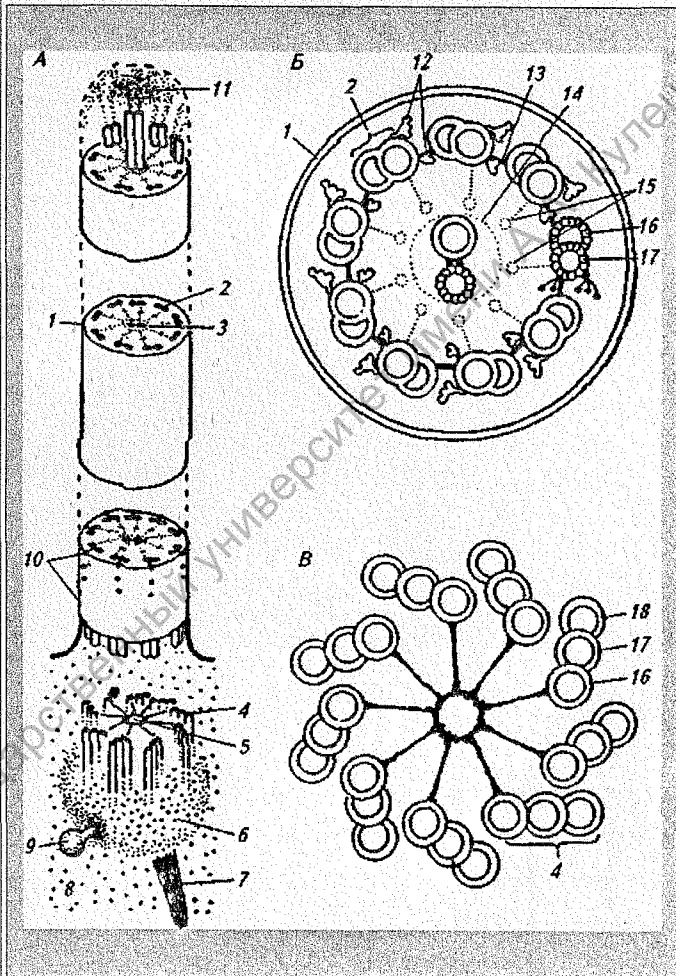


ЦИТОЛОГИЯ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. А.А. КУЛЕШОВА»

ЦИТОЛОГИЯ

Лабораторный практикум для студентов
научно-педагогической специальности
1-31 01 01-02 «Биология»

Автор-составитель
Е.Ю. Иванцова



Могилев 2009

УДК 28.05я73
ББК 576.3(075.8)
Ц74

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
УО «МГУ им. А.А. Кулешова»*

Рецензент:
Доцент кафедры биологии
Г.Н. Тихончук

Цитология: лабораторный практикум / автор-сост. Е.Ю. Иванцова. –
Ц74 Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова» 2009. – 32 с.

ISBN 978-985-480-567-2

Лабораторный практикум предназначен для самостоятельной работы студентов на занятиях по цитологии. Содержит рисунки, схемы, таблицы, микрофотографии органоидов, что поможет более глубоко изучить особенности тонкого строения всех компартментов клетки. Лабораторный практикум включает 8 тем по каждой из них определены целевые установки. В конце каждой темы имеются вопросы для закрепления изученного материала.

УДК 28.05я73
ББК 576.3(075.8)

ISBN 978-985-480-567-2

© Иванцова Е.Ю., составление, 2009
© Оформление. УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2009

Тема 1. МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА. КЛЕТКА

Цель: Освоить строение микроскопа и правила работы с ним. Сравнить строение растительной, животной и бактериальной клеток.

Задание 1. Обозначьте на рис. 1 структурные части биологического микроскопа.

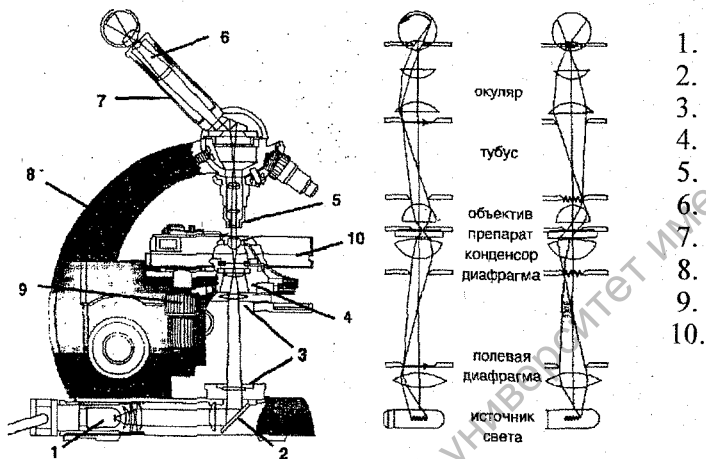
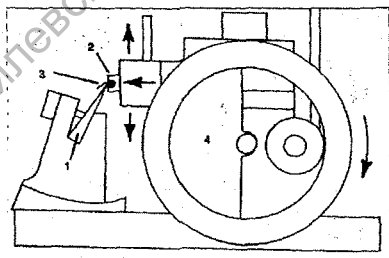


Рис. 1. Световой микроскоп и ход лучей в микроскопе.

Работая с микроскопом, помни:

1. Препарат помещают на столик *покрывным стеклом вверх*.
2. Тубус микроскопа опускают, *следя за тем, чтобы не раздавить препарат*.
3. Микровинтом пользуются *только при большом увеличении* и вращают его не более чем на 5 делений.

Задание 2. По рисунку 2 изучите строение прибора для приготовления среза.



1. — нож;
2. — парафиновый блок с заключенным в него образцом;
3. — срез;
4. — подающее устройство.

Рис.2. Микротом.

Задание 3. Подпишите под рис. 3 структурные компоненты растительной клетки.

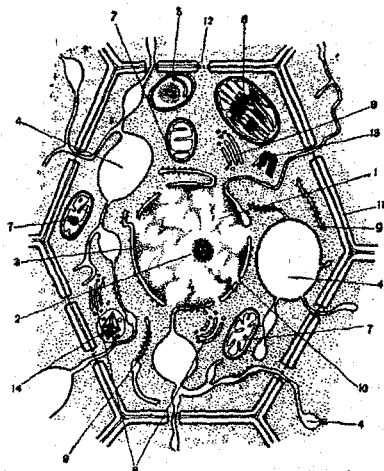


Рис. 3. Растительная клетка

17.
18.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
19.
20.

Задание 4. Подпишите под рис. 4 структурные компоненты животной клетки.

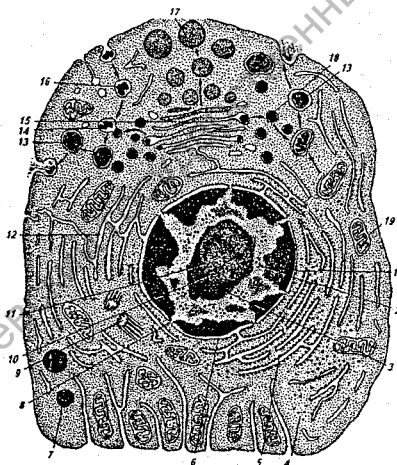


Рис. 4. Животная клетка

17.
18.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
19.
20.

Задание 5. Подпишите под рис. 5 структурные компоненты клетки прокариот.

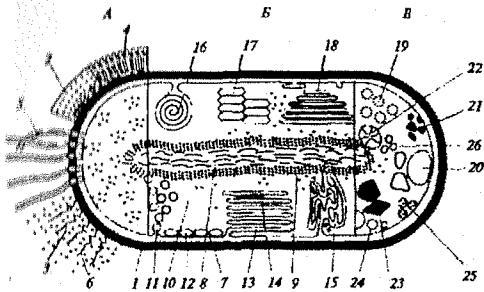


Рис. 5. Бактериальная клетка

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.

- | | |
|-----|-----|
| 12. | 20. |
| 13. | 21. |
| 14. | 22. |
| 15. | 23. |
| 16. | 24. |
| 17. | 25. |
| 18. | 26. |
| 19. | |

Задание 6. Заполните таблицу.

Таблица 1. Структурно-функциональные различия клеток эукариот.

Дифференцирующие признаки	Животные	Растения	Грибы
Клеточная стенка			
Основной структурный углевод клеточной стенки			
Пластиды			
Способ извлечения энергии			
Тип питания			
Центральная вакуоль			
Запасные углеводы			
Синтез меланина			
Конечный продукт азотного обмена			
Рост клеток			
Сопряжение цитокинеза с митозом			

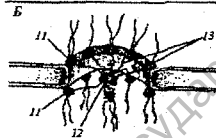
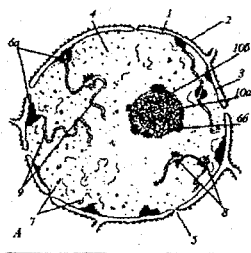
Ответьте на вопросы:

1. Цитология как наука. История развития.
2. Клеточная теория, ее положения.
3. Форма и размеры клеток и их ядер.
4. Строение микроскопа.
5. Отличия растительной клетки от животной.
6. Особенности строения клетки прокариот.

Тема 2. ЯДРО. ХРОМОСОМЫ. ЯДРЫШКО

Цель: Изучить строение ядра в состоянии интерфазы, ультратонкое строение ядерной оболочки, ядрышка, хромосом.

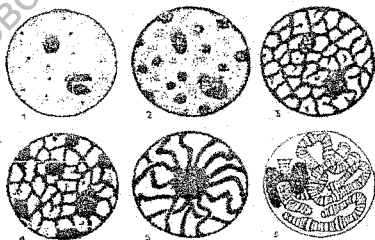
Задание 1. Обозначьте на рис. 6 структурные части интерфазного ядра и ядерной поры.



- | | |
|-----|------|
| A. | 9. |
| Б. | 10а. |
| 1. | 10б. |
| 2. | 11. |
| 3. | 12. |
| 4. | 13. |
| 5. | 14. |
| 6а. | 15. |
| 6б. | 16. |
| 7. | 17. |
| 8. | |

Рис. 6. Ядро клетки.

Задание 2. Подпишите, какие структурные типы ядер обозначены на рис. 7.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Рис. 7. Структурные типы ядер.

Задание 3. На рис. 8 обозначьте уровни упаковки генетического материала.

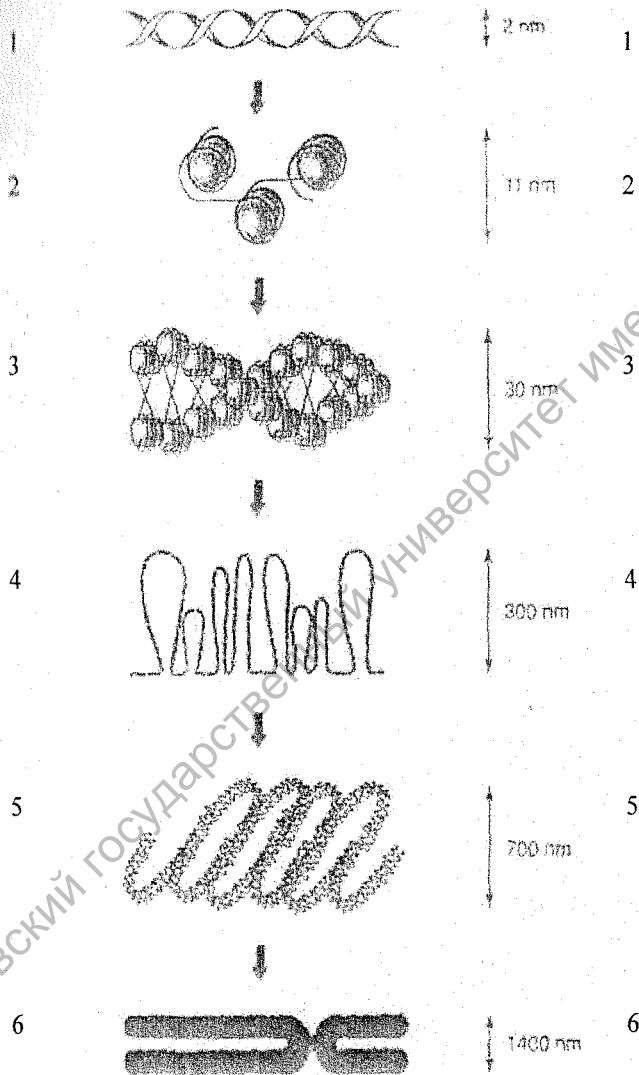
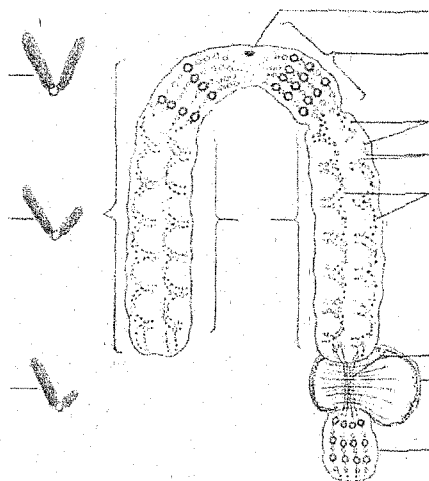


Рис. 8. Уровни упаковки генетического материала.

Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

Задание 4. Укажите буквами А, Б, С, какие по форме хромосомы изображены на рис. 9. Подпишите структурные компоненты хромосомы

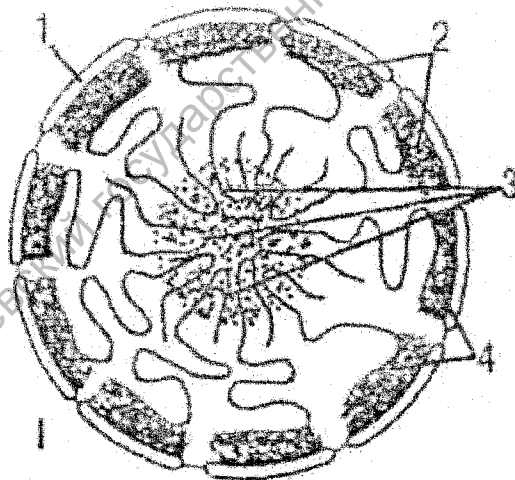


1. Центромера.
 2. Гетерохроматин.
 3. Хромомер.
 4. Хромонема.
 5. Гистоновые белки.
 6. Ядрышко.
 7. Спутник (сателлит).
 8. Нить ДНК.
- Форма хромосом:

А.
Б.
С.

Рис. 9. Строение и форма хромосом.

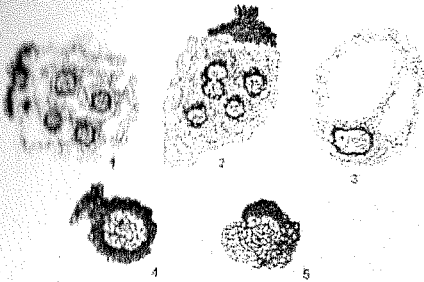
Задание 5. Обозначьте на рис. 10 структурные части ядрышка.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Рис. 10. Ядрышко клетки

Задание 6. Подпишите, какие структурные типы ядрышек изображены на рис. 11.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Рис. 11. Структурные типы ядрышек

Ответьте на вопросы:

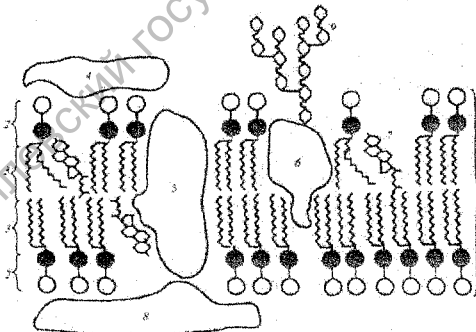
1. Строение ядра.
2. Уровни упаковки генетического материала.
3. Строение хромосомы.
4. Структурные типы ядрышек.
5. Функции ядра.

Тема 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ.

МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Цель: Изучить локализацию и строение плазмолеммы, клеточной стенки, межклеточных соединений, гликокаликса.

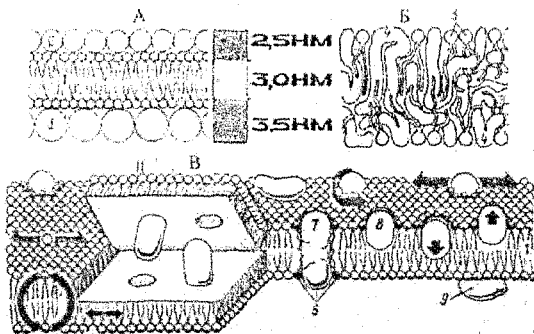
Задание 1. Обозначьте на рис. 12 структурные части цитоплазматической мембраны.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Рис. 12. Цитоплазматическая мембрана.

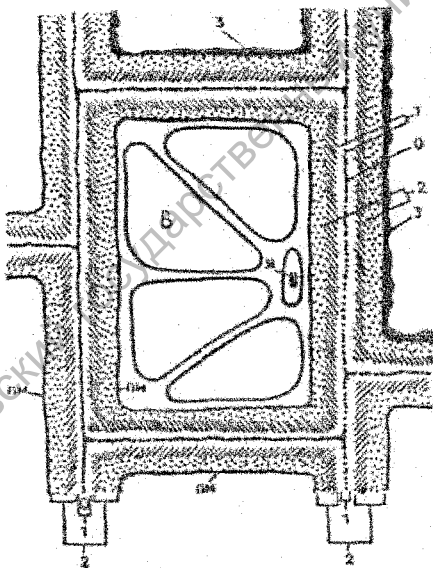
Задание 2. Подпишите под рис. 13 разные модели организации мембран и их строение.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- A.
- Б.
- В.

Рис. 13. Модели организации мембран

Задание 3. Под рис. 14 подпишите структурные части клеточной стенки растений.



- 0.
- 1.
- 2.
- 3.
- ПМ.
- В.
- Я.

Рис. 14. Клеточная стенка растительной клетки

Задание 4. На рис. 15 изображены разные типы межклеточных контактов, подпишите их.

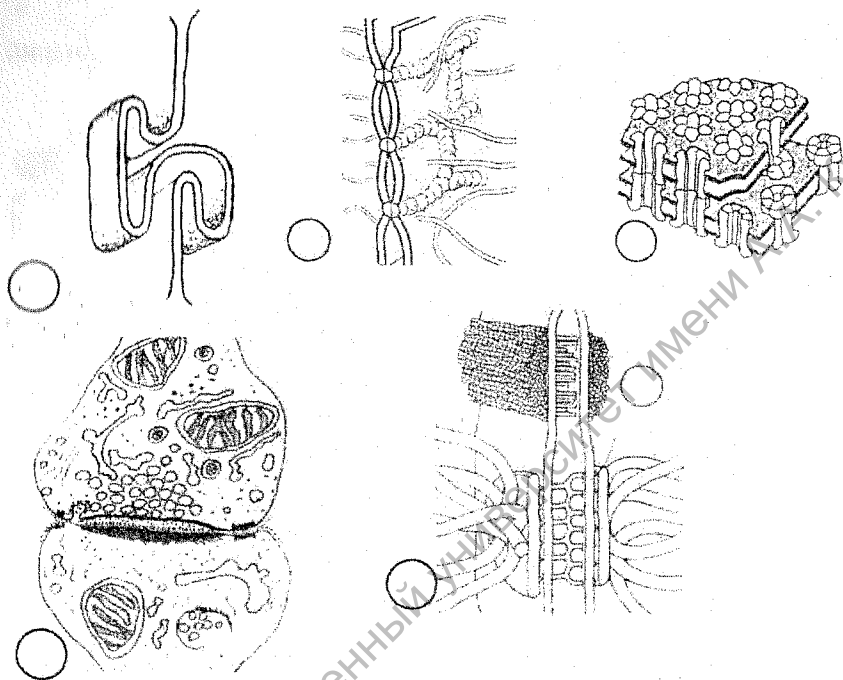


Рис. 15. Типы межклеточных контактов.

1	2	3
4	5	6

Ответьте на вопросы:

1. Строение цитоплазматической мембраны.
2. Строение клеточной оболочки.
3. Типы межклеточных контактов.
 - а) замыкающие;
 - б) прикрепительные;
 - в) коммуникационные;
4. Строение и функции гликокаликса клетки.

Тема 4. ОРГАНЕЛЛЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Цель: Изучить строение и выполняемые функции митохондрий и хлоропластов.

Задание 1. На рисунке 16 изображены схемы строения митохондрий. Что обозначено буквами А, Б и цифрами 1, 2?

1.

2.

А.

Б.

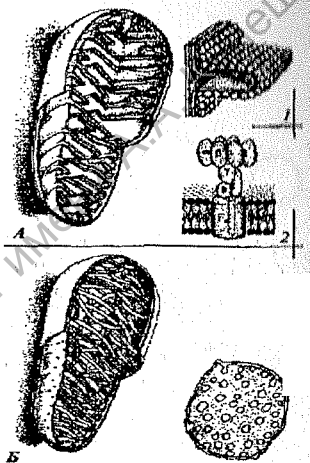
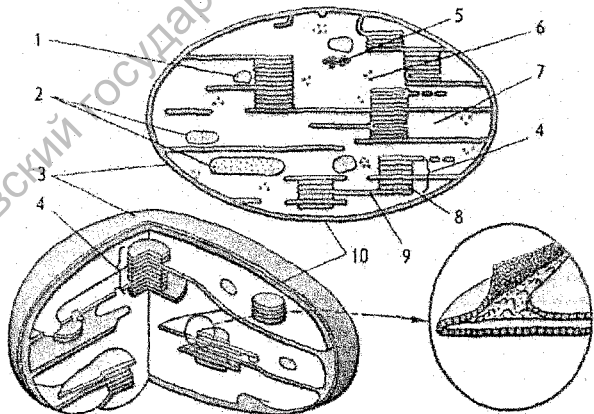


Рис. 16. Митохондрии клетки.

Задание 2. Обозначьте на рисунке 17 структурные части хлоропласта.



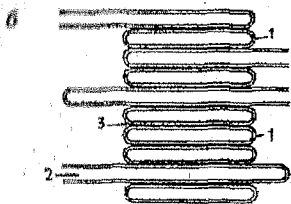
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

Рис. 17. Строение хлоропласта растительной клетки.

Задание 3. Что обозначено на рисунке 18 буквами а, б и цифрами 1-3?



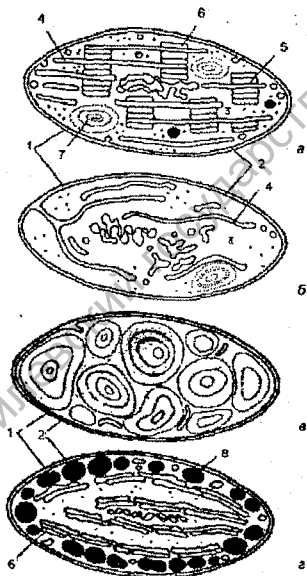
- 1.
- 2.
- 3.



- а.
- б.

Рис. 18. Строение органоида растительной клетки.

Задание 4. На рисунке 19 изображены схемы строения пластид. Какой буквой (а, б, в, г) обозначен хлоропласт, лейкопласт, амилопласт, хромопласт? Что обозначено цифрами 1-8?



- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - 6.
 - 7.
 - 8.
- а.
 - б.
 - в.
 - г.

Рис. 19. Схемы строения пластид растительной клетки.

Задание 5. По рисунку 20 подпишите названия пластид при их взаимных превращениях.

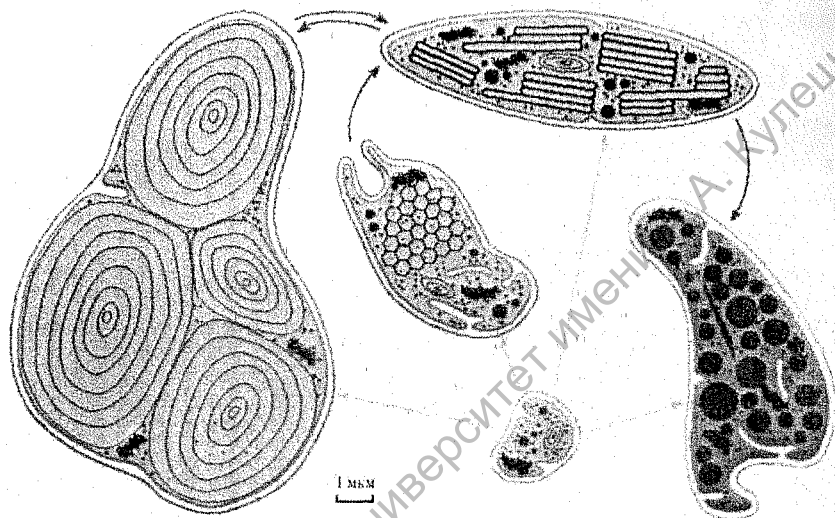


Рис. 20. Взаимные превращения пластид.

1 – пропластида;

2 – этиопласт;

5 – хлоропласт.

2 – амилопласт;

4 – хромопласт;

Ответьте на вопросы:

1. Строение и функции митохондрий.
2. Разнообразие и взаимные превращения пластид.
3. Строение и функции хлоропластов.

Тема 5. ВАКУОЛЯРНАЯ СИСТЕМА КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ

Цель: Изучить строение и выполняемые функции органоидов клетки, образующих вакуолярную систему.

Задание 1. На рисунке 21 изображена ЭПС, подпишите, что обозначено цифрами 1-5 и буквами А, Б, В?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- А.
- Б.
- В.

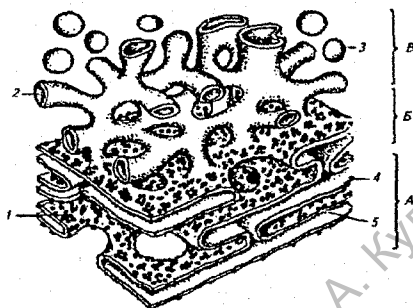


Рис.21. Эндоплазматическая сеть клетки.

Задание 2. На рисунке 22 подпишите строение Комплекса Гольджи, используя буквы А, Б, В и цифры 1-4.

- А.
- Б.
- В.
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

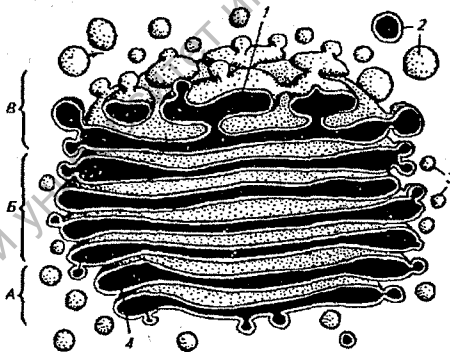


Рис.22. Комплекс Гольджи клетки.

Задание 3. На рисунке 23 обозначьте:

- 1 – пероксисома;
- 2 – митохондрия;
- 3 – хлоропласт.

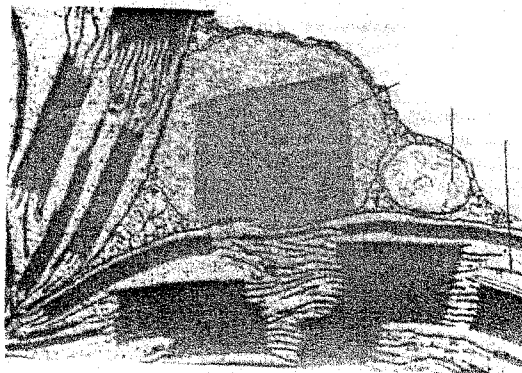


Рис. 23. Органоиды растительной клетки

Задание 4. По рисунку 24 изучите разновидности эндоцитоза.

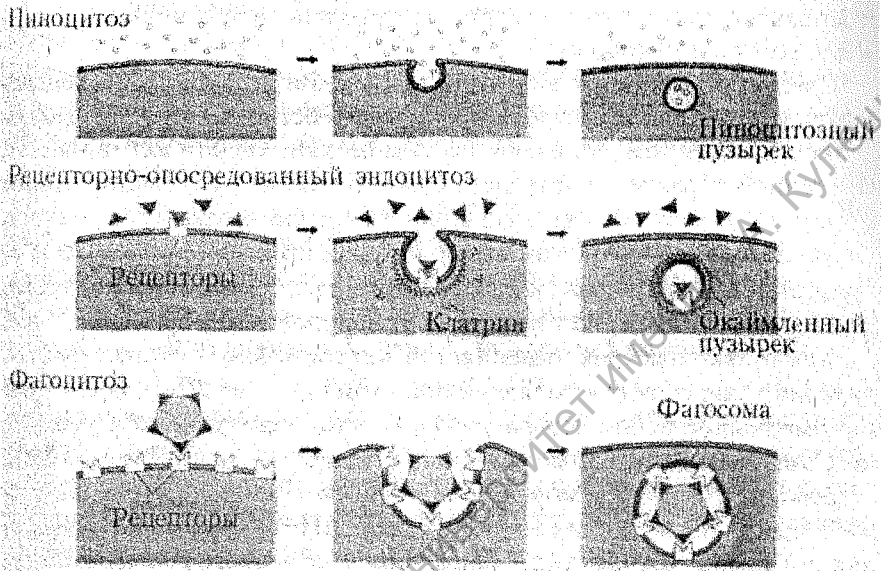


Рис.24. Разновидности эндоцитоза.

Задание 5. По рисунку 25 изучите транспортировку лизосомных гидролаз.

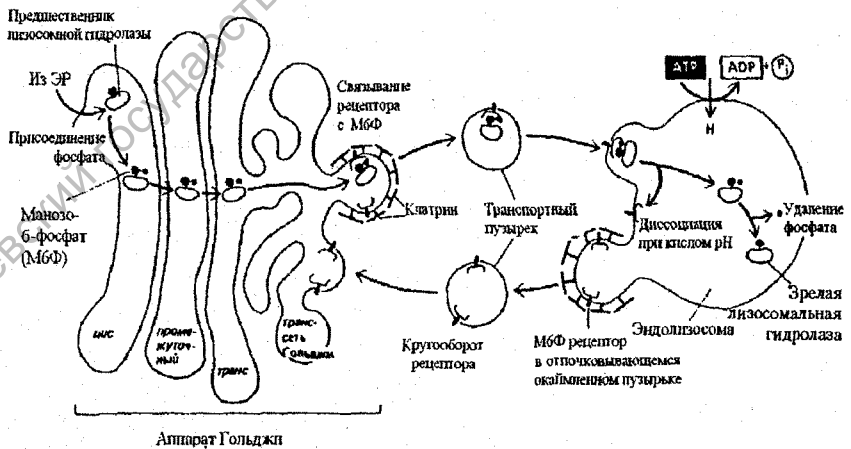


Рис. 25. Транспорт лизосомных гидролаз в клетке.

Задание 6. На рисунке 26 обозначьте структурные части пластиды с включениями.



- 1.
- 2.
- 3.

Рис. 26. Электронная микрофотография пластиды клевера.

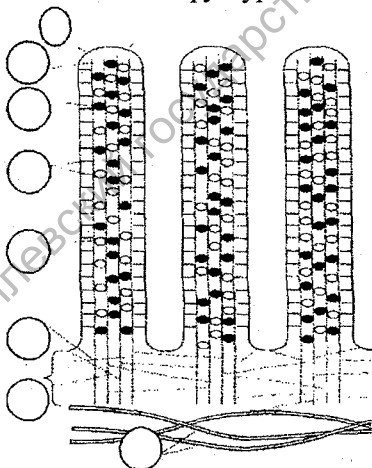
Ответьте на вопросы:

1. Строение и функции эндоплазматической сети.
2. Строение и функции комплекса Гольджи.
3. Значение вакуолей в клетке.

Тема 6. ЦИТОСКЕЛЕТ КЛЕТКИ

Цель: Изучить строение и функции клеточных структур, обеспечивающих цитоскелет.

Задание 1. На схеме молекулярной организации микроворсинки (рис. 27) обозначьте ее структурные части.

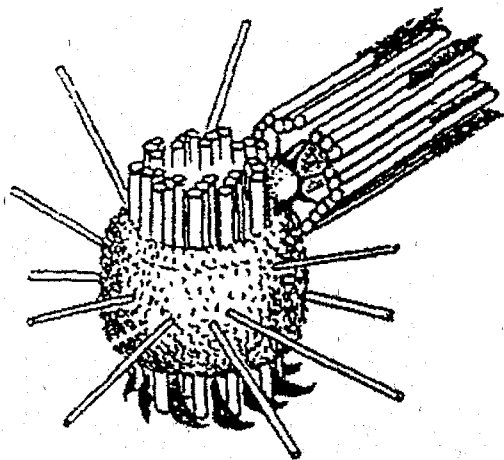


Обозначить:

- 1-плазмолемму;
- 2-актиновые филаменты;
- 3-виллин;
- 4-кальмодулин;
- 5-фимбрин;
- 6-фодрин;
- 7-терминальную сеть цитоскелета;
- 8-промежуточные филаменты.

Рис. 27. Схема строения микроворсинки клетки.

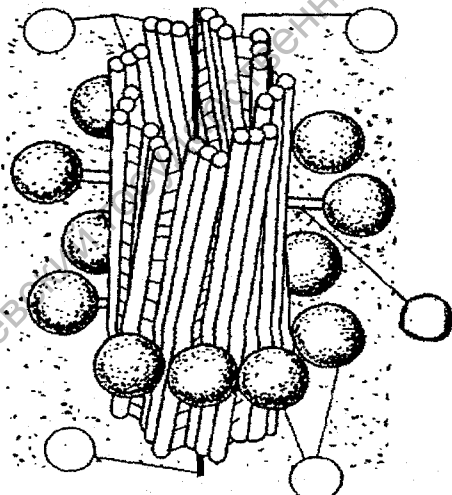
Задание 2. На схеме строения клеточного центра (рис. 28) обозначьте его структурные части.



Обозначить:
 1-материнскую центриоль;
 2-дочернюю центриоль;
 3-выросты на триплетях микротрубочек;
 4-цитоплазматические микротрубочки;
 5-тонкофибрилярный матрасик.

Рис. 28. Схема строения клеточного центра клетки

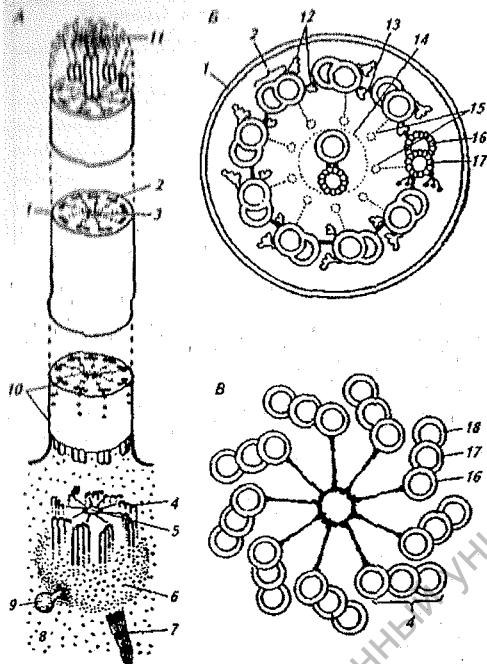
Задание 3. На рис. 29 подпишите, какое строение имеет центриоль.



Обозначить:
 1-триплеты микротрубочек;
 2-центральную нить;
 3-саталлиты:
 а-головку;
 б-ножку;
 4-балки, соединяющие триплеты.

Рис. 29. Строение центриоли клеточного центра

Задание 4. На схеме молекулярной организации реснички (рис. 30) обозначите ее структурные элементы, используя буквы А, Б, В и цифры 1-18.



- А.
- Б.
- В.
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.

Рис. 30. Схема строения ресничек клетки

Задание 5. На рис. 31 изображены структурные компоненты саркоплазматической сети, расшифруйте их.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- А.

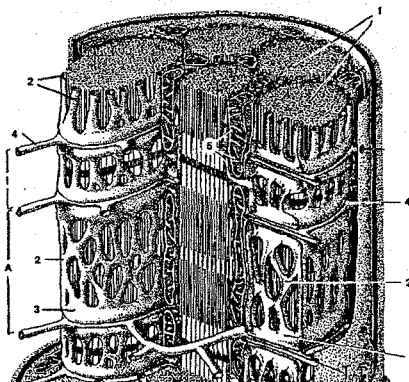
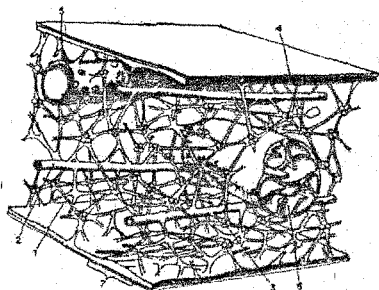


Рис. 31. Строение саркоплазматической сети.

Задание 6. Подпишите структурные части трабекулярной сети гиалоплазмы.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Рис.32. Трабекулярная сеть гиалоплазмы.

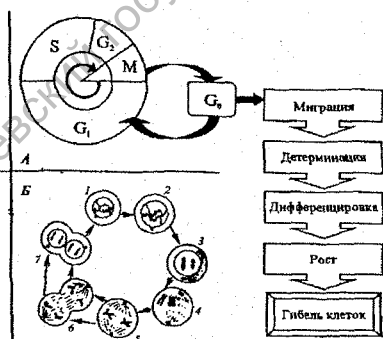
Ответьте на вопросы:

1. Строение микроворсинки.
2. Строение и функции клеточного центра.
3. Строение реснички.
4. Цитоскелет клетки.

Тема 7. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ. МИТОЗ. МЕЙОЗ

Цель: Изучить цитологические картины разных фаз митоза, мейоза и жизненного цикла клетки.

Задание 1. На рис. 33 изображена схема жизненного цикла клетки. Что обозначено буквами А, Б и цифрами 1-7?



- А.
- Б.
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Рис. 33. Жизненный цикл клетки.

Задание 2. Заполните таблицу.

Таблица. Морфология клетки в жизненном цикле.

Периоды и фазы клеточного цикла	Морфологическая картина
Интерфаза	
G ₁ - период	
S - период	
G ₂ - период	
Митоз	
Профаза	
Метафаза	
Анафаза	
Телофаза	

Задание 3. Что обозначено буквами от А до З на схеме мейоза (рис. 34)?

- А.
- Б.
- В.
- Г.
- Д.
- Е.
- Ж.
- З.

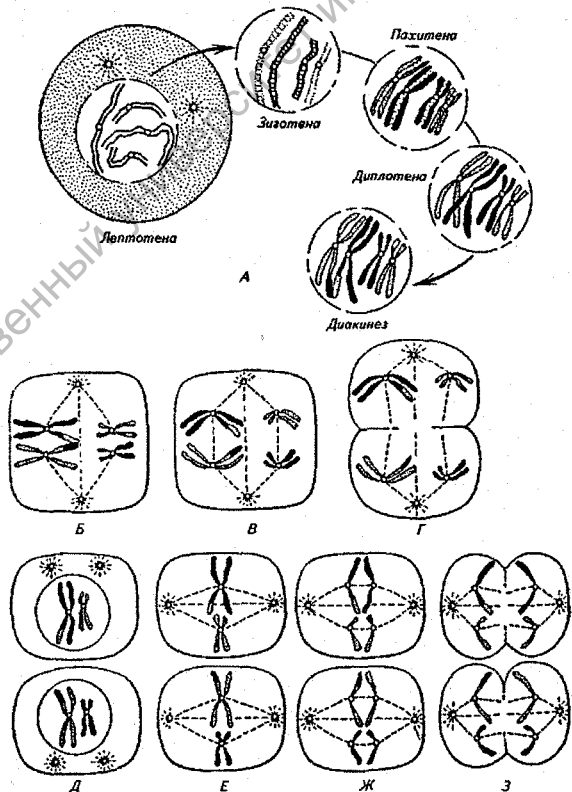
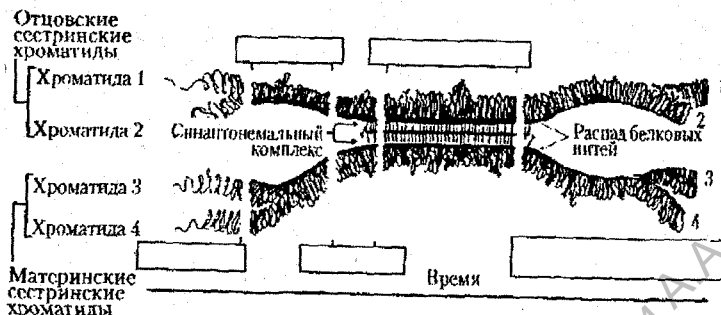


Рис. 34. Схема мейоза

Задание 4. Впишите в пустые графы названия событий происходящих в профазе I мейоза



Ответьте на вопросы:

1. Из чего состоит жизненный цикл клетки.
2. Какие процессы происходят в интерфазе.
3. Опишите цитологические картинку, сопровождающие все фазы митоза.
4. В чем биологический смысл митоза, мейоза.

Тема 8. ГАМЕТОГЕНЕЗ

Цель: Изучить этапы сперматогенеза, овогенеза и особенности строения половых клеток.

Задание 1. На рис. 35 представлена схема строения извитого канальца семенника. Что обозначено цифрами 1-12?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10а.
- 10б.
- 11.
- 12.

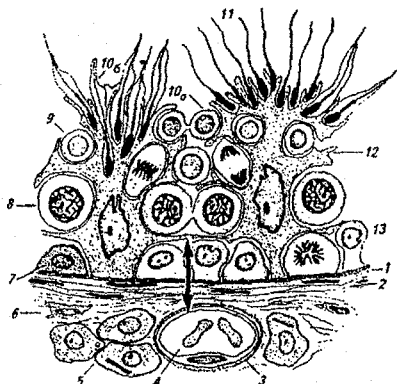


Рис. 35. Схема строения извитого канальца семенника

Задание 2. На рис. 36 представлена схема строения яичника. Что обозначено цифрами 1-13 и буквами КВ, МВ, С?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- КВ.
- МВ.
- С.

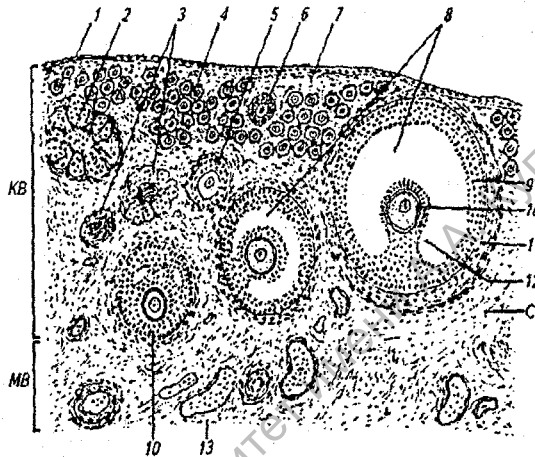


Рис. 36. Схема строения яичника

Задание 3. На рис. 37. впишите в пустые графы названия процессов, происходящих в жизненных циклах эукариотических организмов при чередовании гаплофазы и диплофазы.

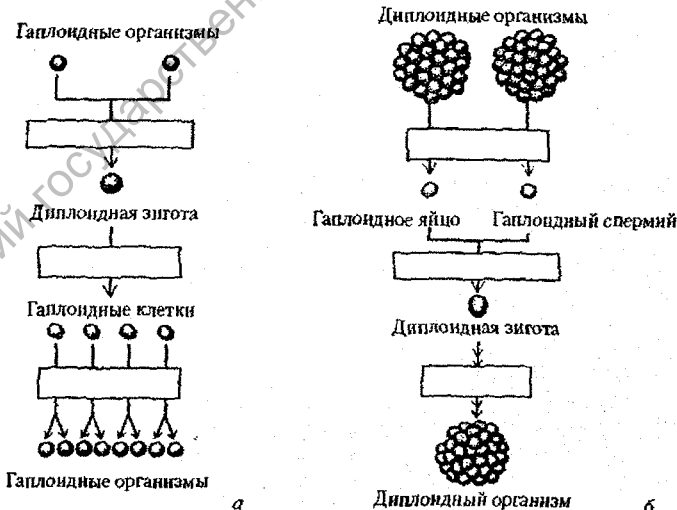
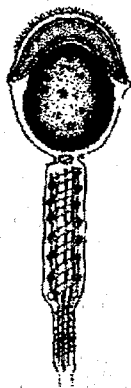


Рис. 37. Жизненные циклы эукариот

Задание 4. Подпишите на схеме строения сперматозоида (рис. 38) его структурные части 1-7. Рассмотрев под микроскопом сперматозоиды морской свинки, зарисуйте и обозначьте:

Зарисовать и обозначить:

- А – головку;
 1 – акросому;
 2 – ядро;
 Б – хвост;
 3 – связующий отдел;
 4 – промежуточный отдел;
 5 – главный отдел;
 6 – дистальный отдел.



- Обозначить:
 1 – цитоплазматическую мембрану;
 2 – акросому;
 3 – ядро;
 4 – шейку;
 5 – митохондрии;
 6 – центриоли;
 7 – циркулярные фибриллы.

Рис. 38. Строение сперматозоида.

Задание 5. На рис. 39, обозначьте цифрами 1-7 структурные компоненты яйцеклетки. Рассмотрите под микроскопом яйцеклетку млекопитающего, зарисуйте ее и обозначьте:

Зарисовать и обозначить:

- 1 – ядро овоцита;
 2 – цитоплазму овоцита;
 3 – оволемму;
 4 – блестящую оболочку;
 5 – фолликулярные клетки лучистого венца.

Обозначить:

- 1 – ядро;
 2 – эндоплазматическую сеть и пластинчатый комплекс;
 3 – рибосомы и информосомы;
 4 – митохондрии;
 5 – желточные гранулы;
 6 – кортикальные гранулы;
 7 – микроворсинки.

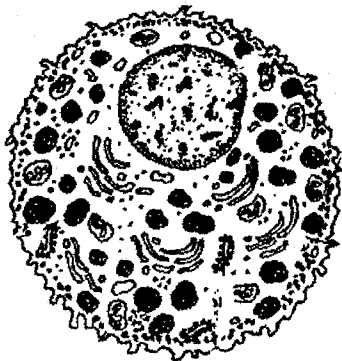


Рис. 39. Строение яйцеклетки млекопитающего

Задание 6. Изучите классификацию ячеек по таблице

Таблица «Классификация яйцеклеток».

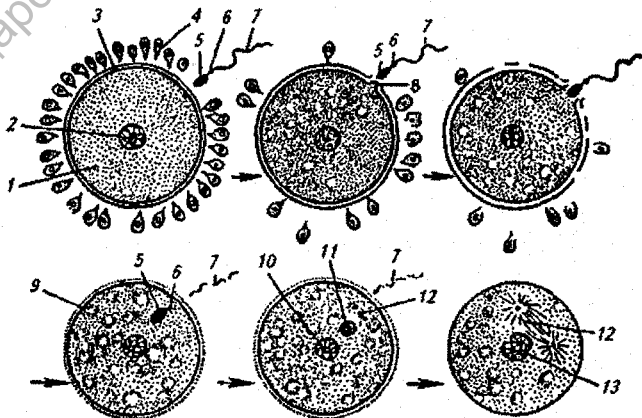
По количеству желтковых включений
Алецитальные – желтковых включений почти нет
Олиголецитальные – желтковых включений мало
Полилецитальные – желтковых включений много
По распределению желтковых включений в цитоплазме яйцеклетки (овоплазме)
Изолецитальные – желтковые включения распределены равномерно
Центролецитальные – желтковые включения сконцентрированы в центре
Мезолецитальные – желтковые включения занимают примерно половину клетки
Телолецитальные – желтковые включения занимают почти всю клетку, а органеллы и ядро отнесены к одному полюсу
У человека – олиголецитальная, изолецитальная яйцеклетка.

Тема 9. ОСНОВЫ ЭМБРИОЛОГИИ. ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

Цель: Изучить этапы сперматогенеза, овогенеза и особенности строения половых клеток.

Задание 1. На рис. 38 представлена схема последовательных стадий оплодотворения. Что обозначено цифрами 1-13?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.



Задание 2. Изучите (рис. 39) основные процессы эмбриональ-
развития и обозначьте:

А.

Б.

1.

2.

3.

4.

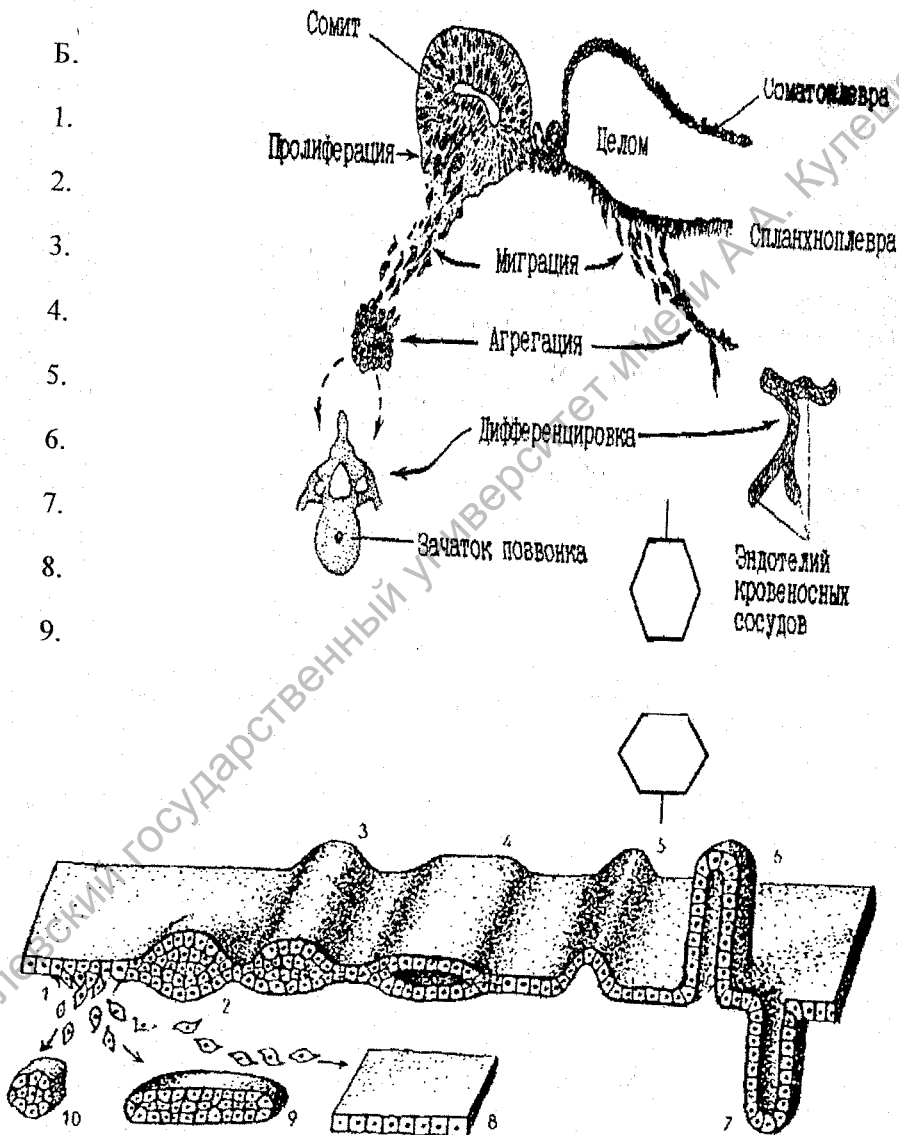
5.

6.

7.

8.

9.



Задание 3. Заполните таблицу № 5.

Таблица 5. «Классификация дробления».

По полноте деления зиготы	Полное – зигота делится полностью, и образуется две отдельные клетки (бластомеры). Неполное – борозда деления не полностью разделяет дочерние клетки, и не происходит образования отдельных клеток.
По размерам образующихся бластомеров	Равномерное – бластомеры имеют одинаковые размеры Неравномерное - бластомеры имеют разные размеры
По временным интервалам между делениями	Синхронное - интервалы между делениями всех бластомеров одинаковые Асинхронное – интервалы между делениями всех бластомеров различные
У человека – полное, неравномерное, асинхронное дробление	

Задание 4. Заполните таблицу № 6.

Таблица 6. «Способы гаструляции».

Название	Расшифровка
Инвагинация	Впячивание
Деляминация	Расщепление
Миграция	Перемещение
Эпиболия	Обрастание

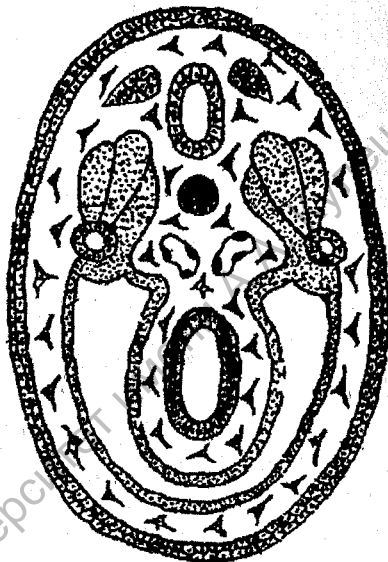
Задание 5. В таблице № 7 впишите, какие основные процессы во время гаструляции у человека происходят на 1 и 2 этапах?

Таблица 7. «Основные процессы в гаструляции у человека».

Гаструляция у человека совершается в два этапа		
	1 этап	2 этап
Способы гаструляции	Деляминация	Миграция
Образуются		
Зародышевые листки	Эктодерма, энтодерма	Мезодерма
Осевые органы		Хорда, нервная трубка, мезодерма, кишечная трубка
Провизорные органы	Амнион, желточный мешок, хорион (вторичные ворсинки)	Аллантоис, идет формирование плаценты – третичных ворсинок хориона

Задание 6. На схеме (рис. 40) строения зародыша позвоночных (стадия поздней гаструлы) обозначьте:

- 1 – эктодерма.
- 2 – нервную трубку и ганглиозную пластинку.
- 3 – хорду.
- 4 – сомины:
 - а) дерматом;
 - б) миотом;
 - в) склеротом;
- 5 – нефротом.
- 6 – висцеральный листок спланхнотома.
- 7 – париетальный листок спланхнотома.
- 8 – целом.
- 9 – энтодерму.
- 10 – первичные сосуды.



Задание 7. Заполните таблицу № 8 «Типы плацент у млекопитающих».

Таблица 8. «Типы плацент у млекопитающих».

Название	Описание
Эпителиохориальная	Хорион контактирует с эпителием маточных труб
Десмохориальная	Хорион контактирует с соединительной тканью decidua basalis
Вазохориальная	Хорион контактирует с сосудами decidua basalis
Гемохориальная	Хорион контактирует с кровью матери (у человека)

Задание 8. На рис. 41 представлены типы плацент по их гистологическому строению от А до Г. Что обозначено цифрами 1-7.

Задание 9. В таблицу 9 впишите, какие осевые и провизорные органы имеются у зародыша млекопитающих.

Таблица 9. «Способы гаструляции».

У млекопитающих имеются		
У зародышевых листка	4 осевых органов	4 провизорных органов
Эктодерма	Хорда	Амнион
Энтодерма	Нервная трубка	Желточный мешок
Мезодерма	Кишечная трубка	Аллантоис
	Мезодерма	Плацента

Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА. КЛЕТКА	3
Тема 2. ЯДРО. ХРОМОСОМЫ. ЯДРЫШКО	6
Тема 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ. МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	9
Тема 4. ОРГАНЕЛЛЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ	12
Тема 5. ВАКУОЛЯРНАЯ СИСТЕМА КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ	14
Тема 6. ЦИТОСКЕЛЕТ КЛЕТКИ	17
Тема 7. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ. МИТОЗ. МЕЙОЗ	20
Тема 8. ГАМЕТОГЕНЕЗ	22
Тема 9. ОСНОВЫ ЭМБРИОЛОГИИ. ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ	25

Учебное издание

Цитология

Лабораторный практикум для студентов
научно-педагогической специальности
1-31 01 01-02 «Биология»

Автор-составитель
Иванцова Елена Юрьевна

Технический редактор *А.Н. Гладун*
Компьютерная верстка *С.П. Василенко*
Корректор *И.Г. Коржова*

Подписано в печать **2.10.09**. Формат 60x84/16.
Гарнитура Times New Roman Усл.-печ. л. 1,9.
Уч.-изд. л. 1,2. Тираж 60 экз. Заказ № **406**.

Учреждение образования "Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова", 212022, Могилев, Космонавтов, 1.
ЛИ № 02330/278 от 30.04.2004

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
УО МГУ им. А.А. Кулешова.
212022, Могилев, Космонавтов, 1.