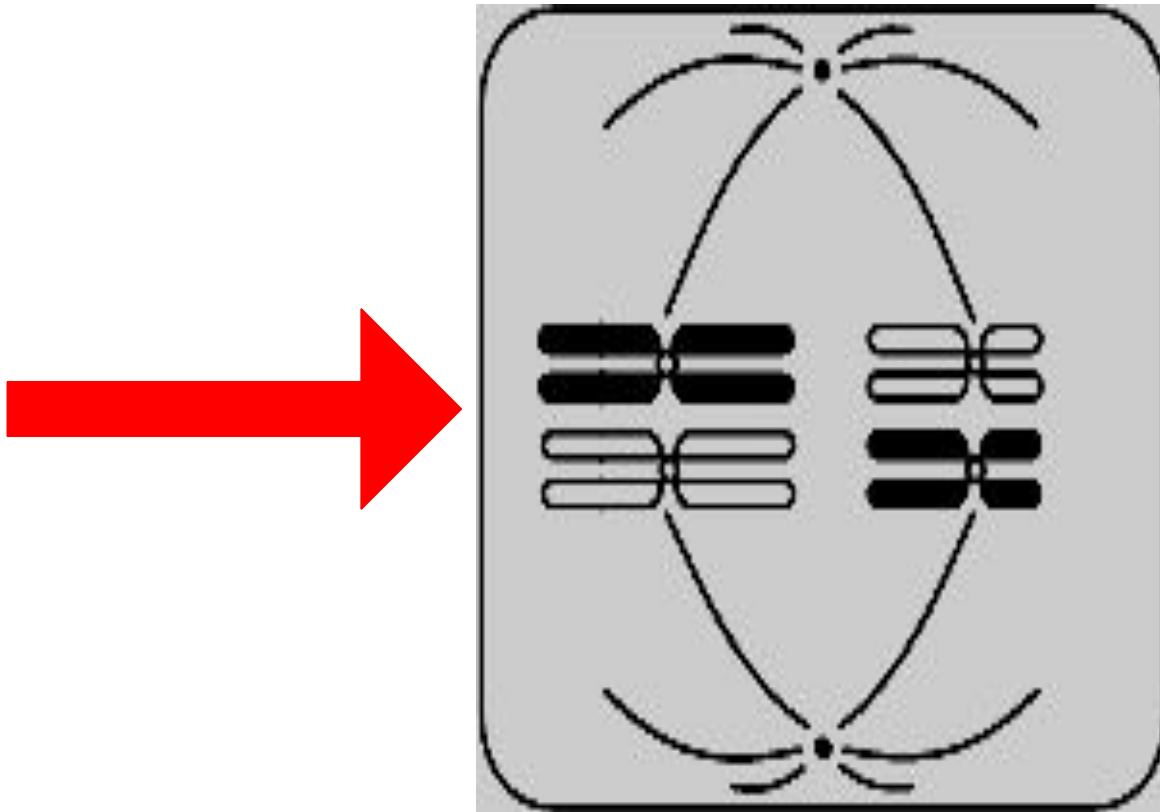
## Пример задания №23

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

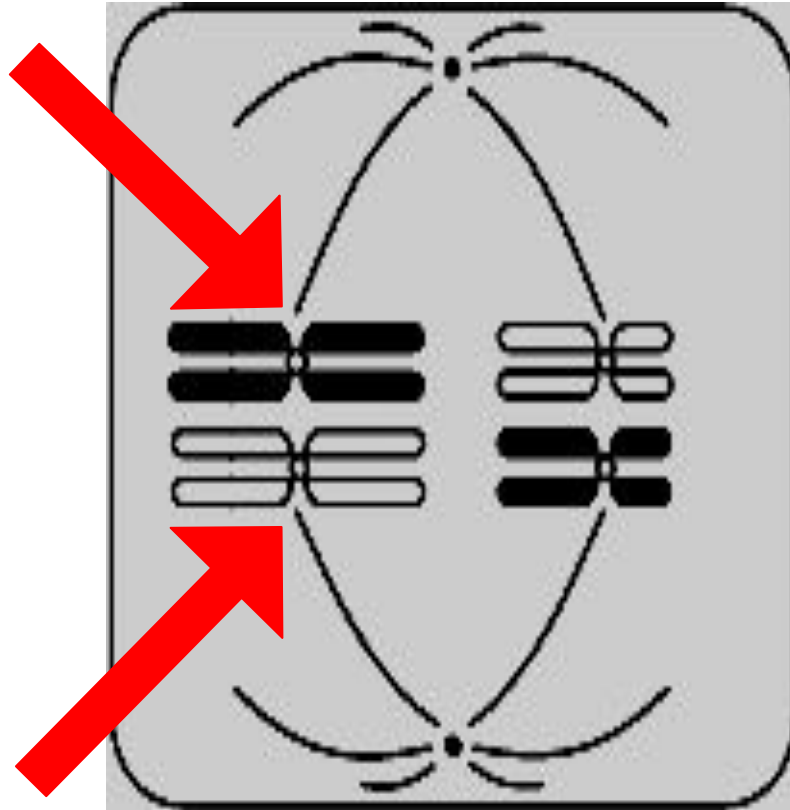




# Пример задания №23



# Пример задания №23



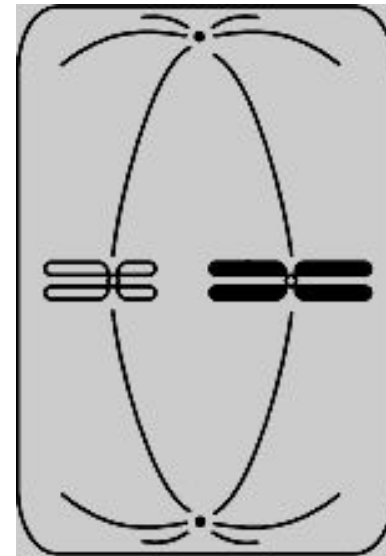
**Ответ:**

- На рисунке изображено **первое деление мейоза**, метафаза.
- Гомологичные хромосомы парами выстраиваются на экваторе клетки.
- Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом только от одного полюса.

## Пример задания №23

Определите тип и фазу **деления исходной диплоидной клетки**, изображённой на схеме.

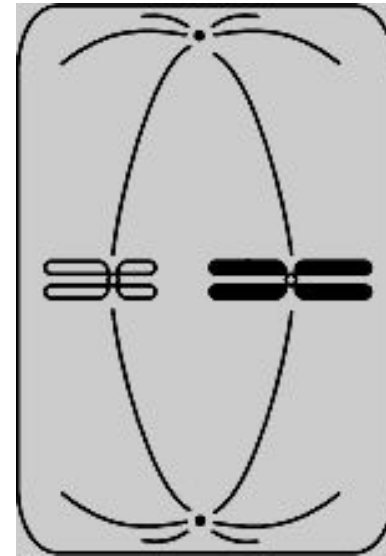
Дайте обоснованный ответ.



# Пример задания №23

Определите тип и фазу **деления исходной диплоидной клетки**, изображённой на схеме.

Дайте обоснованный ответ.



**Элементы ответа:**

Мейоз, метафаза II деления

Изображённая клетка имеет гаплоидный набор, так как отсутствуют гомологичные хромосомы.

Двухроматидные хромосомы расположены на экваторе, нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом.

# Пример задания №24

**Найдите три ошибки в приведённом тексте «Мейоз».**

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.

## Пример задания №24

**2.** Репликация ДНК происходит перед началом мейоза, между делениями в интерфазе репликации ДНК не происходит.

**4.** Конъюгация – сближение гомологичных хромосом/ Кроссинговер – это обмен равными участками гомологичных хромосом.

**5.** Кроссоверные хромосомы являются результатом кроссинговера.

## Пример задания №27

Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг.

Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядре клетки при овогенезе перед началом мейоза, в профазе мейоза I и профазе мейоза II. Объясните полученные результаты.



# Пример задания №27

Объект	Хромосомный набор	Масса молекул ДНК
Ядро соматической клетки	$2n2c$	$6 \cdot 10^{-9}$ мг
Перед началом мейоза		
Профаза мейоза I		
Профаза мейоза II		

# Пример задания №27

Объект	Хромосомный набор	Масса молекул ДНК
Ядро соматической клетки	$2n2c$	$6 \cdot 10^{-9}$ мг
Перед началом мейоза	$2n4c$	
Профаза мейоза I	$2n4c$	
Профаза мейоза II	$n2c$	

# Пример задания №27

Объект	Хромосомный набор	Масса молекул ДНК
Ядро соматической клетки	2n2c	6·10 <sup>-9</sup> мг
Перед началом мейоза	2n4c	12·10 <sup>-9</sup> мг
Профаза мейоза I	2n4c	12·10 <sup>-9</sup> мг
Профаза мейоза II	n2c	6·10 <sup>-9</sup> мг

# Пример задания №27

Объект	Хромосомный набор	Масса молекул ДНК
Ядро соматической клетки	$2n2c$	$6 \cdot 10^{-9}$ мг
Перед началом мейоза	$2n4c$	$12 \cdot 10^{-9}$ мг
Профаза мейоза I	$2n4c$	$12 \cdot 10^{-9}$ мг
Профаза мейоза II	$n2c$	$6 \cdot 10^{-9}$ мг

## Пояснение:

1. Перед началом мейоза происходит удвоение молекул ДНК, хромосомный набор клетки становится равным  $2n4c$ .
2. В Профазе мейоза I хромосомный набор остаётся равным  $2n4c$ .
3. Первое деление мейоза является редукционным – в результате которого образуются дочерние клетки с хромосомным набором  $n2c$ , перед вторым делением мейоза удвоения молекул ДНК не происходит, поэтому в профазе мейоза II хромосомный набор остаётся равным  $n2c$ .

Пример задания №27

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен **28**.

Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках кончика корня в **метафазе** и **конце телофазы митоза**.

Объясните все полученные результаты.

## Пример задания №27

- Соматическая клетка  $2n2c$



- Соматическая клетка:
- 28 хромосом
- 28 молекул ДНК

## Пример задания №27

- Соматическая клетка  $2n2c$



- Соматическая клетка:
- 28 хромосом
- 28 молекул ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Метафаза			
Конец телофазы			

## Пример задания №27

- Соматическая клетка  $2n2c$



- Соматическая клетка:
- 28 хромосом
- 28 молекул ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Метафаза	$2n4c$		
Конец телофазы	$2n2c$		



## Пример задания №27

- Соматическая клетка  $2n2c$



- Соматическая клетка:
- 28 хромосом
- 28 молекул ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Метафаза	$2n4c$	28	56
Конец телофазы	$2n2c$	28	28

## Пример задания №27

Ответ:

- В метафазе митоза число хромосом – 28; число молекул ДНК – 56.
- В конце телофазы митоза число хромосом – 28; число молекул ДНК – 28.
- В метафазе митоза хромосомы двуххроматидные, так как перед началом митоза произошла репликация ДНК.
- В телофазе митоза хромосомы в ядрах однохроматидные, и число хромосом и молекул ДНК одинаково.

## Пример задания №27

**Хромосомный набор соматических клеток вишни составляет 32 хромосомы. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетке семязачатка при образовании мегаспоры в конце мейоза I и мейоза II.**

**Объясните результаты в каждом случае.**

## Пример задания №27

Хромосомный набор **соматических клеток** вишни составляет **32 хромосомы**. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетке семязачатка при образовании мегаспоры в **конце мейоза I и мейоза II**.

**Объясните результаты** в каждом случае.

## Пример задания №27

- Соматические клетки – 32 хромосомы



- $2n2c = 32$  хромосомы; 32 молекулы ДНК

## Пример задания №27

- Соматические клетки – 32 хромосомы



- $2n2c = 32$  хромосомы; 32 молекулы ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Конец Мейоза I	$n2c$		
Конец Мейоза II			

## Пример задания №27

- Соматические клетки – 32 хромосомы



- $2n2c = 32$  хромосомы; 32 молекулы ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Конец Мейоза I	$n2c$	16	32
Конец Мейоза II			

## Пример задания №27

- Соматические клетки – 32 хромосомы



- $2n2c = 32$  хромосомы; 32 молекулы ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Конец Мейоза I	$n2c$	16	32
Конец Мейоза II	$nc$		



## Пример задания №27

- Соматические клетки – 32 хромосомы



- $2n2c = 32$  хромосомы; 32 молекулы ДНК

Фаза	Хромосомный набор	Количество хромосом	Количество молекул ДНК
Конец Мейоза I	$n2c$	16	32
Конец Мейоза II	$nc$	16	16

## Пример задания №27

Ответ:

В конце мейоза I число хромосом – 16;  
число молекул ДНК – 32.

В конце мейоза II число хромосом – 16;  
число молекул ДНК – 16.

## Пример задания №27

**Ответ:**

**В мейозе I происходит редукционное деление, поэтому число хромосом и молекул ДНК уменьшается вдвое, хромосомы двухроматидные.**

**В мейозе II в клетке расходятся сестринские хроматиды, поэтому число хромосом сохраняется, а число ДНК уменьшается вдвое.**

## Задание

Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I?

**Объясните результаты в каждом из случаев.**