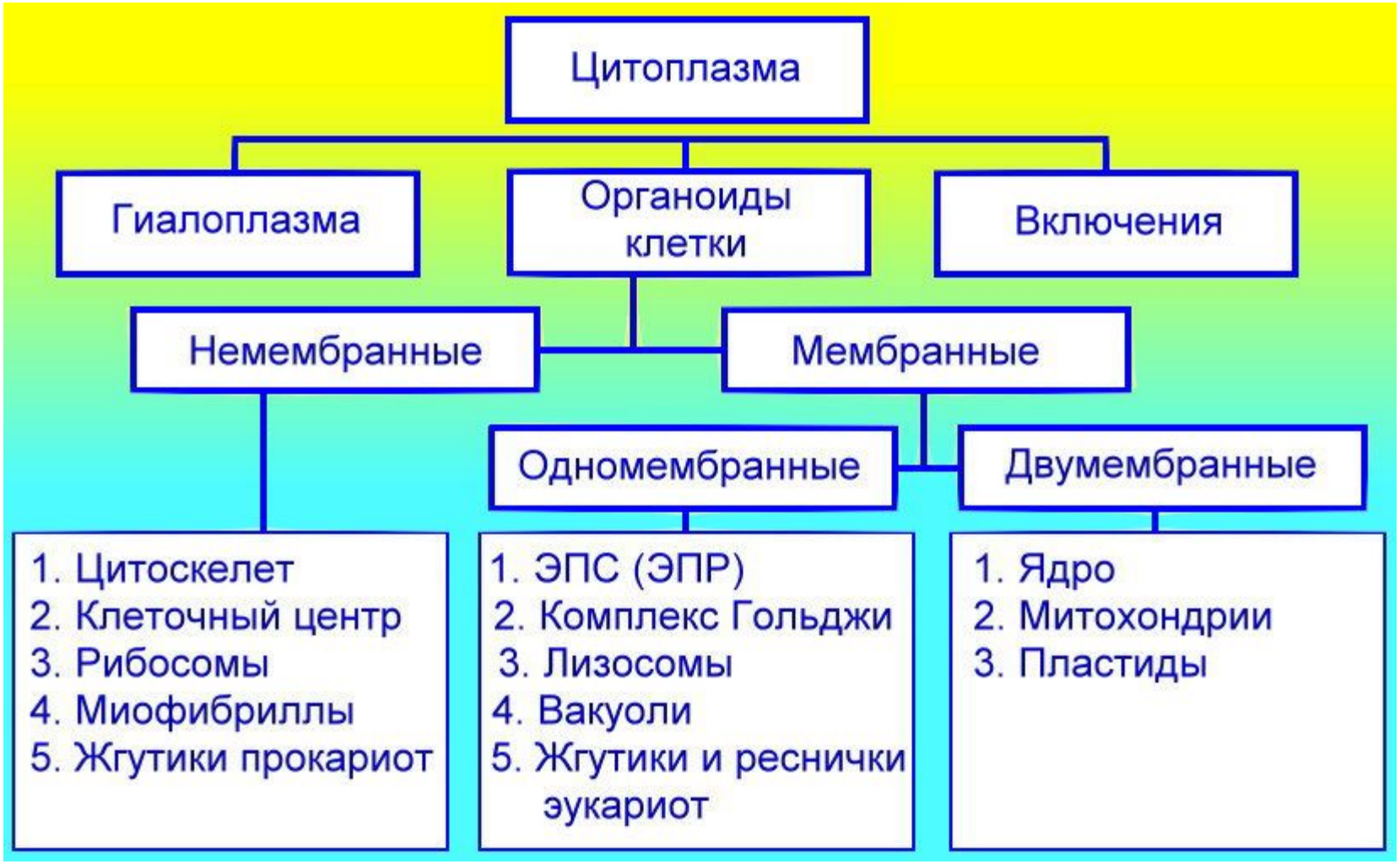
Тема: «Ядро»

Задачи:

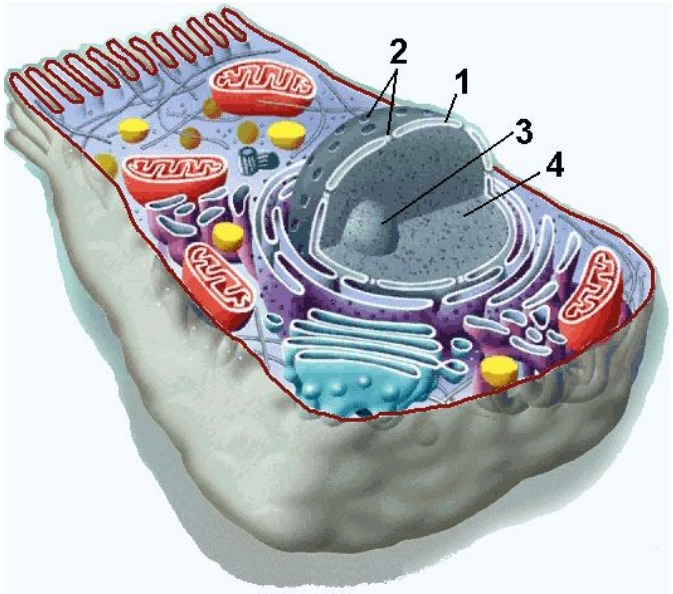
- рассмотреть особенности строения и функции ядра;
- формы хранения генетического материала

Пименов А.В.

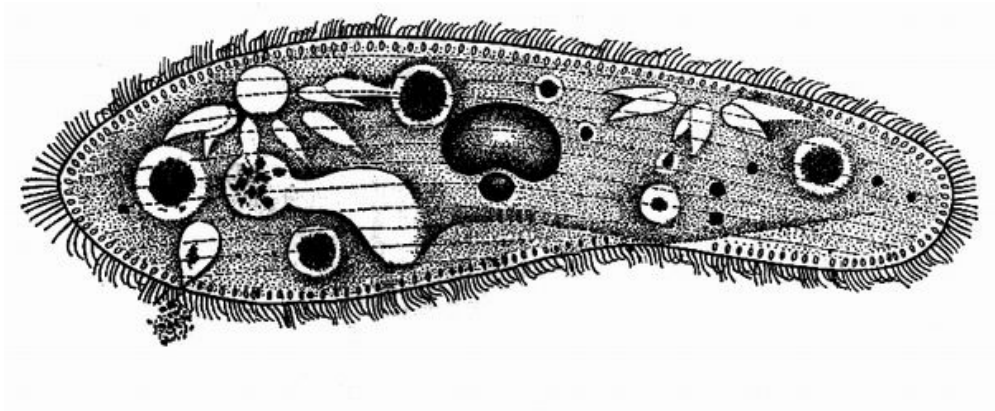
Двумембранные органоиды. Ядро



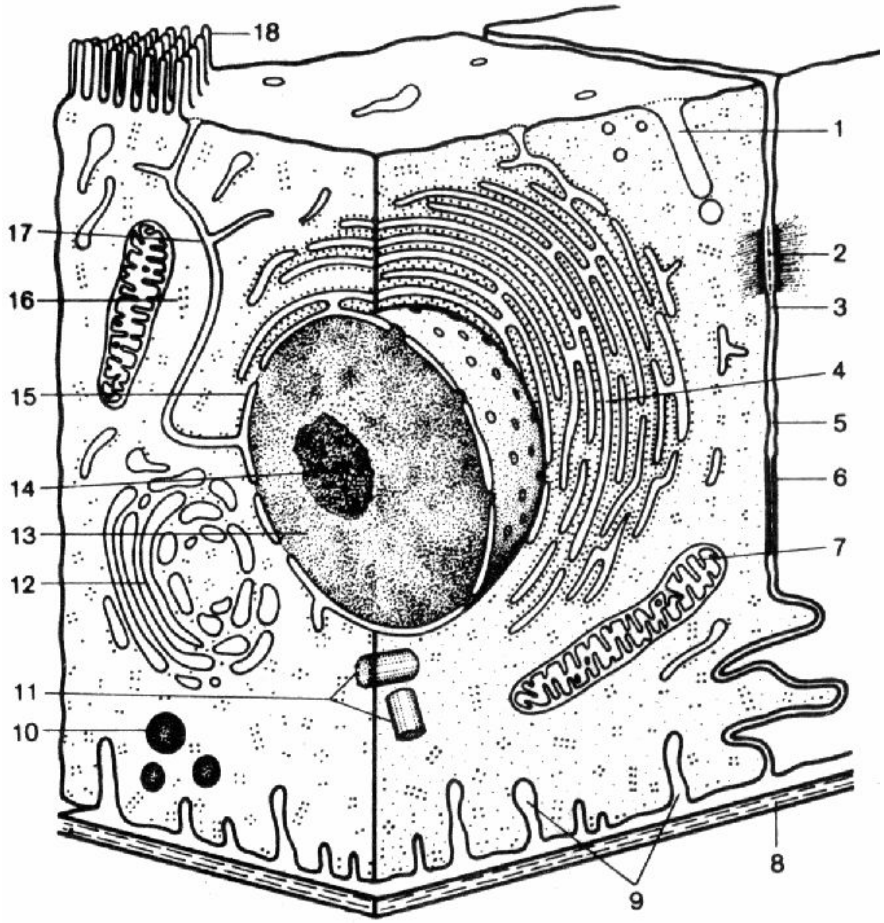
Двумембранные органоиды. Ядро



Наиболее важный органоид эукариотических клеток. Большинство клеток имеет одно ядро, но встречаются и многоядерные клетки (у ряда простейших, в скелетных мышцах позвоночных). Число ядер может достигать нескольких десятков. Некоторые высокоспециализированные клетки утрачивают ядро (эритроциты млекопитающих и клетки ситовидных трубок у покрытосеменных растений).



Двумембранные органоиды. Ядро



Обычно ядро имеет диаметр от 3 до 10 мкм.

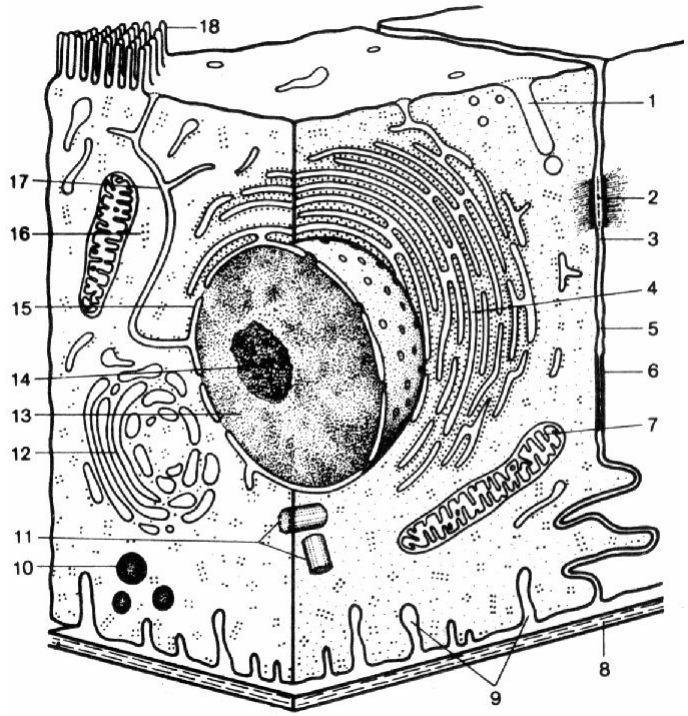
Главными функциями ядра являются:

-хранение генетической информации и передача ее дочерним клеткам в процессе деления;

-контроль жизнедеятельности клетки путем регуляции синтеза различных белков.

Двумембранные органоиды. Ядро

Двумембранные органоиды. Ядро

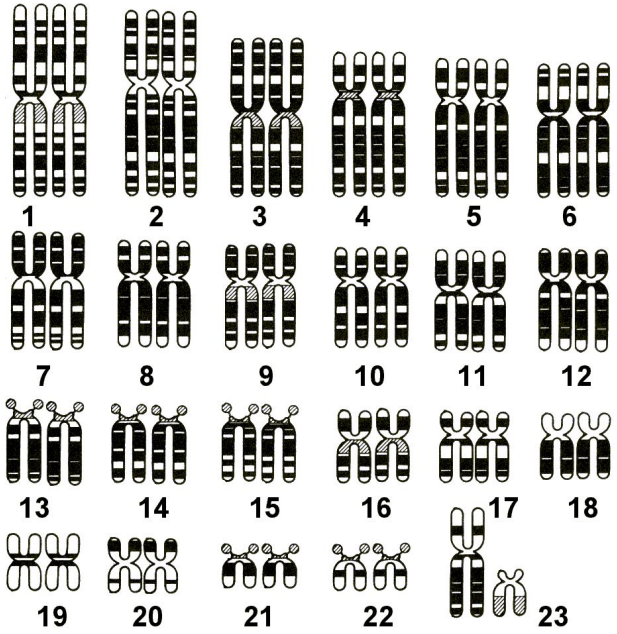


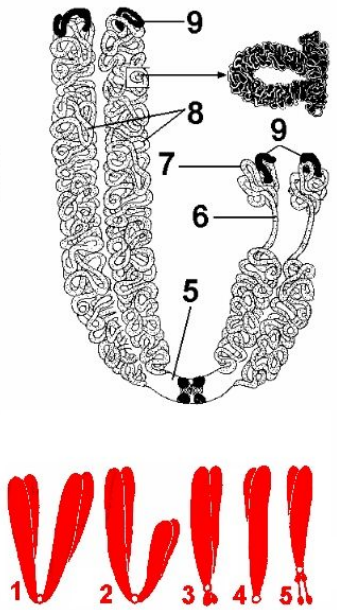
Строение ядра.

Ядерная оболочка (кариолемма) – состоит из двух мембран, внутренняя – гладкая, наружная в некоторых местах переходит в каналы ЭПР. Оболочка имеет поры. *Кариоплазма* (ядерный сок) — внутреннее содержимое ядра, в котором располагаются *хроматин*. Третья, характерная для ядра клетки структура — *ядрышко*.

Ядрышко *не является самостоятельной структурой ядра*. Оно образуется в результате концентрации в определенном участке кариоплазмы участков хромосом, несущих информацию о структуре рРНК. Эти участки хромосом называют *ядрышковыми организаторами*.

Организация генетического материала

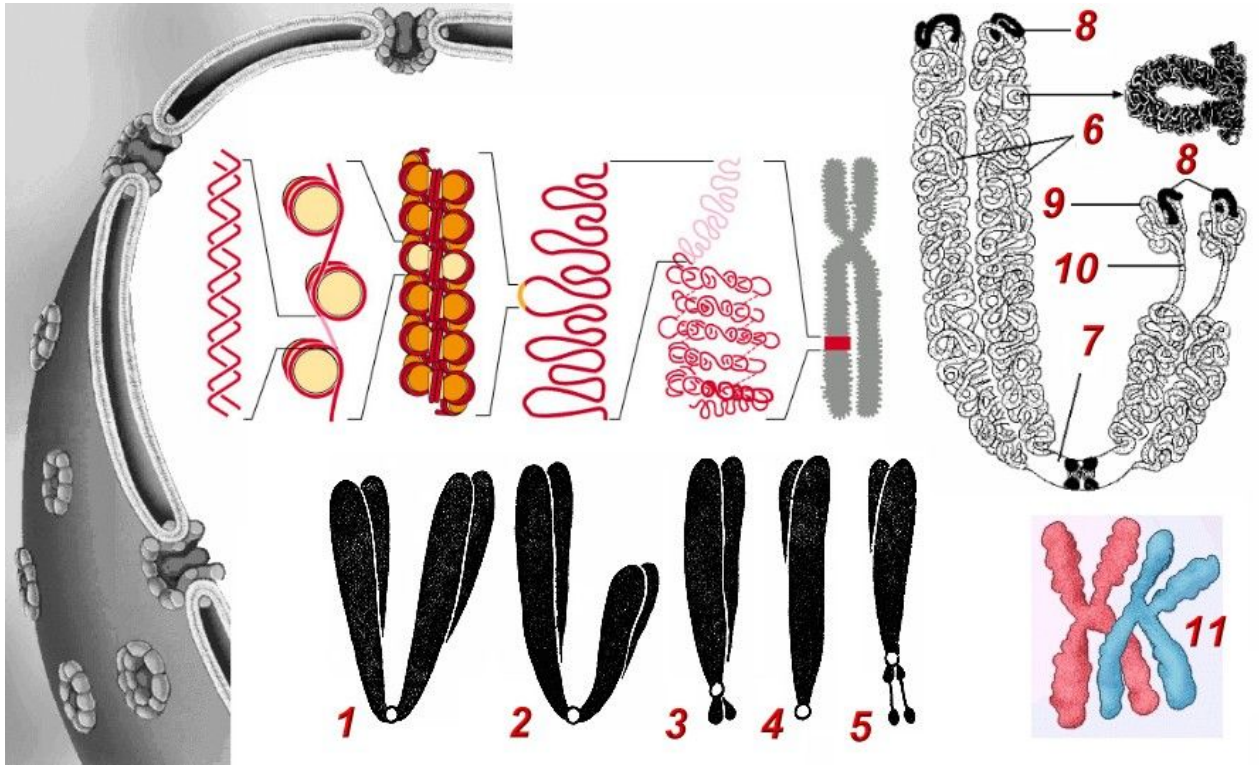




В зависимости от места положения центромеры различают:

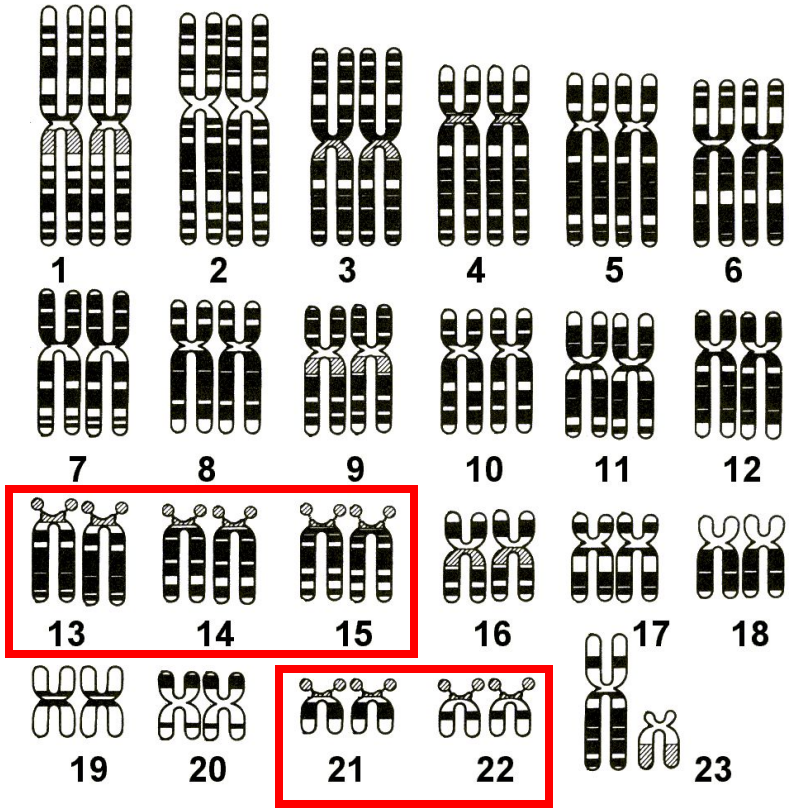
1. *Равноплечие хромосомы – метацентрические;*
2. *Неравноплечие хромосомы – субметацентрические;*
3. *Резко неравноплечие хромосомы – акроцентрические;*
4. *Одноплечие – телоцентрические*;
5. *Спутничные*.

Организация генетического материала



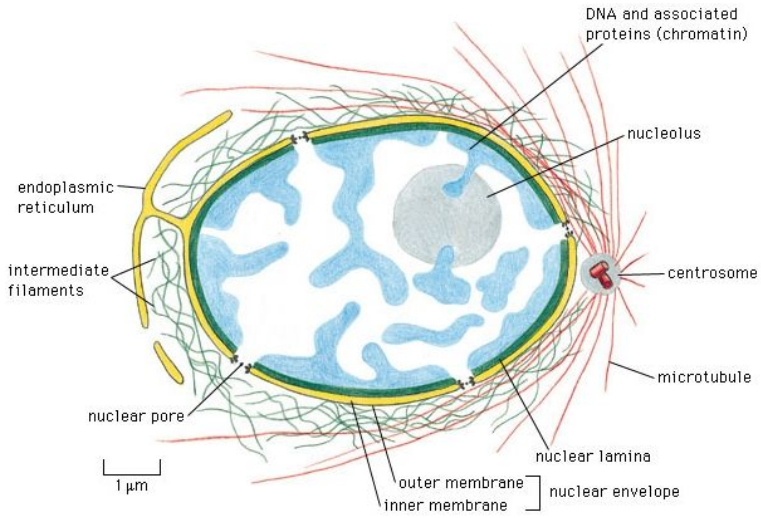
6 – хроматиды (две до деления, одна после деления);
7 – первичную перетяжку;
8 – теломеры.
9 – спутники (у спутничных хромосом);
10 – вторичную перетяжку (ядрышковый организатор);
11 – гомологичные хромосомы.

Организация генетического материала



У человека 5 пар хромосом имеют ядрышковые организаторы – 13-15 и 21 и 22 пары хромосом.

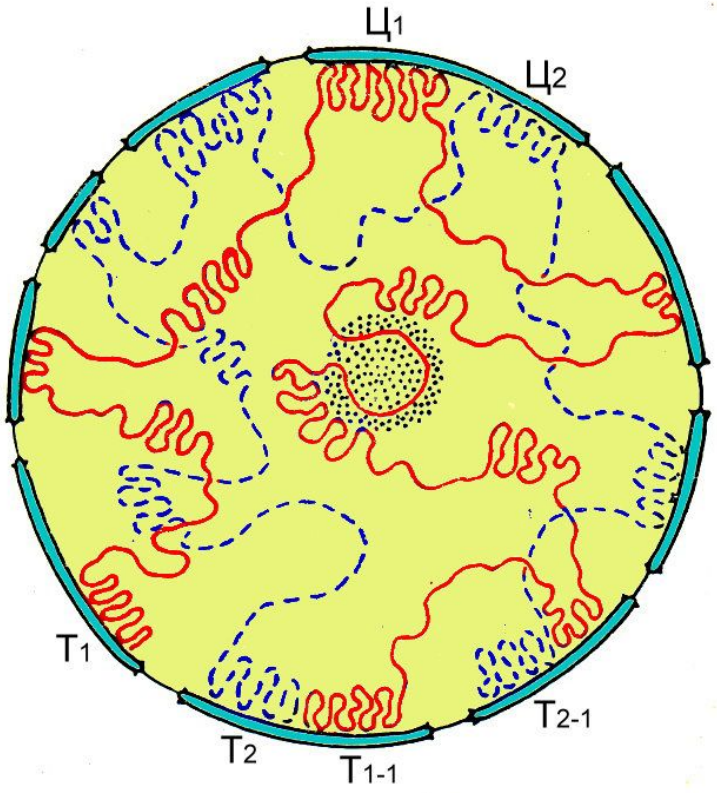
Организация генетического материала

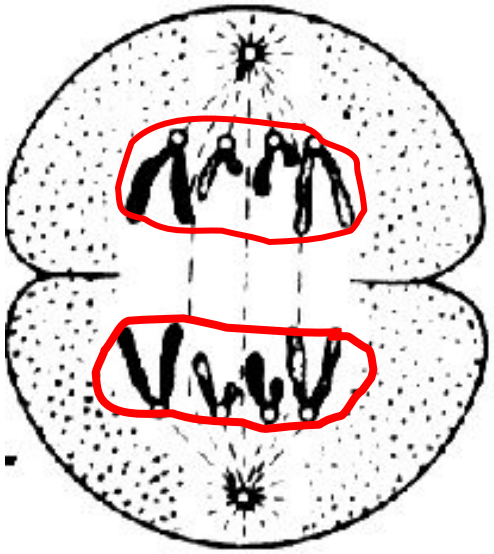


Хроматином называют глыбки, гранулы и сетевидные структуры ядра, интенсивно окрашивающиеся некоторыми красителями и отличающиеся по форме от ядрышка. Хроматин представляет собой молекулы ДНК, связанные с белками — гистонами. В зависимости от степени спирализации различают:

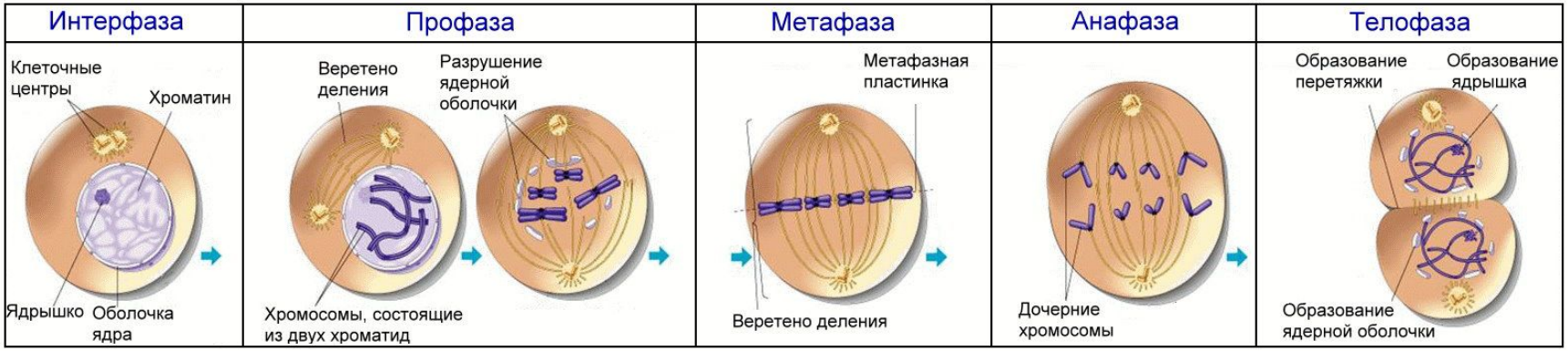
эухроматин — деспирализованные (раскрученные) участки хроматина, имеющие вид тонких, неразличимых при световой микроскопии нитей, слабо окрашивающихся и *генетически активных*;
гетерохроматин — спирализованные и уплотненные участки хроматина, имеющие вид глыбок или гранул, интенсивно окрашивающихся и *генетически неактивных*.

Олимпиадникам: «Рабль-ориентация»





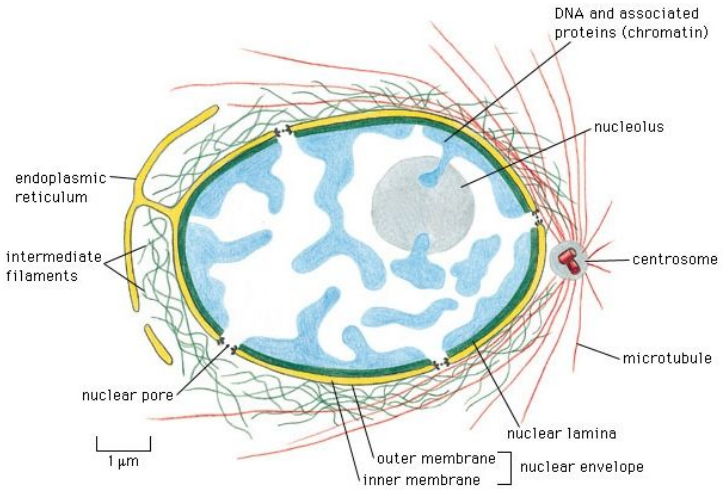
Организация генетического материала

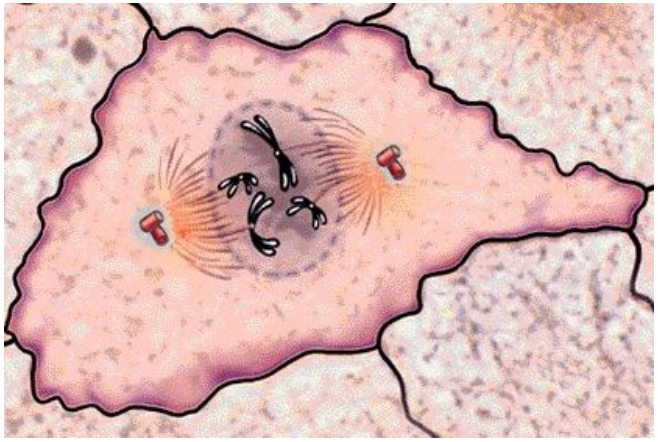


В процессе деления клеток ДНК спирализуется и хроматиновые структуры образуют хромосомы.

Хромосомами называются постоянные компоненты ядра клетки, органоиды ядра, имеющие особое строение, видны только во время деления клетки.

Организация генетического материала



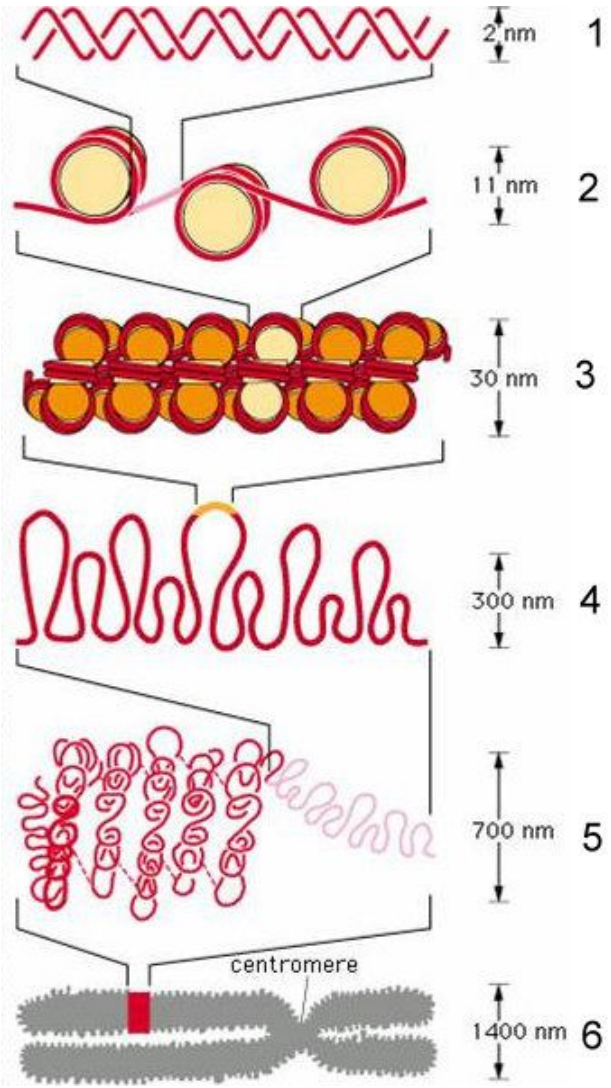


Главными химическими компонентами хромосом являются *ДНК (40%)* и *белки (60%).*

Во время деления клетки спирализацией достигается плотная упаковка наследственного материала, что важно для перемещения хромосом во время митоза. Общая длина 92 молекул ДНК клетки человека — 2 метра, совокупная же длина всех хромосом клетки — всего лишь 150 мкм.

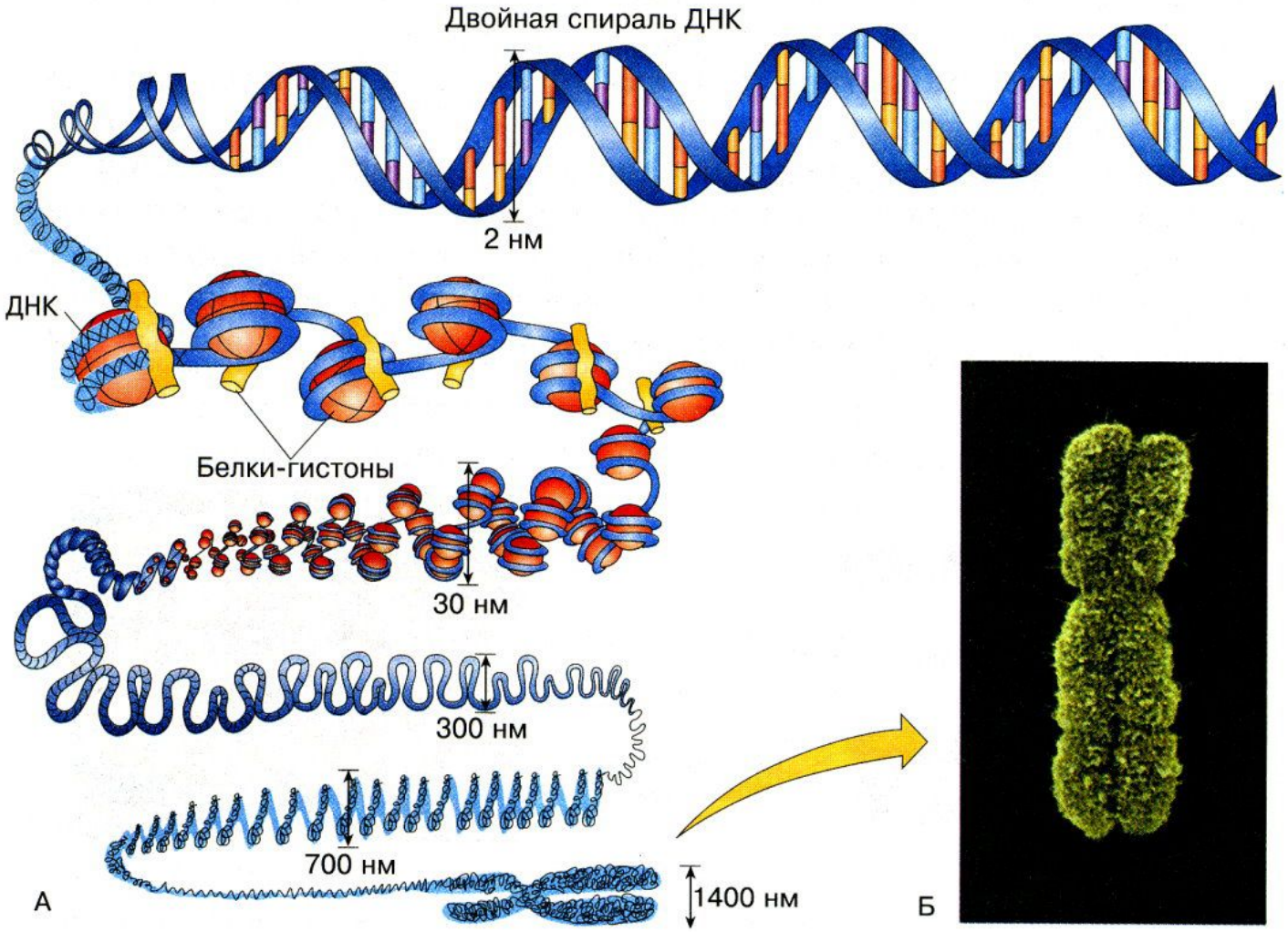
Хромосома перед делением состоит из двух *хроматид.* В процессе митоза они разойдутся в дочерние клетки и станут самостоятельными хромосомами.

Организация генетического материала

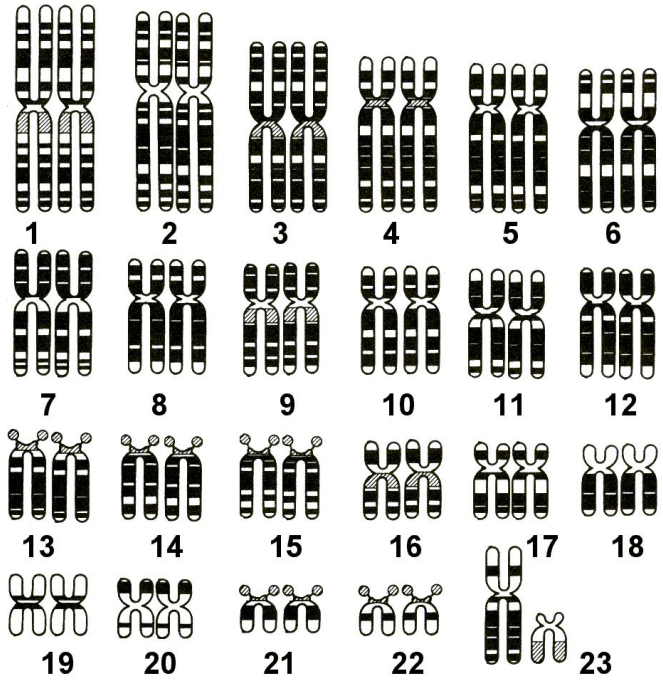


1. *Молекула ДНК.*
2. *Нуклеосомная нить*, ДНК закручена на нуклеосомы, состоящие из 8 белковых молекул (H2A, H2B, H3, H4 – по две молекулы каждого вида гистонов).
3. *Хроматиновая фибрилла* образуется в результате гистона H1, который спирально сближает нуклеосомы.
4. *Хромонема*, в образовании которой принимают негистоновые белки, образующие петли. Вероятно, каждая петля – функциональная единица генома.
5. *Хроматида*, образованная в результате спирализации хромонемы.
6. *Хромосома* из двух хроматид.

Организация генетического материала



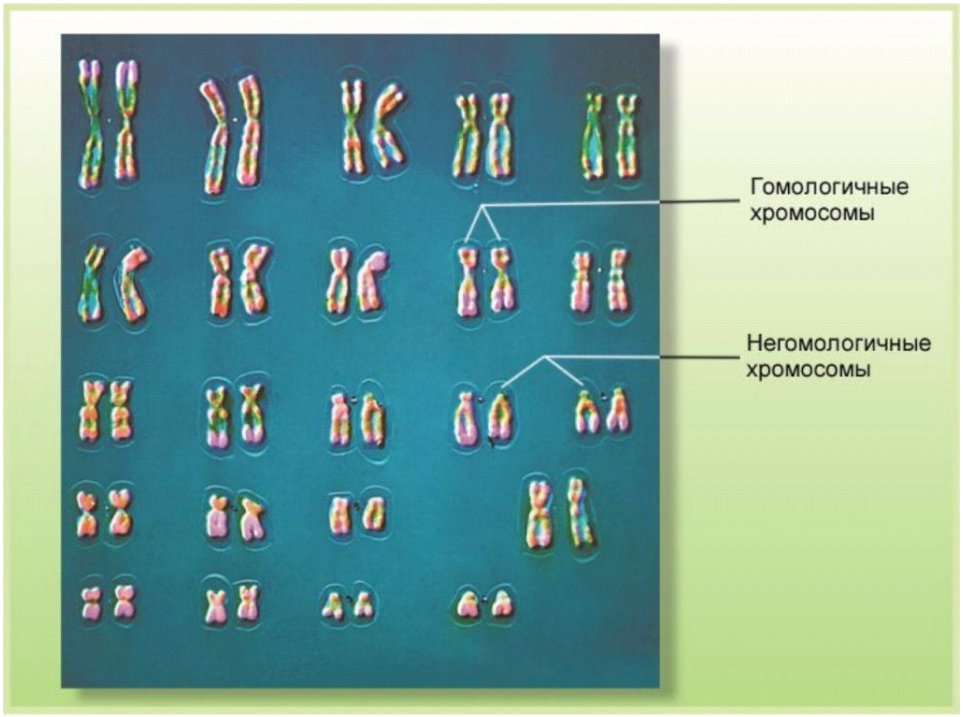
Организация генетического материала



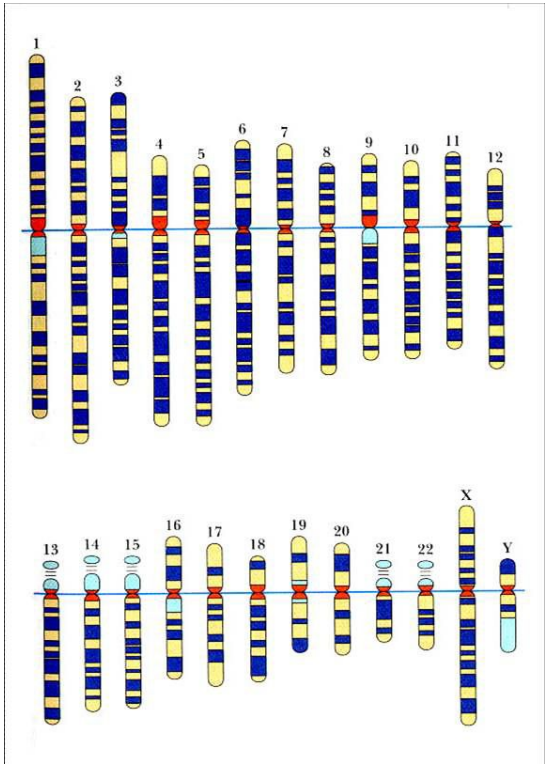
Хромосомы ядра диплоидной клетки почти всегда парные. Каждая пара образована хромосомами, имеющими одинаковый размер, форму, положение первичной и вторичной перетяжек. Такие хромосомы называют *гомологичными*. Сколько пар гомологичных хромосом у человека?

(23 пары у женщины, 22 пары – у мужчины).

Организация генетического материала



Хромосомный набор человека.



Если в ядрах клеток хромосомы образуют гомологичные пары, то такой набор хромосом называют *диплоидным* (двойным) и обозначают — *2n*. Диплоидный набор хромосом характерен для соматических клеток. В ядрах половых клеток каждая хромосома представлена в единственном числе. Такой набор хромосом называют *гаплоидным* (одинарным) и обозначают — *n.*

Подведем итоги:

Размеры ядра:

3-10 мкм.

Для оболочки ядра характерны следующие особенности:

Две мембраны, ядерные поры. Наружная мембрана переходит в ЭПР.

Хроматин – это:

Хромосомы во время интерфазы, раскрученные хромосомы.

Эухроматин:

Эухроматин – экспрессируемый хроматин.

Какой набор генов в разных соматических клетках организма человека:

Одинаковый.

Ядрышки отвечают:

За синтез рибосомных субъединиц.

Сколько пар хромосом имеют ядрышковые организаторы, какие пары?

Пять пар: 13-15, 21, 22 пары.

Гомологичные хромосомы:

Попарно одинаковые, несущие одинаковые гены.

Сколько пар гомологичных хромосом у мужчины:

22 пары.

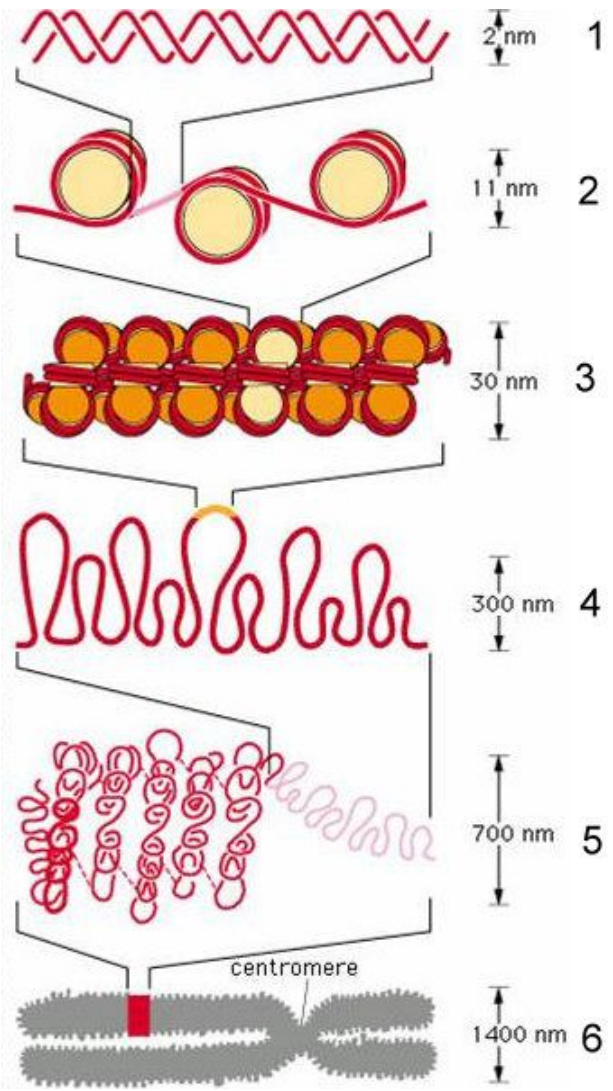
Какой набор хромосом называется диплоидным:

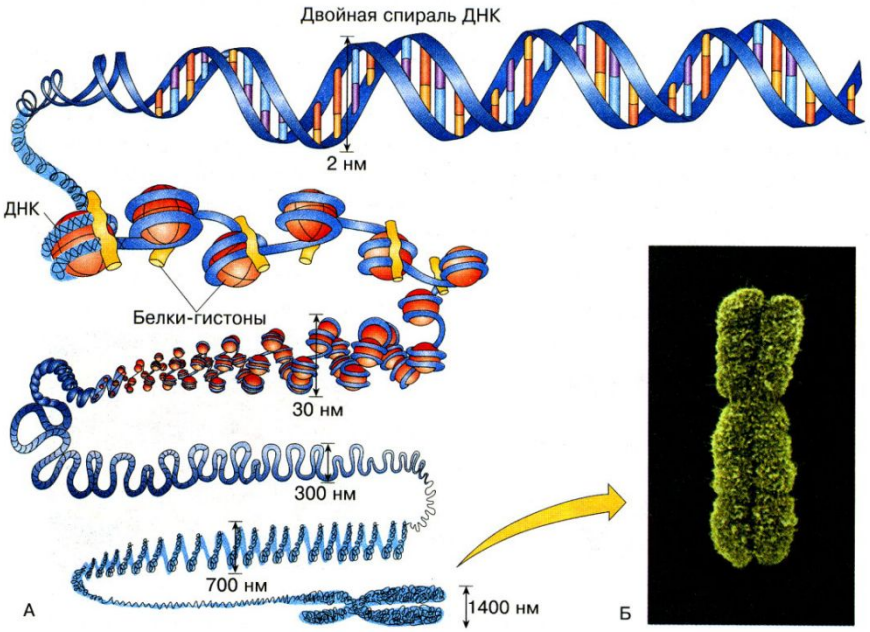
Двойной, характерен для соматических клеток.

Подведем итоги:

Гаплоидный набор хромосом человека содержат:
Половые клетки.
Общая длина 46 молекул ДНК человека:
Около 1 м.
Центромера:
Первичная перетяжка, место прикрепления микротрубочек веретена деления.
Теломеры:
Концевые части ДНК. После каждого деления становятся короче.
Вторичная перетяжка:
Ядрышковый организатор, здесь происходит синтез рРНК и образование субъединиц рибосом.

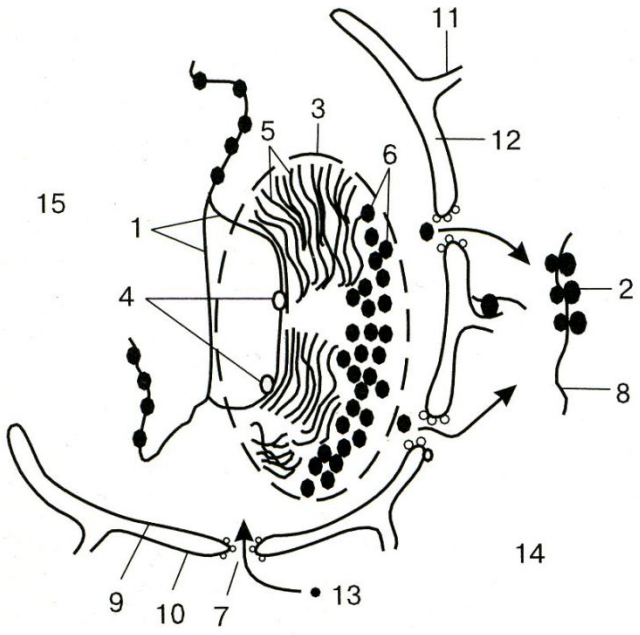
Какие уровни упаковки обозначены цифрами 1-6?





1.Молекула ДНК.
2.Нуклеосомная нить.
3. Хроматиновая фибрилла.
4.Хромонема.
5.Хроматида.
6.Хромосома из двух хроматид.

Олимпиадникам:



Какими цифрами обозначены следующие структуры и химические соединения:

а) наружная ядерная мембрана, б) внутренняя ядерная мембрана, в) межмембранное пространство, г) ядерная пора, д) ДНК, е) фермент РНК-полимераза, ж) рРНК, з) субъединицы рибосом, и) рибосома, к) иРНК, л) ядрышко, м) эндоплазматическая сеть, н) ядерный сок (кариоплазма), о) цитоплазма, п) белок, поступающий в ядро из цитоплазмы?

А – 10
Б – 9
В – 12
Г – 7
Д – 1
Е – 4
Ж – 5
З – 6
И – 2
К – 8
Л – 3
М – 11
Н – 15
О – 14
П - 13