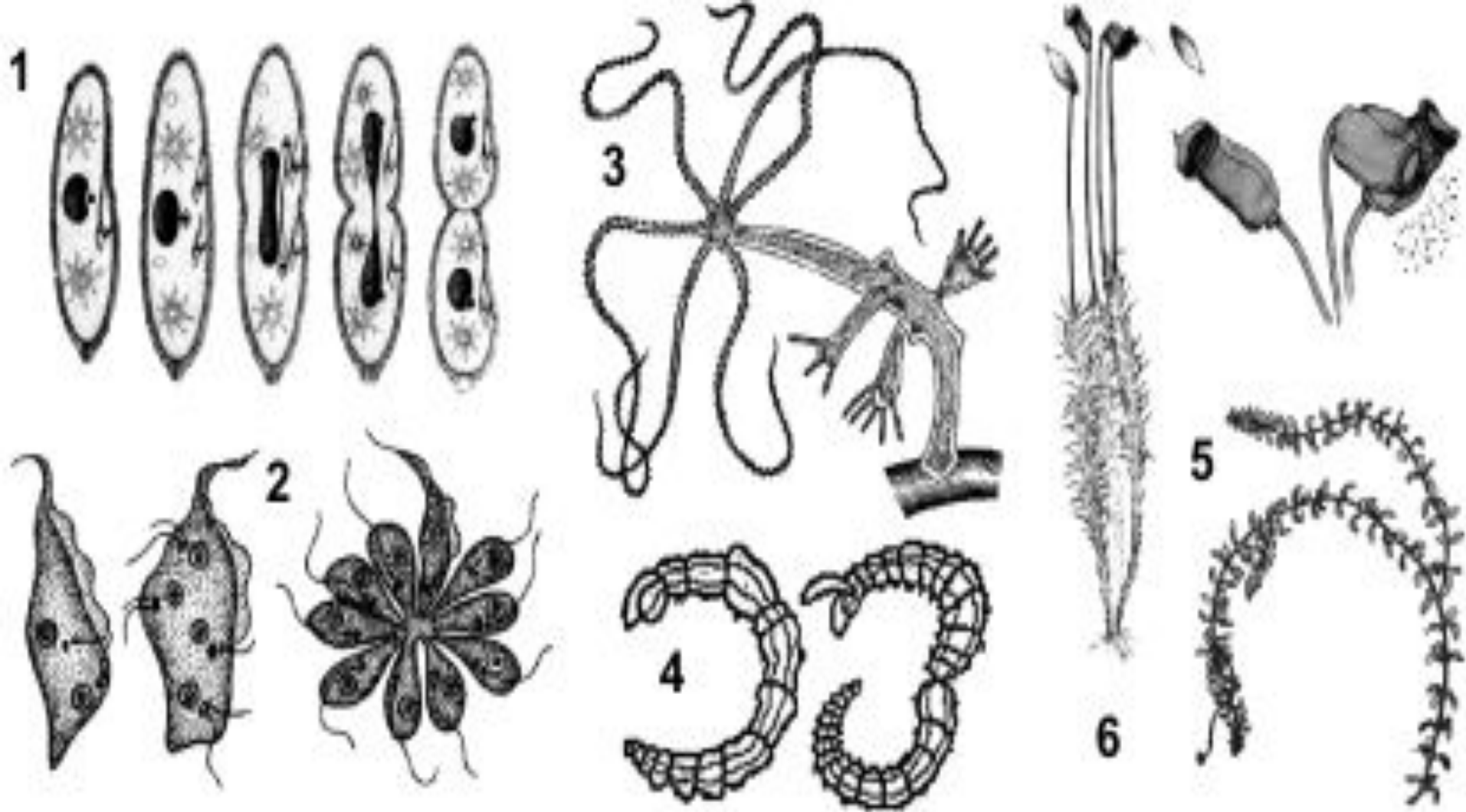


# Размножение организмов

- Размножение – это воспроизведение себе подобных.
- В основе размножения лежит способность клеток к делению.
- Известны две основные формы размножения: половое и бесполое.

- Половым размножением называется смена поколений и развитие организмов на основе слияния специализированных клеток и образования зиготы.
- При бесполом размножении новая особь появляется из неспециализированных клеток – соматических, бесполовых



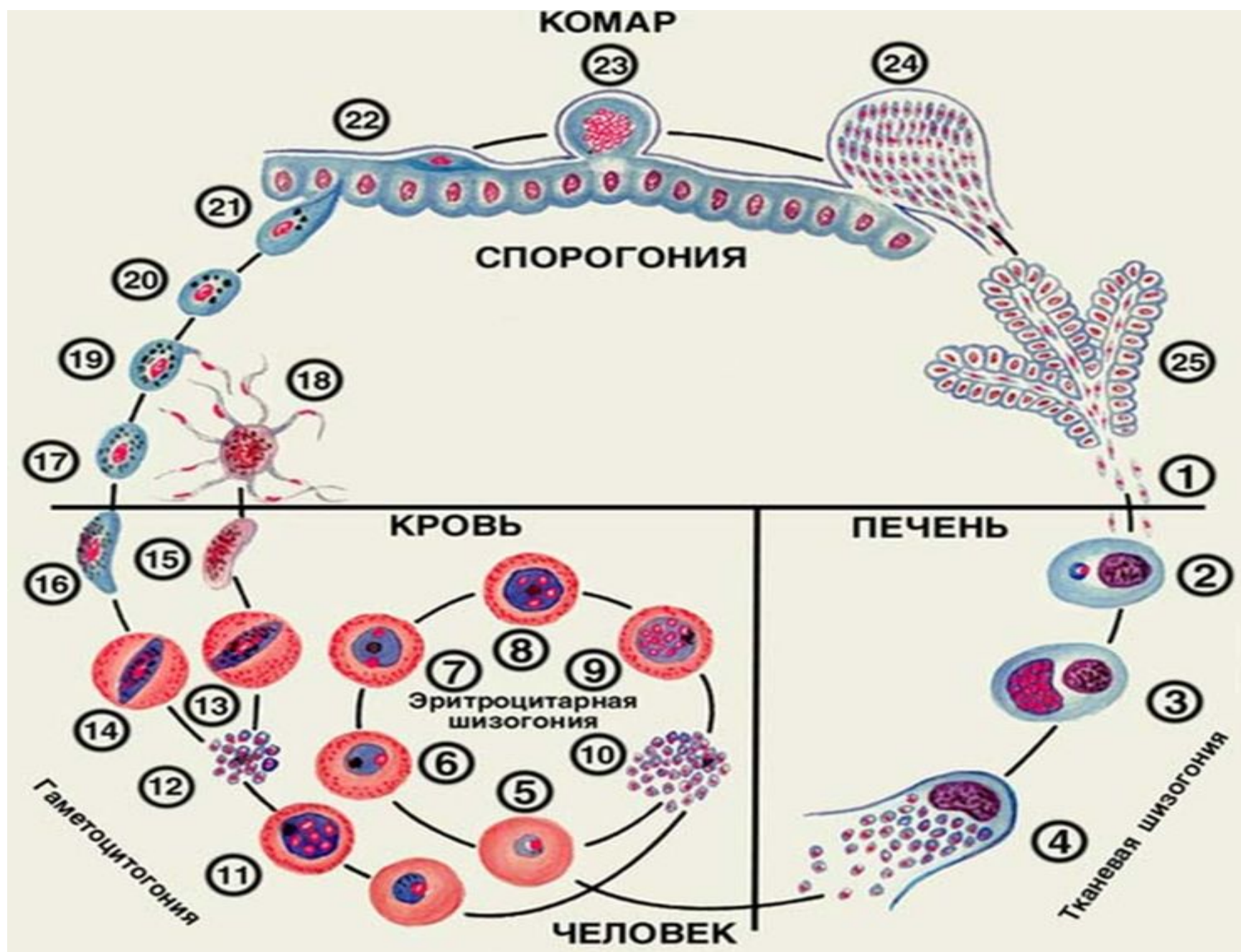
**Бесполое размножение:**

1 – деление; 2 – шизогония; 3 – почкование; 4 – фрагментация;  
 5 – вегетативное размножение; 6 – спорообразование.

# Бинарное и множественное деление.

- *Деление* – наиболее простая форм бесполого размножения, широко распространенного у бактерий и простейших организмов (одноклеточных животных и растений). У этих организмов бесполое размножение заключается в делении их тела путем митоза. Часто материнская особь делится на две дочерние особи равной величины. Органоиды примерно равномерно распределяются между дочерними особями, а недостающие образуются у дочерних особей заново.
- *Такое деление характерно для таких простейших организмов, как амеба, эвглена, некоторые инфузории, хламидомонада.*
-

- Множественное деление (шизогония), при котором вслед за рядом повторных делений клеточного ядра происходит деление самой клетки на множество дочерних одноядерных клеток, наблюдается у споровиков – группы простейших, к которой относится, в частности, возбудитель малярии Plasmodium (плазмодий малярийный).

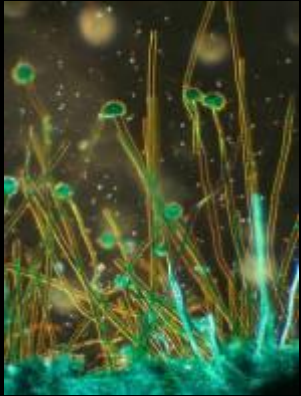


# Спорообразование

- Спора – это одноклеточная гаплоидная репродуктивная единица обычно микроскопических размеров, состоящая из небольшого количества цитоплазмы и ядра.
- Спорообразование широко распространено у споровых растений (водоросли, мхи, плауны, папоротники) и грибов.



# Споруляция (спорообразование)



**Грибы**



**Мхи**



**Плауны**



**Хвощи**

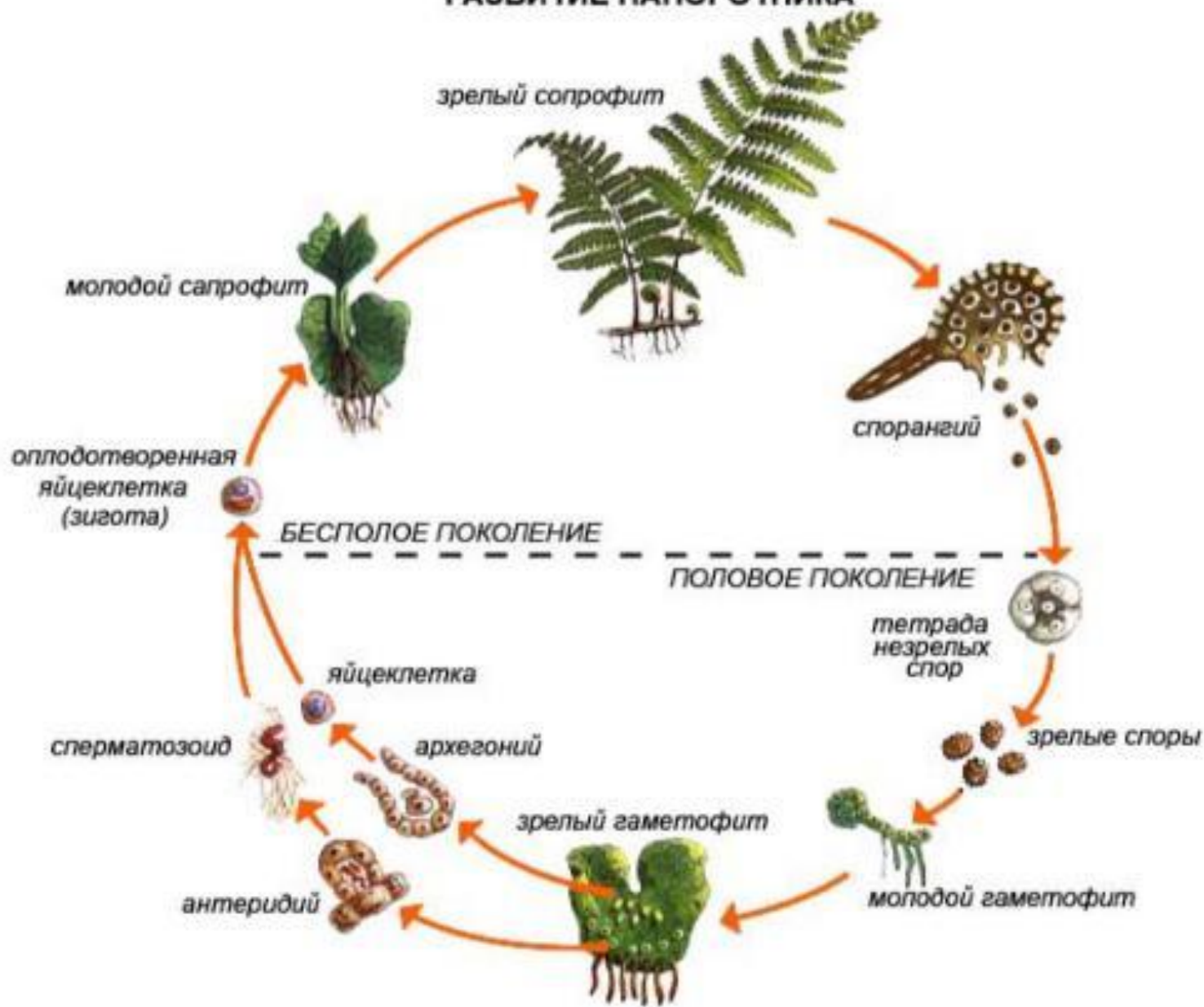


**Папоротники**



**Водоросли**

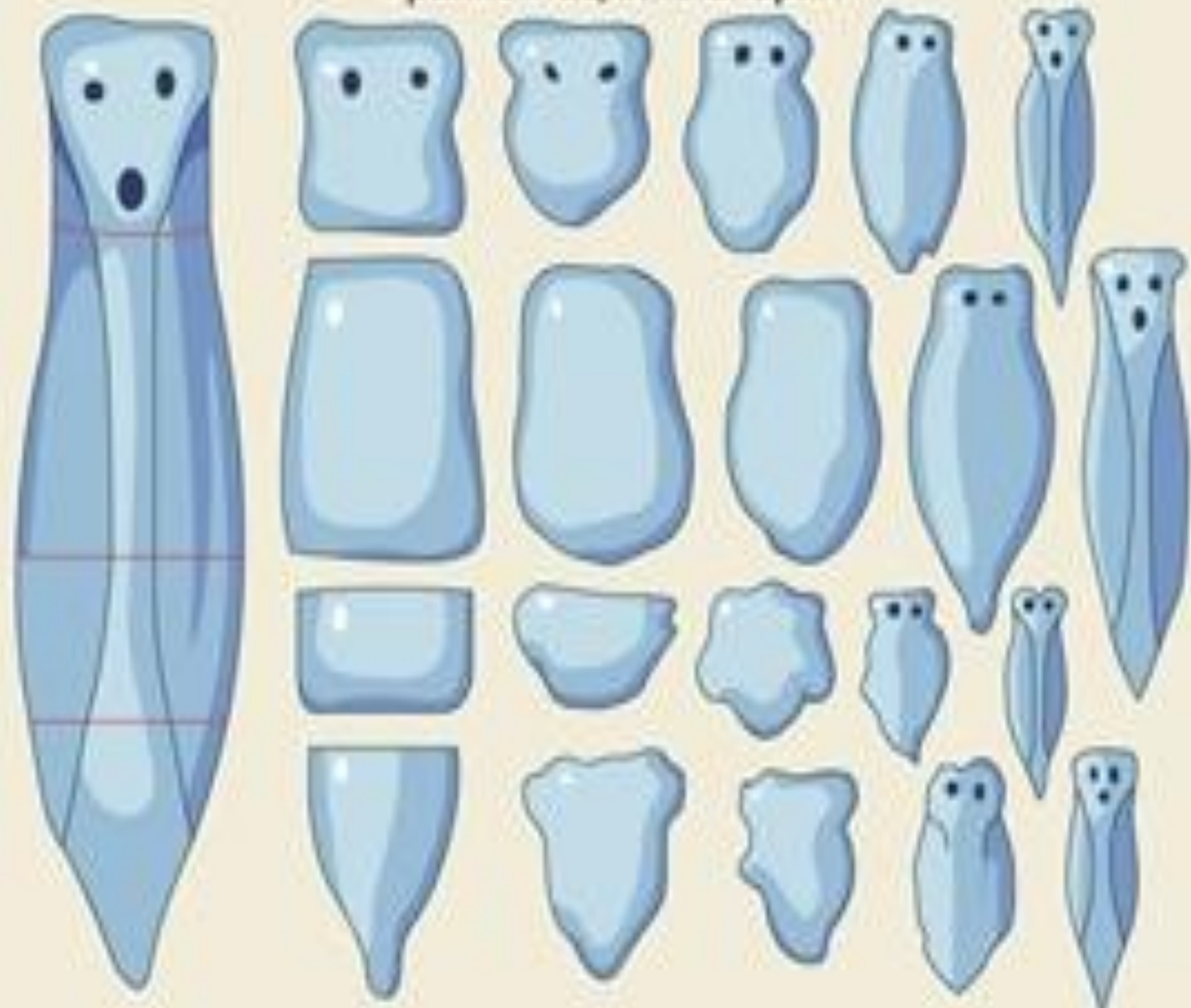
# РАЗВИТИЕ ПАПОРОТНИКА



# Размножение фрагментами (фрагментация)

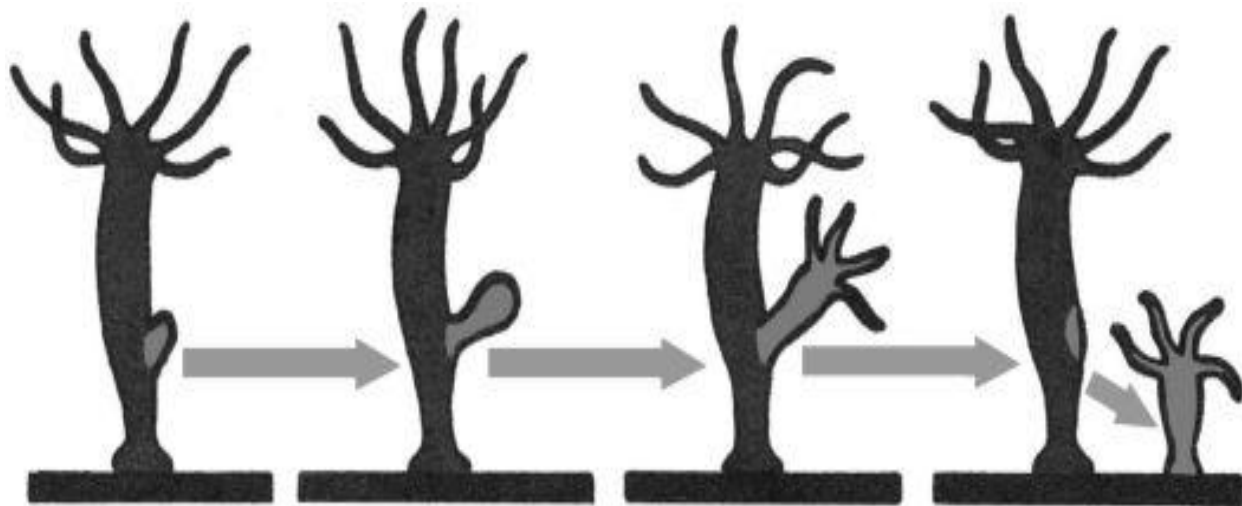
- *Фрагментация* – разделение особи на две или несколько частей, каждая из которых растет и образует новую особь.
- Фрагментация происходит, например, у клетчатых водорослей, таких как спирогира.
- При неблагоприятных условиях плоский червь планария также распадается на отдельные части, каждая из которых при наступлении благоприятных условий может дать новый организм.

## Фрагментация планарии



# Почкование

- *Почкование* – одна из форм бесполого размножения, при которой новая особь образуется в виде выроста (почки) на теле родительской особи, а затем отделяется от нее, превращаясь в самостоятельный организм, совершенно идентичный родительскому. Почкование встречается в разных группах организмов, особенно у кишечнополостных, например, у гидры, и у одноклеточных грибов, таких как дрожжи.



# Вегетативное размножение

- Вегетативное размножение – одна из форм бесполого размножения, при которой от растения отделяется относительно большая, обычно специализированная (дифференцированная) часть (орган, часть органа) и развивается в самостоятельное растение.

Способы вегетативного размножения растений в природе

<i>Способ вегетативного размножения</i>	<i>Примеры растения</i>
<b>1. Видоизмененными подземными побегами:</b>	
А) корневищами	Пырей ползучий, мята, ирис...
Б) луковицами	Лук, нарцисс, тюльпан...
В) клубнелуковицами	Гладиолус
Г) клубнями:	
○ стеблевыми (побегами)	Картофель, топинамбур
○ корневыми	Георгин
<b>2. Видоизмененными надземными побегами – усам</b>	Земляника
<b>3. Черенками:</b>	
А) стеблевыми	Тополь, ива...
Б) корневыми	Одуванчик
В) листовыми	Бегонии, сердечник луговой...
<b>4. Отводками</b>	Смородина
<b>5. Корневыми отпрысками</b>	Малина, терн...



# Виды вегетативного размножения



Усами



Отростками корней



Прививкой



Корневищами



Отводками



Культурой ткани





Вегетативное размножение растений: 1 — вегетативное размножение земляники надземными ползучими побегами, 2 — подземные клубни картофеля (темный клубень — старый, из которого выросло все растение), 3 — молодило размножается откидышами, 4 — луковички в соцветии дикого лука, 5 — луковички-«детки» в луковичке, 6 — корневище осоки, 7 — корневище ириса (касатки), 8 — элодея, размножающаяся частями побегов

# Полиэмбриония

Организмы: тип Хордовые



Однояйцовые близнецы



Эмбрионы в одном плодном яйце



**Английский ученый Гёрдон в 1962г. получил клон лягушки**



**Долли родилась  
5 июля 1996г.  
в Шотландии**

**Ученый Йен Уилмат, участвовавший  
в клонировании Долли**



**Профессор Киотского университета Акани Иритани  
уверен, что сумеет клонировать мамонта**

**Клон - генетически  
идентичное потомство,  
полученное от одной  
особи в результате  
бесполого размножения**

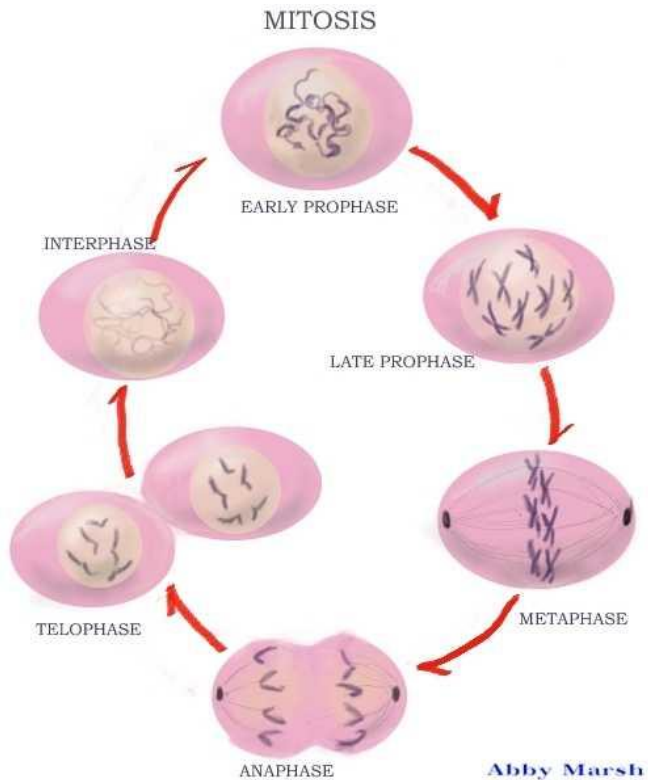


# Что объединяет рисунки?





# МИТОЗ



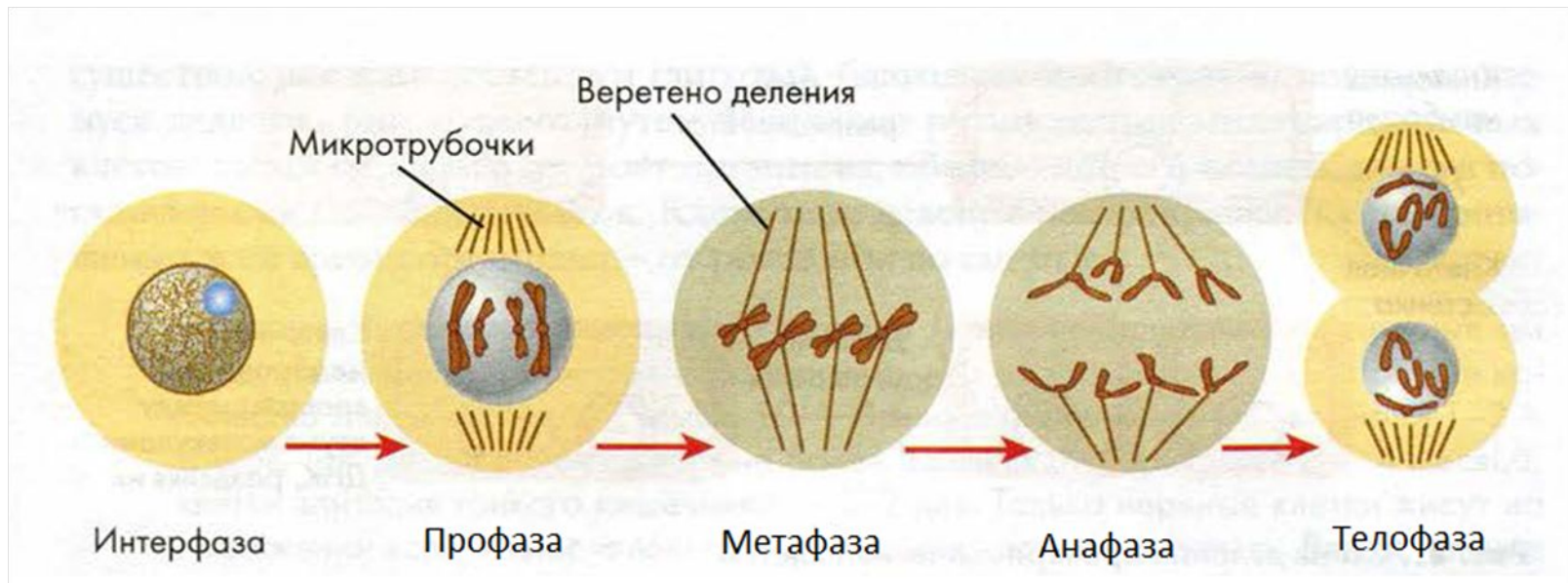
Непрямое деление соматической клетки, при котором каждая из двух дочерних клеток получает генетический материал, идентичный материнской клетке.

- МИТОЗ
- ПРОФАЗА
- МЕТАФАЗА
- АНАФАЗА
- ТЕЛОФАЗА

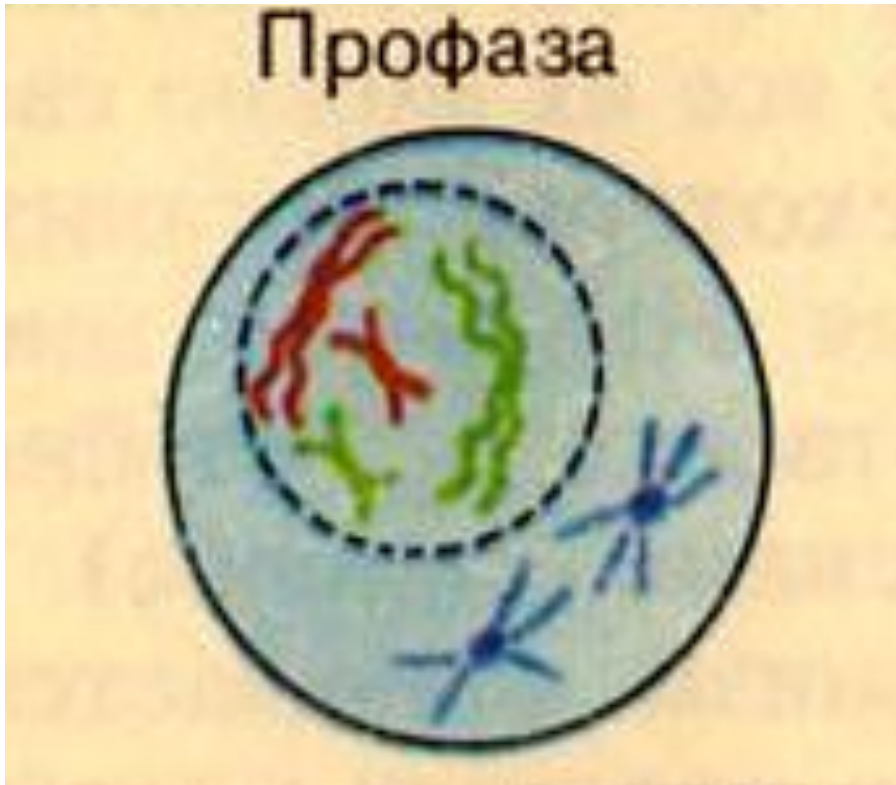
# МИТОЗ

- не прямое деление  
(т.е с разными процессами протекающими в ядре) присущие эукариотическим клеткам.

Фазы митоза:



# Профаза



- Увеличивается объем ядра
- Исчезает ядрышко, растворяется ядерная оболочка, и хромосомы оказываются в цитоплазме клетки
- Центриоли расходятся к полюсам. Формируется веретено деления, нити которого идут от полюса к полюсу

$2n4c$

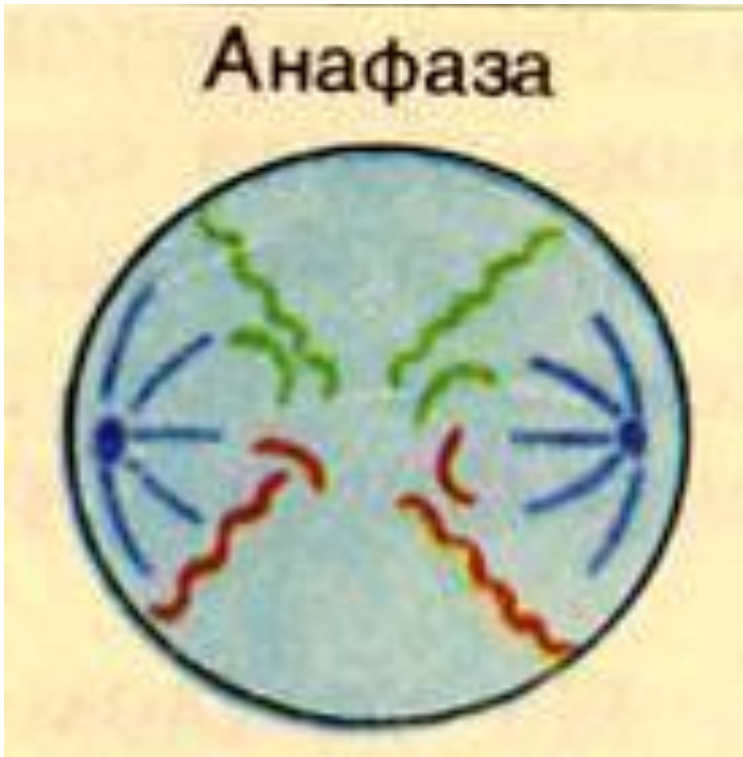
# метафаза



- Удвоенные хромосомы упорядоченно располагаются на экваторе клетки, образуя метафазную пластинку
- Нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом
- Отчетливо видно, что хромосомы состоят из двух хроматид

$2n4c$

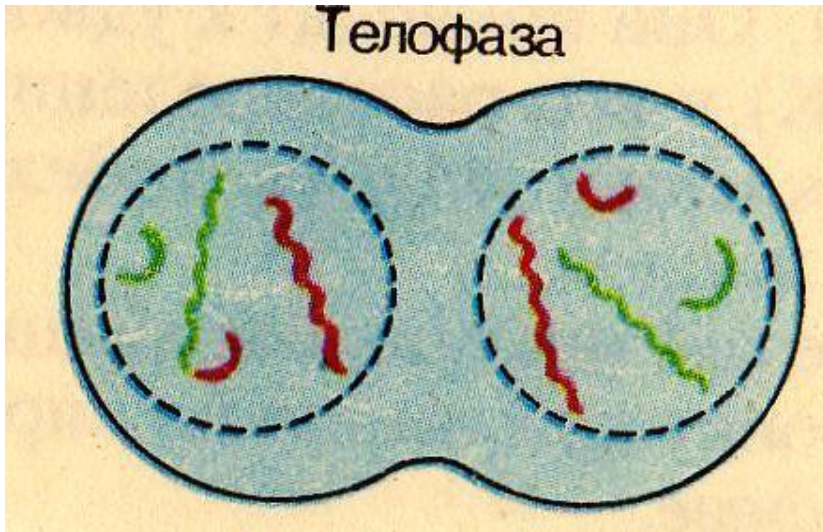
# анафаза



- Центромера каждой из хромосом разделяется, и хроматиды становятся самостоятельными хромосомами.
- Нити веретена деления сокращаются и тянут дочерние хромосомы к полюсам клетки

$2n2c$

# телофаза



- Хромосомы, собравшиеся у полюсов, деспирализуются и становятся плохо видимыми
- Вокруг них образуется ядерная оболочка, восстанавливаются ядрышки
- Идет деление цитоплазмы. Хромосомы состоят из одной хроматиды

$2n2c$

# ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

- 1. Характерно для большинства живых организмов.
- 2. В размножении обычно принимают участие две особи – женская и мужская.
- 3. Осуществляется при помощи специализированных клеток – гамет.
- 4. Каждая особь обладает уникальным генотипом, то есть потомки генетически отличны друг от друга и от родительских особей.

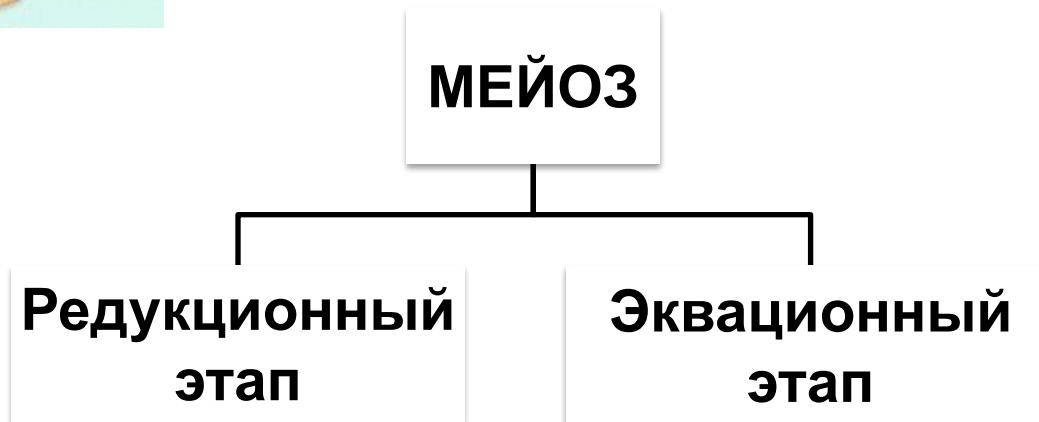
- При половом размножении происходит слияние половых клеток – **гамет** мужского и женского организма. Половые клетки формируются в результате особого типа деления. В этом случае, в отличие от клеток взрослого организма, которые несут диплоидный (двойной) набор хромосом, образующиеся гаметы имеют гаплоидный (одинарный) набор.



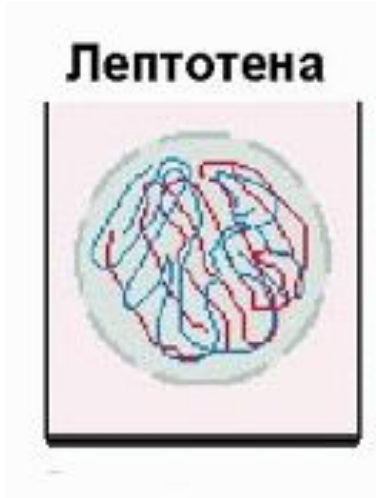
# МЕЙОЗ



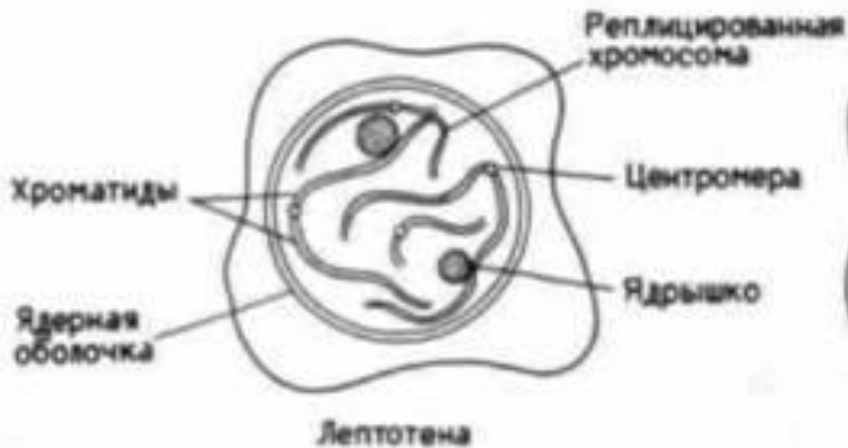
Способ деления половых клеток, в результате которого происходит уменьшение (редукция) числа хромосом в два раза и одна диплоидная клетка после двух быстро следующих друг за другом делений даёт начало 4 гаплоидным.



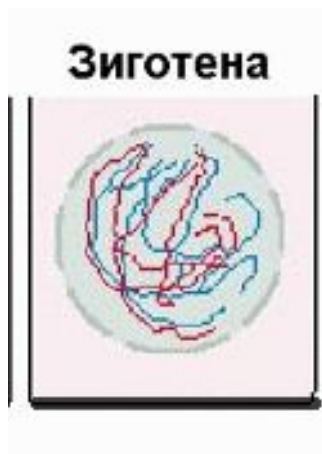
# Профаза I



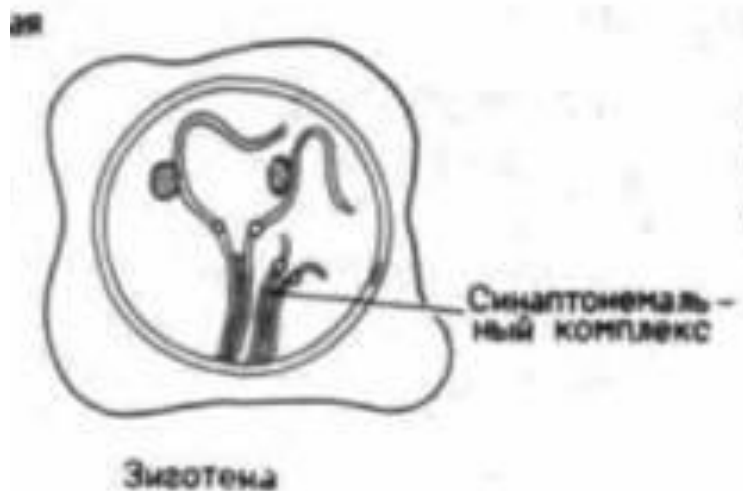
**Лептотена** - стадия тонких нитей, когда хромосомы слабо спирализованы и наиболее длинные, видны утолщения - хромомеры.



# Профаза I



**Зиготена** - стадия начала **конъюгации** гомологичных хромосом; при этом образуются **биваленты** – двойные хромосомы



# Профаза I

Пахитена



Пахитена - стадия толстых нитей; гомологичные хромосомы стабильно соединены в пары - биваленты, число которых равно гаплоидному числу хромосом; бивалент (тетрада) состоит из 4 гомологичных хроматид; на этой стадии происходит **кроссинговер**, осуществляющийся на молекулярном уровне

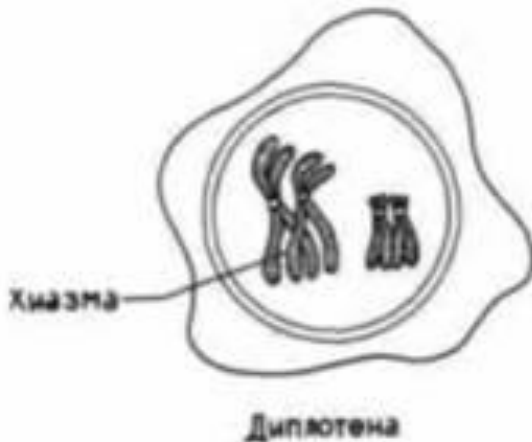


# Профаза I

**Диплотена**



**Диплотена** - стадия раздвоившихся нитей; гомологичные хромосомы начинают отталкиваться друг от друга, но оказываются связанными, обычно в 2-3 точках на бивалент, где происходил кроссинговер.



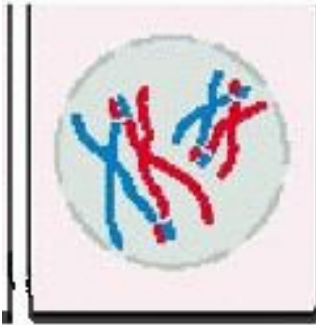
# Диплотена

- расхождение гомологичных хромосом в бивалентах
- **Хиазмы** - это места длительного соединения гомологичных хромосом во время разрушения бивалентов. В зоне хиазм в перекрест вовлекаются только 2 хроматиды из 4-х, по одной от каждого гомолога).
- хромосомы могут приобретать вид «ламповых щеток».



# Профаза I

Диакинез

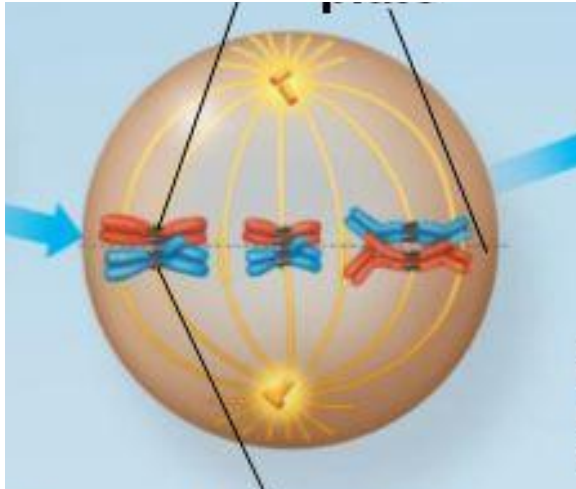


**Диакинез** - стадия отталкивания гомологичных хромосом, которые по-прежнему соединены в биваленты хиазмами, перемещающимися на концы хромосом (терминализация).

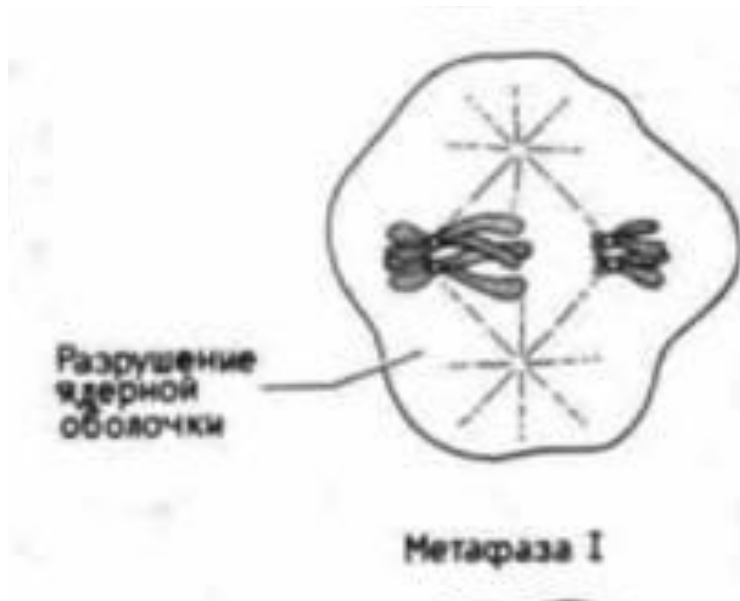


Диакинез

# Метафаза I

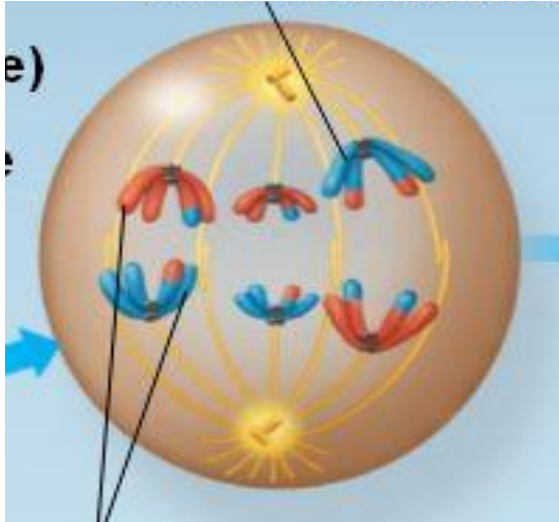


Хиазмы ещё сохраняются; биваленты выстраиваются в средней части веретена деления клетки, ориентируясь центромерами гомологичных хромосом к противоположным полюсам веретена.





# анафаза I

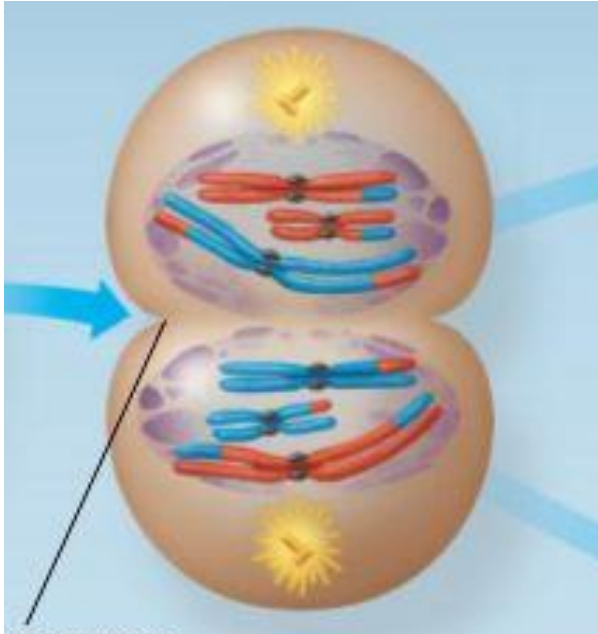


Гомологичные **хромосомы** с помощью нитей веретена расходятся к полюсам; число возможных сочетаний при расхождении хромосом равно  $2^n$ , где  $n$  - число пар хромосом. В отличие от анафазы митоза, центромеры хромосом не расщепляются и продолжают скреплять 2 хроматиды в хромосоме, отходящей к полюсу.



Анафаза I

# Телофаза I и интерфаза

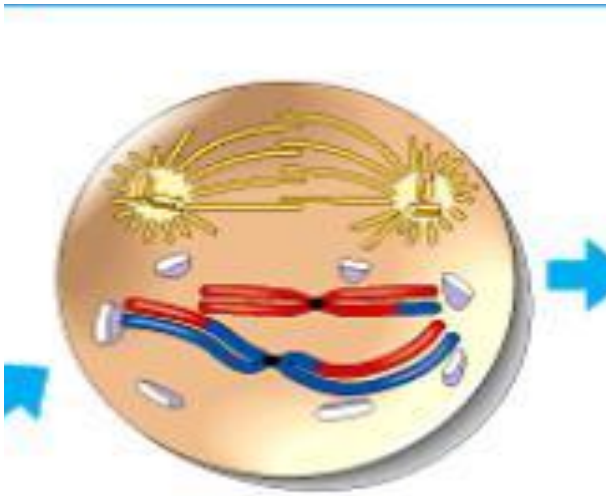


У каждого полюса начинается деспирализация хромосом и формирование дочерних ядер и клеток. Далее следует короткая **интерфаза** без редупликации ДНК - **интеркинез**, и начинается второе деление.



Интеркинез

# Профаза II

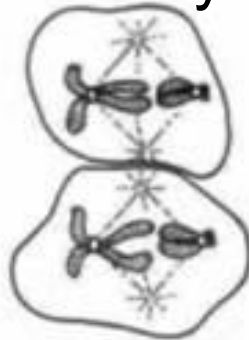
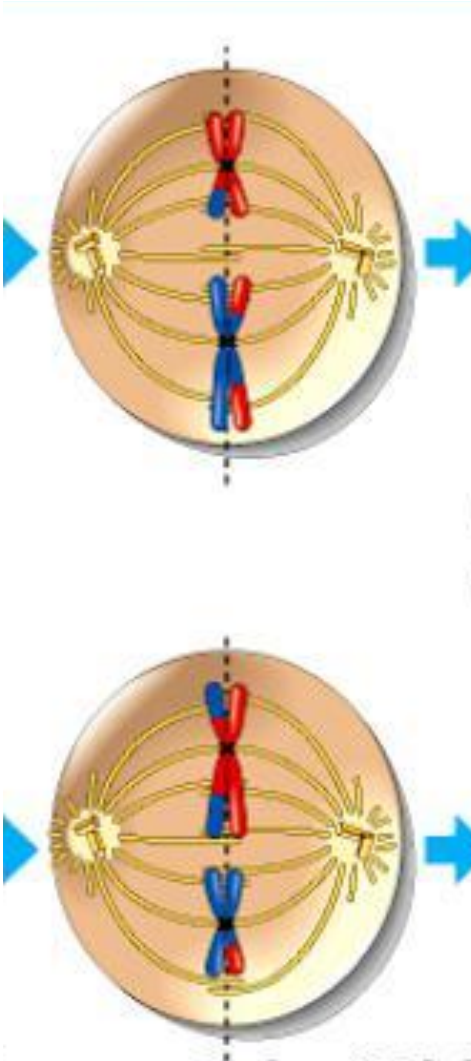


Происходит конденсация хромосом, клеточный центр делится и продукты его деления расходятся к полюсам ядра, разрушается ядерная оболочка, образуется веретено деления, перпендикулярное первому веретену.



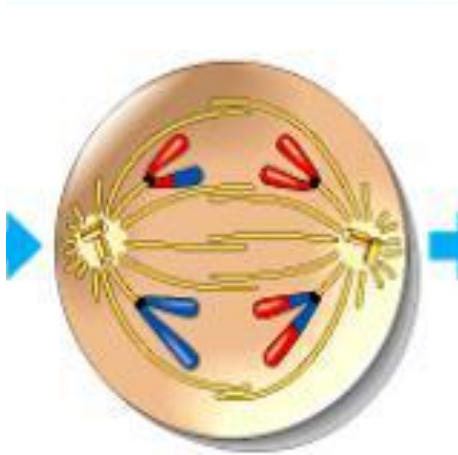
# Метафаза II

Унивалентные хромосомы (состоящие из двух хроматид каждая) располагаются на «экваторе» (на равном расстоянии от «полюсов» ядра) в одной плоскости, образуя так называемую метафазную пластинку.

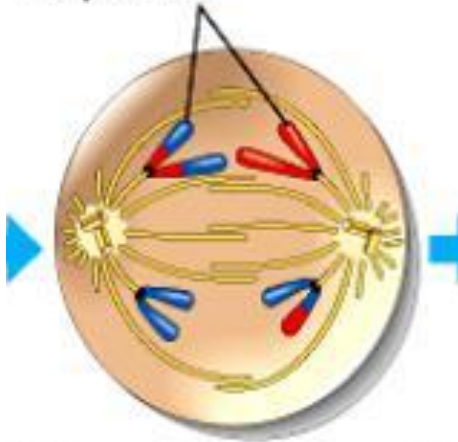


Метафаза II

# Анафаза II



**Sister chromatids separate**



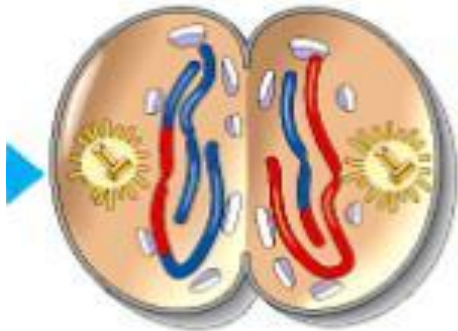
Анафаза II

Униваленты делятся и хроматиды расходятся к полюсам. У каждого полюса собирается гаплоидный набор хромосом, где каждая хромосома состоит из одной молекулы ДНК и соответственно из одной хроматиды.

# Телофаза II



Haploid daughter cells forming



Хромосомы деспирализуются и появляется ядерная мембрана. Происходит цитокинез. Образуется **4** гаплоидные клетки. Число хромосом **n**.

- Процесс мейоза – это лишь всего один из этапов в образовании гамет. Процесс образования половых клеток (сперматозоидов и яйцеклеток) называется гаметогенезом.
- Гаметогенез протекает в специальных органах – половых железах. У большинства животных мужские половые клетки (сперматозоиды) образуются в семенниках, женские гаметы (яйцеклетки) – в яичниках. Развитие яйцеклеток называется овогенезом, а сперматозоидов – сперматогенезом.

<b>Строение половых клеток</b>	
<b>Сперматозоиды</b>	<b>Яйцеклетки</b>
<p>1. Малы и подвижны</p> <p>2. Имеют головку, шейку, хвостик</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• головка - ядро - гаплоидный набор хромосом</li> <li>• шейка - центриоли и митохондрии</li> <li>• хвостик - органоид движения</li> </ul> <p>3. Нет запаса питательных веществ</p>	<p>1. Крупные, неподвижные</p> <p>2. Содержат большой запас питательных веществ</p> <p>3. Образуется меньше, чем сперматозоидов</p> <p>4. Крупное ядро содержит гаплоидный набор хромосом</p>





