

Тема: «Формы размножения организмов. Митоз»

Задачи:

Дать характеристику основным формам размножения, митотическому циклу

Хромосомы



В зависимости от места положения центромеры различают:

1. *Метацентрические хромосомы;*
2. *Субметацентрические хромосомы;*
3. *Акроцентрические хромосомы;*
4. *Телоцентрические;*
5. *Спутничные.*

Хромосомы



Хромосомы ядра диплоидной клетки почти всегда парные. Каждая пара образована хромосомами, имеющими одинаковый размер, форму, положение первичной и вторичной перетяжек. Такие хромосомы называют **гомологичными**.

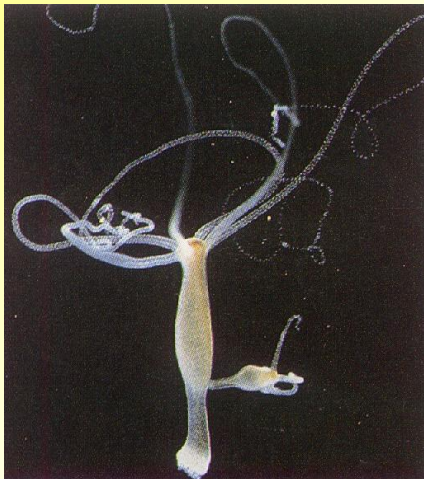
У человека 23 пары гомологичных хромосом. Совокупность количественных (число и размеры) и качественных (форма) признаков хромосомного набора соматической клетки называется **кариотипом**.

Формы размножения

Размножение — свойство организмов воспроизводить себе подобных. Благодаря размножению обеспечивается непрерывность и преемственность жизни: виды и жизнь как таковая сохраняются во времени.

Процессы размножения наблюдаются и на клеточном (?), и даже молекулярном (?) уровнях. Размножение клеток лежит в основе таких процессов, как **рост, развитие, регенерация** тканей и органов.

Формы размножения сложны и разнообразны, но все их можно свести к двум основным способам размножения — **половому и бесполому**.



Бесполое размножение

Бесполое размножение широко распространено в природе. Его можно наблюдать во многих группах организмов. Наиболее распространено оно у одноклеточных, но часто встречается и у многоклеточных.

Для бесполого размножения характерны следующие особенности:

1. В размножении принимает участие только одна особь;
2. Осуществляется без участия половых клеток;
3. В основе размножения обычно лежит митоз, при этом потомки идентичны и являются точными генетическими копиями материнской особи.
4. Если присутствует мейоз, то потомки наследуют признаки одного организма, но генетически неравноценны.

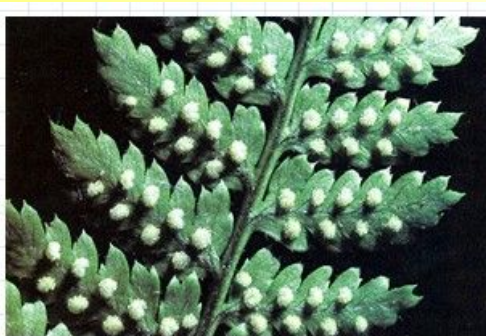
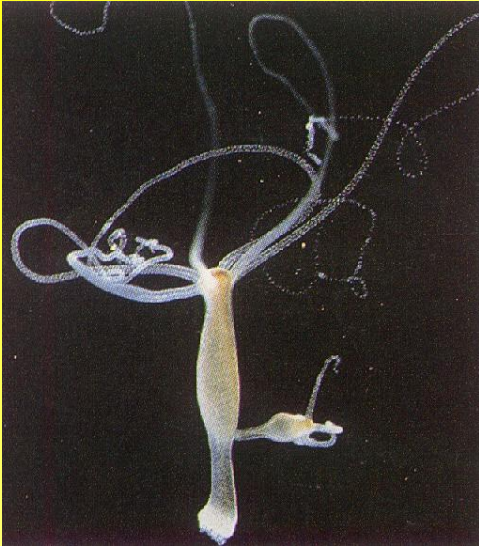


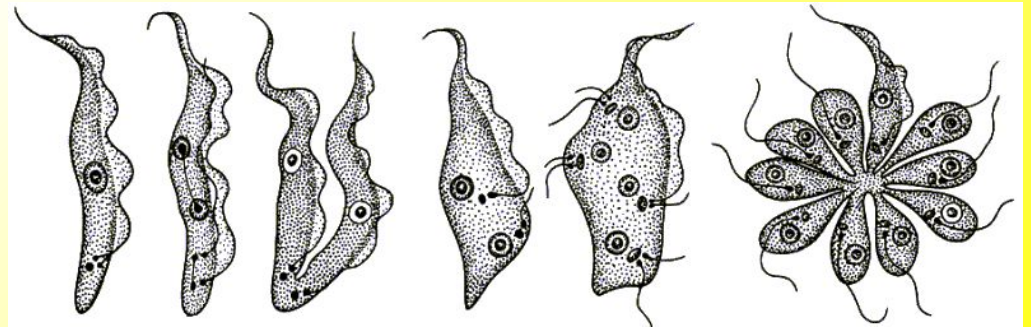
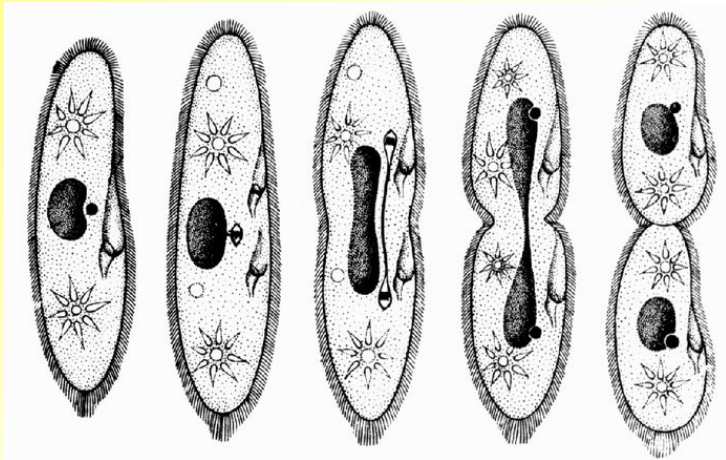
Рисунок 4.2.2.4.
Нижняя сторона листа папоротника.

Бесполое размножение

1. Деление.

Наиболее древняя и самая простая форма бесполого размножения. Размножение путем деления клетки характерно для одноклеточных организмов. Различают два основных способа деления – *бинарное деление* — деление, при котором образуются две равноценные дочерние клетки;

множественное деление, или шизогония — деление, при котором материнская клетка распадается на большое количество более или менее одинаковых дочерних клеток (малярийный плазмодий).

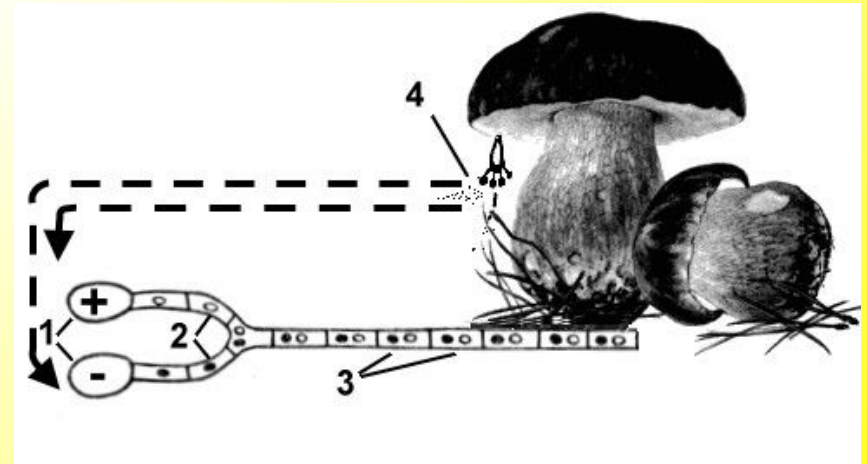
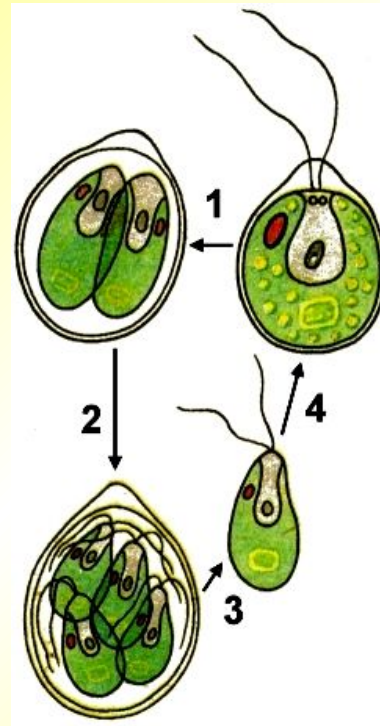
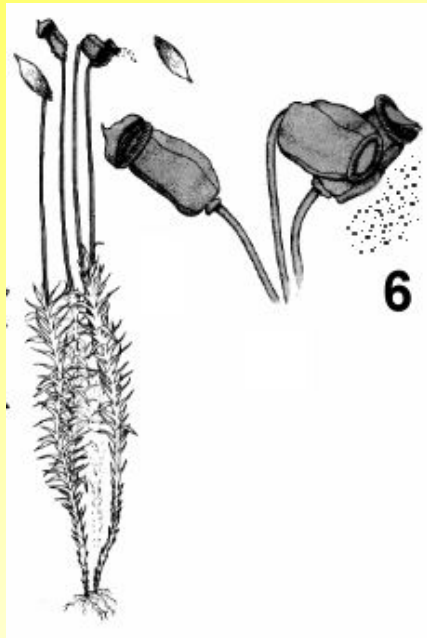


Формы бесполого размножения

2. Споруляция.

Размножение посредством спор — специализированных клеток грибов и растений. Как правило, образование спор происходит в *спорангиях* — одноклеточных или многоклеточных структурах. Если споры имеют жгутик и подвижны, то их называют *зооспорами* (хламидомонада).

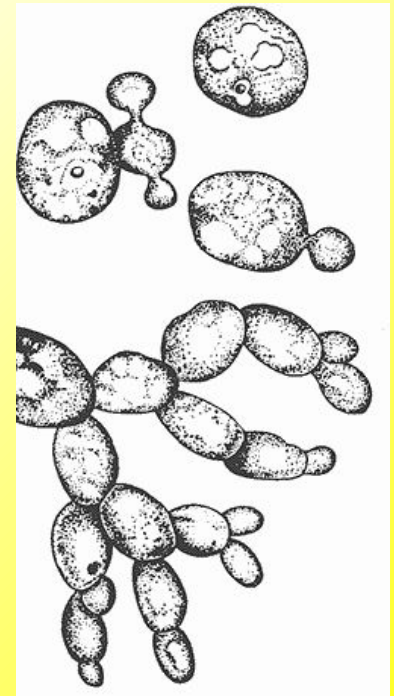
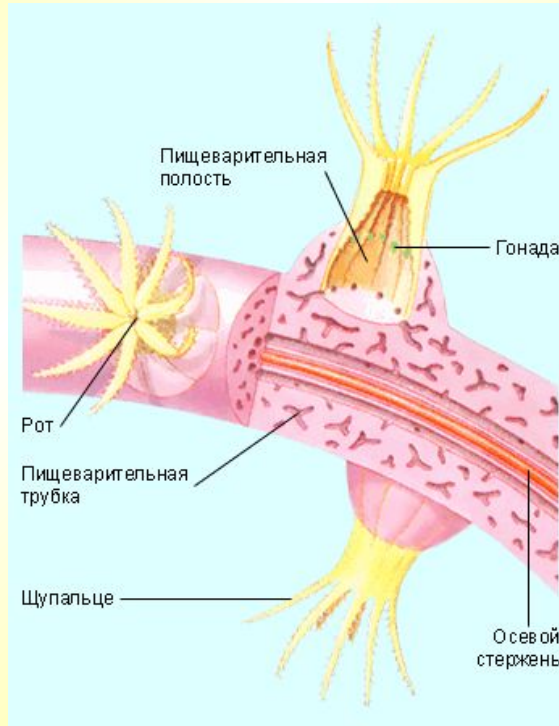
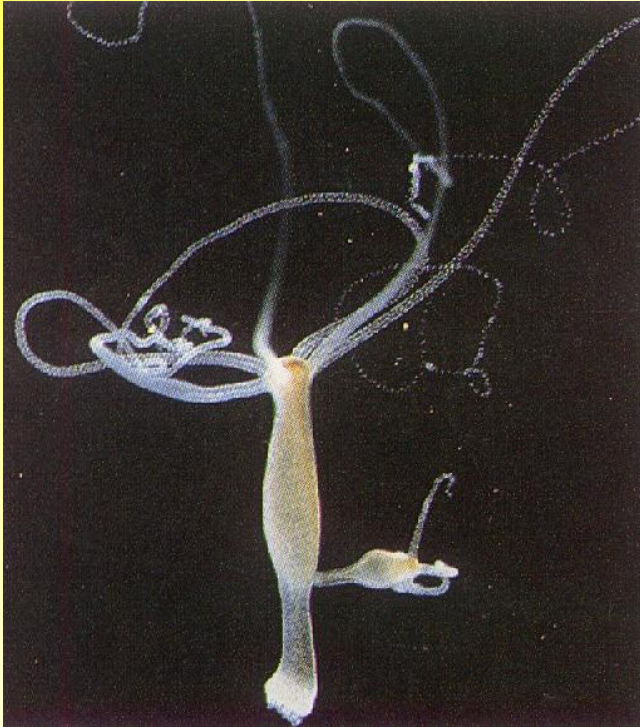
Но споры могут образовываться в результате полового размножения, как это, например, происходит у шляпочных грибов.



Формы бесполого размножения

3. Почкование.

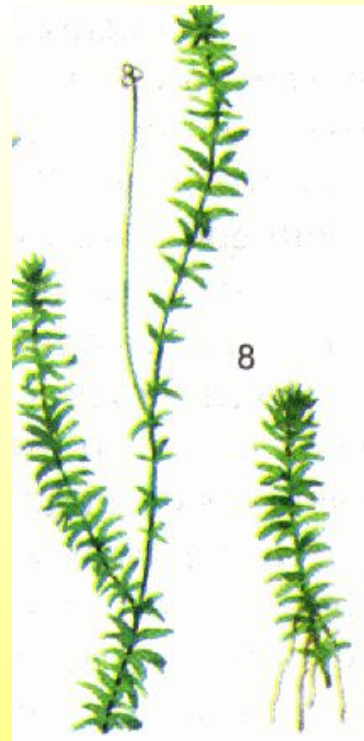
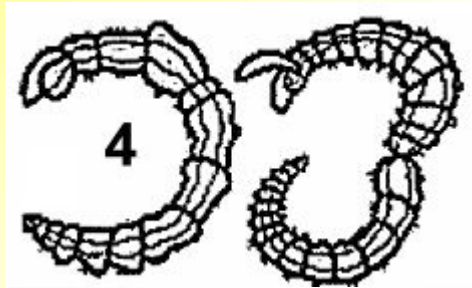
Способ размножения, при котором на материнской особи происходит образование выроста — почки, из которого развивается новая особь. Причем, дочерняя особь может либо отделиться от материнской и перейти к самостоятельному образу жизни (гидра), либо остается прикрепленной к ней, тогда происходит образование колонии.



Формы бесполого размножения

4. Фрагментация

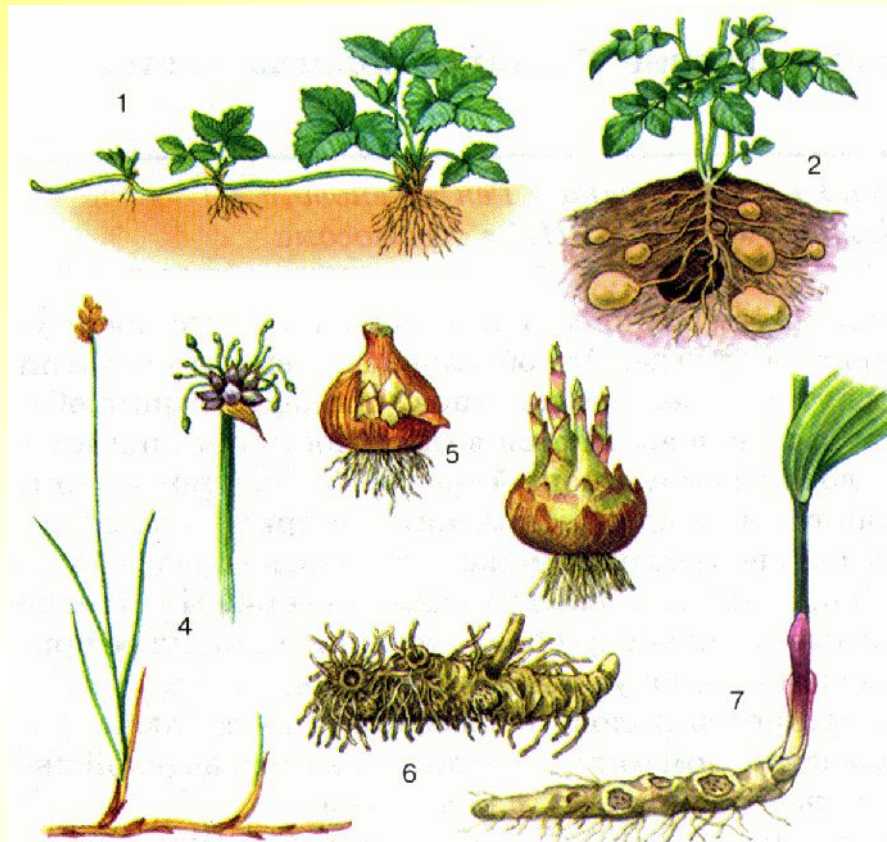
Фрагментация — разделение особи на две или несколько частей, каждая из которых развивается в новую особь. Этот способ размножения наблюдается и у растений, и у животных (кольчатые черви). В основе фрагментации лежит свойство *регенерации* — способности некоторых живых существ восстанавливать утраченные органы и ткани.



Формы бесполого размножения

5. Вегетативное размножение.

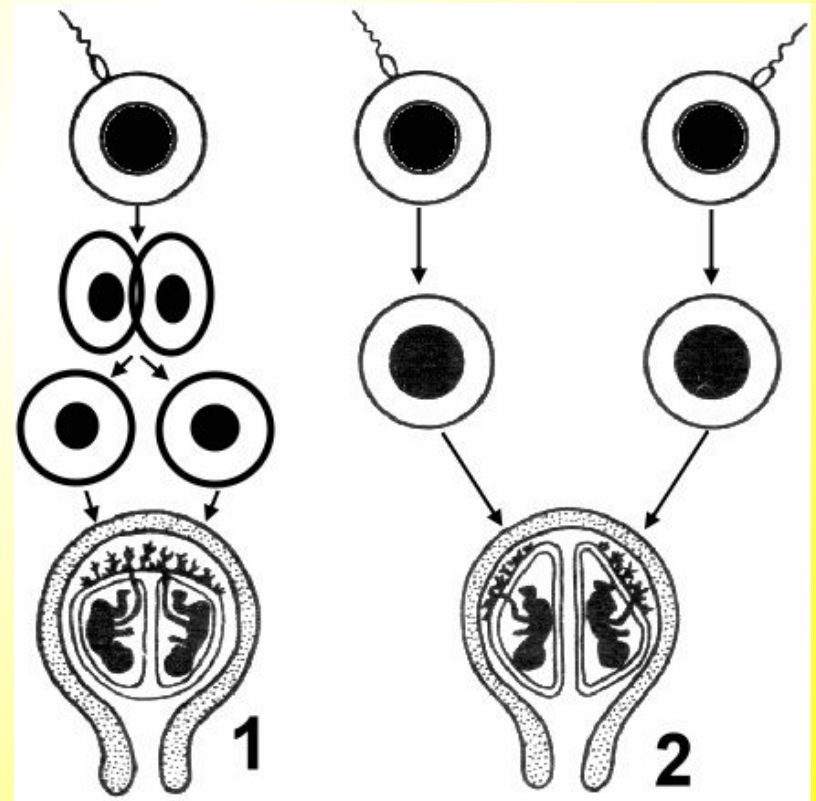
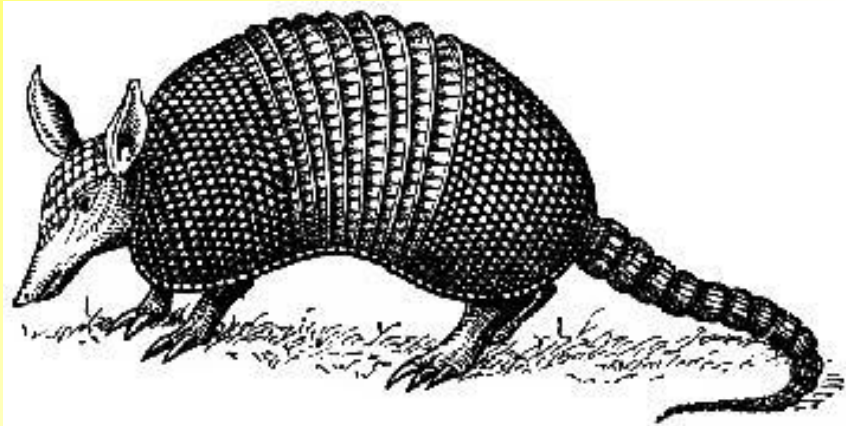
Форма бесполого размножения, характерная для многих групп растений. При вегетативном размножении новая особь развивается либо из части материнской, либо из особых структур (луковица, клубень и т.д.), специально предназначенных для вегетативного размножения.



Формы бесполого размножения

6. Полиэмбриония.

Представляет собой размножение во время эмбрионального развития, при котором из одной зиготы развивается несколько зародышей — близнецов (однойяцевые близнецы у человека). Потомство всегда одного пола.



Формы бесполого размножения

Достаточно ли утверждения: «Если в размножении принимает участие одна особь, то это бесполое размножение»?

Достаточно ли утверждения: «Если осуществляется без участия половых клеток, то это бесполое размножение»?

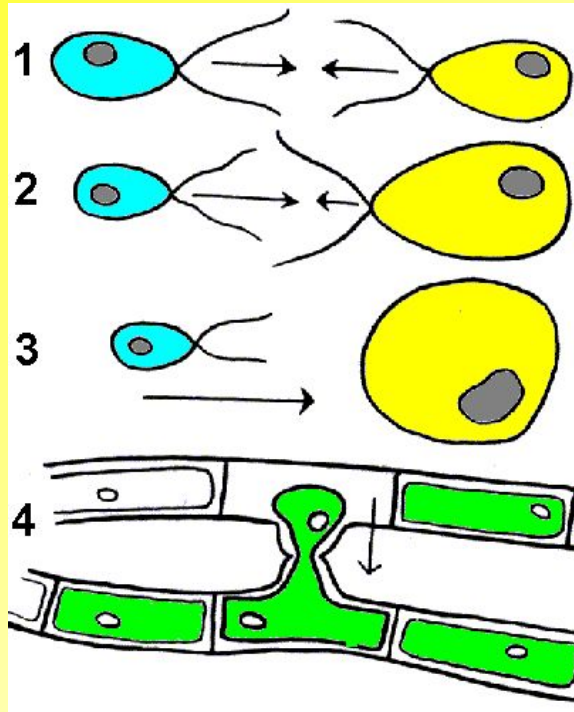
Верно ли утверждение: «Потомки при бесполом размножении являются генетическими копиями материнской особи»?

Половое размножение

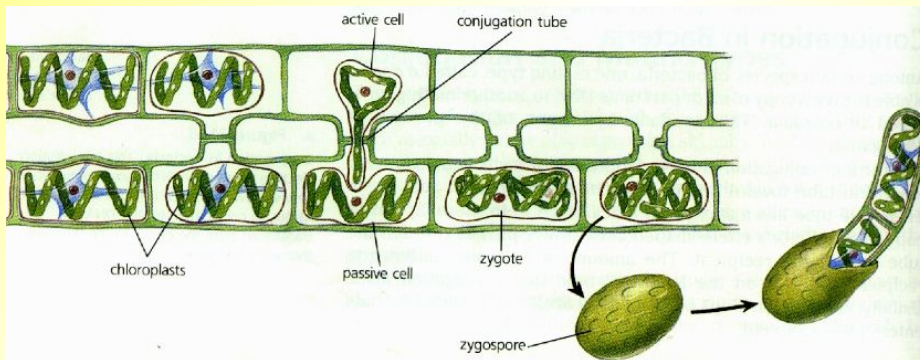
В основе полового размножения лежит половой процесс, который обычно связан с образованием большого количества специализированных клеток — *гамет* (половых клеток) и их последующего слияния. Копулируя, гаметы образуют *зиготы*. Из зигот развиваются новые организмы, объединяющие в себе наследственную информацию родительских форм. Половое размножение характерно для большинства живых организмов.

Не всегда при половом размножении происходит образование и слияние гамет, но слияние генетического материала происходит обязательно.

Формы слияния генетического материала



1. Изогамия;
2. Гетерогамия;
3. Оогамия;
4. Конъюгация и соматогамия;
5. Хологамия – слияние одноклеточных организмов (встречается у одноклеточных водорослей)



Партеногенез



1. Особая форма полового размножения – **партеногенез** – развитие из неоплодотворенной яйцеклетки;
2. У дафний за лето до 180 поколений, все самки, самцы появляются только осенью;
3. Известна у тлей, пчел, кавказских ящериц, одуванчиков, ястребинок.
4. Б.Л.Астауров вызвал нагреванием яиц тутового шелкопряда до 46° развитие из всех яиц только самок.

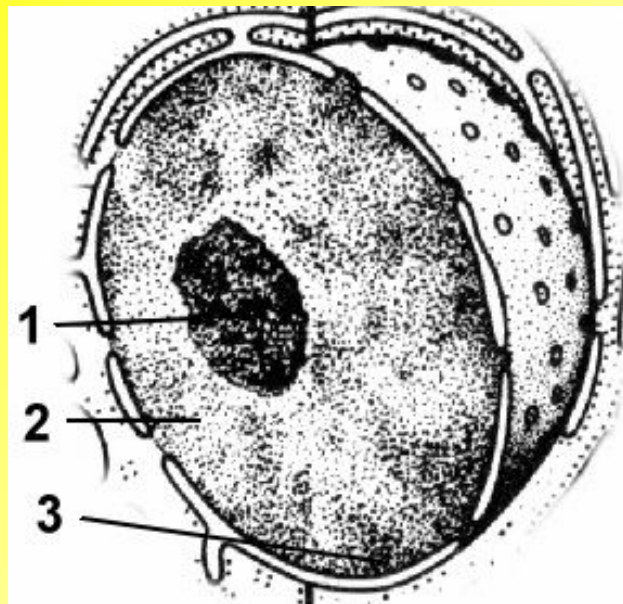
Половое размножение

Для полового размножения характерны следующие особенности:

1. В размножении принимает участие обычно две особи — мужская и женская;
2. Осуществляется с помощью специализированных клеток — гамет;
3. В жизненном цикле обязательно присутствует мейоз;
4. Потомки генетически отличны друг от друга и от родительских особей.

Как правило, яйцеклетки и сперматозоиды вырабатываются разными организмами. Такие организмы называются *раздельнополыми*. Если же один и тот же организм способен продуцировать и женские, и мужские гаметы, то его называют *гермафродитом* (ленточные черви, сосальщики). Но и в этом случае зигота образуется, чаще всего, в результате слияния гамет разных организмов (перекрестное оплодотворение).

1. Организация генетического материала



В зависимости от места положения центромеры различают:

1. *Равноплечие хромосомы;*
2. *Неравноплечие хромосомы;*
3. *Резко неравноплечие хромосомы;*
4. *Одноплечие;*
5. *Спутничные.*

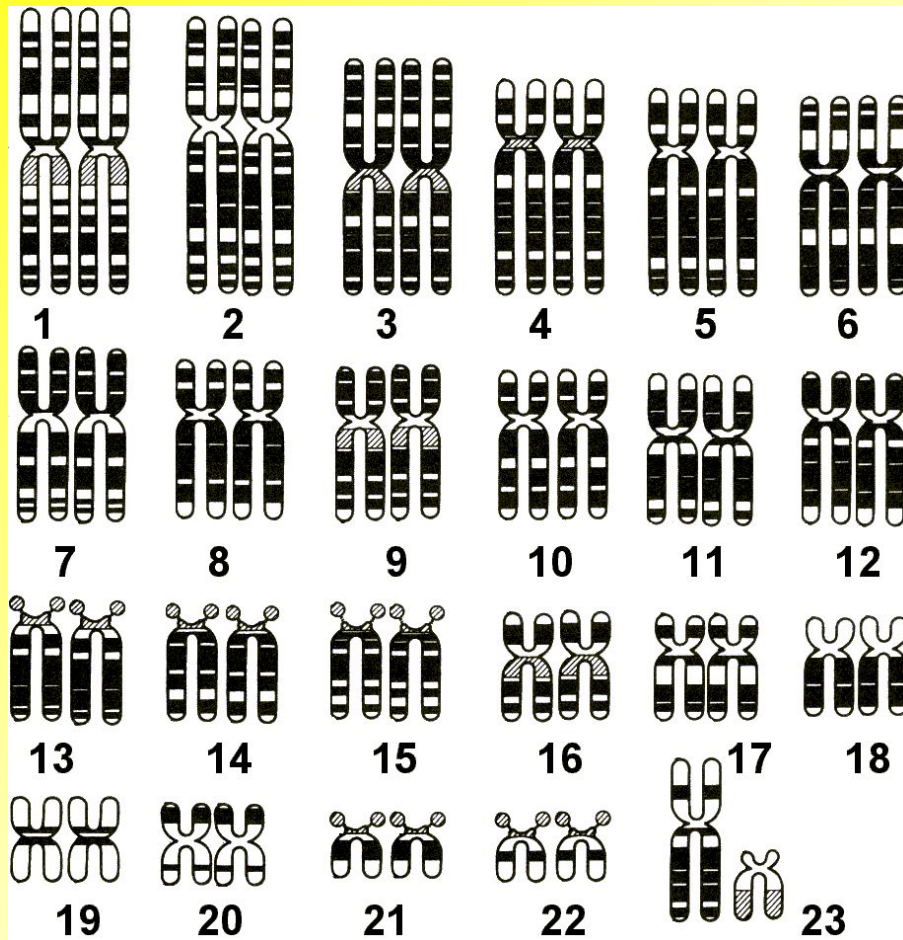
Организация генетического материала



В хромосоме различают:

- 5 – первичную перетяжку;
- 6 – вторичную перетяжку (ядрышковый организатор);
- 7 – спутники (у спутничных хромосом);
- 8 – хроматиды (две до деления, одна после деления);
- 9 – теломеры.

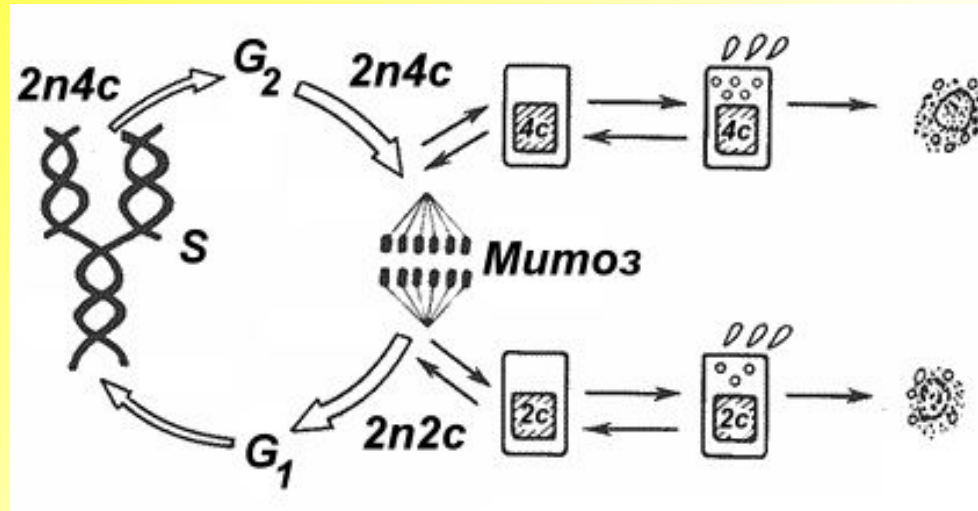
Организация генетического материала



Хромосомы ядра диплоидной клетки парные. Каждая пара образована хромосомами, имеющими одинаковый размер, форму, положение первичной и вторичной перетяжек. Такие хромосомы называют ***ГОМОЛОГИЧНЫМИ***.

У человека 23 пары гомологичных хромосом.

Деление клеток



Деление клеток.

Различают три типа деления клеток:

амитоз (прямое деление);

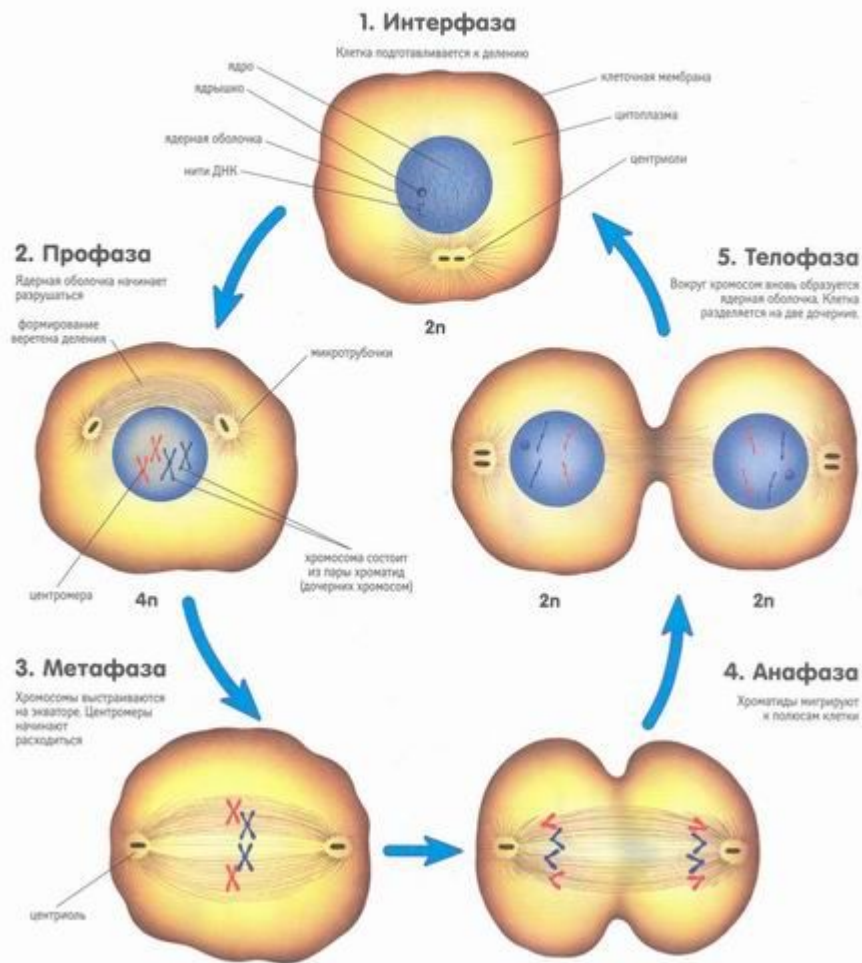
митоз (непрямое деление), при котором дочерние клетки генетически идентичны материнской;

мейоз – деление, в результате которого дочерние клетки получают уменьшенный в два раза генетический материал.

Организация генетического материала

Митоз

Животная клетка

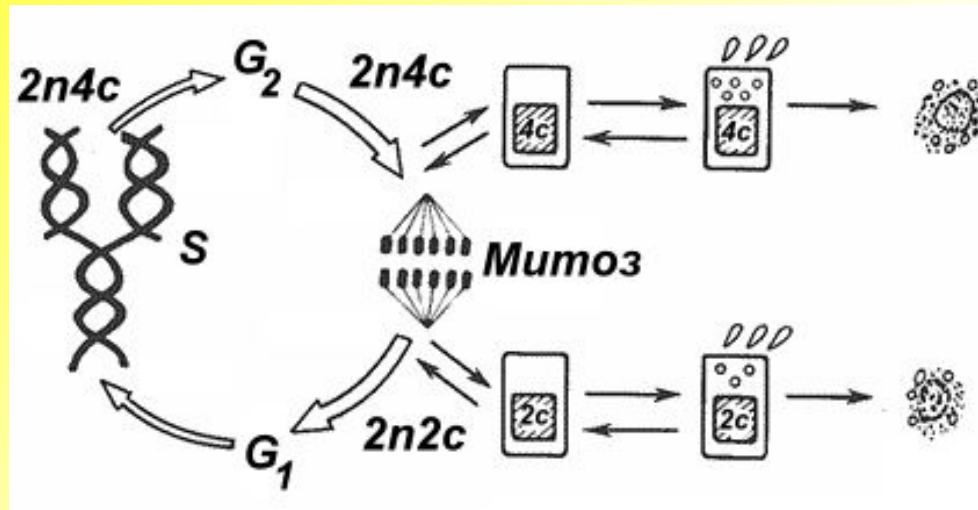


Хромосомы видны только в делящихся клетках, происходит многократная спирализация генетического материала (хроматина) и формируются хромосомы.

В хромосоме может быть две молекулы ДНК (до деления) и одна – после деления. Количество ДНК в ядре клетки человека – около 2 м!

Количество хромосом обозначается буквой n , количество ДНК в хромосоме – буквой c .

Деление клеток

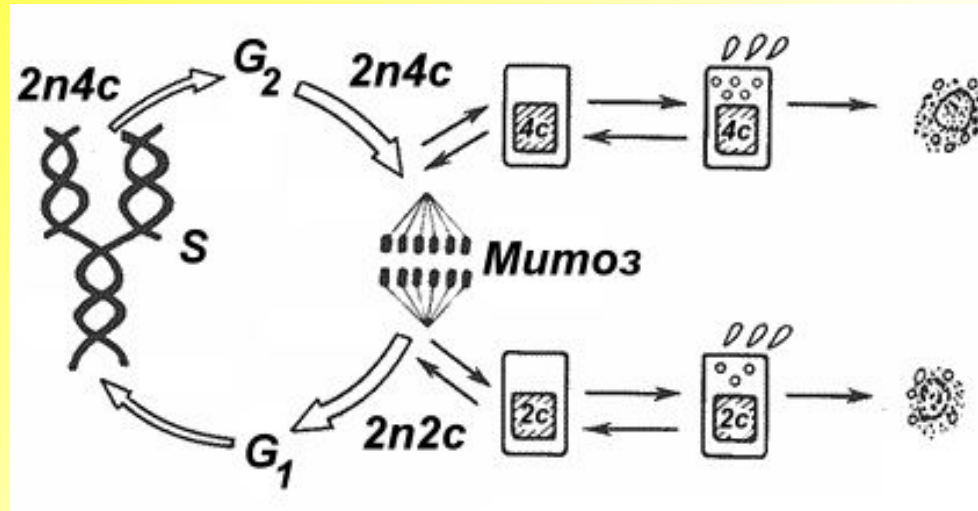


Жизненный (клеточный цикл) и митотический цикл.

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.

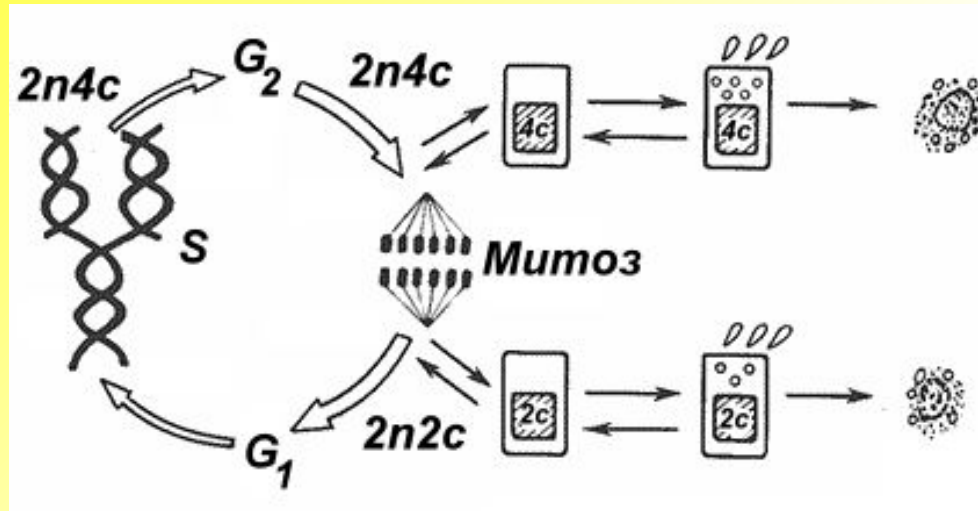
Митотический цикл



Митотический цикл состоит из *деления – митоза* и *интерфазы – времени до следующего деления*.

Наиболее распространены митотические циклы длительностью 18-20 ч. Встречаются циклы продолжительностью несколько суток.

Митотический цикл



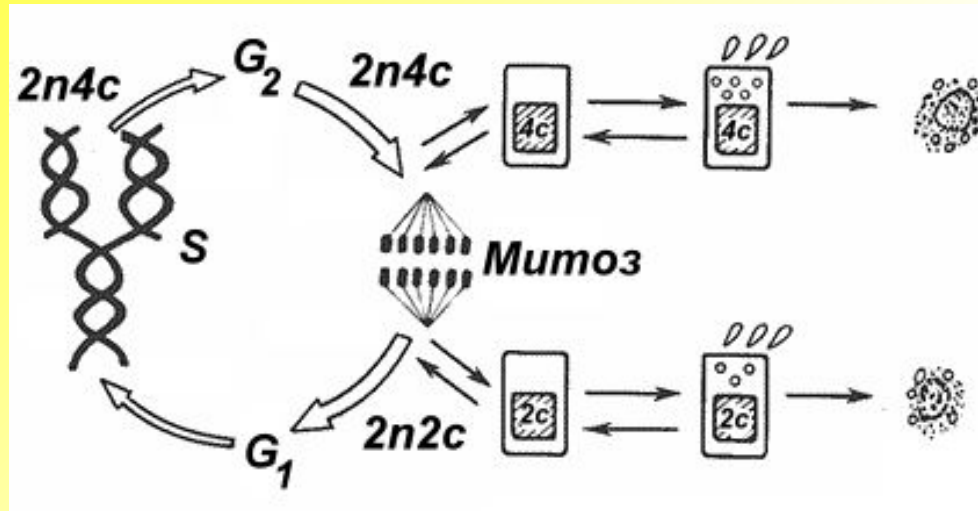
Продолжительность интерфазы, как правило, составляет до 90% всего клеточного цикла. Состоит из трех периодов:

пресинтетического (G_1), синтетического (S), постсинтетического (G_2).

Пресинтетический период. Набор хромосом – $2n$, диплоидный, количество ДНК – $2c$, в каждой хромосоме по одной молекуле ДНК.

Период роста, начинающийся непосредственно после митоза. Самый длинный период интерфазы, продолжительность которого в клетках составляет от 10 часов до нескольких суток.

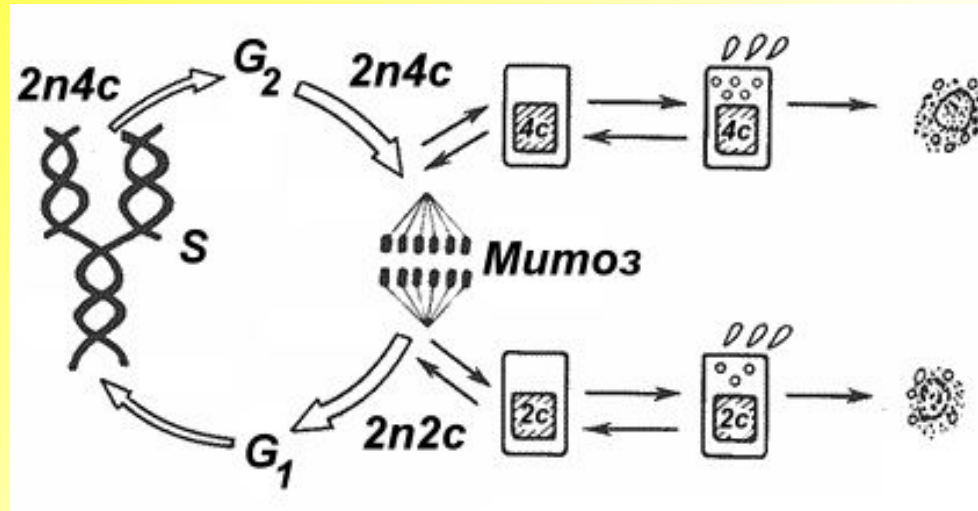
Митотический цикл



Синтетический период. Продолжительность синтетического периода различна: от нескольких минут у бактерий до 6-12 часов в клетках млекопитающих.

Во время синтетического периода происходит самое главное событие интерфазы — **удвоение молекул ДНК**. Каждая хромосома становится двуххроматидной, а число хромосом не изменяется (**2n4c**).

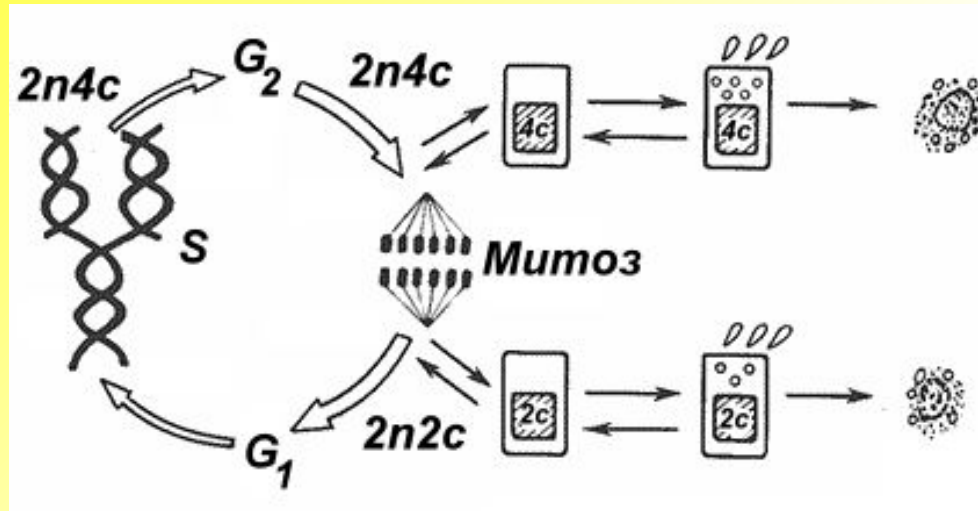
Митотический цикл



Постсинтетический период (2n4c). Начинается после завершения синтеза (репликации) ДНК.

Если пресинтетический период осуществлял рост и подготовку к синтезу ДНК, то постсинтетический обеспечивает подготовку клетки к делению и также характеризуется интенсивными процессами синтеза и увеличения числа органоидов.

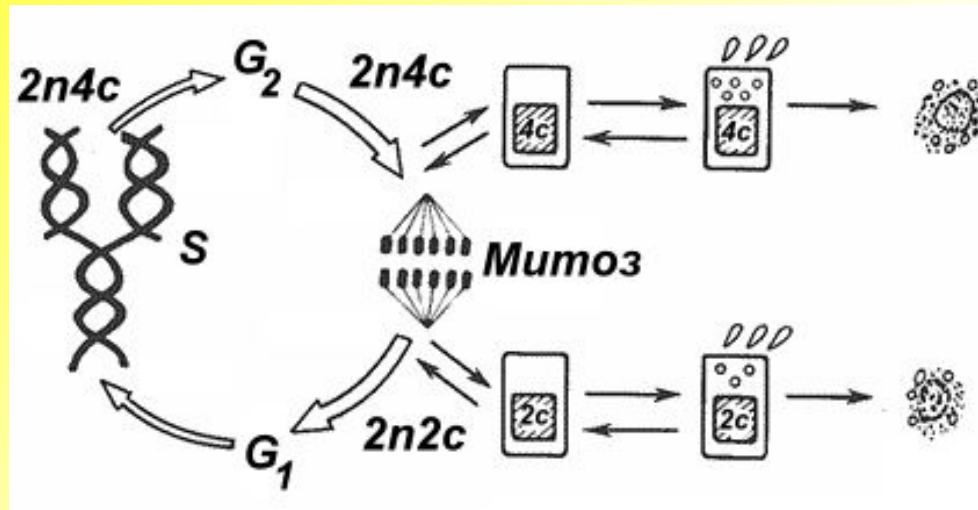
Деление клеток



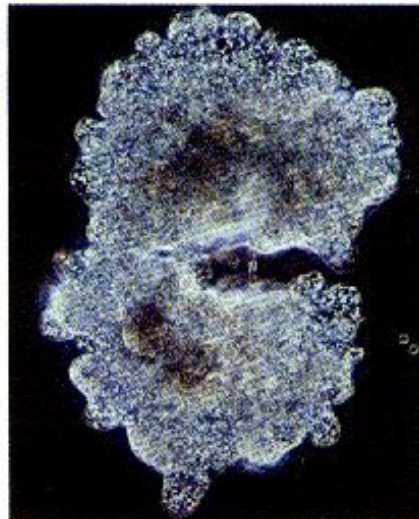
Митоз — не прямое деление клеток, представляющее собой непрерывный процесс, в результате которого происходит равномерное распределение наследственного материала между дочерними клетками.

В результате митоза образуется две клетки, каждая из которых содержит столько же хромосом, сколько их было в материнской. **Дочерние клетки генетически идентичны родительской.**

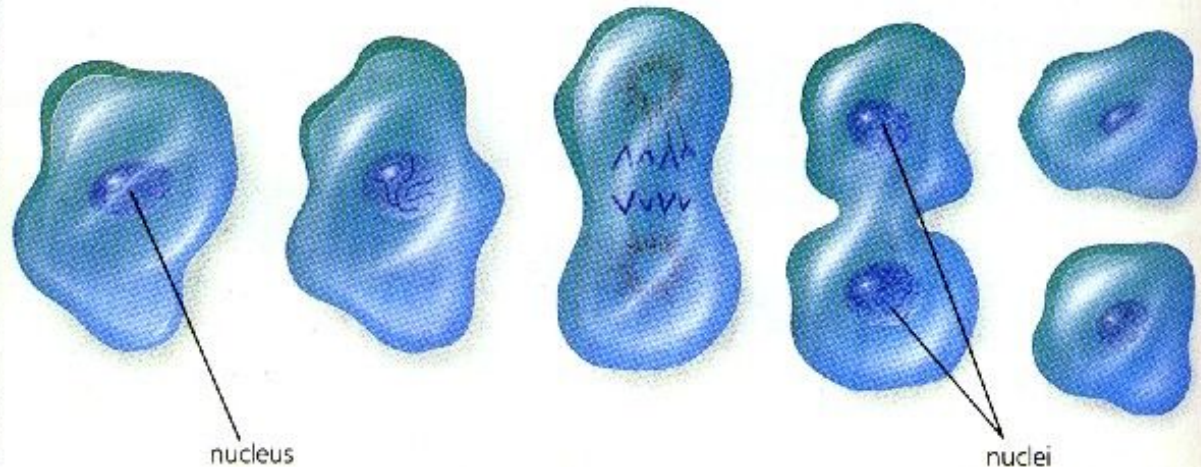
Деление клеток



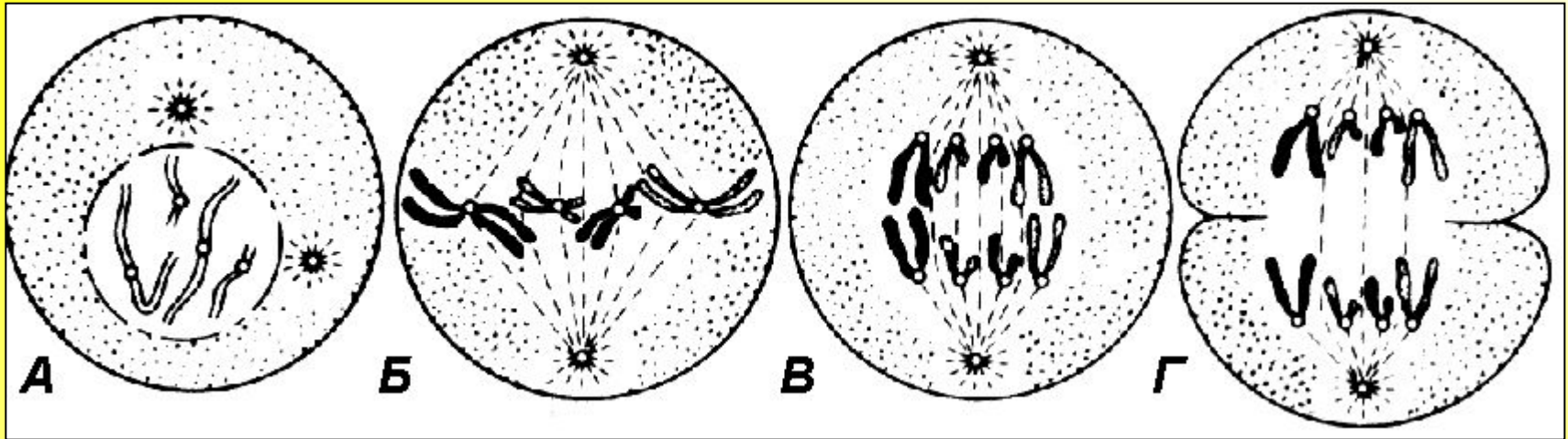
Митоз представляет собой один из главных механизмов *размножения* *одноклеточных* организмов, *роста многоклеточных организмов* и *регенерации*.



Binary Fission in the Ameba



Митотический цикл



Для удобства изучения происходящих во время деления событий митоз искусственно разделяют на четыре стадии: профазу, метафазу, анафазу, телофазу.

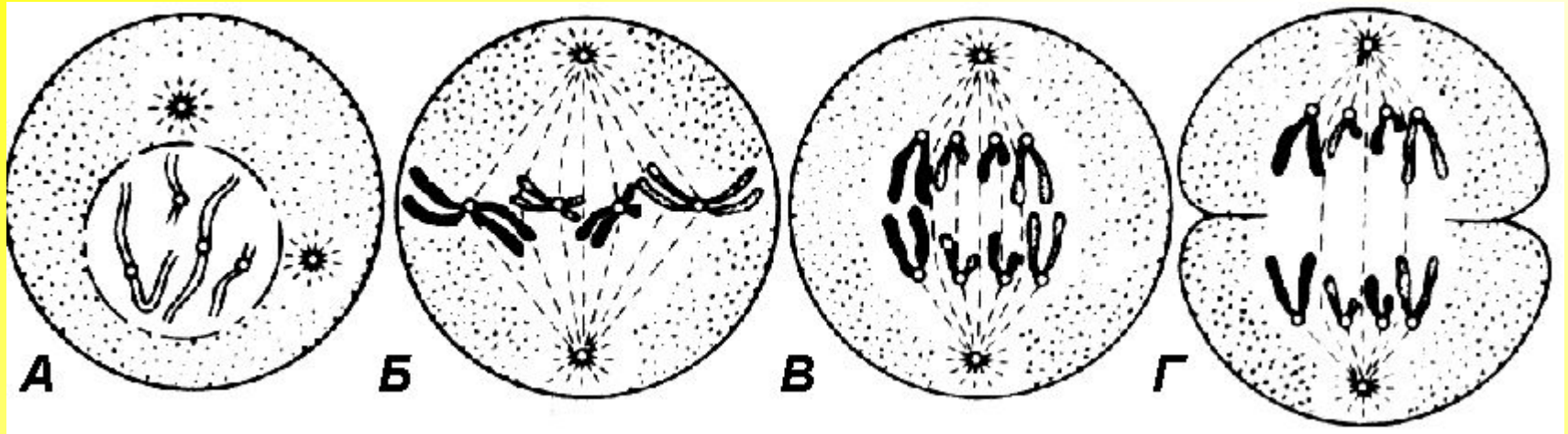
Профаза ($2n4c$). Первая фаза деления ядра.

Происходит спирализация хромосом. В поздней профазе хорошо видно, что каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой.

Формируется веретено деления. Оно образуется либо с участием centriole (в клетках животных и некоторых низших растений), либо без них (в клетках высших растений и некоторых простейших).

Начинает растворяться ядерная оболочка.

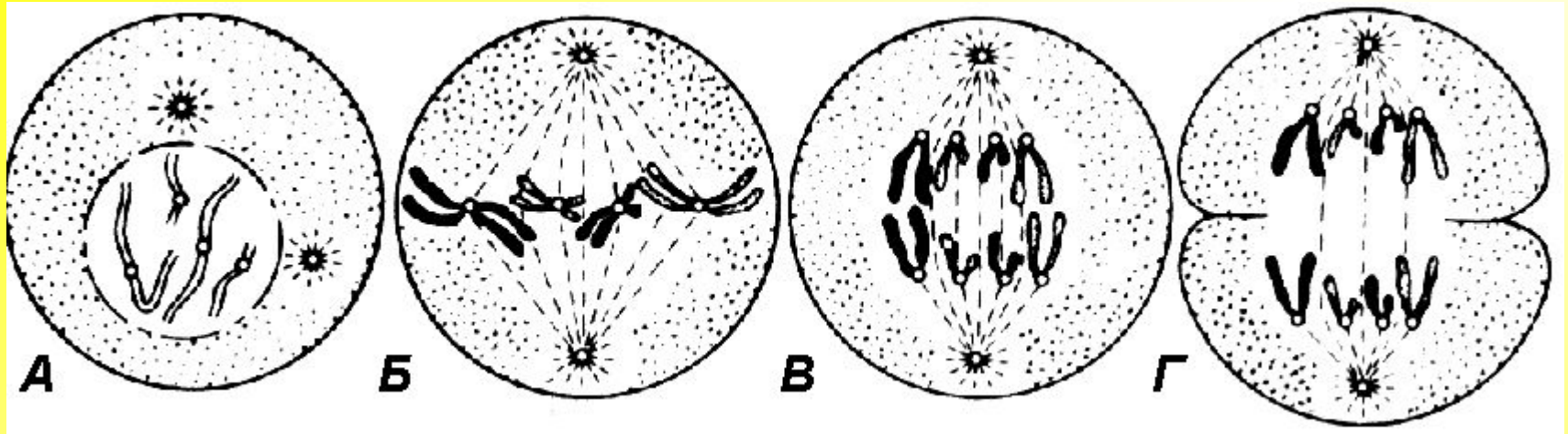
Митотический цикл



Метафаза ($2n4c$). Началом метафазы считают тот момент, когда ядерная оболочка полностью исчезла. В начале метафазы хромосомы выстраиваются в плоскости экватора, образуя так называемую *метафазную пластинку*. Причем центромеры хромосом лежат строго в плоскости экватора.

Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом, некоторые нити проходят от полюса к полюсу клетки, не прикрепляясь к хромосомам.

Митотический цикл

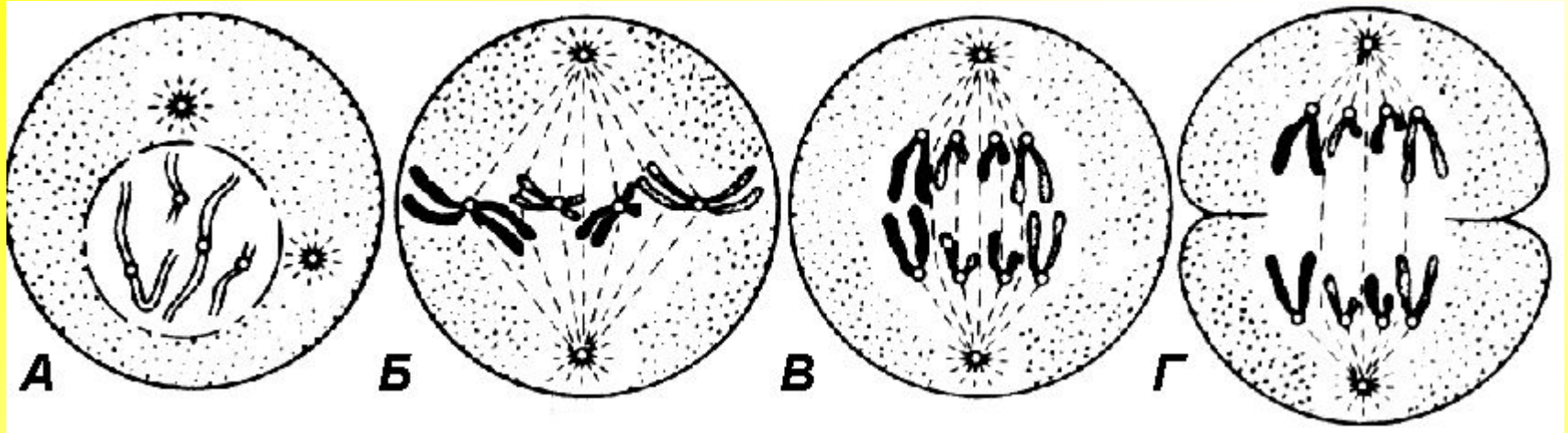


Анафаза ($4n4c$). Делятся центромеры хромосом и у каждой хроматиды появляется своя центромера.

Затем нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. Во время движения к полюсам они обычно принимают V-образную форму.

Расхождение хромосом к полюсам происходит за счет укорачивания нитей веретена.

Митотический цикл



Телофаза ($2n2c$).

В телофазе хромосомы деспирализуются.

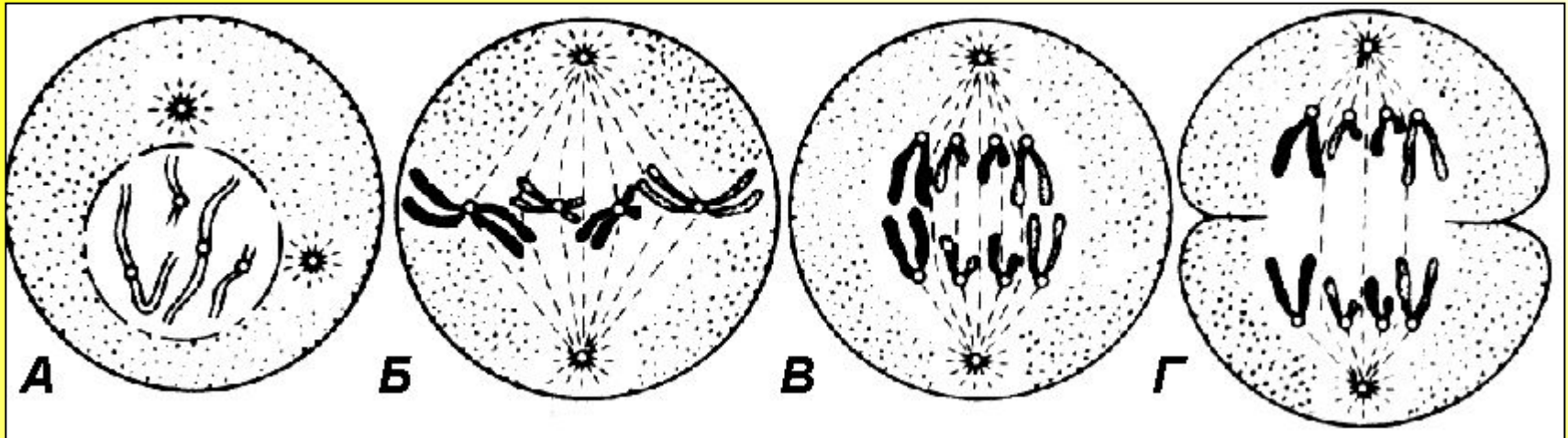
Веретено деления разрушается.

Вокруг хромосом формируется оболочка ядер дочерних клеток.

На этом завершается деление ядра (кариокинез), затем происходит деление цитоплазмы клетки (или цитокинез).

При делении животных клеток в плоскости экватора появляется борозда, которая, постепенно углубляясь, разделяет материнскую клетку на две дочерние. У растений деление происходит путем образования так называемой клеточной пластинки, разделяющей цитоплазму.

Повторение



В профазу происходят процессы:

Происходит спирализация хромосом. Формируется веретено деления. Начинает растворяться ядерная оболочка. ($2n4c$)

В метафазу происходят процессы:

Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

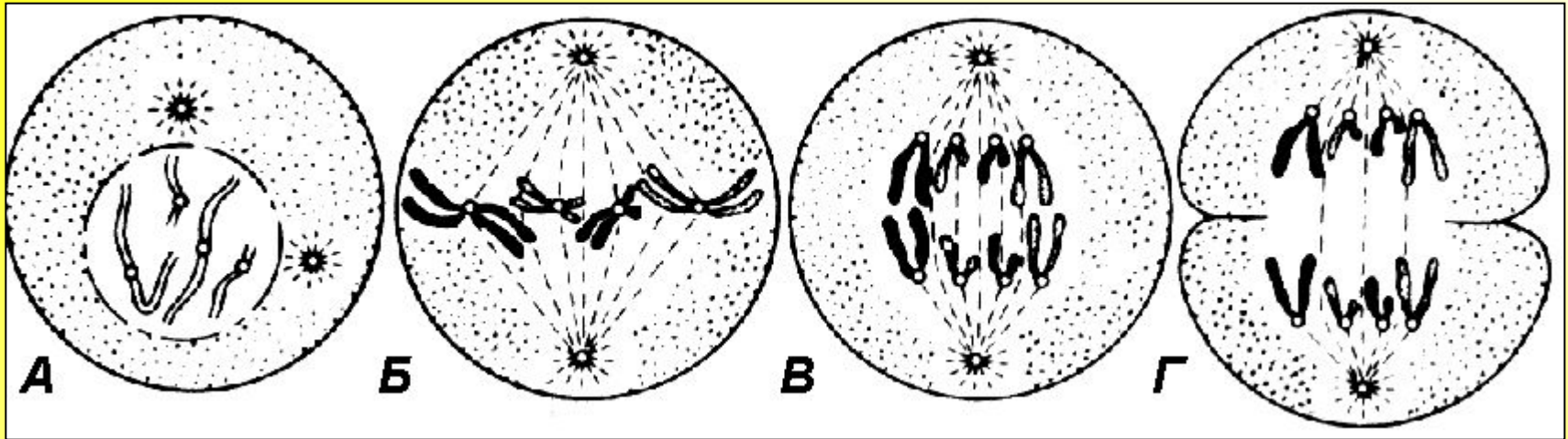
Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом. ($2n4c$)

В анафазу происходят процессы:

Делятся центромеры хромосом.

Нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. ($4n4c$)

Повторение



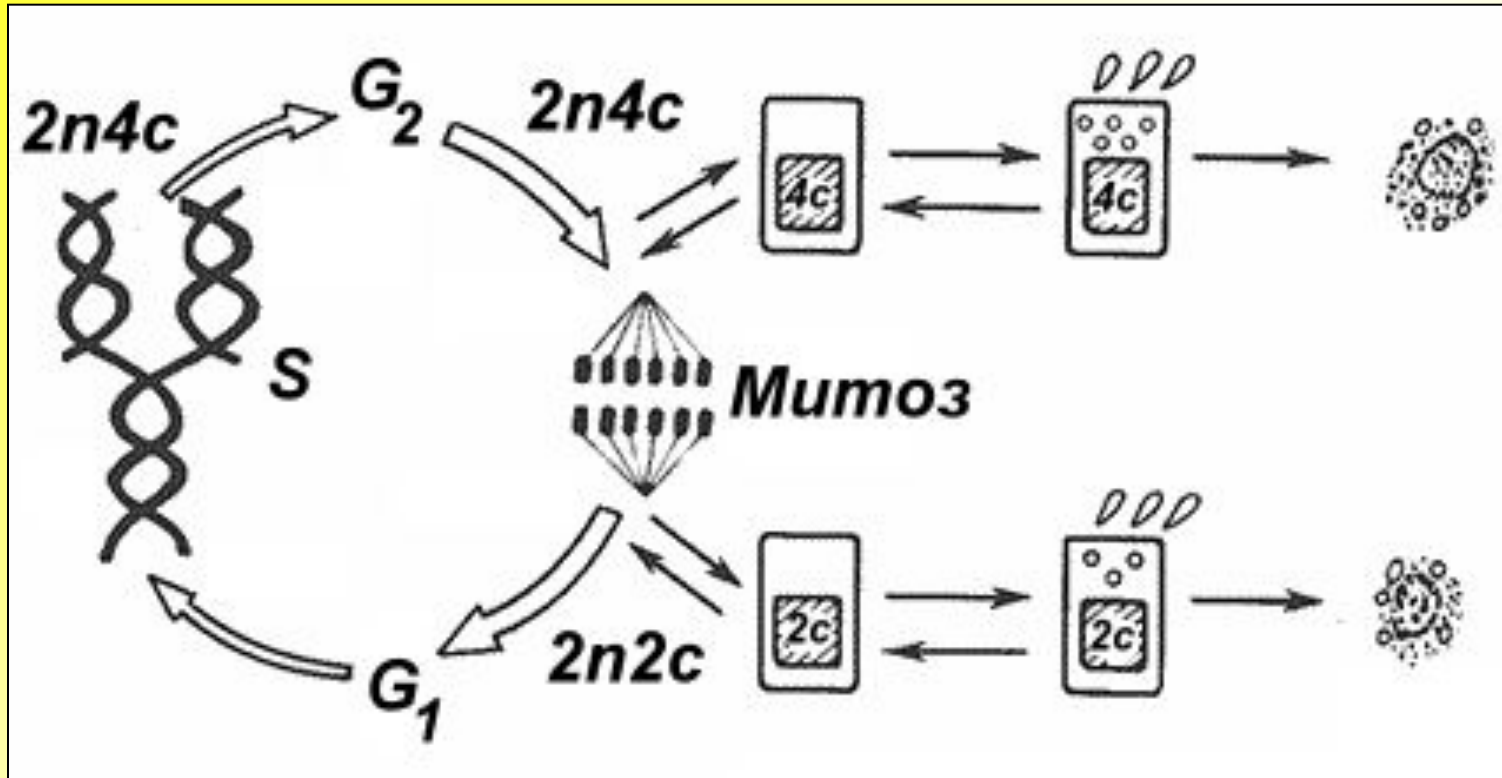
В телофазу происходят процессы:

Хромосомы деспирализуются;

Образуется ядерная оболочка;

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

Повторение



1. Что происходит в различные периоды интерфазы митоза? Каков набор хромосом и ДНК в разные периоды интерфазы?

Повторение

Сколько n и c в разные периоды митоза?

