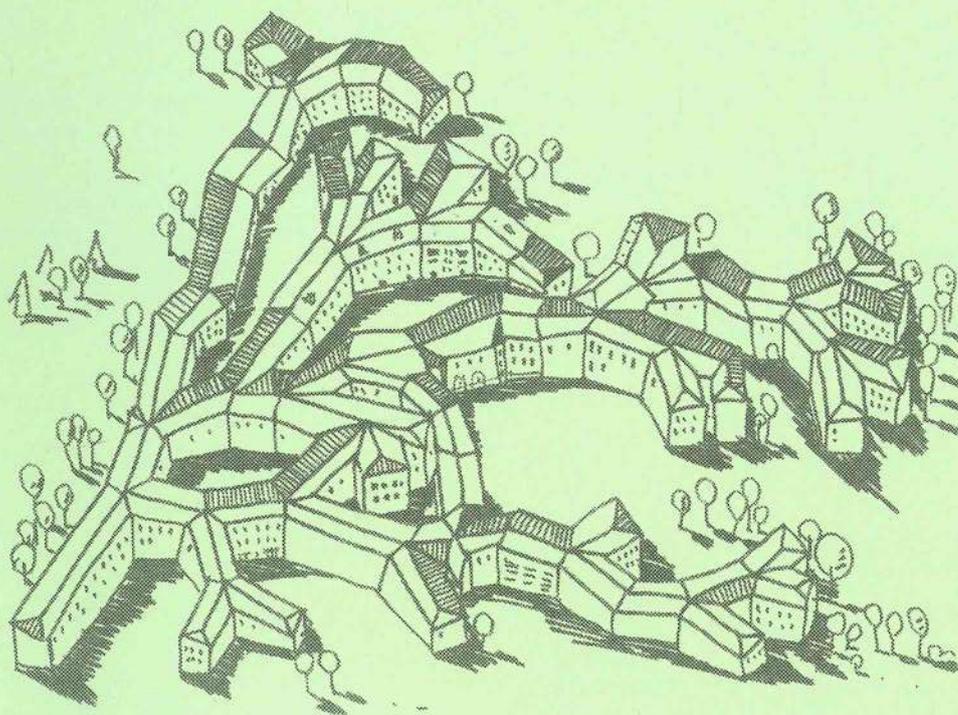


ЧЕЛЯБИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
ПО БОТАНИКЕ**

**Анатомия, морфология,
систематика растений и грибов**

Четвертое издание, переработанное и дополненное



Студент _____

Группа _____

Челябинск
2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет»

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
ПО БОТАНИКЕ**

**Анатомия, морфология, систематика
растений и грибов**

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Челябинск
Издательство Челябинского государственного университета
2016

Одобрено учебно-методической комиссией
факультета биологии
Челябинского государственного университета

Рабочая тетрадь (четвертое издание, переработанное и дополненное) содержит практические задания по основным разделам программы курса «Ботаника». Рассматриваются направления: «Анатомия и морфология растений», «Систематика растений и грибов». Для каждой темы приведены отчетные задания, целью которых является качественное усвоение студентами знаний, получаемых в ходе теоретического лекционного курса «Ботаника», а также приобретение практических навыков. Имеются вопросы для самостоятельных работ.

Предназначено для студентов,
обучающихся по направлению 020400 — «Биология» (бакалавриат)

Составитель кандидат биологических наук Т. А. Головина

Рецензент кандидат биологических наук Ю. М. Зырянова

Введение

Настоящая рабочая тетрадь является вспомогательным материалом к практической части курса «Ботаника» для подготовки бакалавров по специальности «Биология» и содержит задания по основным разделам указанного курса. Заполнение рабочей тетради необходимо для успешного освоения ботанической дисциплины и способствует более полному усвоению теоретического материала, а также увеличению объема самостоятельной работы, развивающей умение работать с учебной и научной литературой, логическое мышление и исследовательский интерес студента.

Эффективному усвоению материала способствует приобретение технических навыков в работе с микроскопом, в изготовлении временных препаратов, в умении пользоваться постоянными препаратами, в овладении техникой ботанического рисунка и анализа изучаемых объектов и их структур.

В связи с сокращением времени, отведенного на практические работы по программе бакалавриата, в сборнике произведена замена самостоятельного выполнения рисунка готовыми схемами и микрофотографиями, в результате чего появляется возможность для теоретического осмысления лекционного материала, а также результатов увиденного на лабораторном занятии.

В рабочей тетради предусмотрены задания, направленные на непосредственную работу с учебником или с дополнительной литературой. Заполнение сводных таблиц также способствует систематизации полученных знаний.

В конце каждого занятия приводятся задания для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение отдельных вопросов.

В рабочей тетради использованы иллюстрации из учебных пособий следующих авторов: Е. Я. Ильиной (1979), А. Е. Васильева (1978), И. А. Уткиной (2009) и других, а также интернет-ресурсы, согласно приведенному библиографическому списку.

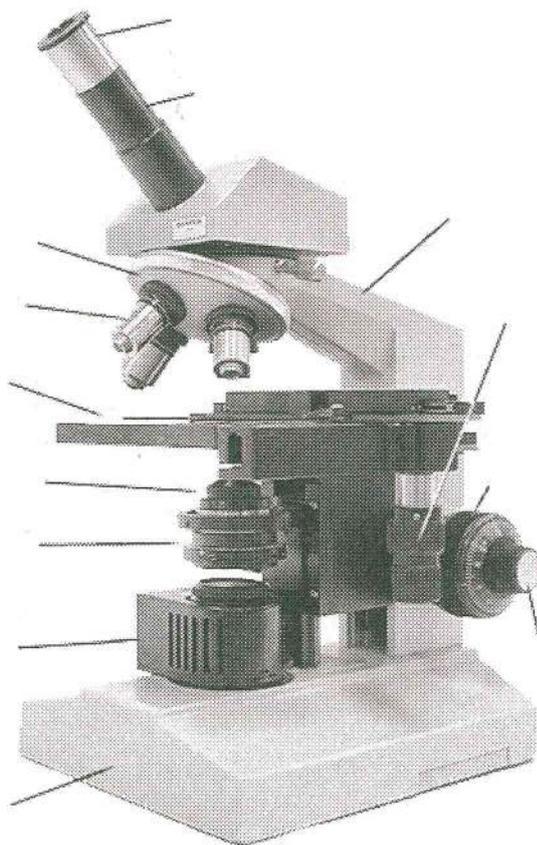
ЗАНЯТИЕ 1

Правила микроскопирования. Растительная клетка. Пластидом. Запасные вещества и включения

Оборудование: побеги элодеи, зрелые плоды рябины, шиповника, листья традесканции полосатой, семена гороха, чешуи лука, фиксированные в глицерине, раствор Люголя, постоянный препарат «Митоз в корешке лука», препаровальные иглы, предметные, покровные стекла, марлевые салфетки, фильтровальная бумага, чашки Петри с водой, микроскопы, таблицы.

Задание 1

Изучить световой оптический микроскоп и подписать его части.



Указать роль конденсора, объектива, окуляра в микроскопе.

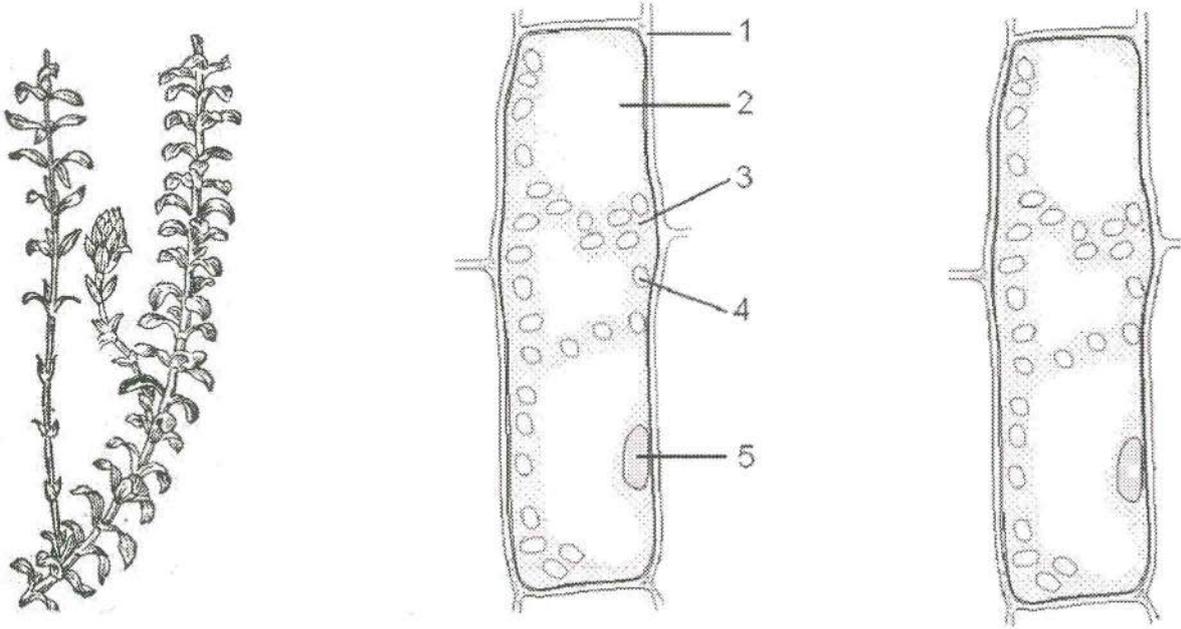
Задание 2

Посчитать увеличение микроскопа при работе с имеющимися объективами
на малом увеличении (_____)
на большом увеличении (_____)

Задание 3

Приготовить препарат клетки листа элодеи канадской (*Elodea canadensis*) и рассмотреть его при малом и большом увеличениях. Наблюдать движение цитоплазмы. Раскрасить и подписать органеллы растительной клетки, видимые в световой микроскоп. Указать стрелкой направление вращательного движения цитоплазмы.

Провести окрашивание листа раствором Люголя и доказать содержание в хлоропластах первичного крахмала. Раскрасить клетку на втором рисунке в соответствии с полученной цветной реакцией и дорисовать зерна первичного крахмала.



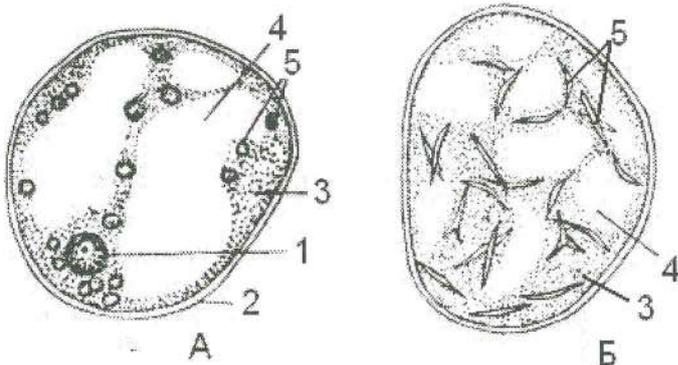
Задание 4

Приготовить временный препарат клеток мякоти зрелых плодов:

- рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*);
- шиповника коричного (*Rosa cinnamomea*).

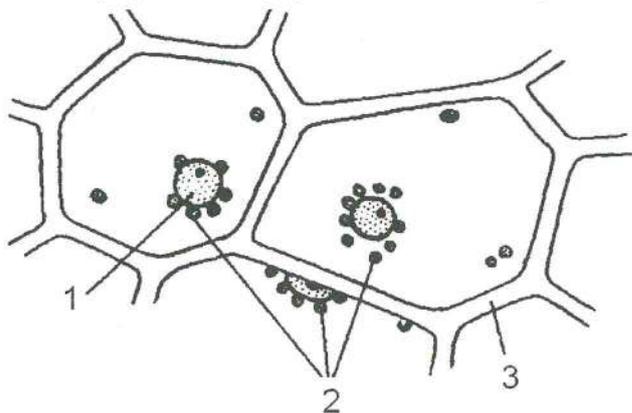
Изучить форму хромопластов в клетках плодов.

Раскрасить пластиды. Подписать структуры клетки. Обозначить рисунки в соответствии с ботаническими объектами, ориентируясь на форму хромопластов.



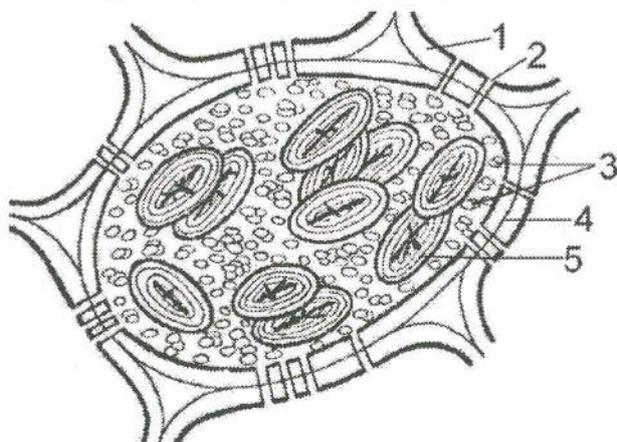
Задание 5

Изготовить временный препарат нижнего эпидермиса листа традесканции (*Tradescantia zebrina*) в слабом растворе сахарозы. Изучить лейкопласты, содержащие ферменты (протеинопласты). Подписать обозначения.



Задание 6

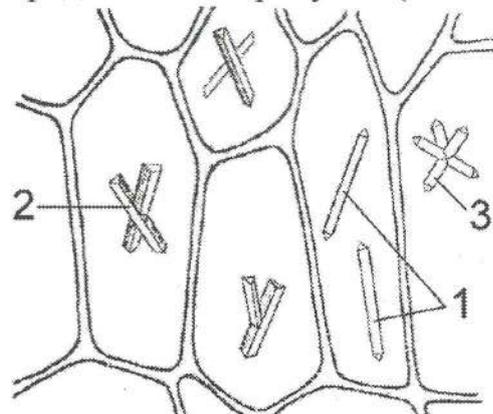
Изучить крахмальные зерна (амилопласты) и алейроновые зерна в семенах у бобовых, выполнив соскоб с поверхности семядолей. Провести качественную реакцию на крахмал и белки раствором Люголя и обозначить соответствующую окраску на предложенном рисунке (по Е. Я. Ильиной, 1979).



Пояснить происхождение алейроновых зерен:

Задание 7

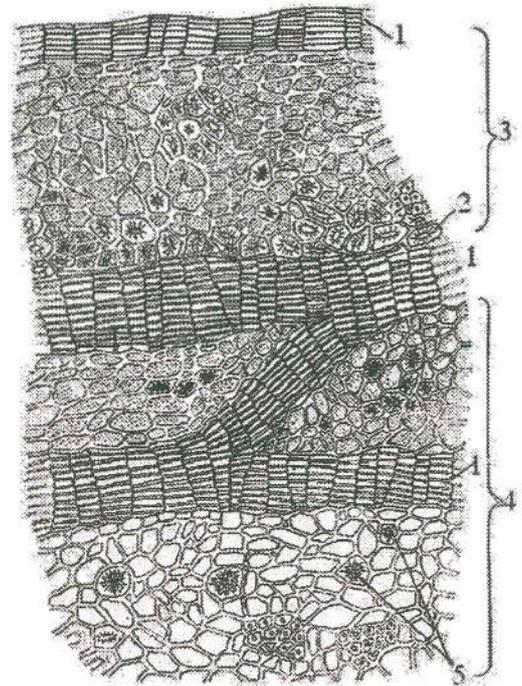
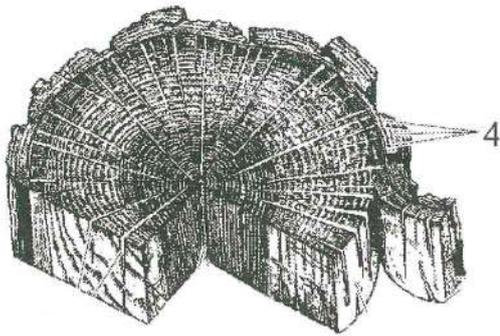
Изготовить препарат видоизмененного листа (чешуи) луковичы лука посевного (*Allium cepa*), предварительно просветленный в растворе спирта с глицерином. Изучить одиночные кристаллы оксалата кальция и их двойниковые и тройниковые сrostки в клетках. Сделать соответствующие обозначения на предложенном рисунке (по Е. Я. Ильиной, 1979).



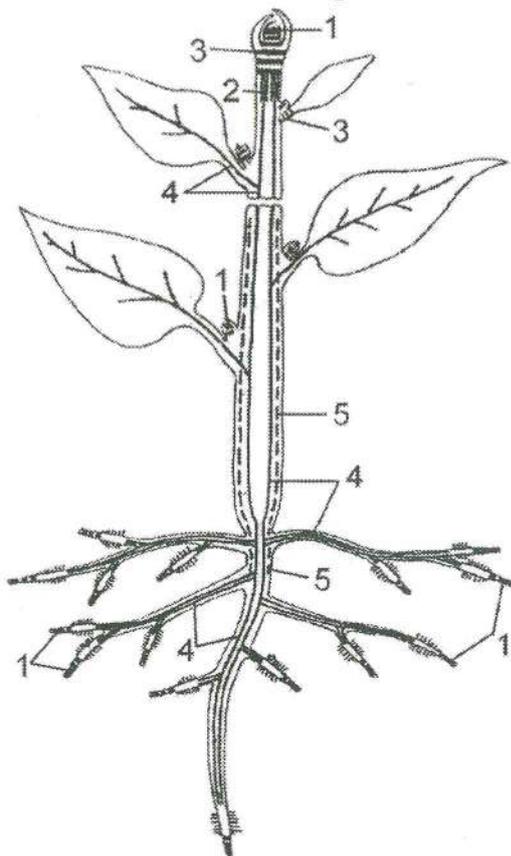
Объяснить причину образования и значение кристаллов оксалата кальция:

Задание 4

Рассмотреть на спиле ствола древесного растения третичную покровную ткань-корку — ритидом. На предложенных рисунках (по А. Е. Васильеву, 1978) сделать обозначения. Указать функции корки и происхождение.



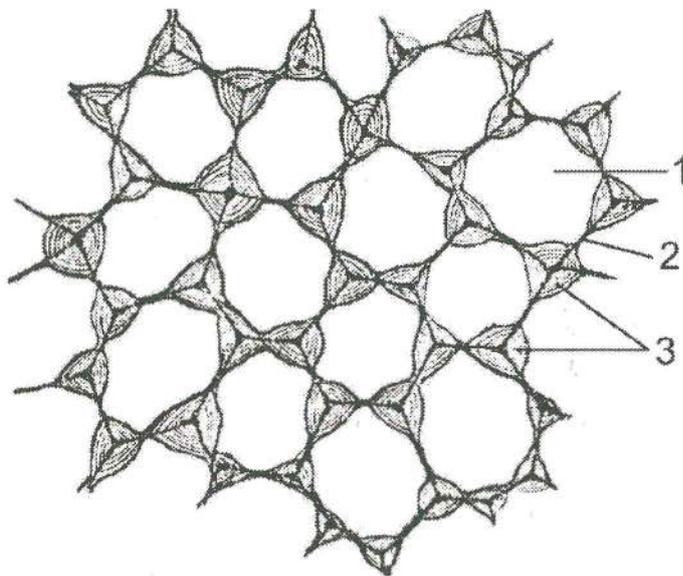
Самостоятельная работа



Рассмотреть рисунок (по А. Е. Васильеву, 1978) и отметить на нем основные меристематические ткани цветкового растения (камбий, феллоген, прокамбий, апикальную, интеркалярную меристемы), указав в скобках их происхождение (первичное, вторичное). Доказать, что на рисунке изображено двудольное растение (опираясь на знания о меристемах).

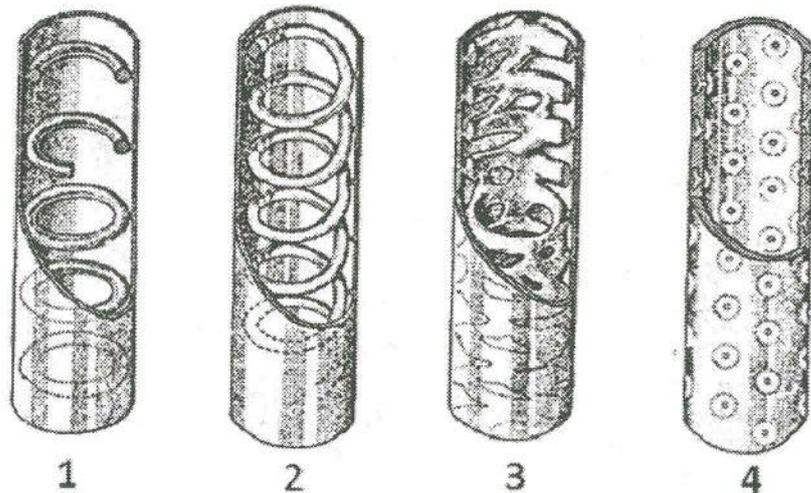
Задание 3

Приготовить временный микропрепарат поперечного среза черешка листа бегонии (*Begonia* sp.), определить тип колленхимы. Произвести окрашивание хлор-цинк-йодом и доказать целлюлозный состав уголковых утолщений. Подписать рисунок (по Е. Я. Ильиной, 1979), дорисовав видимые в микроскоп органеллы. Указать происхождение и функции данного типа ткани.



Задание 4

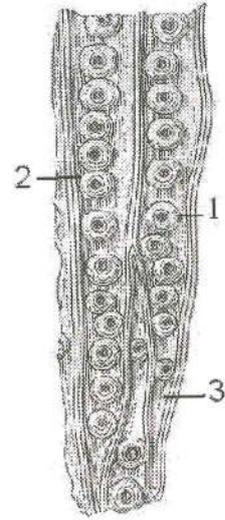
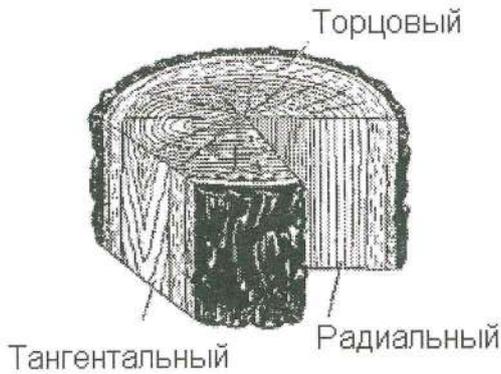
Приготовить препарат, содержащий сосуды (трахеи) из отмацерированных стеблей крапивы (*Urtica dioica*). Изучить типы сосудов. Определить характер утолщения. На рисунке (по Nultsch, 1969) подписать типы сосудов и их структурные элементы (первичную и вторичную оболочку, щелевидные и окаймленные поры), раскрасить одревесневшие элементы.



Задание 5

По постоянному препарату изучить тангентальный разрез древесины сосны (*Pinus sylvestris*). На рисунке фрагмента древесины (по А. Е. Васильеву, 1978) обозначить концевую часть трахеиды, стенку трахеиды с окаймленными порами.

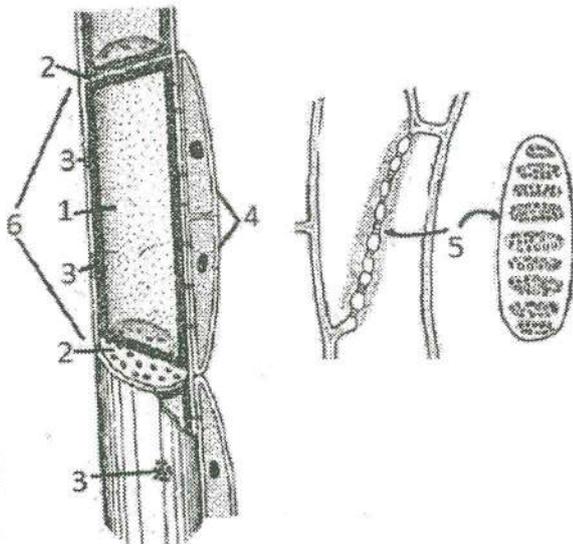
Указать функцию трахеид.



Задание 6

По постоянному препарату продольного среза стебля тыквы (*Cucurbita pepo*) изучить строение ситовидных трубок. На рисунке (по Nultsch, 1969) обозначить: клетки-спутницы, ситовидные поля ситовидных пластинок, сложную ситовидную пластину, латеральные ситовидные поля, полуживой протопласт, членник ситовидной трубки.

Указать номер наиболее специализированной ситовидной пластинки (более эволюционно продвинутой).



Самостоятельная работа

1. Сравнить строение трахеид, трахей и ситовидных трубок. Отметить черты сходства и различия.

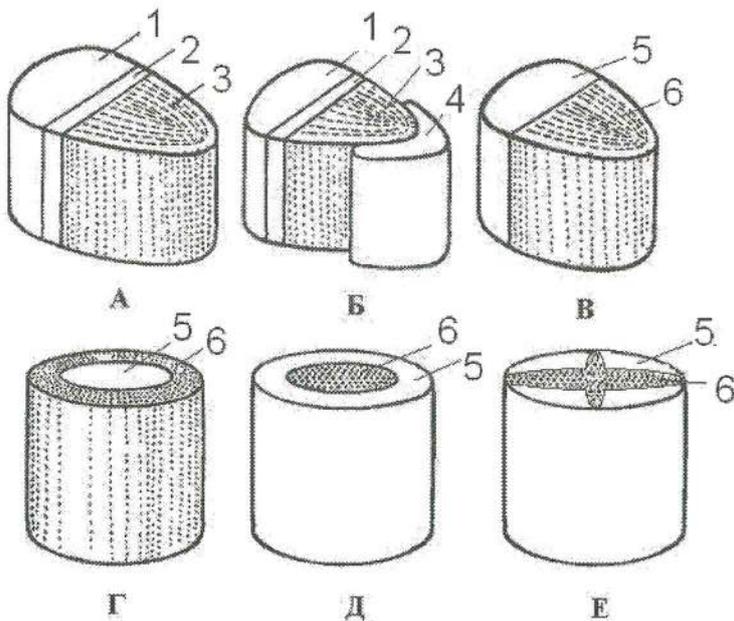
Черты сходства:

Черты различия:

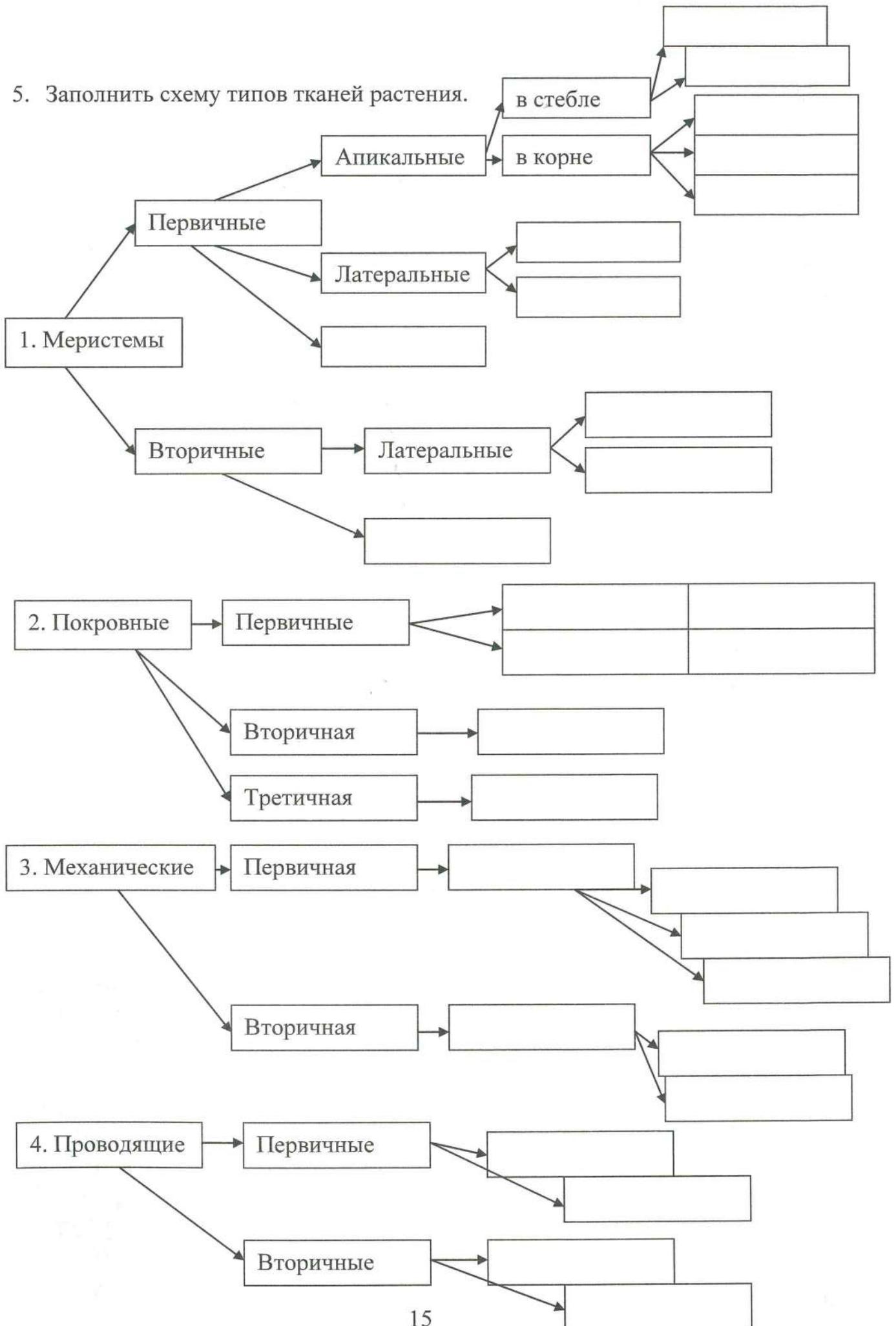
2. Почему кольчатые и спиральные сосуды свойственны молодым органам растений, а пористые, сетчато-пористые, лестничные — более старым?

3. Как долго функционируют ситовидные трубки и сосуды и с чем связано прекращение их деятельности?

4. На рисунке (по А. Е. Васильеву, 1978) подписать варианты сосудисто-волокнистых проводящих пучков, указав открытые и закрытые, гистологический состав (обозначить цветом), происхождение тканей (первичные/вторичные).



5. Заполнить схему типов тканей растения.



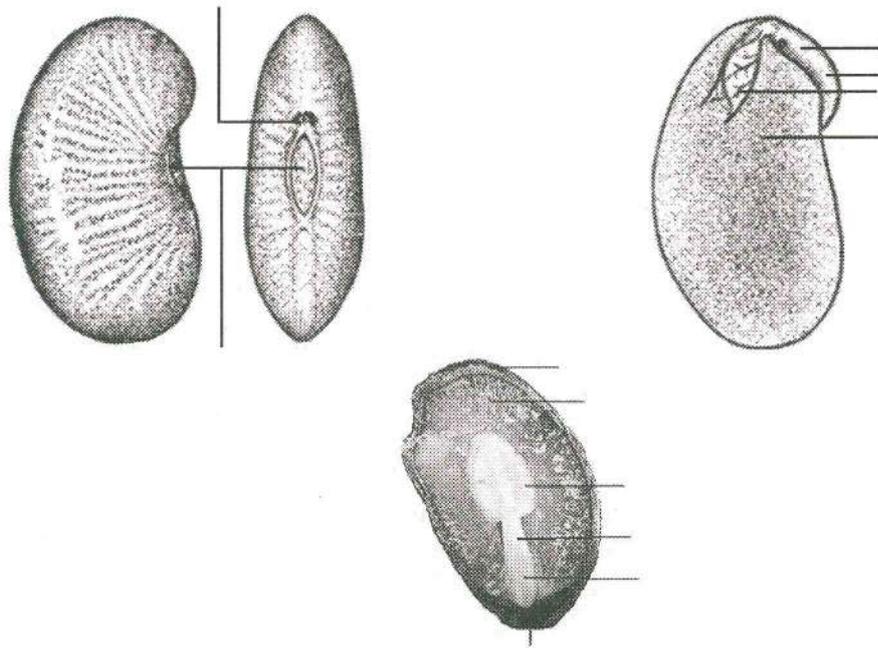
ЗАНЯТИЕ 4

Морфология семян. Типы проростков. Морфология и анатомия корня. Типы корневых систем. Метаморфозы

Оборудование: постоянные микропрепараты: «Продольный срез зерновки», «Кончик корня пшеницы», «Поперечный срез корня ириса», «Поперечный срез корня тыквы», морфологический гербарий по темам «Типы корневых систем», «Метаморфозы корня», корнеплоды моркови, редьки, свеклы, предварительно замоченные семена хурмы, фасоли, проростки семян фасоли, гороха, пшеницы.

Задание 1

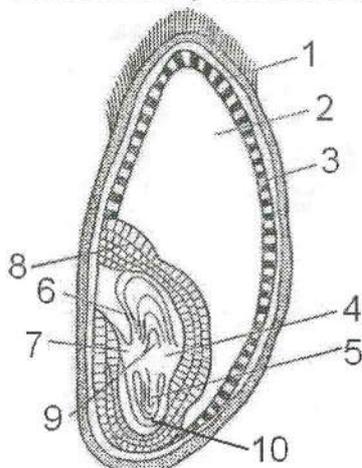
Изучить типы семян двудольных растений: с эндоспермом у хурмы (*Diospyros kaki*) и без него у фасоли (*Phaseolus vulgaris*). Обозначить: семенную кожуру, рубчик, микропиле, части зародыша (семядоли, почку, гипокотиль, зародышевый корень), внезародышевую запасную ткань (эндосперм). Раскрасить зародыши семян в желтый цвет.

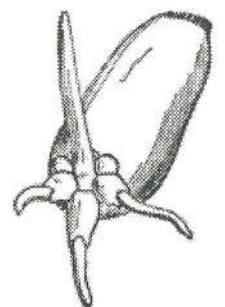


Задание 2

Рассмотреть строение семени пшеницы (*Triticum* sp.) и его проростка. Отметить на рисунке оболочку зерновки, алейроновый слой, щиток, эндосперм, колеоптиль, эпибласт, колеоризу, зародышевую почку, зародышевый корень.

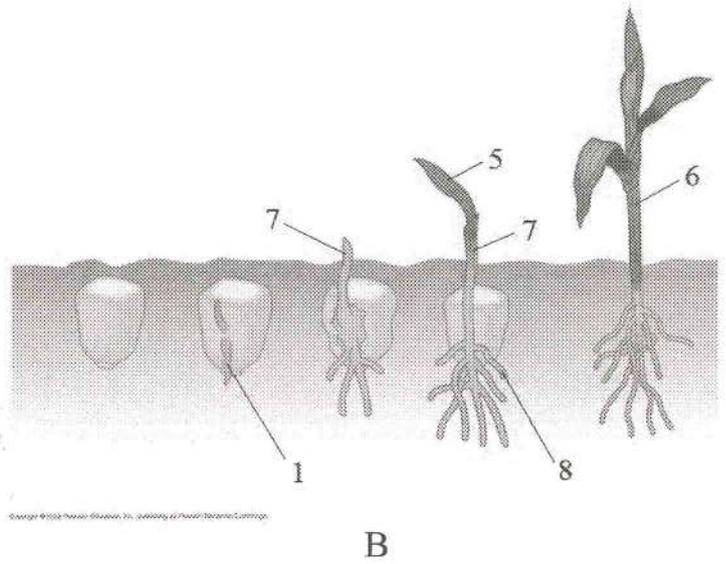
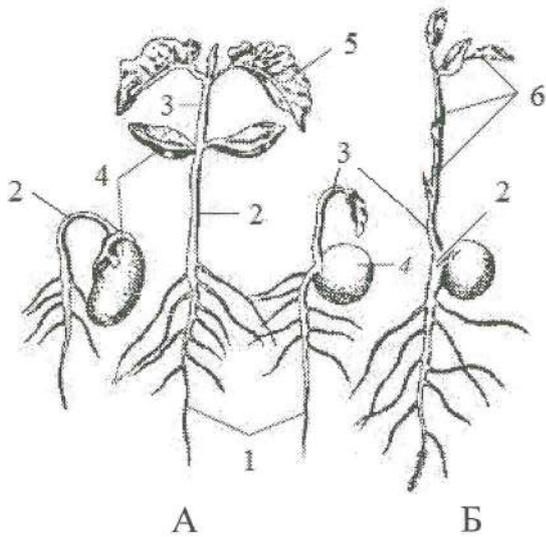
Раскрасить зародыш в желтый цвет

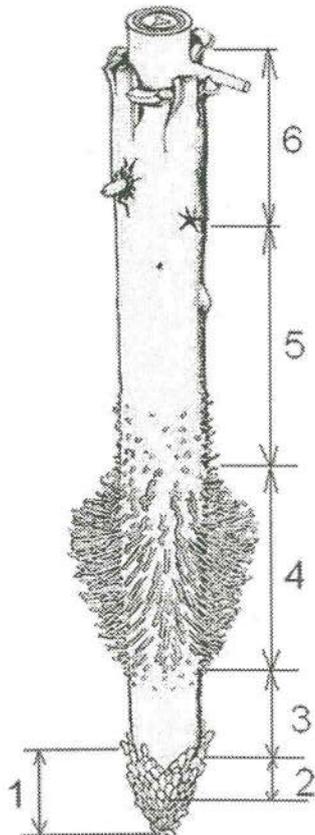




Задание 3

Рассмотреть особенности проростков семян гороха (*Pisum sativum*), фасоли (*Phaseolus vulgaris*) и кукурузы (*Zea mais*). На рисунке (http://plant_anatomy.academic.ru) указать типы прорастания семян и названия структур, указанных цифрами.





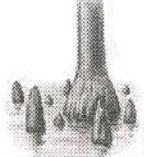
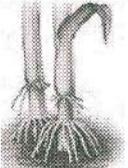
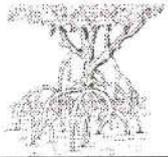
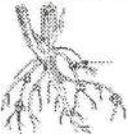
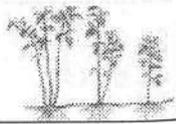
Задание 4

Рассмотреть препарат «кончик корня пшеницы». На предложенной схеме обозначить: корневой чехлик, зону деления, зону роста, зону поглощения, зону проведения, зону ветвления.

Самостоятельная работа

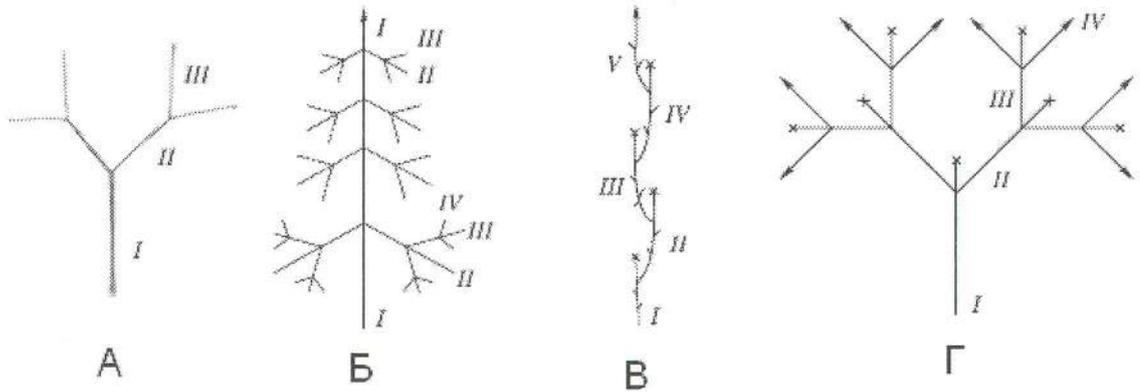
Изучить типы метаморфозов корня. Заполнить табл. 1.

Таблица 1

№	Название метаморфоза	Функции	Тип корней, претерпевших метаморфоз	Пример растений	Рисунок
1	Корневые шишки				
2	Контрактильные (втягивающие) корни				
3	Воздушные корни				
4	Дыхательные корни (пневматофоры)				
5	Корни-подпорки				
6	Ходульные корни				
7	Корни-присоски (гаустории)				
8	Микориза (симбиоз с грибами)				
9	Клубеньки (симбиоз с бактериями)				
10	Корнеплоды				
11	Корневые отпрыски				

Задание 3

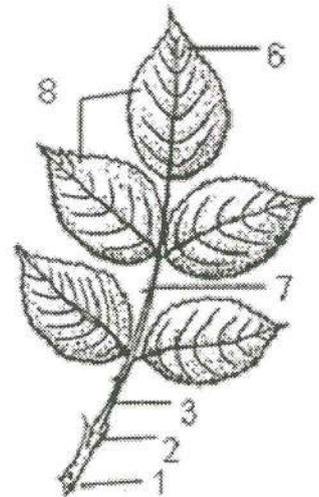
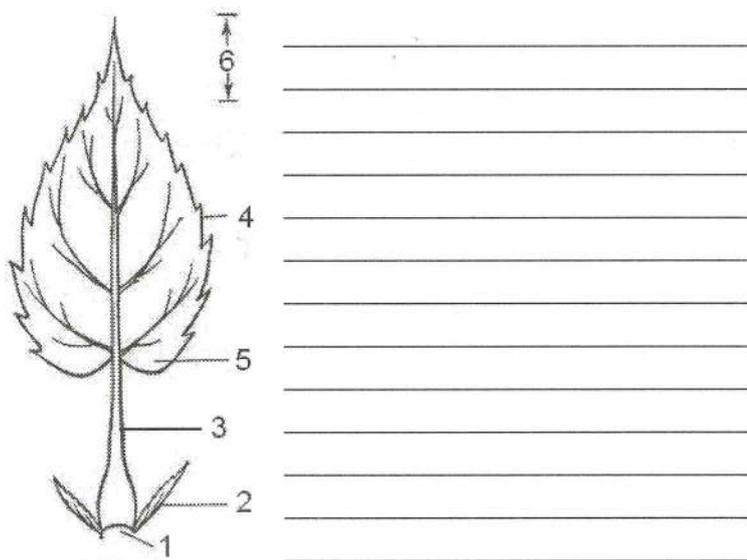
По гербарии изучить типы ветвления и нарастания побегов. Подписать схемы, указав тип ветвления, нарастания, привести примеры растений.



Ветвление _____
 Нарастание _____
 Растение _____

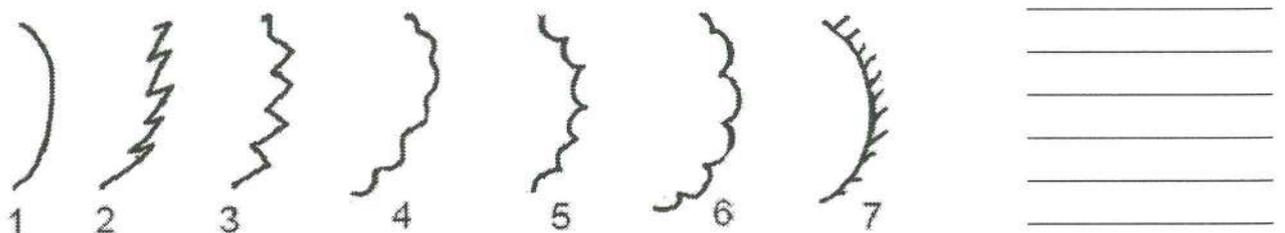
Задание 4

Изучить строение простого цельного и сложного листьев, подписать структуры.



Задание 5

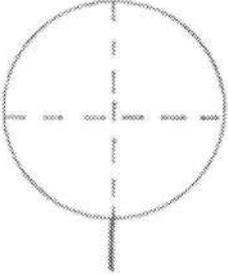
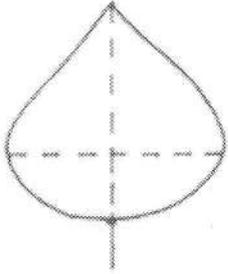
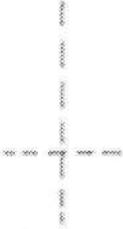
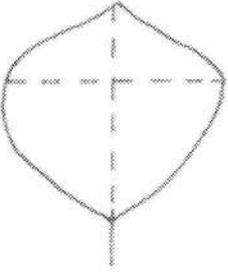
Изучить типы края листовой пластинки простого цельного листа, подписать, привести примеры.



Задание 6

Изучить формы листовой пластинки простого листа, дорисовать схемы в табл. 2 (по С. В. Гамаевой, 2008), подобрать примеры растений.

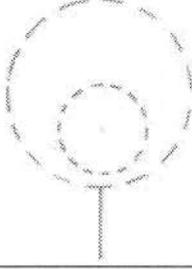
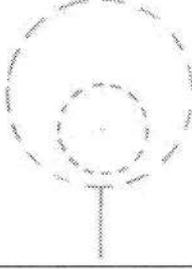
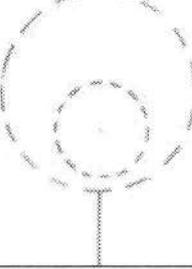
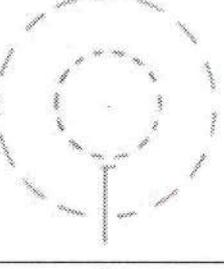
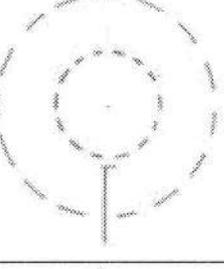
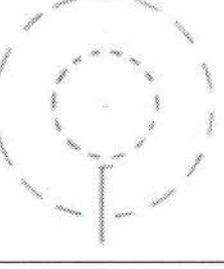
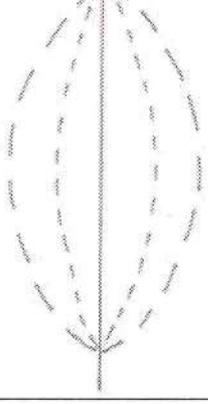
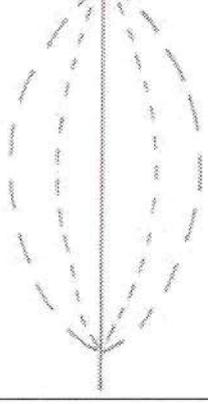
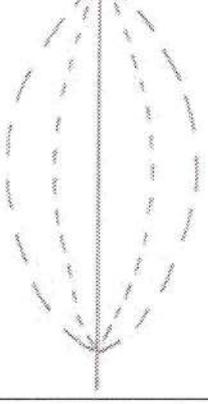
Таблица 2

ДЛИНА = ШИРИНЕ	ДЛИНА > ШИРИНЫ в 1,5 - 2 раза	ДЛИНА > ШИРИНЫ в 3 - 4 раза	ДЛИНА > ШИРИНЫ в 5 и более раз
 <p>ОКРУГЛЫЙ</p>	 <p>ОВАЛЬНЫЙ</p>	 <p>ПРОДОЛГОВАТЫЙ</p>	 <p>ЛИНЕЙНЫЙ</p>
 <p>ШИРОКО-ЯЙЦЕВИДНЫЙ</p>	 <p>ЯЙЦЕВИДНЫЙ</p>	 <p>ЛАНЦЕТНЫЙ</p>	
 <p>ОБРАТНОШИРОКО-ЯЙЦЕВИДНЫЙ</p>	 <p>ОБРАТНО-ЯЙЦЕВИДНЫЙ</p>	 <p>ОБРАТНО-ЛАНЦЕТНЫЙ</p>	

Задание 7

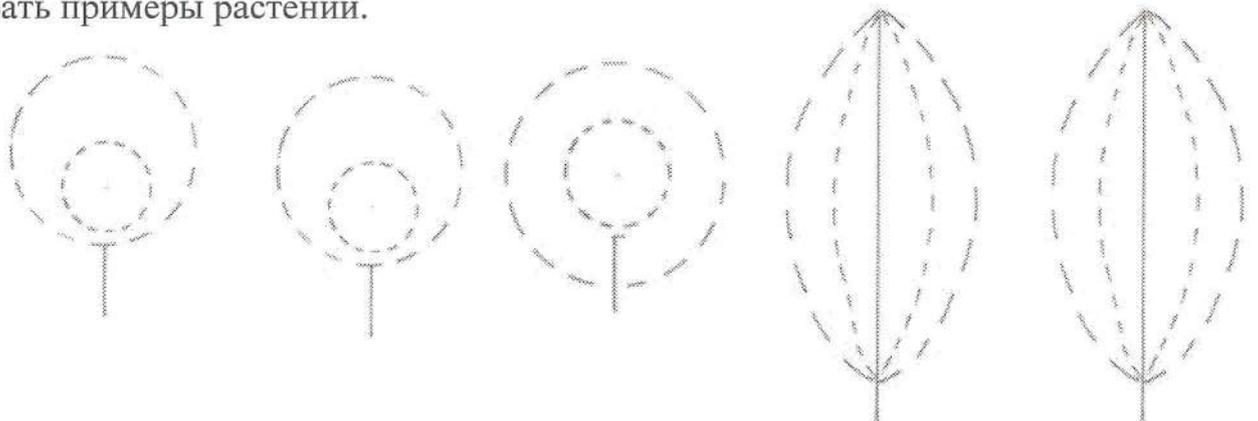
Изучить формы расчленения листовой пластинки простого листа, дорисовать схемы в табл. 3, подобрать примеры растений.

Таблица 3

	лопастный (поделен на лопасти)	раздельный (поделен на доли)	рассеченный (поделен на сегменты)
Тройчато-			
Пальчато-			
Перисто-			

Задание 8

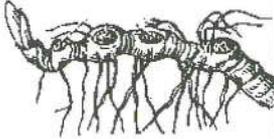
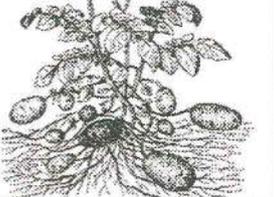
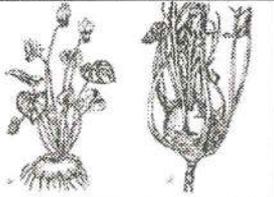
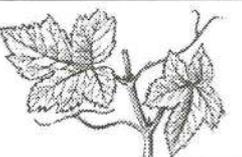
Изучить типы сложных листьев, дорисовать схемы, изобразив двойчато-, тройчато-, пальчатосложные, парно-, непарноперистосложные листья, подобрать примеры растений.

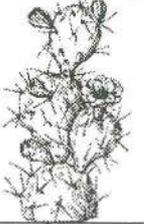
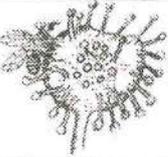
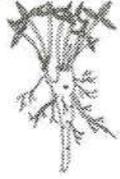


Самостоятельная работа

Изучить метаморфозы побега, заполнить табл. 4.

Таблица 4

№	Название метаморфоза	Пример растений	Происхождение	Функции	Рисунок
1	Корневище				
2	Клубень подземный				
3	Клубень надземный				
4	Луковица черепитчатая				
5	Луковица пленчатая				
6	Кочан				
7	Ус (надземный столон)				
8	Ус цепляющийся				
9	Усик				

№	Название метаморфоза	Пример растений	Происхождение	Функции	Рисунок
10	Колючка побеговая				
11	Колючка листовая				
12	Колючка эпидермальная				
13	Филлокладий				
14	Лист-ловушка				
15	Побег суккуленизированный				
16	Лист суккуленизированный				
17	Каудекс				
18	Каудиформные и пахикаульные растения				

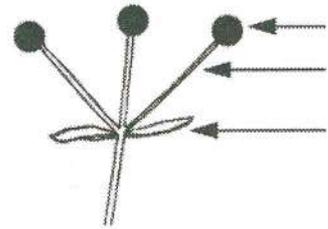
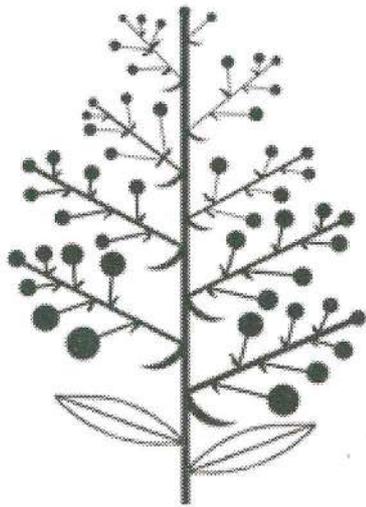
ЗАНЯТИЕ 6

Морфология соцветия

Оборудование: морфологический гербарий по темам «Ботриоидные соцветия», «Цимойдные соцветия», «Агрегатные соцветия», «Типы соцветий по степени олиственности», «Диботрии, плейоботрии», таблицы.

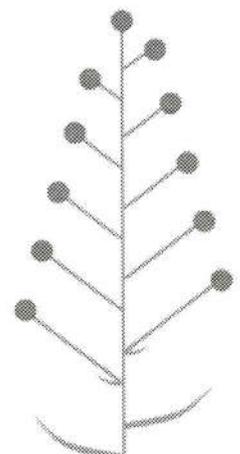
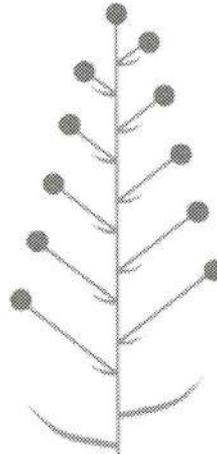
Задание 1

Изучить составные части соцветия. На схеме (по W. P. Armstrong, 2002) отметить главную ось, боковую ось (паракладий), прицветник, парциальное соцветие, узел, междоузлие, прицветничек, цветоножку, цветок.



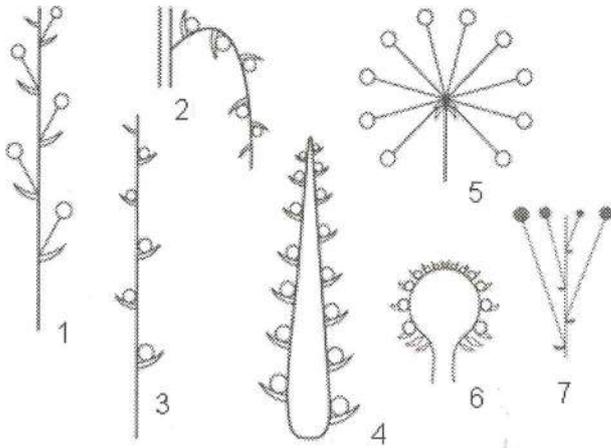
Задание 2

Изучить по гербариям типы олиственности соцветий. Подписать схемы, обозначив фрондозное, фрондулозное, брактеозное, эбрактеозное соцветия. Привести примеры растений.



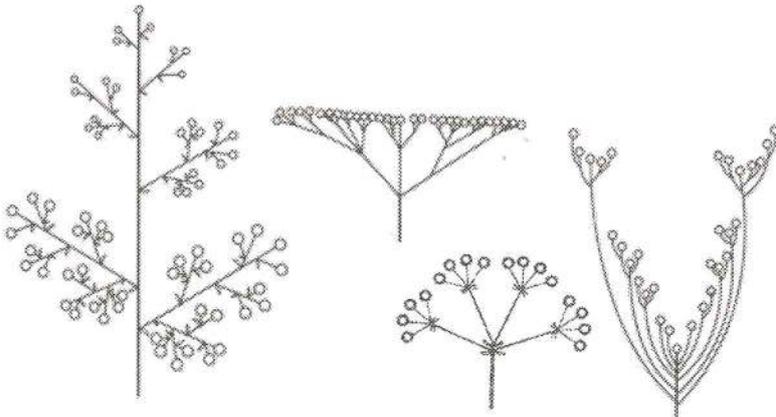
Задание 3

Изучить по гербариям простые ботриоидные соцветия. Обозначить соцветие кисть и ее производные: щиток, зонтик, сережку, колос, головку, корзинку, початок, указав основные отличительные черты и примеры растений.



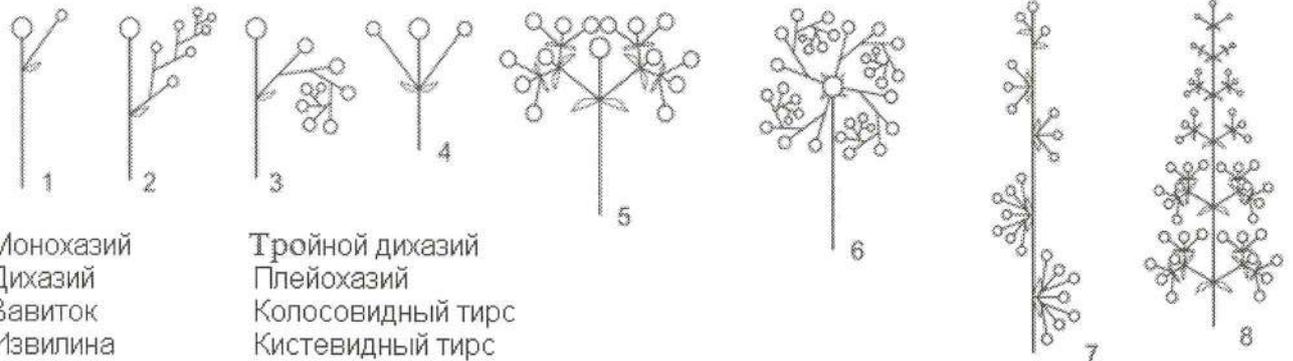
Задание 4

Изучить сложные ботриоидные соцветия. Подписать схемы соцветий: метелка, щитковидная метелка, антела, сложный зонтик, привести примеры.



Задание 5

Изучить типы цимноидных соцветий. Напротив приведенного названия поставить соответствующую цифру. Распределить номера соцветий на группы — простые и сложные.



Монохазий
Дихазий
Завиток
Извилина

Тройной дихазий
Плейохазий
Колосовидный тирс
Кистевидный тирс

Простые:

Сложные:

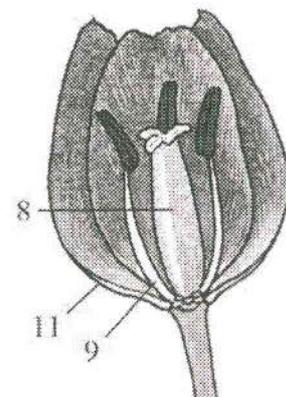
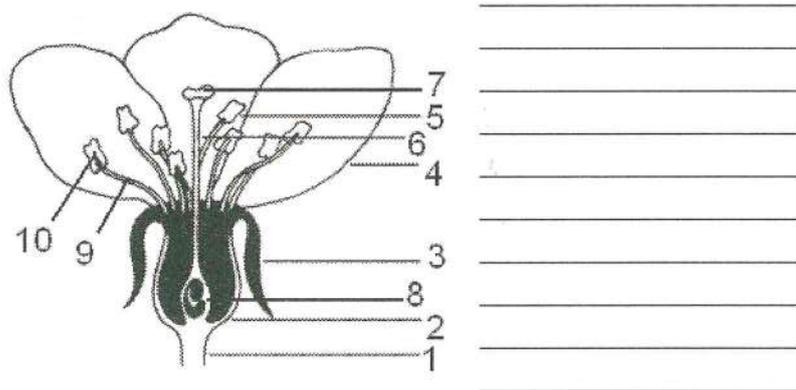
ЗАНЯТИЕ 7

Морфология цветка. Андроцей. Гинецей

Оборудование: фиксированные в спирте цветки лилии, яблони, гороха. Постоянные микропрепараты «Поперечный срез пыльника», «Поперечный срез завязи», лупы, препаровальные иглы, микроскопы.

Задание 1

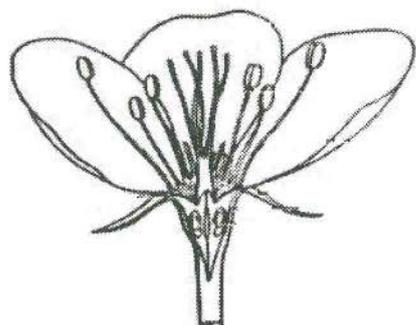
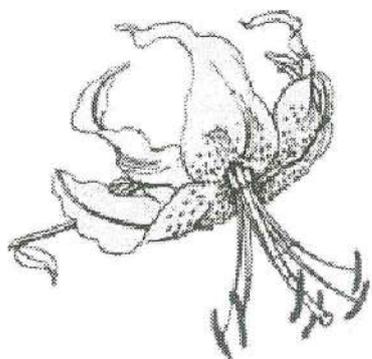
На схематичном изображении цветков с простым и двойным околоцветником обозначить элементы строения.

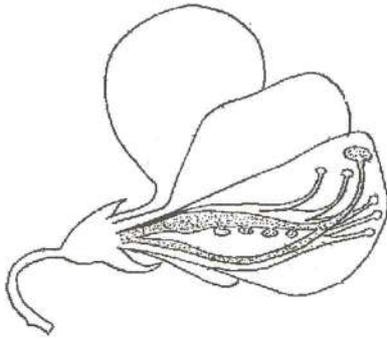


Задание 2

Изучить цветки лилии (*Lilium* sp.), яблони (*Malus* sp.), гороха (*Pisum sativum*) по предложенному плану: симметрия околоцветника; пол цветка; состав цветка; количество кругов; количество частей цветка в кругах.

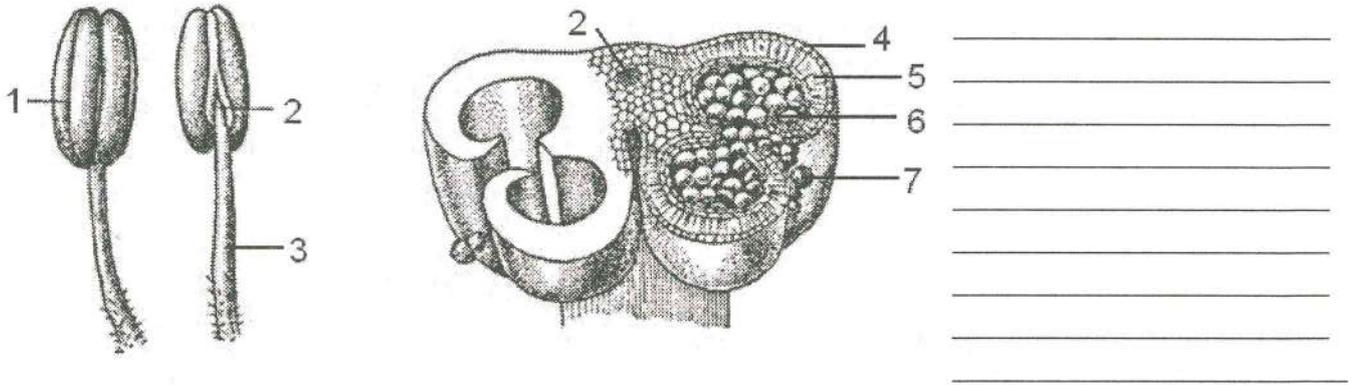
Записать формулу цветка и зарисовать диаграмму (с указанием названия растения).





Задание 3

Изучить строение тычинки и рассмотреть микропрепарат поперечного разреза через пыльник, на предложенном рисунке подписать элементы строения.



Задание 4

Дать толкование терминов (для цветковых растений):

Андроцей _____

Микроспорофилл _____

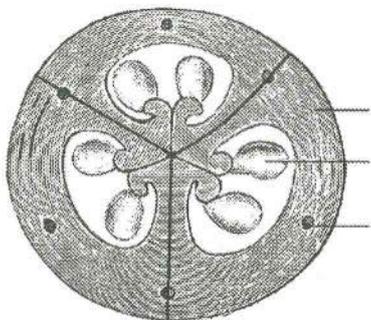
Микроспорангий _____

Микроспора _____

Мужской гаметофит _____

Задание 5

Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза завязи цветка. Подписать на рисунке плодолистик, семязачаток, центральную жилку плодолистика.



Задание 6

Дать толкование терминов (для цветковых растений):

Гинецей _____

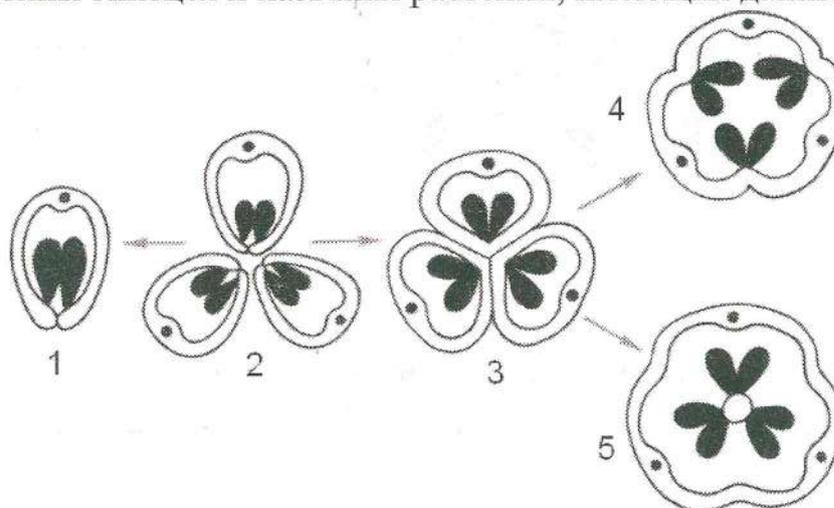
Мегаспорофилл _____

Мегаспорангий _____

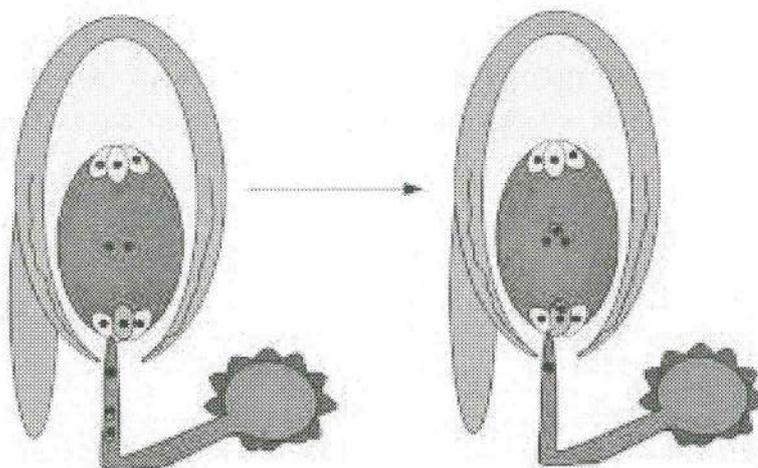
Женский гаметофит _____

Самостоятельная работа

1. Изучить типы гинецея: апокарпный (одночленный и многочленный), це-
нокарпный (синкарпный, паракарпный и лизикарпный) и пути их эволюции.
Подписать типы гинецея и названия растений, имеющих данный тип.



2. Изучить процесс двойного оплодотворения у цветковых растений. На
предложенной схеме (по S. Mildemberger, 2012) указать семяножку (фуникулус),
семязачаток, микропиле, интегументы, нуцеллус, зародышевый мешок, яйце-
клетку, синергиды, антиподы, центральную клетку, ядро вегетативной клетки,
спермии, пыльцевое зерно.



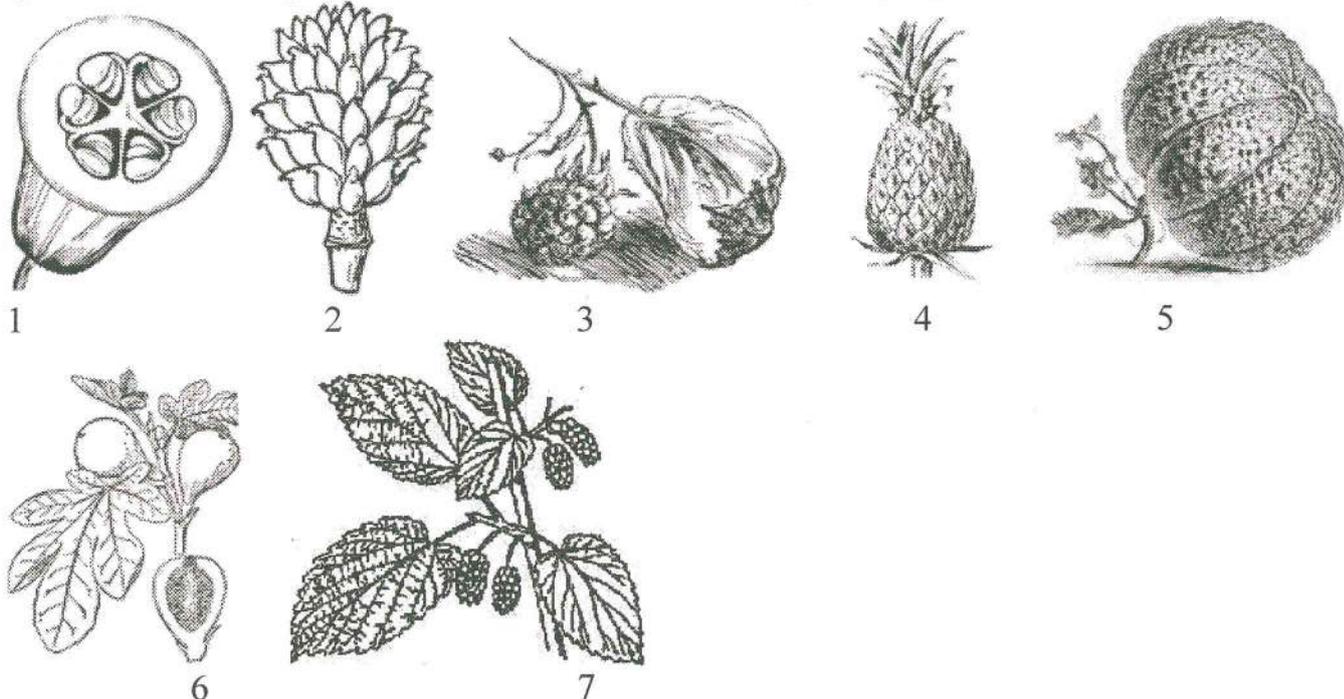
ЗАНЯТИЕ 8

Морфология плодов

Оборудование: морфологический гербарий и коллекции плодов. Таблицы.

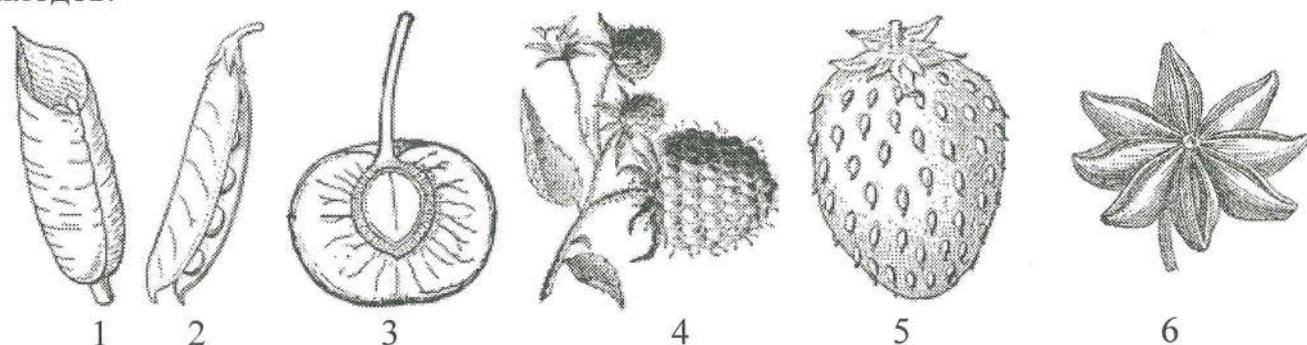
Задание 1

Изучить типы плодов по взаимоотношению плодолистиков между собой и с другими частями цветка. Обозначить на рисунке (по С. Stuart Gager, 2012) простой плод, сборный плод, соплодие. Указать примеры растений.



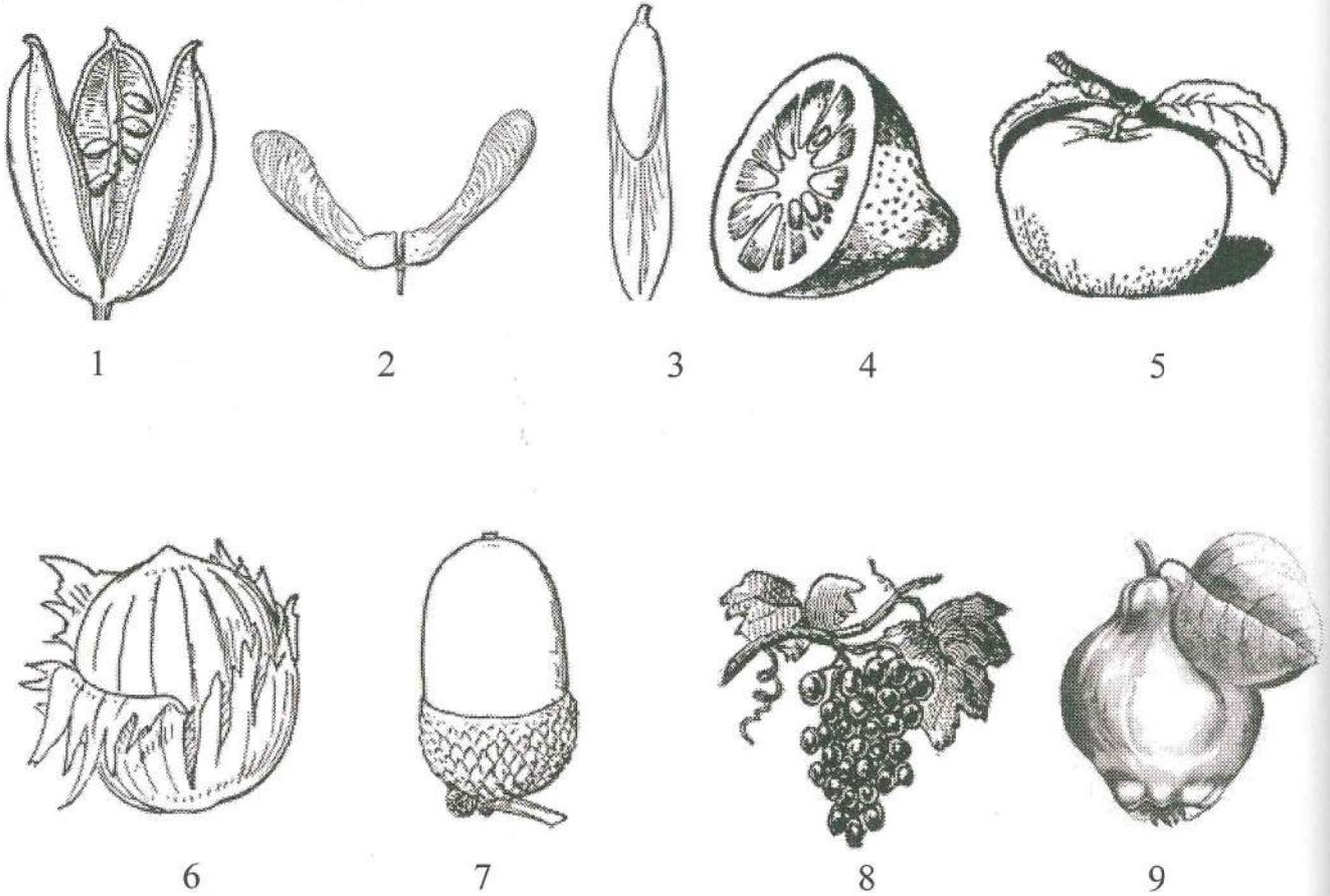
Задание 2

Рассмотреть коллекции с апокарпными плодами. Подписать изображенные типы плодов, указав однолистовку, многолистовку, однокостянку, многокостянку, многоорешек, боб. Подобрать примеры растений к указанным типам плодов.



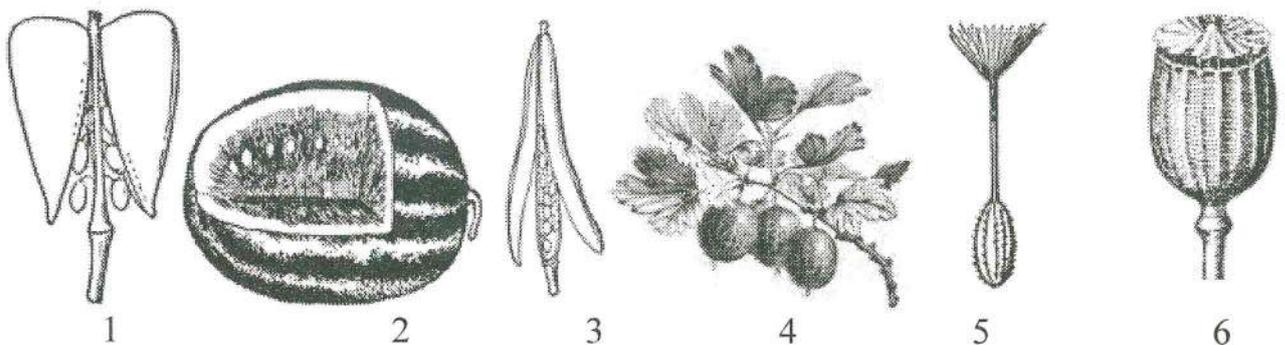
Задание 3

Рассмотреть коллекции с синкарпными плодами. Подписать изображенные типы плодов, указав однокрылатку, многокрылатку, коробочку, ягоду, померанец (гесперидий), желудь, орех, яблоко. Подобрать примеры растений к указанным типам плодов.



Задание 4

Рассмотреть коллекции с паракарпными плодами. Подписать изображенные типы плодов, указав стручок, стручочек, ягоду, тыквину, семянку, коробочку. Подобрать примеры растений к указанным типам плодов.



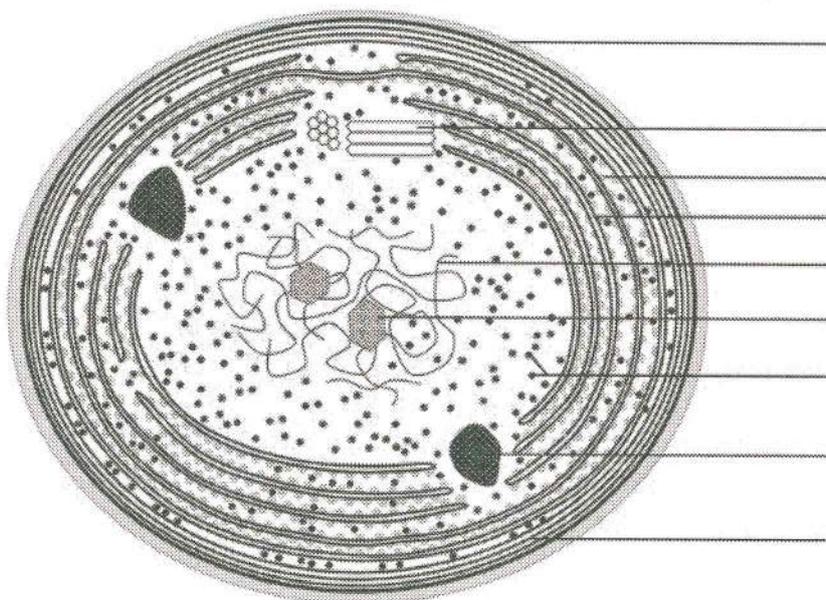
ЗАНЯТИЕ 9

Отдел Цианобактерии (Cyanobacteria) — представители прокариотических автотрофных организмов

Оборудование: фиксированные пробы воды с представителями цианобактерий, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, пипетки, микроскопы.

Задание 1

Изучить по литературе строение клетки цианобактерий и обозначить на рисунке (по С. Ноек van den [et al.], 1995) элементы ее структуры (фибриллы ДНК, карбоксисома, цианофициновая гранула, клеточная стенка, полисахаридный чехол, фикобилисома, рибосомы, тилакоид, псевдовакуоли).



Задание 2

Приготовить микропрепарат культуры цианобактерий. Определить и зарисовать представителей с одноклеточной и нитчатой организациями таллома. Обозначить гетероцисты, акинеты, гормогонии.

Представители с одноклеточной и колониальной (на основе одноклеточной) формами организации таллома:

Представители с нитчатой и колониальной (на основе нитчатой) формами организации таллома:

Самостоятельная работа

Чем отличается фотосинтез окислительного типа от аноксигенного? Для каких живых организмов характерен каждый из типов?

Приведите примеры цианобионтов с гомоцитным и гетероцитным талломами.

Назовите основные отличия цианобактерий от растительных организмов.

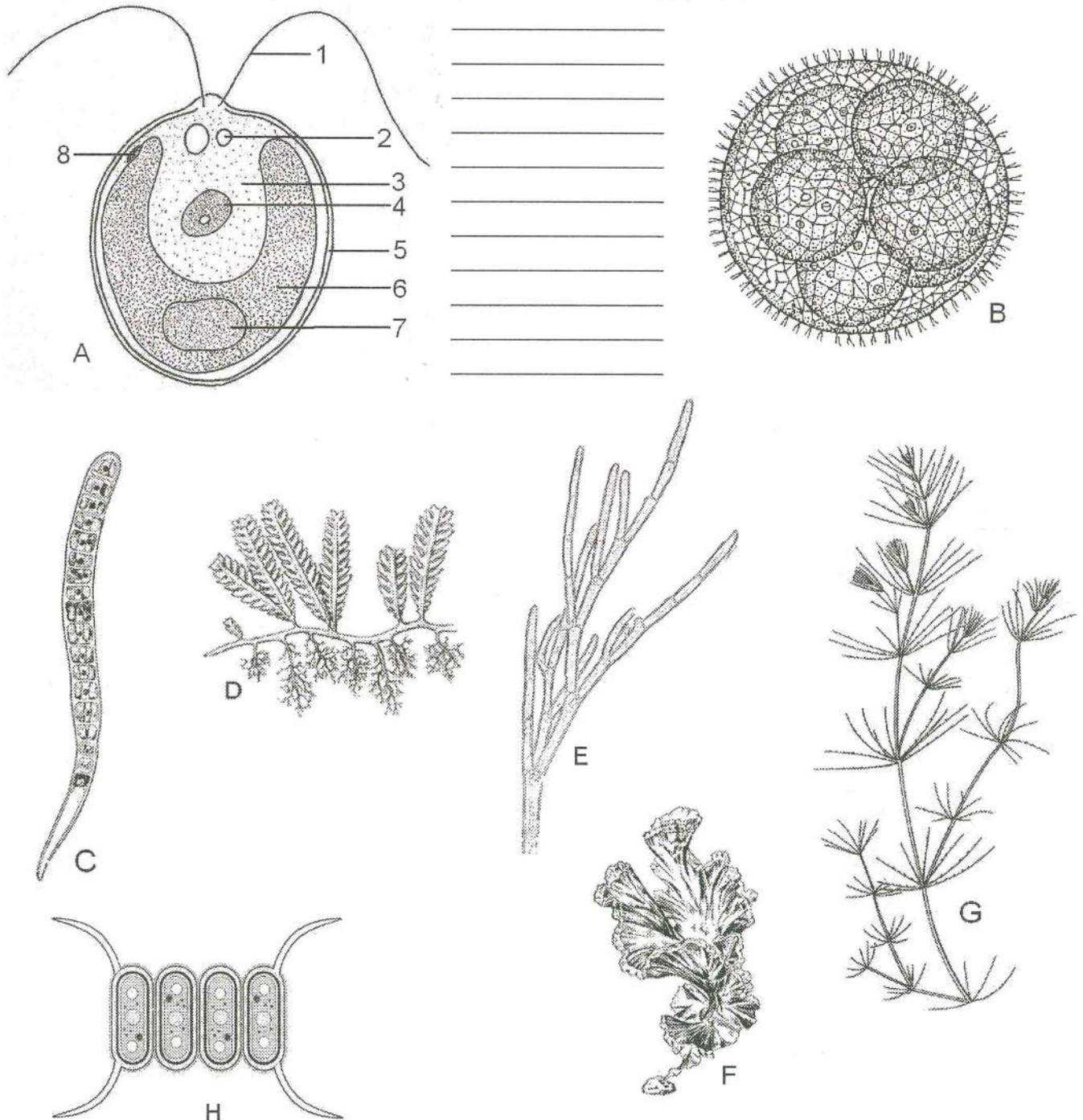
Благодаря каким особенностям строения цианобактерий возможно сочетание у них двух взаимоисключающих процессов: фотосинтеза окислительного типа и фиксации атмосферного азота?

ЗАНЯТИЕ 10
Царство Растения (Plantae).
Водоросли (Algae) — группа отделов низших растений

Оборудование: фиксированные в воде и гербарные представители различных отделов Водорослей, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, пипетки, микроскопы, таблицы.

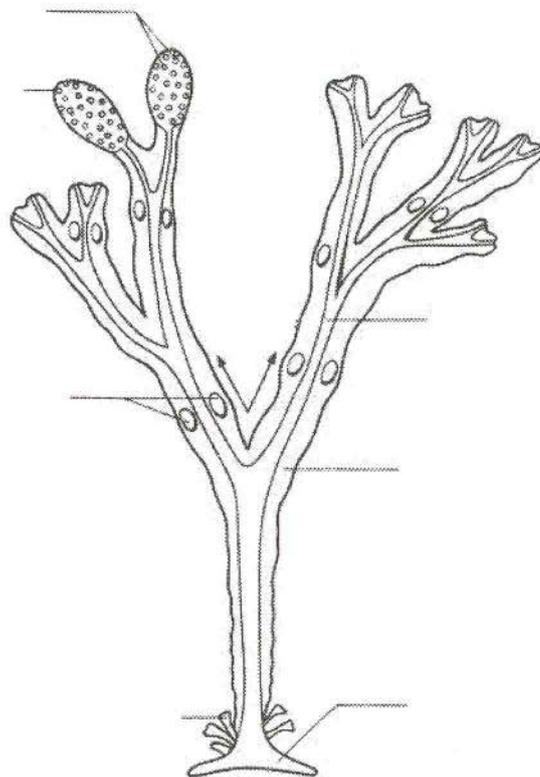
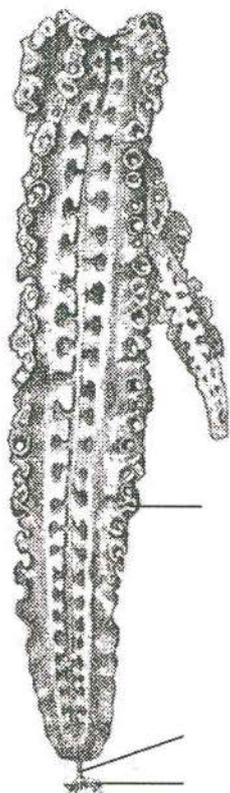
Задание 1

Ознакомьтесь по учебной литературе с представителями отдела Зеленые водоросли (Chlorophyta). Изучить формы организации талломов у зеленых водорослей. Подписать представителей, выделенные структуры и типы талломов.



Задание 2

Ознакомьтесь по учебной литературе и гербариям с представителями отдела Бурые водоросли (Phaeophyta). Изучить формы организации талломов. На предложенном рисунке указать элементы строения пластинчатых талломов бурых водорослей рр. *Laminaria*, *Fucus*: слоевище, стволик, базальный диск, ризоиды, скафидии (концептакулы), воздушные пузыри, рецептакулы, ребро, дочерние слоевища.



Задание 3

Зарисовать и подписать представителей бурых водорослей с гетеротрихальной формой организации таллома.

Задание 4

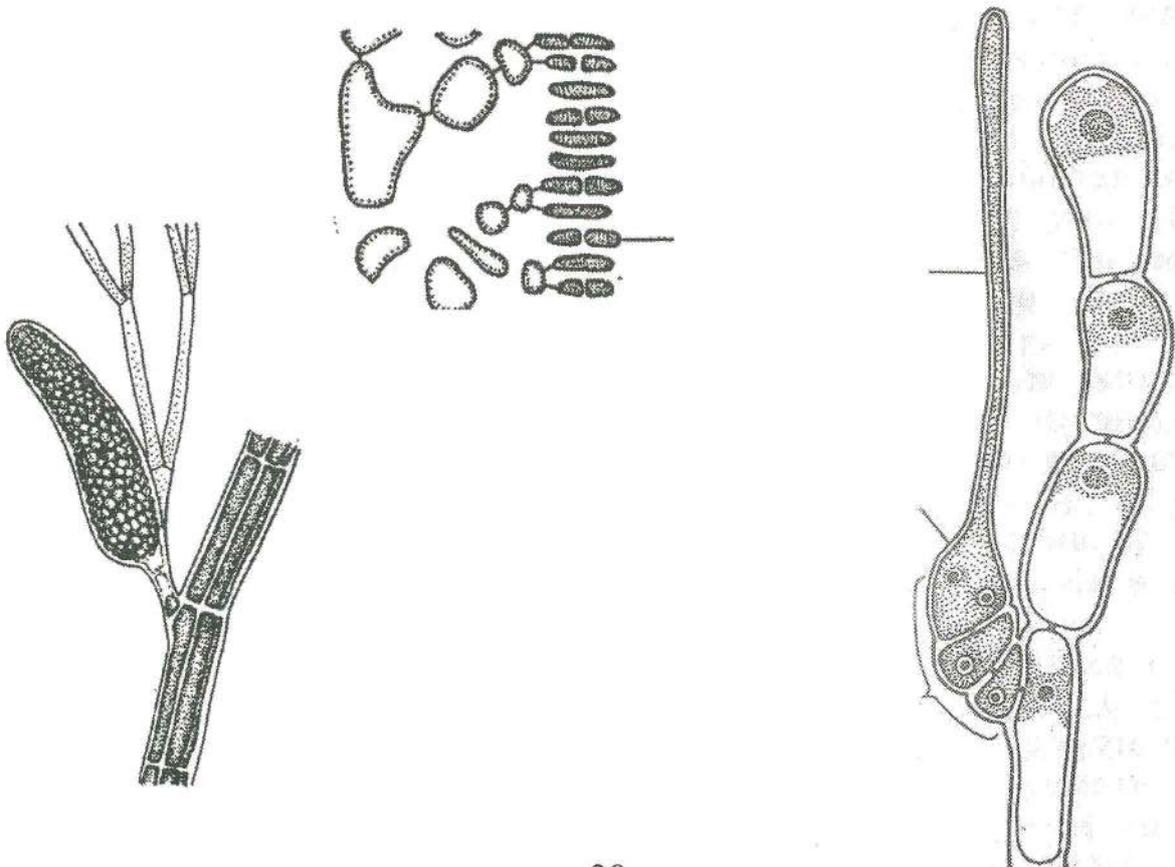
Изучить по литературе особенности анатомического строения бурых водорослей. Указать особенности пигментного состава, расположения стигмы по отношению к жгутикам, особенности строения жгутикового аппарата.

Задание 5

Ознакомьтесь по учебной литературе и гербариям с представителями отдела Красные водоросли (Rhodophyta). Изучить формы организации талломов у красных водорослей. Пользуясь гербарием, зарисовать не менее трех представителей данной группы водорослей с различным типом организации таллома, указать видовое название, место нахождения и место обитания.

Задание 6

Изучить особенности размножения красных водорослей. На предложенных рисунках подписать скопление мужских гаметангиев — сперматангиев (и отдельный сперматангий, сидящий на материнской клетке), в каждом из которых зреет по одному спермацию; женский гаметангий — карпогон с трихогиной, расположенные на карпогонной ветви.



3. Заполнить сводную табл. 5 по водорослям.

Таблица 5

№ п/п	Признак	Отдел водорослей		
		зеленые	бурые	красные
1	Численность			
2	Типы таллома			
3	Состав клеточной оболочки			
4	Пигментный состав			
5	Количество жгутиков			
6	Строение жгутиков			
7	Связь стигмы со жгутиковым аппаратом			
8	Продукты запаса			
9	Способы вегетативного размножения			
10	Способы бесполого размножения			
11	Способы полового размножения			
12	Представители			

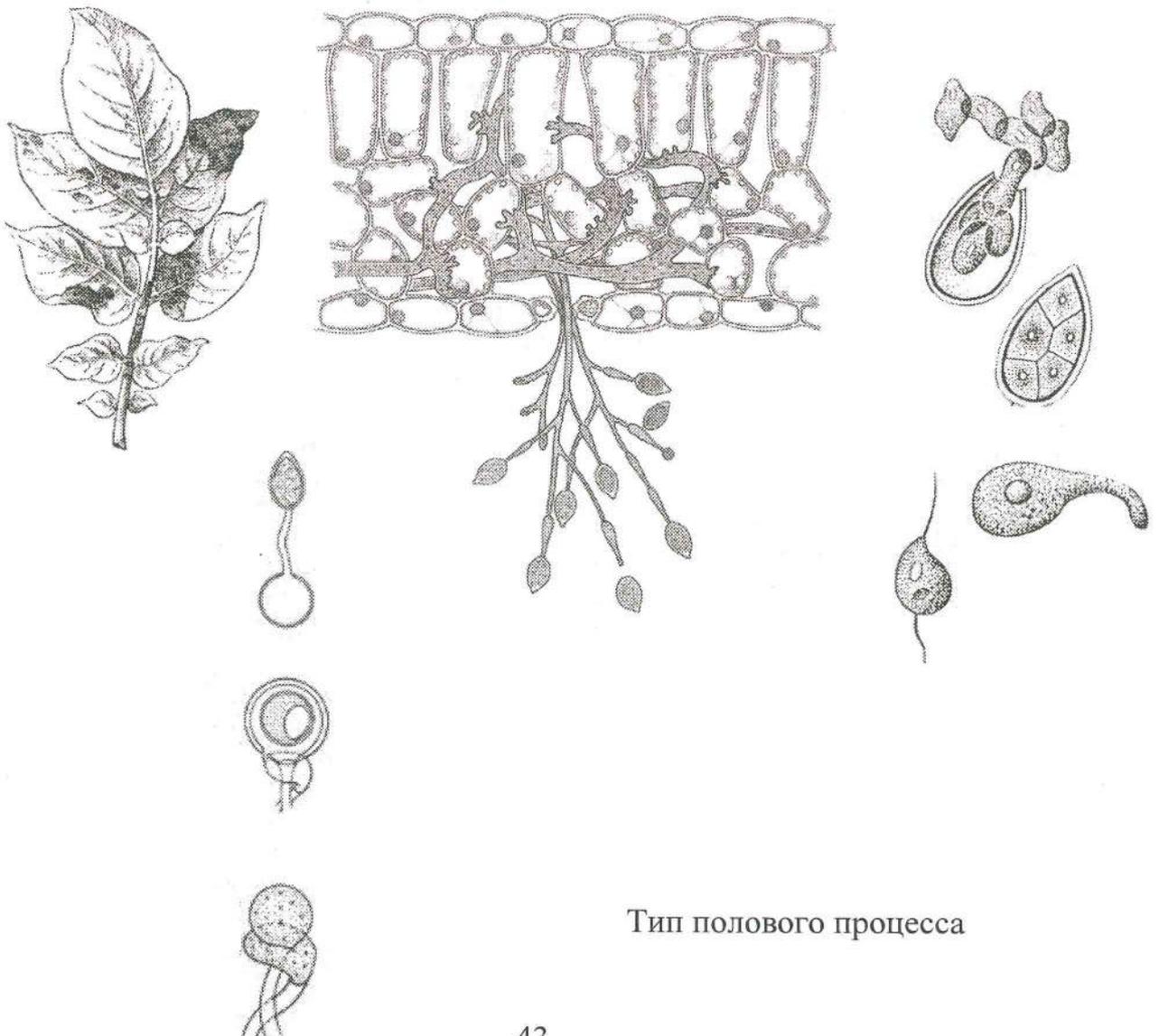
ЗАНЯТИЕ 11

Царство Грибоподобные (Chromista), отдел Оомицеты (Oomycota).
Царство Настоящие грибы (Fungi), отделы Зигомицеты (Zygomycota),
Аскомицеты (Ascomycota)

Оборудование: пораженный фитофторой картофель, культура плесневых грибов и дрожжей, фиксированные растительные остатки с плодовыми телами мучнисторосяных грибов, засушенные плодовые тела сморчков, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, пипетки, микроскопы.

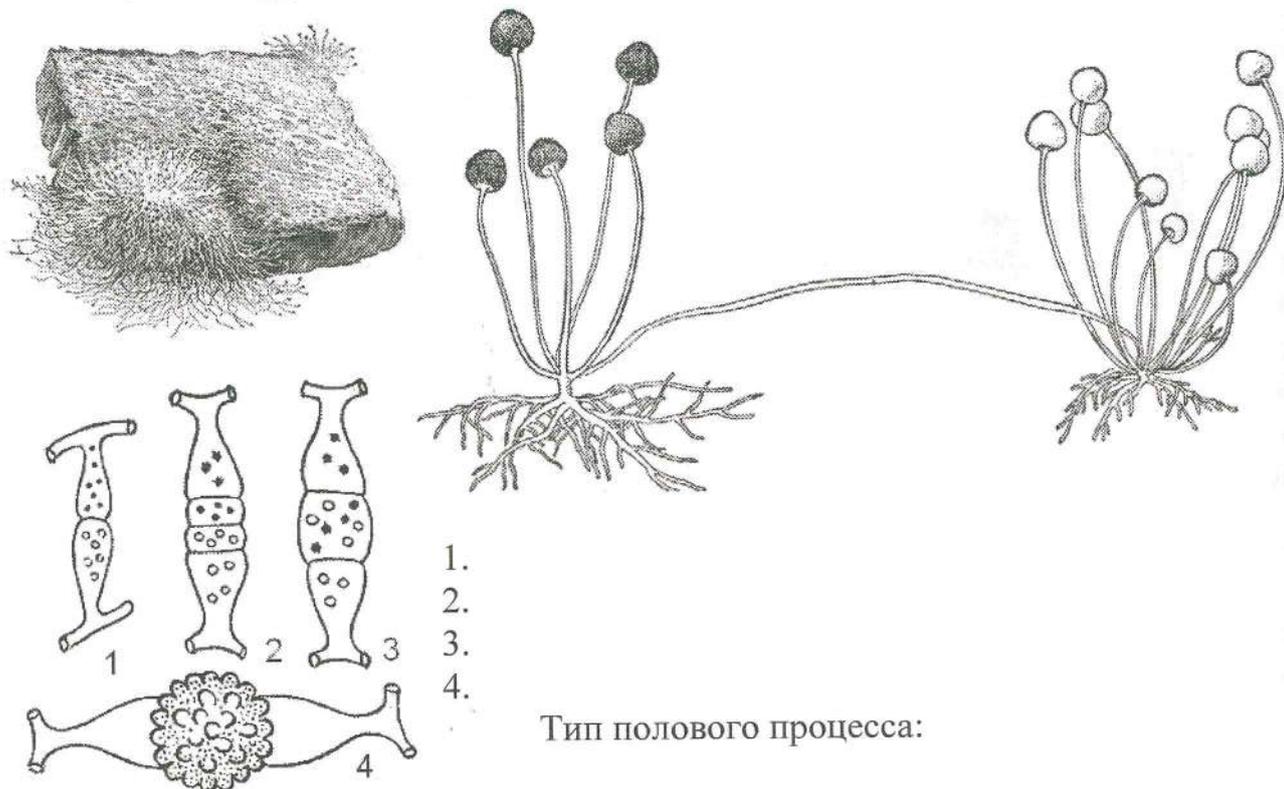
Задание 1

Изучить особенности строения и жизнедеятельности представителя отдела Oomycota — фитофторы (*Phytophthora infestans*). На предложенном рисунке подписать пораженный лист картофеля, нижний эпидермис, устьице, мицелий, стадии бесполого размножения: конидиеносцы, конидии, зооспорангий, выход зооспор, зооспору, прорастание зооспоры; стадии полового размножения: оогоний, антеридий, ооспору, прорастание ооспоры спорангием. Назвать тип полового процесса.



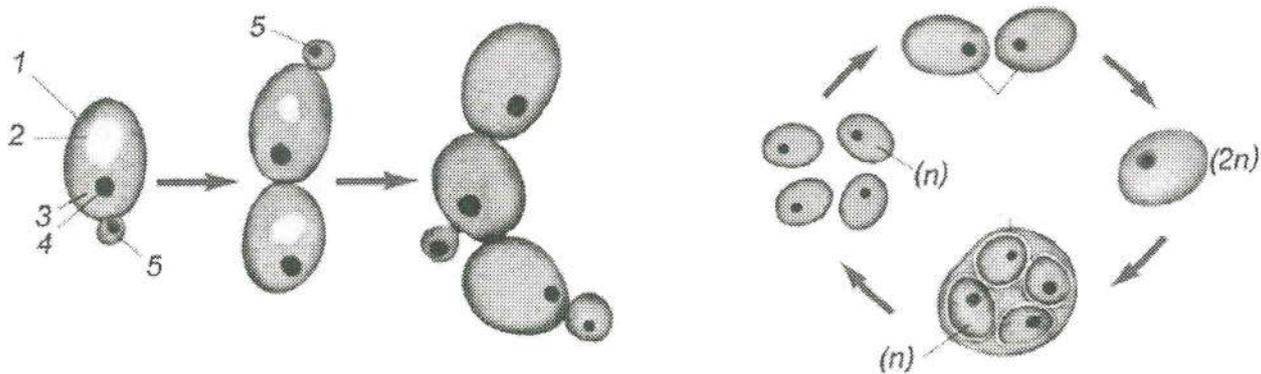
Задание 2

Изучить особенности строения и размножения представителя отдела Зигомицеты — грибов рода ризопус (*Rhizopus* spp.), подписать мицелий на пораженном хлебе, спорангиеносец, зрелые и незрелые спорангии, стolon, ризоиды. Для полового размножения указать боковые гифы, образование гаметангиев, их слияние, зигоспору. Назвать тип полового процесса.



Задание 3

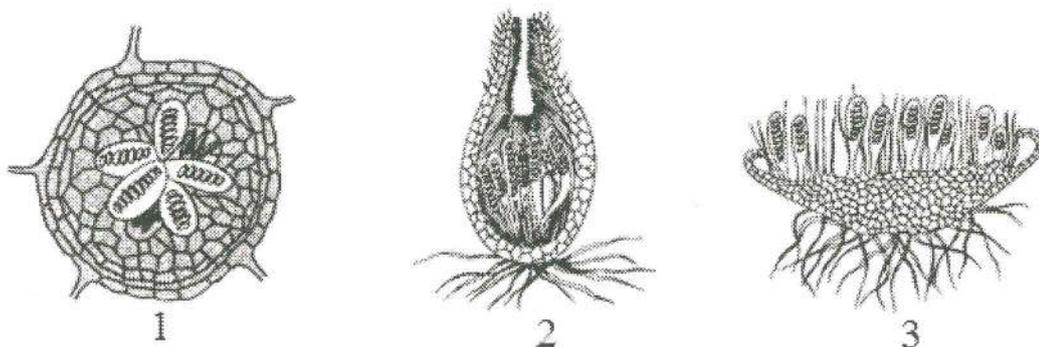
Ознакомьтесь по учебной литературе с представителями отдела Аскомицеты (Ascomycota), подотдела гемиаскомицеты, голосумчатые (Hemiascomycotina) — пивные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*). Подписать бесполое (почкование) и половое размножения, типы деления клеток. Отметить структурные элементы клетки. В цикле развития указать вегетативные клетки, сумку (аску), соматогамию, зиготу, выход аскоспор.



Тип полового процесса:

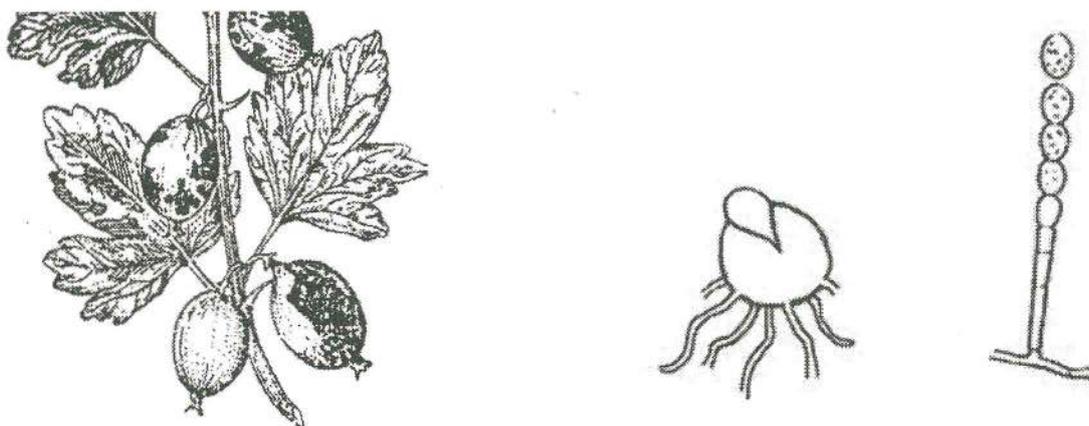
Задание 4

Изучить типы плодовых тел у представителей отдела Аскомицеты (Ascomycota), подотдела собственно аскомицеты, плодосумчатые (Ascomycotina). Подписать рисунок, указав аски, аскоспоры, парафизы, и привести примеры.



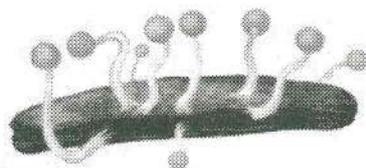
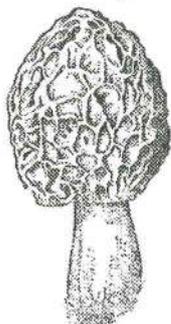
Задание 5

Изготовить препарат плодовых тел представителя плодосумчатых — мучнисторосяного гриба сферотеки (*Sphaerotheca mors-uvae*). Подписать конидиальное (бесполое) и половое спороношение у данного гриба. Раскрасить и подписать конидиальный налет и скопления плодовых тел на листе. Назвать тип плодового тела. Указать тип питания.



Задание 6

Рассмотреть представителей плодосумчатых с плодовыми телами апотециями и перитециями: сморчок (*Morchella conica*), спорынью (*Claviceps purpurea*). Подписать плодовое тело сморчка, прорастание склероция спорыньи стромой, срез головки стромы, пораженный колос. Назвать типы плодовых тел и типы питания для обоих представителей.



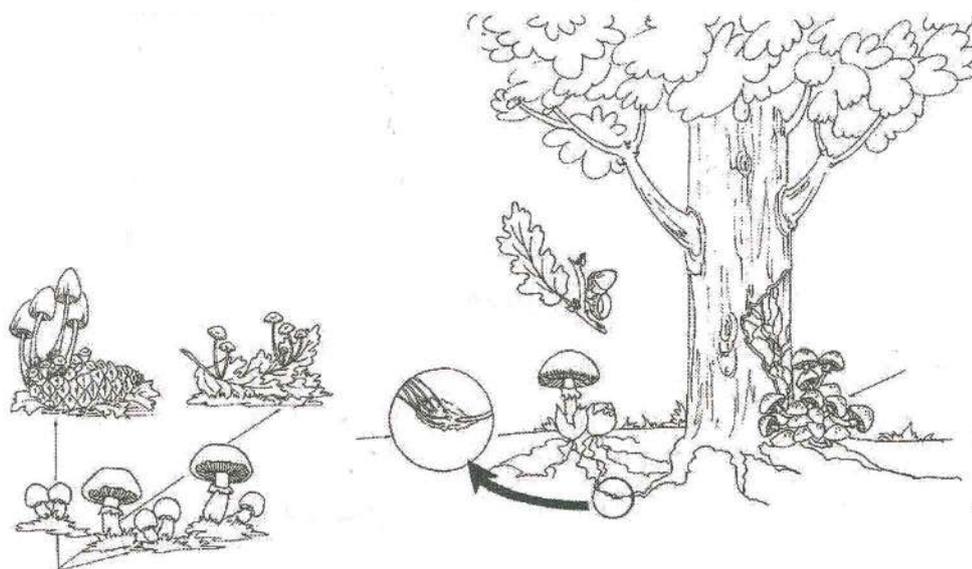
ЗАНЯТИЕ 12

Царство Настоящие грибы (Fungi), отдел Базидиальные грибы (Basidiomycota)

Оборудование: плодовые тела различных представителей базидиальных грибов (агарикоидных, афиллофороидных), гербарные экземпляры растений, пораженных головневыми и ржавчинными грибами, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, пипетки, микроскопы.

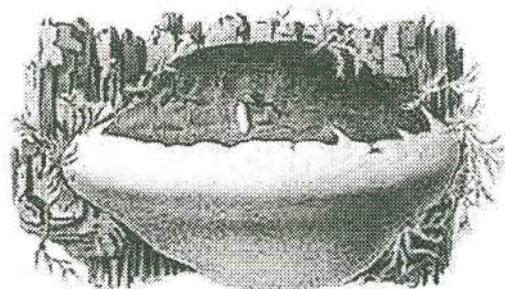
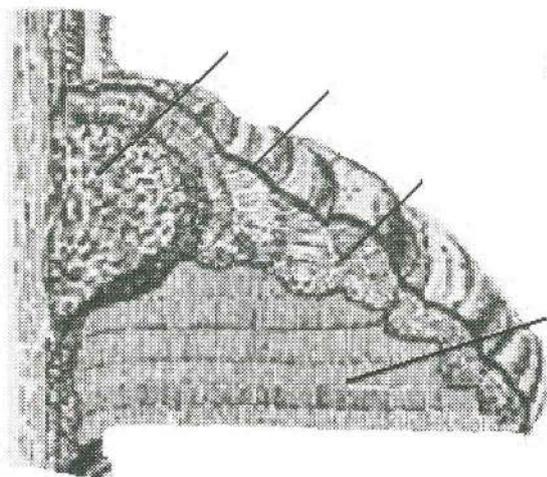
Задание 1

Рассмотреть иллюстрацию, назвать и подписать способы питания у базидиальных грибов (сапротрофы, паразиты, симбиотрофы).



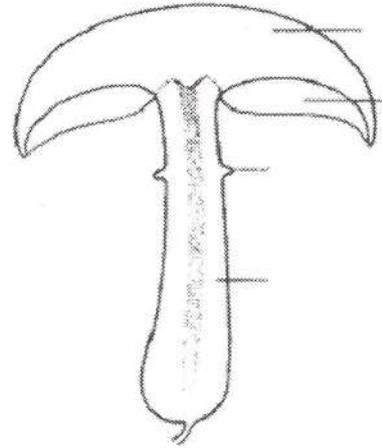
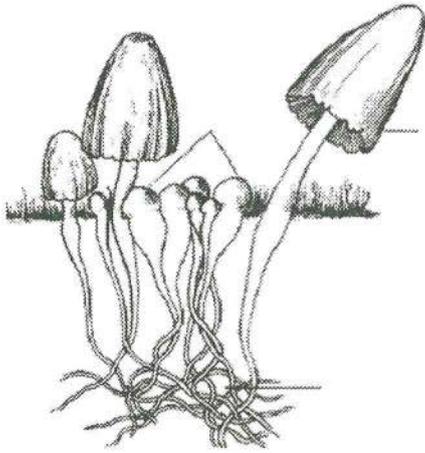
Задание 2

Ознакомиться по учебной литературе с представителями царства Настоящие грибы (Fungi), отдела Базидиальные грибы, класса Basidiomycetes (собственно базидиомицеты), группы гименомицеты — афиллофороидные грибы на примере гриба *Fomes fomentarius* (трутовик настоящий). Рассмотреть многолетние плодовые тела. На рисунке отметить: кору, траму (контекст), ядро, трубчатый гименофор. Определить, сколько лет данному плодовому телу.



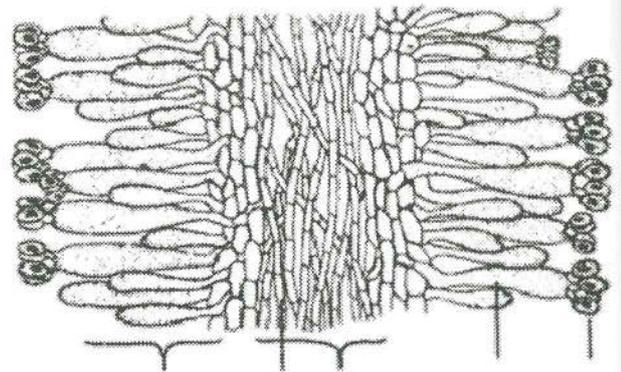
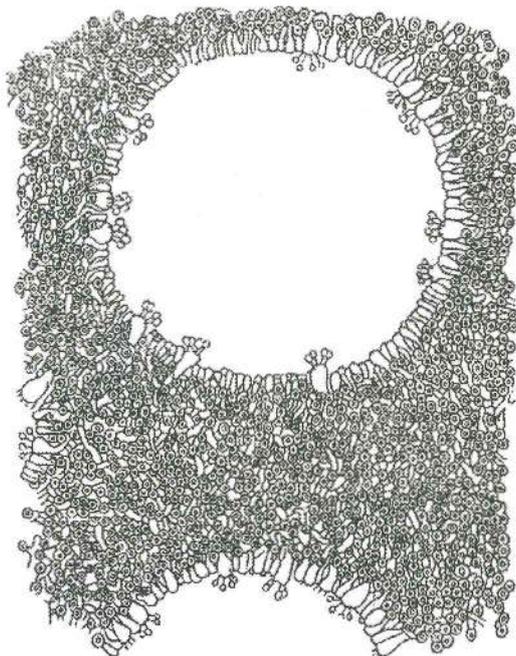
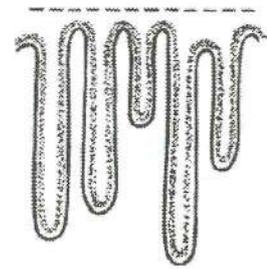
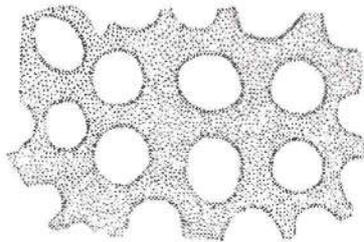
Задание 3

Изучить общий план строения плодового тела шляпочного базидиального гриба из группы агариикоидные гименомицеты. Подписать на схематичном рисунке элементы строения (ножку, шляпку, частное покрывало, пластинчатый гименофор, мицелий, молодые плодовые тела).



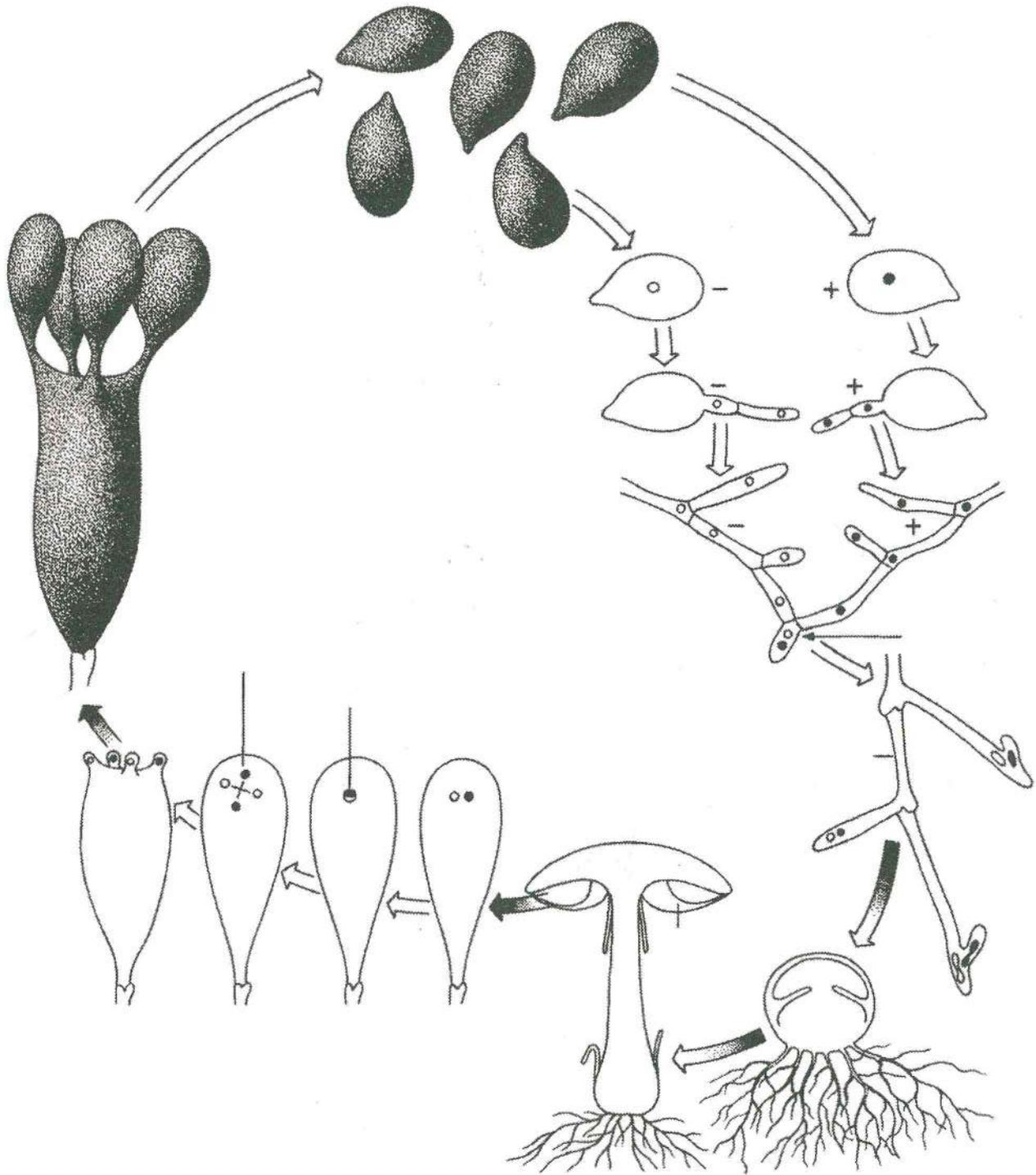
Задание 4

Изучить строение гименофора у трубчатых грибов на примере трутовика обыкновенного (*Fomes fomentarius*) и пластинчатых — на примере шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*). Для этого необходимо сделать тонкие поперечные срезы гименофора свежего шампиньона и предварительно отваренного трутовика. Подписать: трубчатый и пластинчатый гименофоры, гимений, базидии, парафизы, базидиоспоры, стеригмы, траму, мицелий.



Задание 5

Изучить по учебной литературе цикл развития представителя отдела Базидиомицеты (Basidiomycota) — мухомора (*Amanita muscaria*). Обозначить на рисунке (Н. Dorfelt; Н. Gorner, 1989) холобазидию, базидиоспоры, прорастание спор, первичный мицелий, дикариотичный мицелий, соматогамию, плодовое тело, гимений, зиготу, момент редукции, стеригмы.

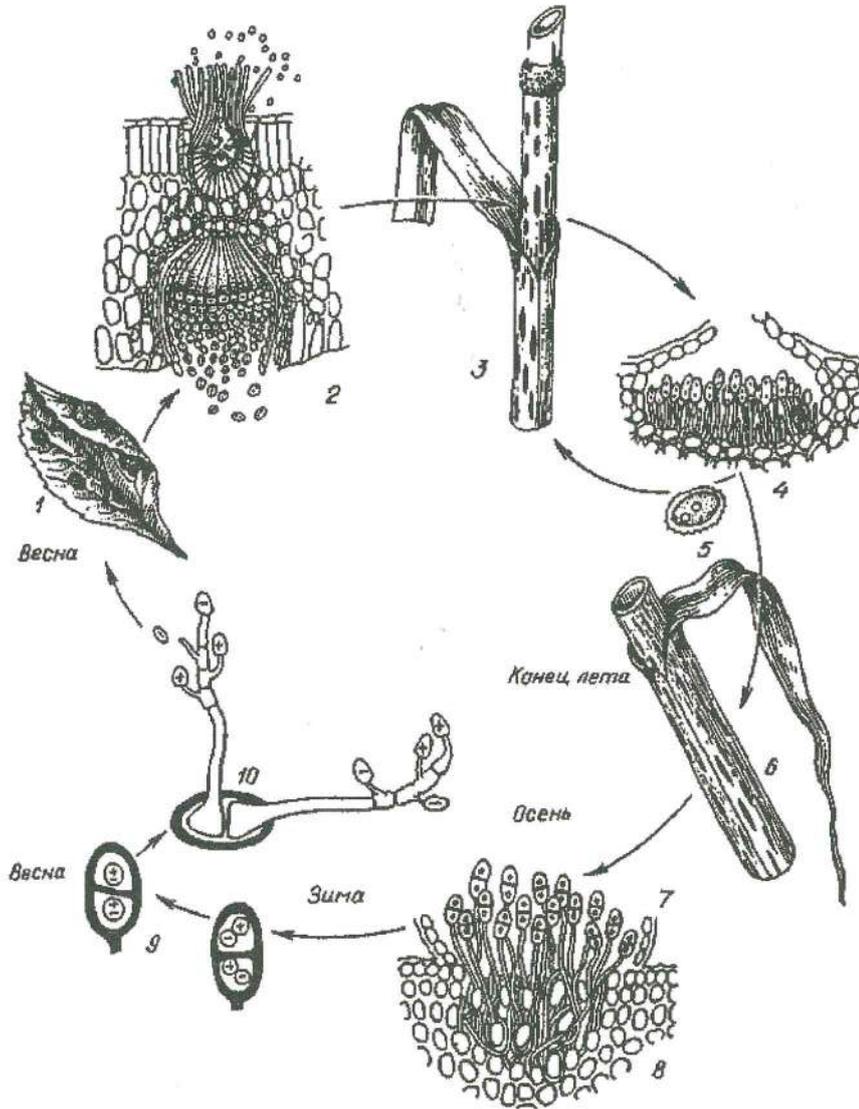


Какая ядерная фаза преобладает в цикле развития? _____

Тип полового процесса _____

Задание 6

Изучить по учебной литературе цикл развития паразитического ржавчинного гриба из класса Урединомицеты (*Urediniomycetes*). Обозначить на рисунке (по И. И. Андреевой, Л. С. Родман, 2002) 5 типов спороношения: базидиоспоры, пикноспоры (+; -), дикариотичные эциоспоры, урединоспоры, телиоспоры (раскрасить), а также фрагмобазидию, пикниды, эцидии, прорастание телиоспор, кариогамию, момент редукции, смену хозяев. Расставить ядерные фазы.



Самостоятельная работа

Провести сравнительный анализ полового спороношения у базидиальных грибов и аскомицетов. Заполнить табл. 6.

Таблица 6

Характеристика спор	Аскомицеты	Базидиомицеты
Название		
Образование (экзогенное/эндогенное)		
Местонахождение		

ЗАНЯТИЕ 13

Симбиоз грибов и растений. Лихенизированные грибы (Mycorhizophyta).

Микориза

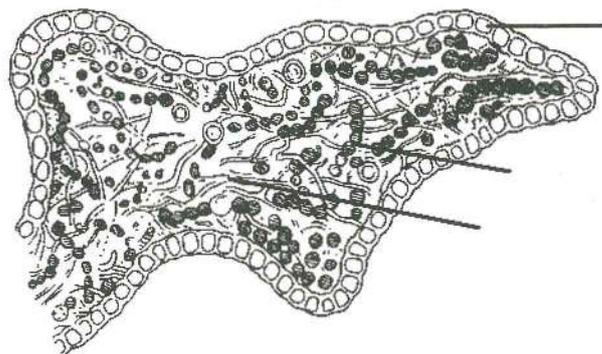
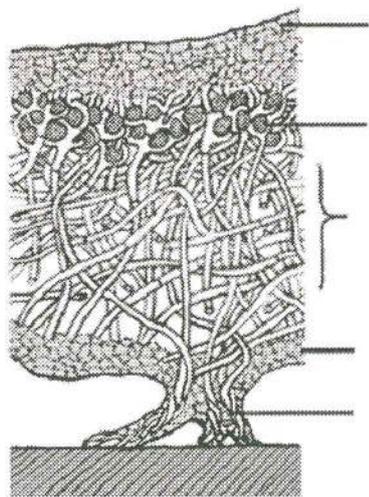
Оборудование: коллекции лишайников, постоянный препарат «Срез слоевища лишайника», лупы, микроскопы, таблицы.

Задание 1

Изучить морфологию лишайников. Зарисовать типы талломов лишайников: накипной (корковый), листоватый, кустистый. Подобрать примеры представителей из коллекционного материала, указав их экологическую группу.

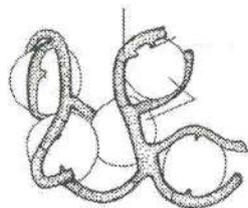
Задание 2

Изучить анатомическое строение талломов лишайников. Подписать гомеомерное и гетеромерное слоевища, указав кору (нижнюю и верхнюю), альгальный слой (раскрасить), сердцевину, ризины, фотобионт, микобионт.



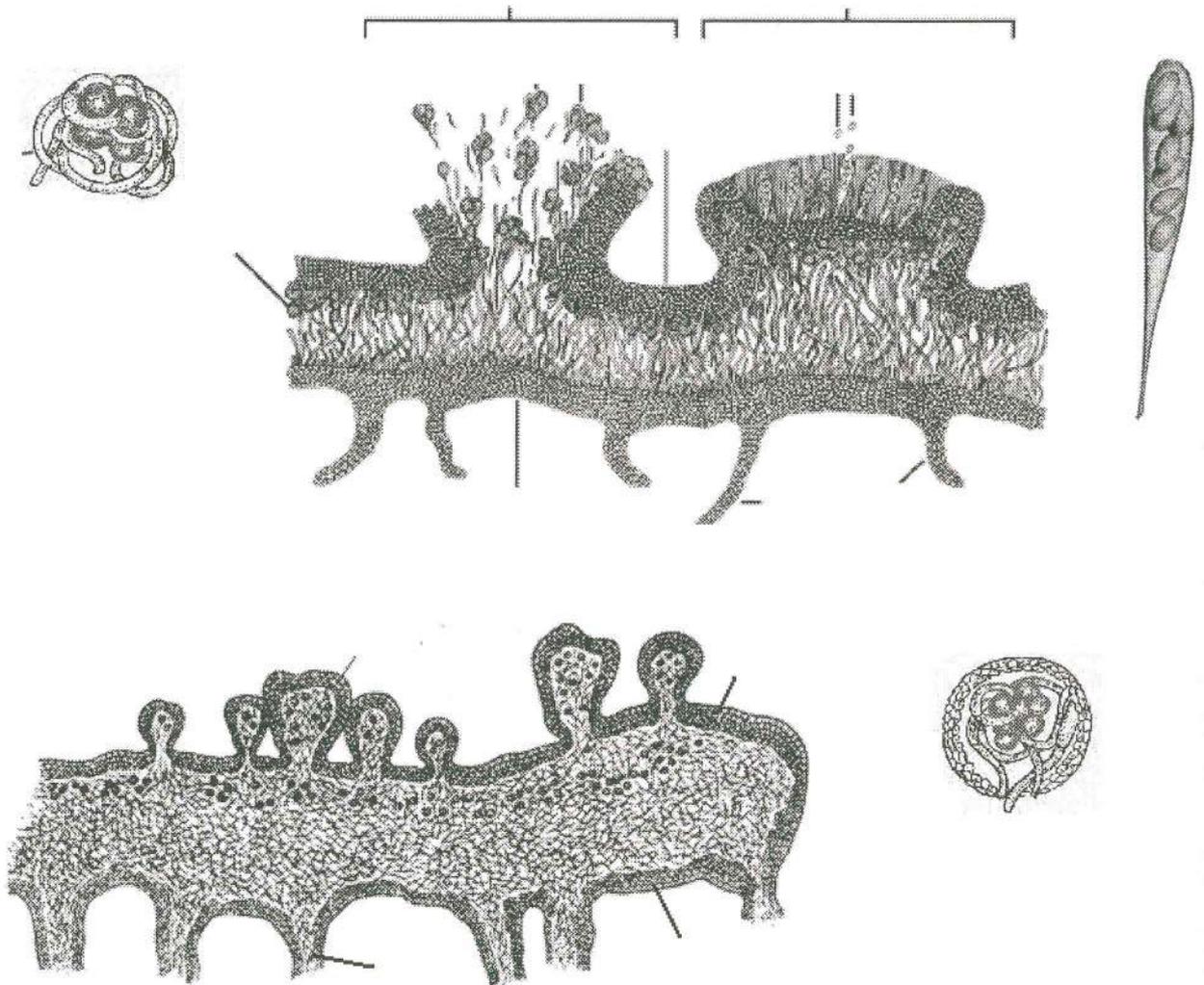
Задание 3

Изучить характер взаимодействия фотобионта и микобионта в теле лишайника. Подписать на рисунке гифы гриба, клетки водорослей (раскрасить), гаустории.



Задание 4

Изучить способы размножения лишайников. На предложенном рисунке фрагмента слоевища (по Е. М. Collins, 2000) отметить вегетативное размножение лишайников и половое размножение микобионта. Подписать зарисованные способы размножения и следующие структуры: сорали, соредии, апотеций, аски, аскоспоры, верхнюю кору, нижнюю кору, ризины, альгальный слой, изидии.

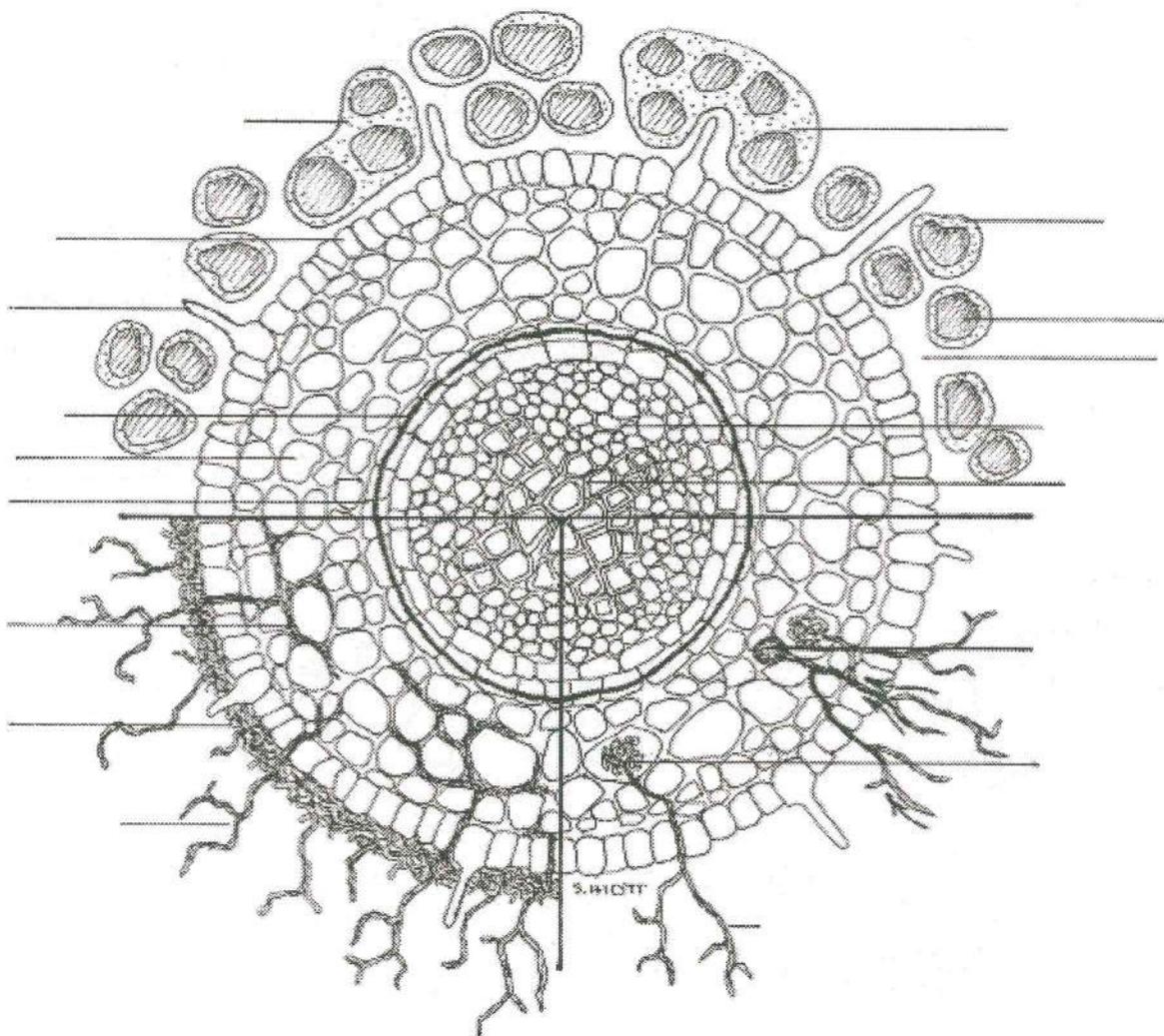


Самостоятельная работа

1. Указать значение лишайников
в природе: _____

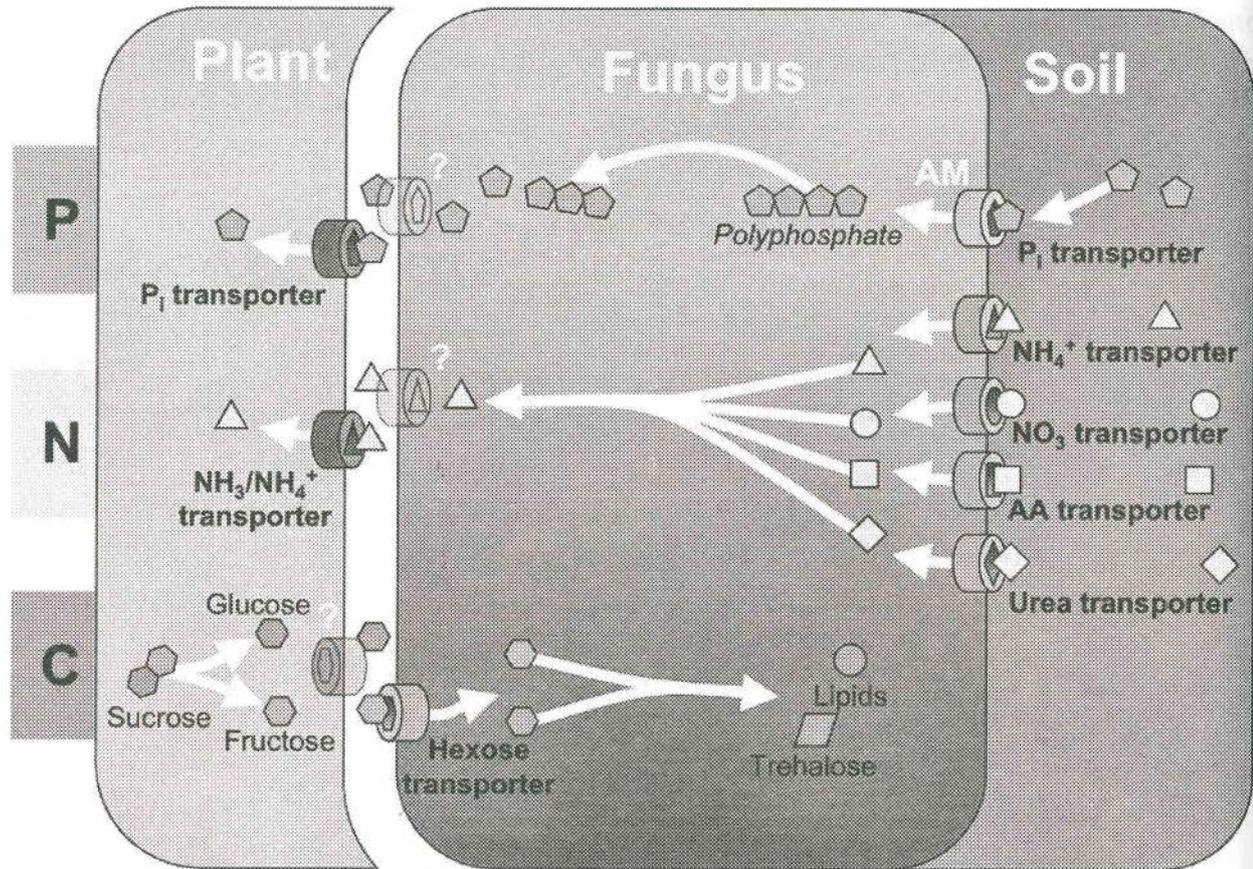
для человека: _____

2. Изучить основные типы микориз: эктотрофную и эндотрофную, на предложенном рисунке (A. Andersen, 2012) отметить: частицы почвы, почвенный раствор веществ, воздух почвы, корневые волоски, ризодерму, первичную кору, энтодерму, перицикл, первичную ксилему и флоэму, эктотрофную микоризу, эндотрофную микоризу, сеть Гартига, гифы гриба, арбускулы, везикулы, рост гиф по межклетникам.

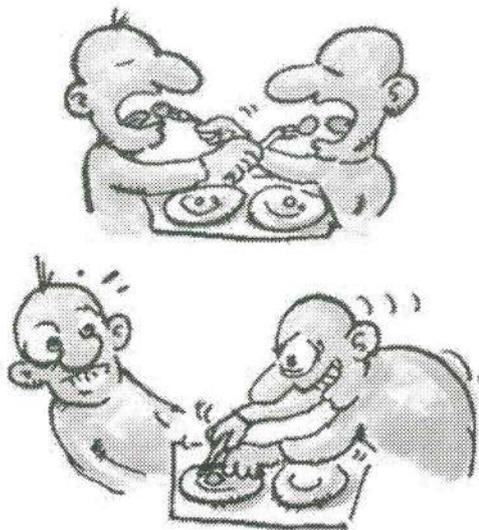


Указать, у растений с каким типом микоризы часто атрофируются корневые волоски. Объяснить, почему.

3. Изучить два направления движения питательных веществ в системе «почва — гриб-симбионт — растение» по предложенному рисунку (P. Bonfante, A. Genre, 2010).



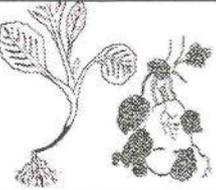
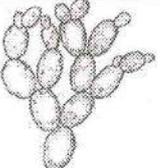
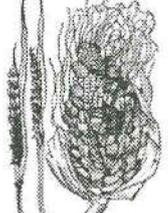
Указать химическую природу веществ, транспортируемых из почвы через грибы в растение (красные стрелки) и от растения в гриб (синие стрелки).



Что такое микориза: мутуализм или контролируемый паразитизм? Обвести кружком нужную картинку и пояснить выбор.

4. Заполнить сводную таблицу по представителям царств грибов и грибоподобных организмов:

Таблица 7

Цар-ства	Название отдела (класса)	Представители	Особенности мицелия	Половое размножение	Бесполое размножение	Рисунок
Protozoa	Миксомицеты (слизевики)					
Chromista	Оомицеты					
Fungi	Зигомицеты					
	Хитридиомицеты					
	Аскомицеты (Голо сумчатые)					
	Аскомицеты (Пло досумчатые)					
	Базидиомицеты (Холобазидиомицеты)					
	Базидиомицеты (Фрагмобазидиомицеты)					

ЗАНЯТИЕ 14

Царство Растения (Plantae), отдел Моховидные (Bryophyta),
класс Печёночники (Hepaticopsida), порядок Маршанциевые
(Machantiales);

класс Листостебельные мхи (Bryopsida), порядок Зелёные мхи (Bryales),
порядок Белые мхи (Sphagnales)

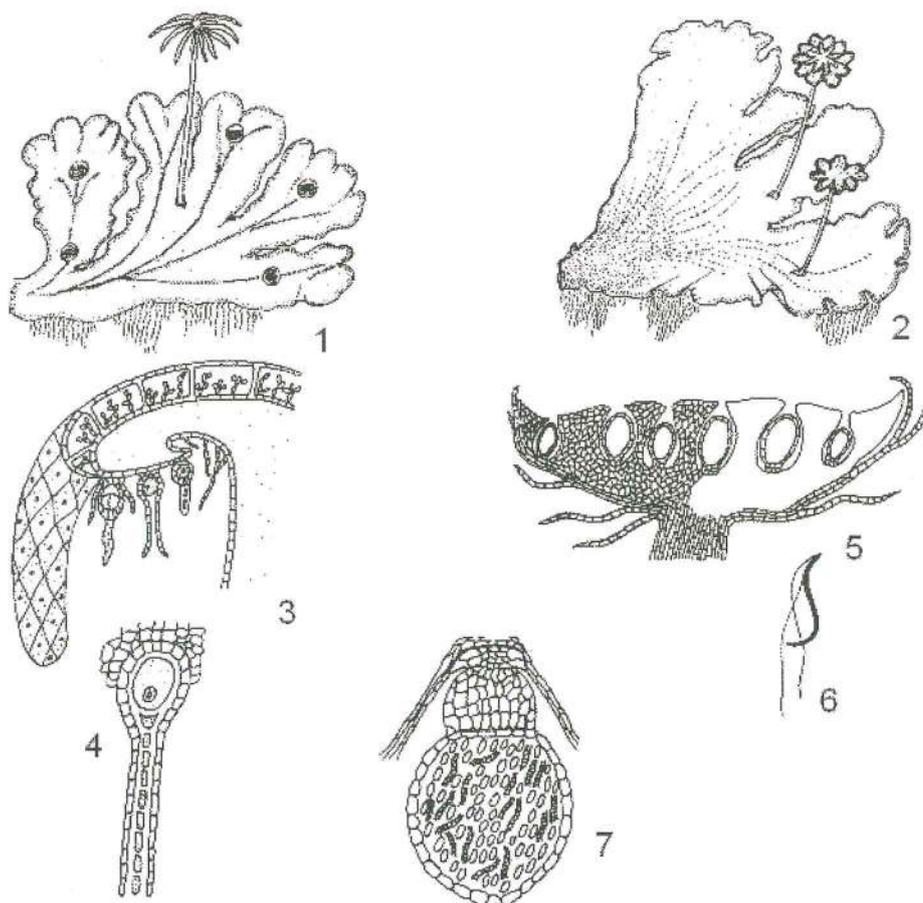
Оборудование: гербарии печеночных и листостебельных мхов, постоянные препараты «Спорогоний маршанции», «Антеридий маршанции», «Архегоний маршанции», «Слоевище маршанции», «Спорогоний кукушкиного льна», «Поперечный срез стебля мха», живые экземпляры представителей бриевых и сфагновых мхов, препаровальные иглы, предметные, покровные стекла, марлевые салфетки, фильтровальная бумага, микроскопы, таблицы.

Задание 1

Изучить: 1. Внешнее строение печеночного мха маршанции (*Marchantia polymorpha*). На рисунках (по Dittmer, 1964) подписать ♂ и ♀ гаметофиты, ризоиды, выводковые корзинки, антеридиальную и архегониальную подставки.

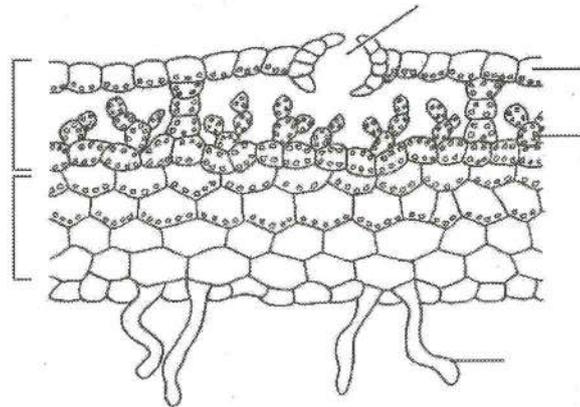
2. Продольные разрезы через мужскую и женскую подставки. Подписать рисунок, указав: антеридий, архегоний, брюшко, шейку, яйцеклетку, полости, заполненные ассимиляторами, устьица, сперматозоид, канальцевые клетки.

3. Продольный срез спорогония маршанции. Подписать соответствующий рисунок, указав споры, элатеры, калиптру (колпачок).



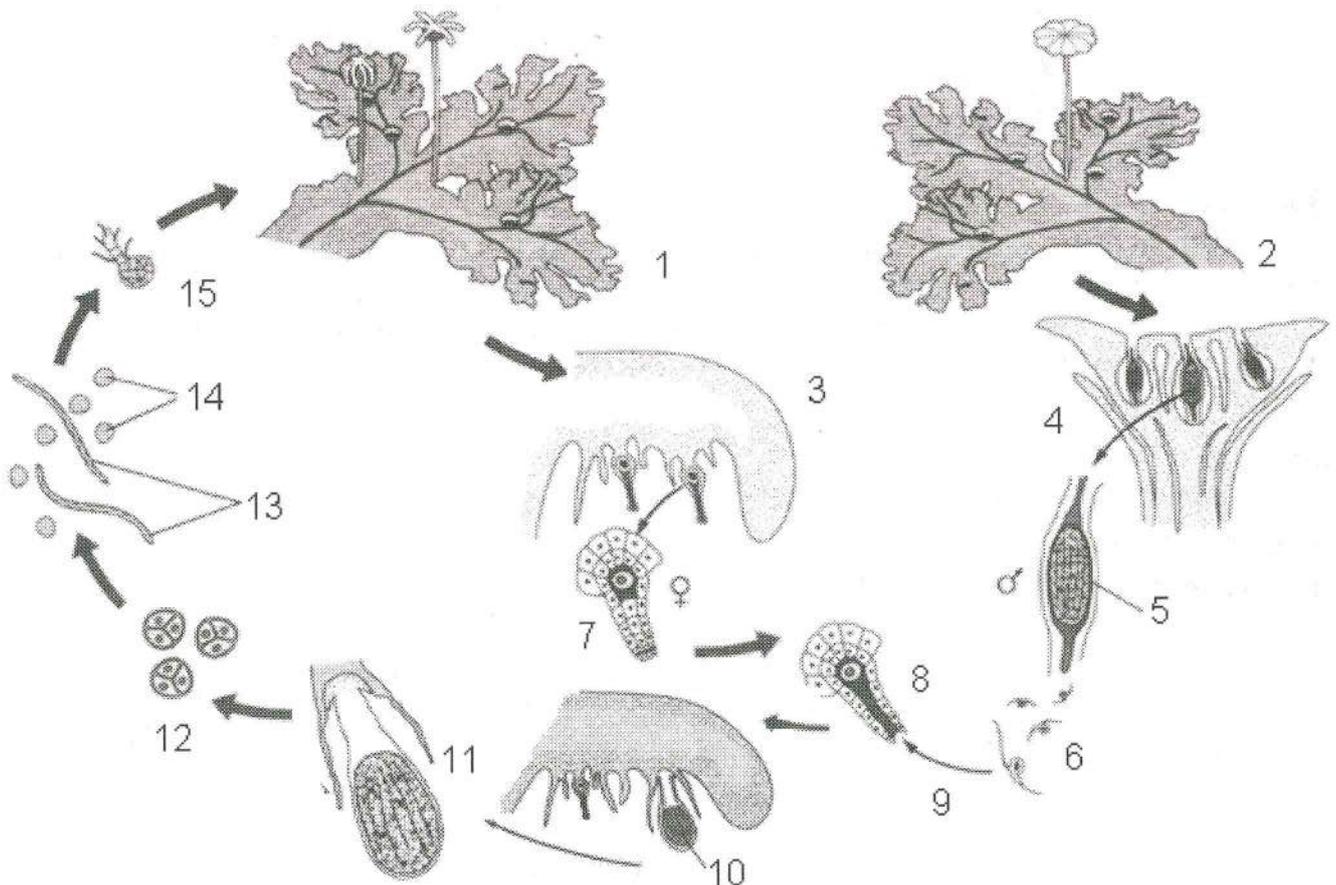
Задание 2

Изучить строение таллома маршанции. На рисунке (по А. Морин, J. Houseman) отметить эпидермис, хлоропласты, фотосинтезирующую и запасную ткани, полость с ассимиляторами, устьице, ризоиды, ассимиляторы.



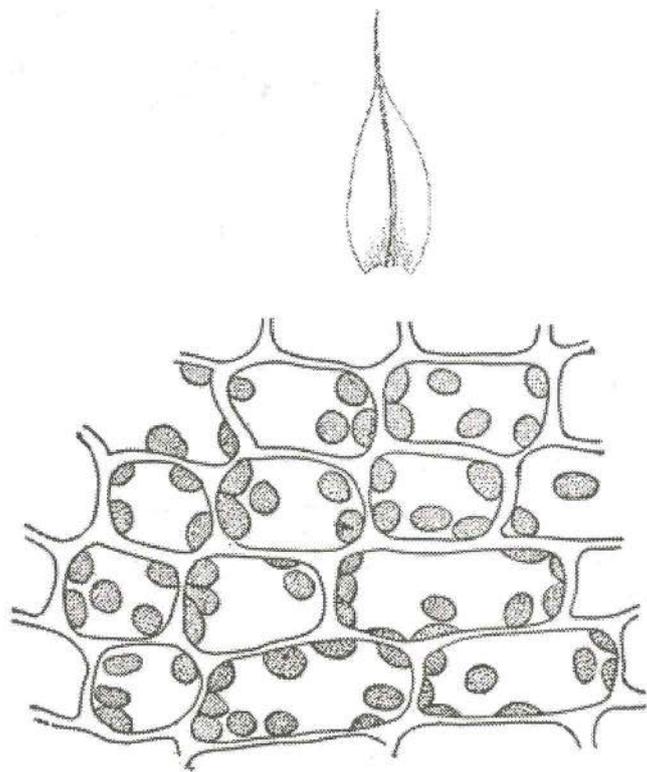
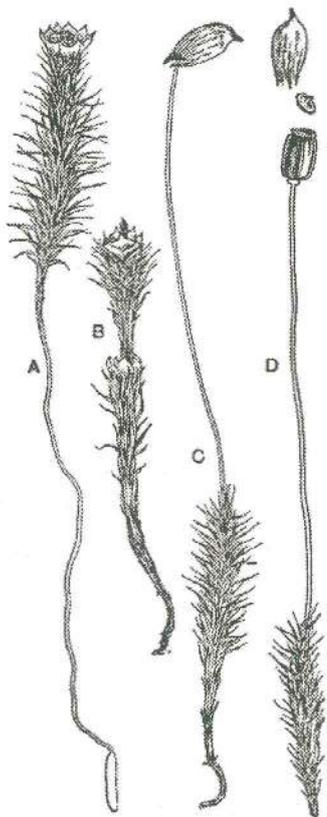
Задание 3

Изучить цикл развития маршанции. На предложенном рисунке подписать стадии цикла, указав: мужской и женский гаметофиты, ♂ и ♀ подставки, антеридий, архегоний, сперматозоид, зрелый архегоний, яйцеклетку, оплодотворение, деление зиготы, спорогоний, тетрады спор, элатеры, отдельные споры, прорастание споры, протонему. Указать момент редукции.



Задание 4

Изучить внешнее строение зеленого мха кукушкин лён (*Polytrichum commune*). На рисунке подписать ♂ и ♀ гаметофиты, ризоиды, филлидии, каулидии, коробочку — спорогон, крышечку, урночку, войлочный колпачок, ножку спорофита. Раскрасить зеленым цветом гаметофит, желтым — спорофит.

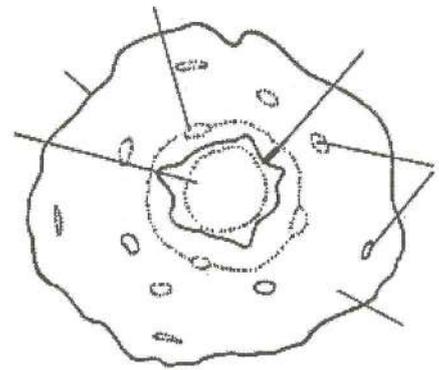


Задание 5

Изготовить временный препарат и рассмотреть под микроскопом лист живого зеленого мха мниума (*Mnium* sp.). Отметить центральную жилку, клетки-зубчики по краю листа, хлорофиллоносные клетки с хлоропластами (подписать на рисунке).

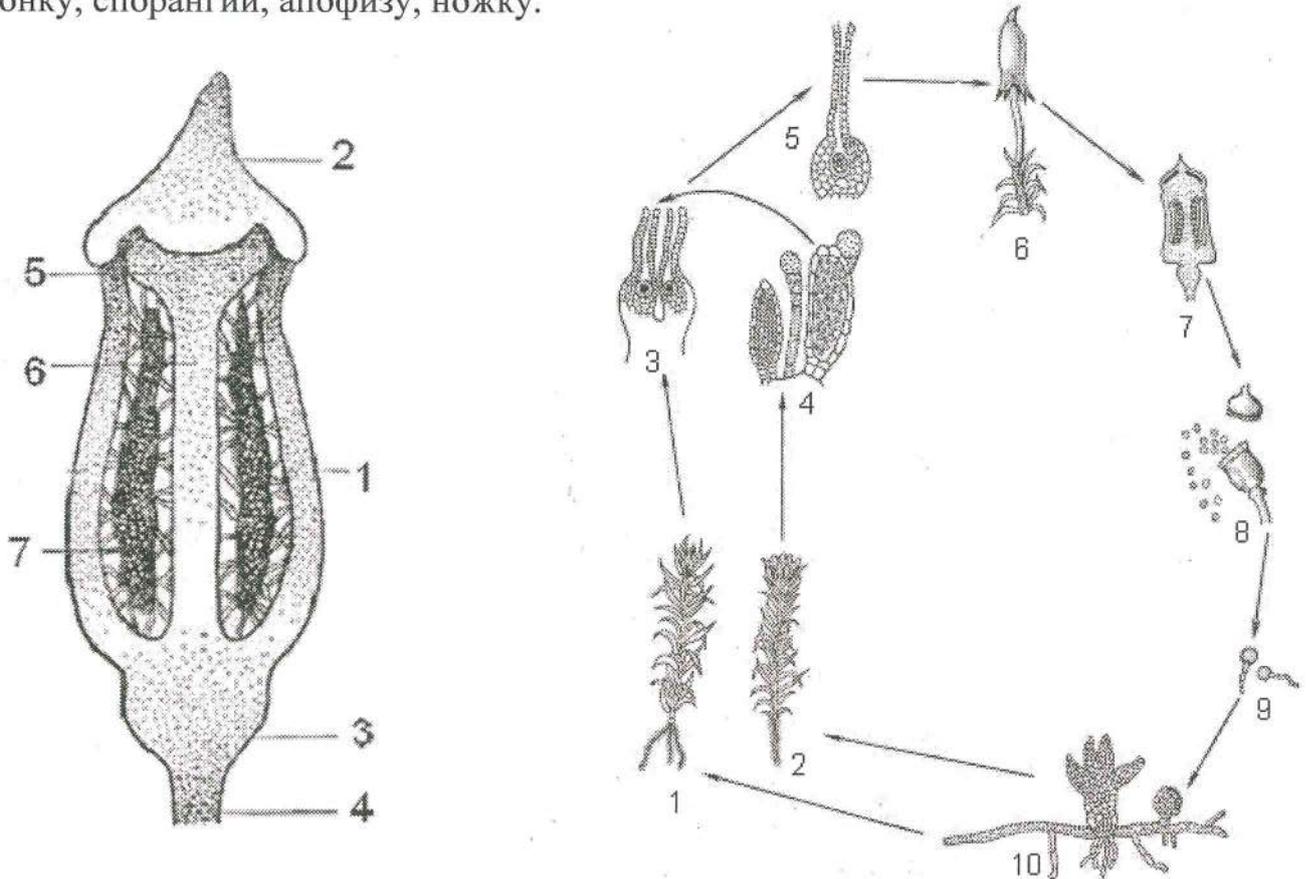
Задание 6

Рассмотреть микропрепарат поперечного среза стебля мха. На предложенной схеме отметить эпидерму, кору, листовые следы, ксилему, флоэму, крахмалоносное влагалище. Указать тип стебля.



Задание 7

Рассмотреть микропрепарат продольного среза коробочки (спорогония) кукушкина льна. Обозначить на рисунке крышечку, урночку, эпифрагму, колонку, спорангии, апофизу, ножку.



Задание 8

Рассмотреть схему жизненного цикла зеленого мха, подписать этапы, указав смену поколений и ядерных фаз.

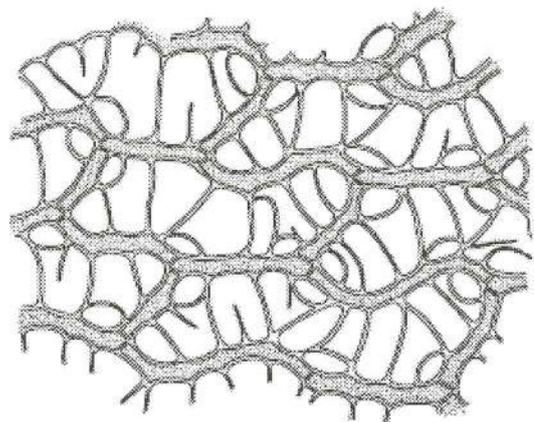
Задание 9

Рассмотреть гаметофиты белого мха — сфагнума (*Sphagnum* sp.). Отметить скученные, торчащие, свисающие веточки, спорогонии, стебель.



Задание 10

Приготовить и рассмотреть препарат листа сфагнума. Отметить на рисунке гиалиновые, хлорофиллозные (раскрасить) клетки, утолщения и перфорации на стенках гиалиновых клеток.



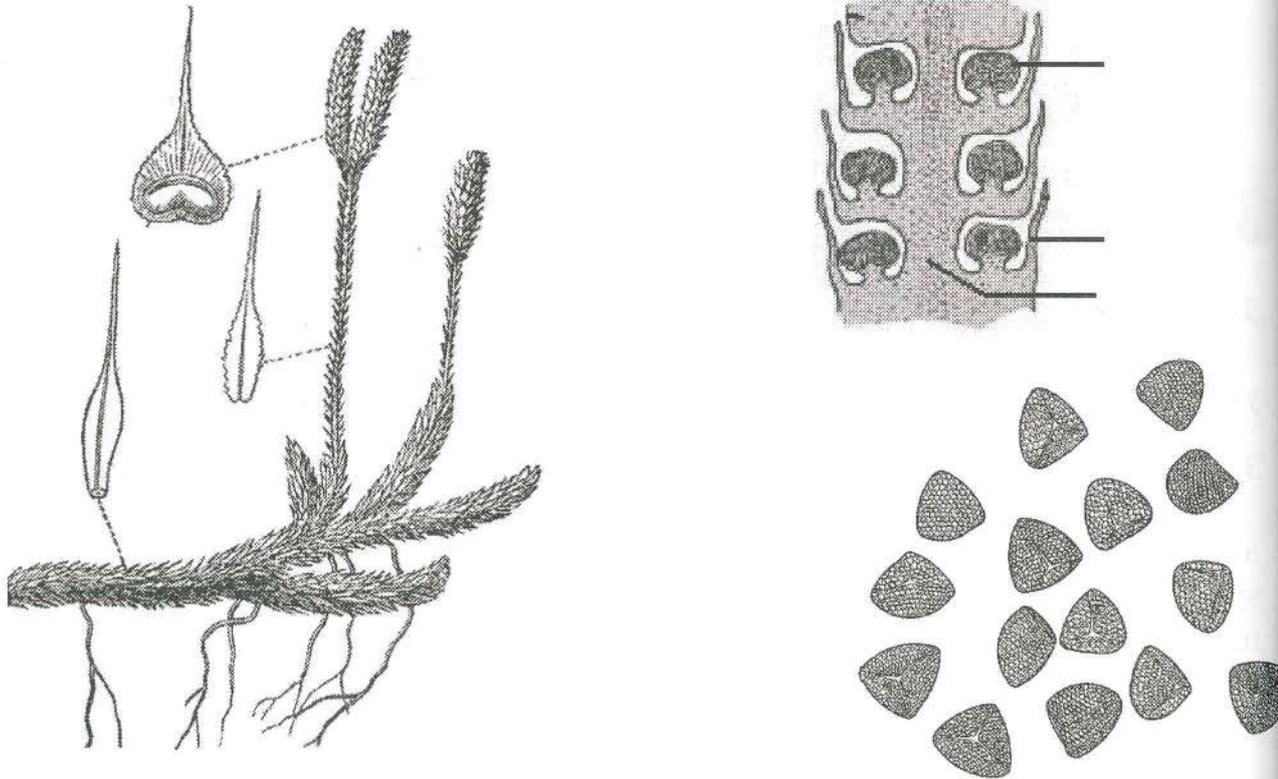
ЗАНЯТИЕ 15

Царство Растения (Plantae), отдел Плауновидные (Lycoperidophyta),
класс Плауновые (Lycoperidopsida), порядок Плауновые (Lycoperidiales);
класс Полушниковые (Isoëtopsida),
порядок Селягинелловые (Selaginellales)

Оборудование: гербарные коллекции плаунов, постоянные препараты «Спороносный колосок плауна», «Спороносный колосок селягинеллы», «Поперечный срез стебля плауна», «Поперечный срез стебля селягинеллы», споры плауна, препаровальные иглы, предметные, покровные стекла, фильтровальная бумага, раствор судана III, спиртовки, микроскопы, таблицы.

Задание 1

Изучить внешнее строение плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*). На предложенном рисунке подписать листья-филлоиды стебля и фертильных ветвей, лист-спорофиллоид, стробилы, придаточные корни, спорангий, стебель.



Задание 2

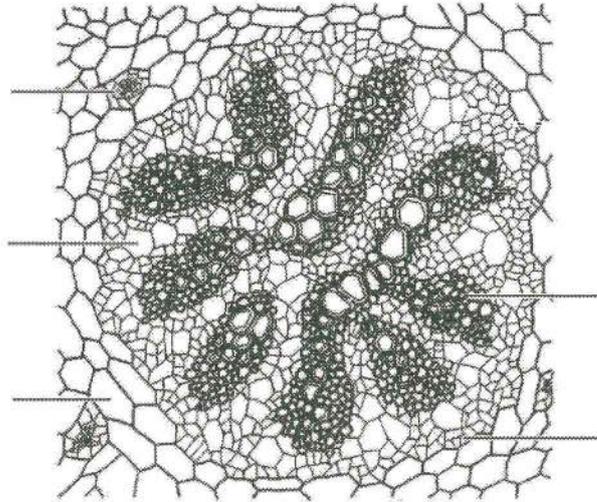
Рассмотреть поперечный срез спороносного колоска равноспорового плауна. Отметить ось колоска, спорофиллы, спорангии.

Задание 3

Рассмотреть споры плауна. Отметить форму спор в виде трехгранных пирамидок. На рисунке обозначить выпуклые основания и закругленные углы, трехлучевой шов вдоль граней пирамидки, выступающие сетчатые утолщения оболочки, в которых скапливается воздух, препятствующий смачиванию спор.

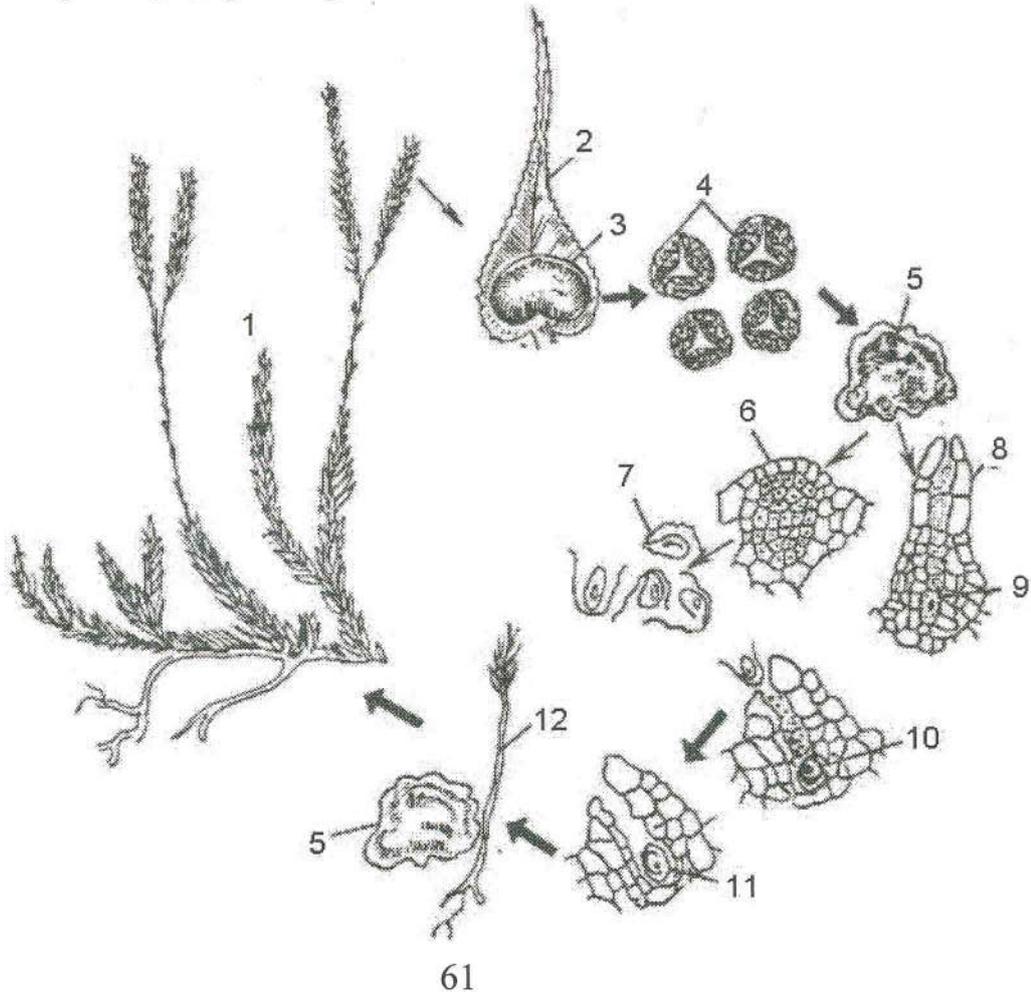
Задание 4

По микропрепарату изучить поперечный срез стебля плауна. Определить тип стелы (актиностель, плектостель или переходная форма). На предложенном рисунке (по А. Морин, Ж. Хаусман) подписать ксилему, флоэму, эндодерму, кору, листовой след.



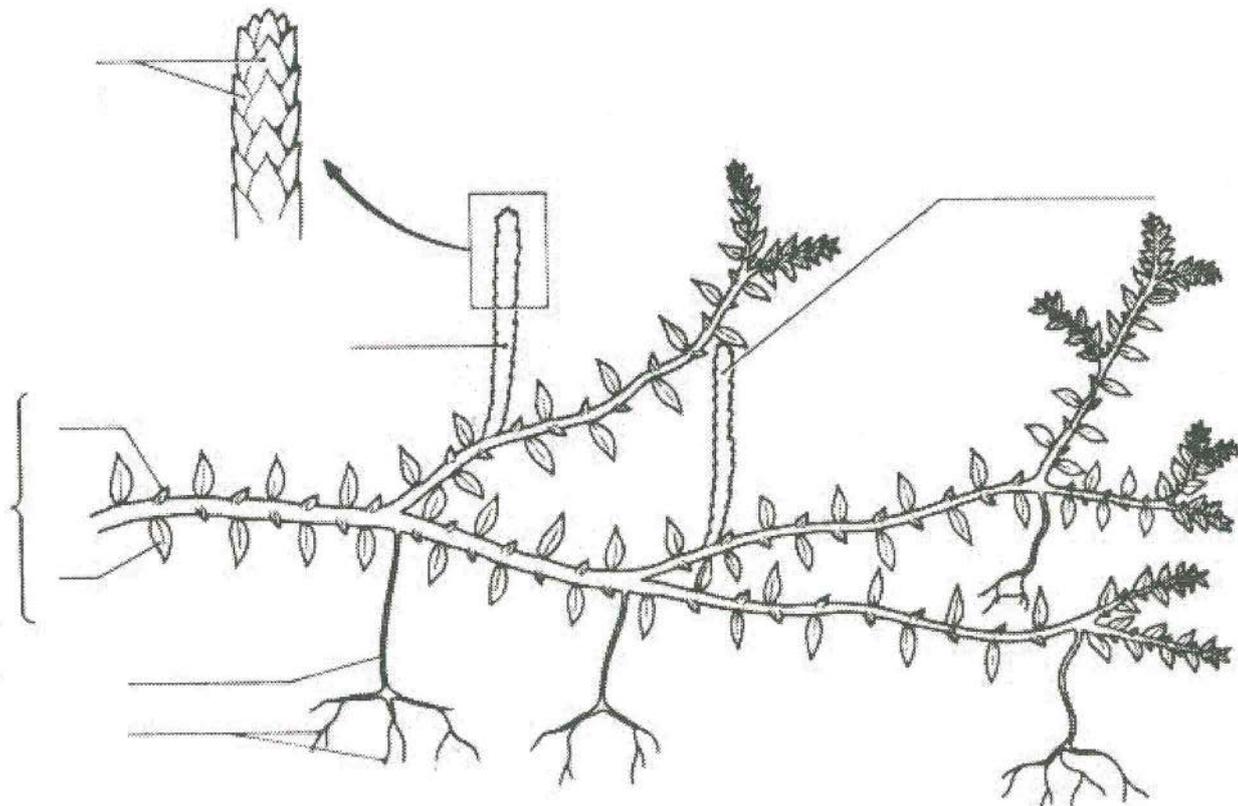
Задание 5

Изучить цикл развития равноспорового плауна. Подписать этапы жизненного цикла, указав смену поколений, момент редукционного деления, момент оплодотворения, ядерные фазы.



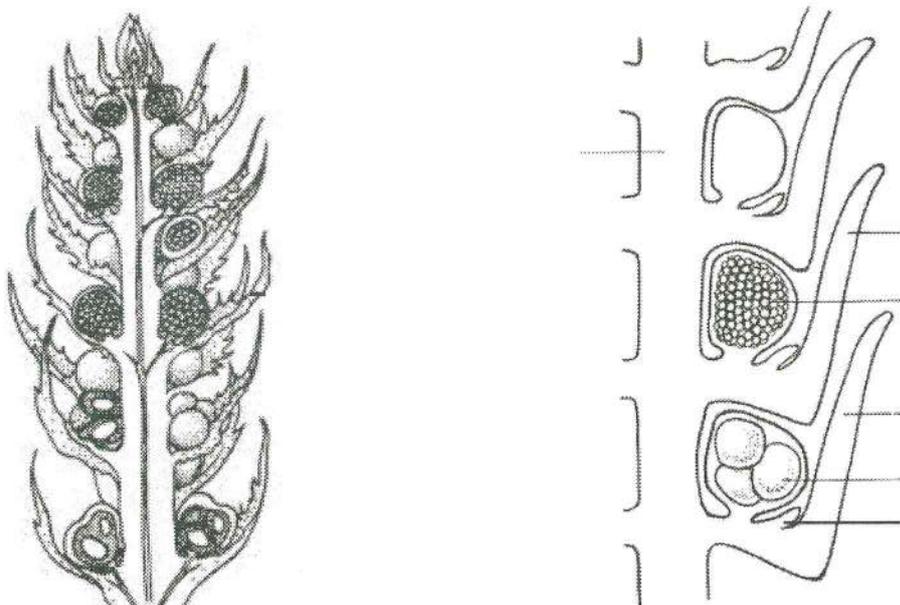
Задание 6

Изучить внешнее строение разноспорового плауна селягинеллы (*Selaginella selaginoides*). На рисунке отметить малый лист на дорсальной поверхности, большой лист на вентральной поверхности, пару супротивных листьев (филлоидов), каулоиды, ризофоры, придаточные корни, стробилы, спорофиллы.



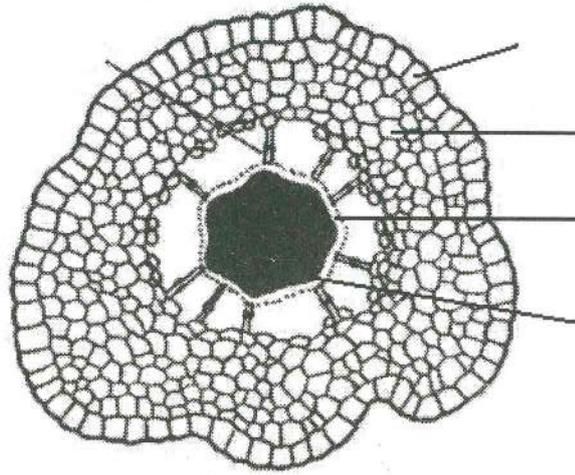
Задание 7

По микропрепарату изучить строение спороносного колоска селягинеллы. На предложенной схеме указать: ось колоска, микро- и мегаспорофиллы, микоро- и мегаспорангии, микро- и мегаспоры, язычок-лигулу.



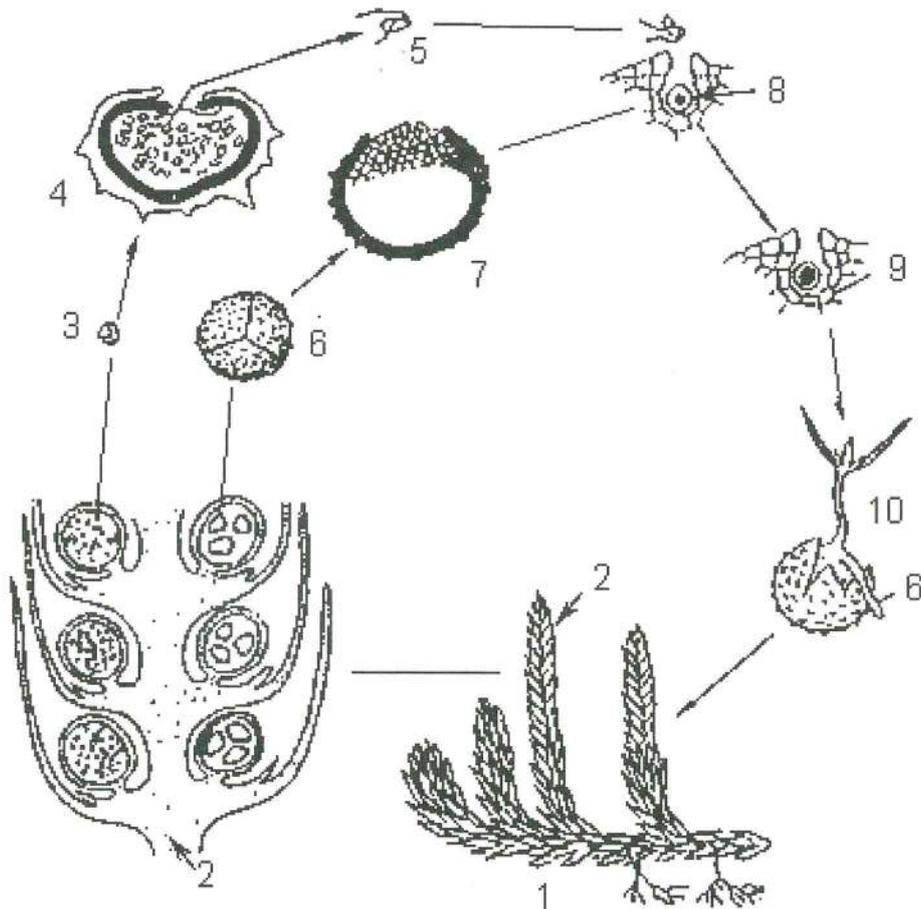
Задание 8

Рассмотреть микропрепарат поперечного среза стебля селягинеллы. На предложенной схеме указать: кору, эпидермис, трабекулу, ксилему, флоэму.



Задание 9

Изучить цикл развития разноспорового плауна селягинеллы. Подписать этапы жизненного цикла, указав смену поколений, момент редукционного деления, момент оплодотворения, ядерные фазы.



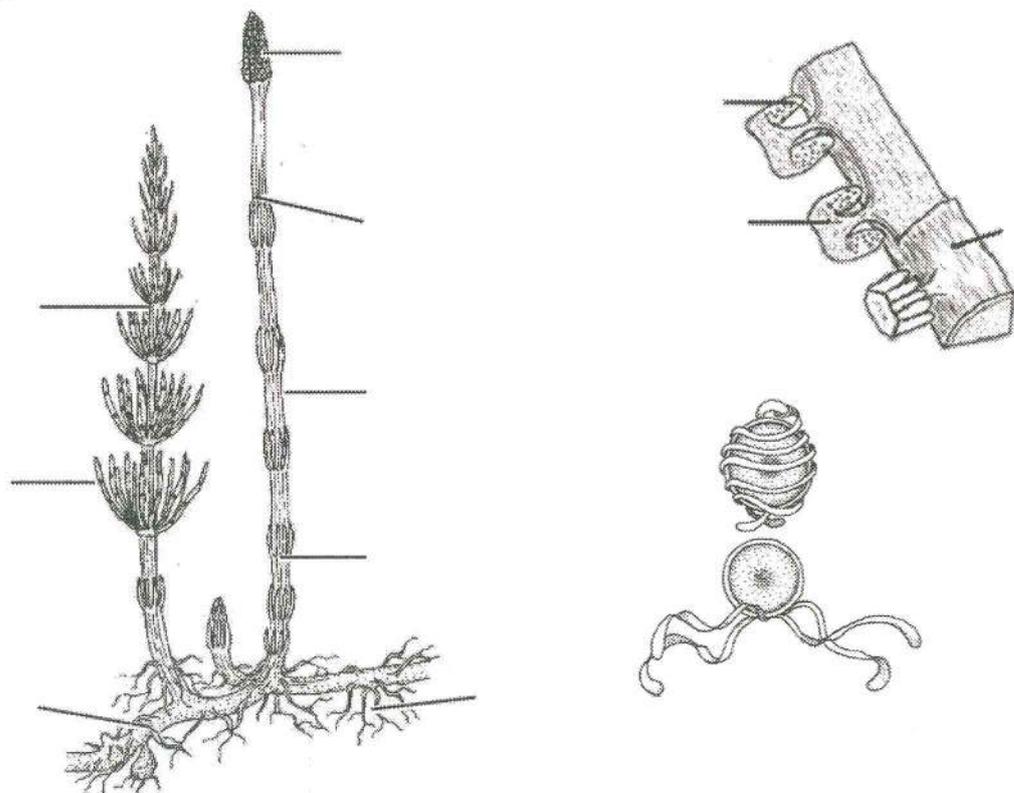
ЗАНЯТИЕ 16

Царство Растения (Plantae), отдел Хвощевидные (Equisetophyta),
класс Хвощевые (Equisetopsida);
отдел Папоротниковидные (Pteridophyta), класс Полиподиопсиды
(Polypodiopsida), порядки Аспидиевые (Aspidiales),
Сальвиниевые (Salviniales), Марсилиевые (Marsiliales)

Оборудование: гербарные коллекции хвощей, папоротников, постоянные препараты «Спороносный колосок хвоща», «Поперечный срез стебля хвоща», «Сорус папоротника», «Корневище папоротника», споры хвоща, предметные, покровные стекла, микроскопы, таблицы.

Задание 1

Рассмотреть гербарные образцы разных видов хвощей. Указать на рисунке (по А. Morin, J. Houseman): особенности внешнего строения хвоща полевого (*Equisetum arvense*), обозначив весеннюю и летнюю генерации побегов, корневище, придаточные корни, узлы, междоузлия, листья, боковые ветви, стебель, спороносный колосок — стробил, клубенок запаса, видоизмененные чешуевидные листья.

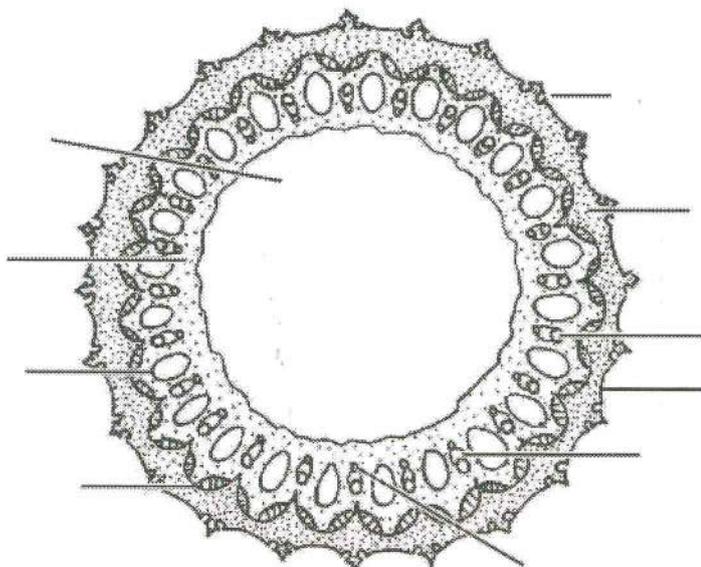


Задание 2

Рассмотреть стробил хвоща. Указать на рисунке ось стробила, спорангиефор, спорангий. Изучить споры хвоща, поместив их на предметное стекло, не покрывая покровным стеклом. Слегка подышав на стекло, наблюдать под микроскопом движение элатер. Определить условия скручивания/раскручивания и подписать.

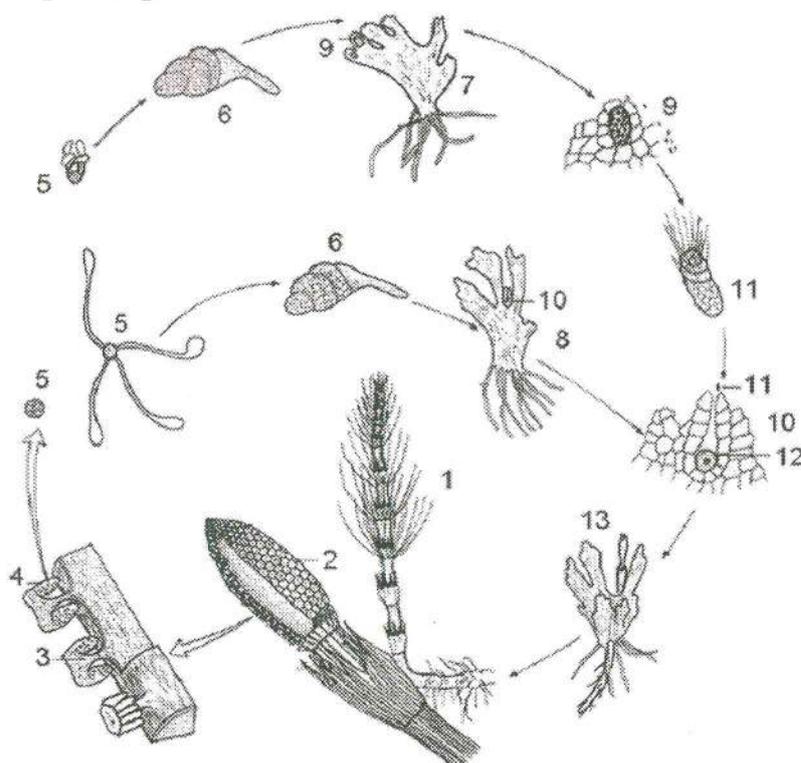
Задание 3

По микропрепарату изучить поперечный срез стебля хвоща. Отметить на схеме (по А. Морин, Ж. Хаусман): ребра и ложбинки, эпидерму, колленхиму коры, хлоренхиму (раскрасить), паренхиму коры, воздухоносные полости коры, закрытые проводящие пучки коллатерального типа, ксилему, флоэму, каринальную полость ксилемы пучка, центральную полость (разрушившуюся сердцевину).



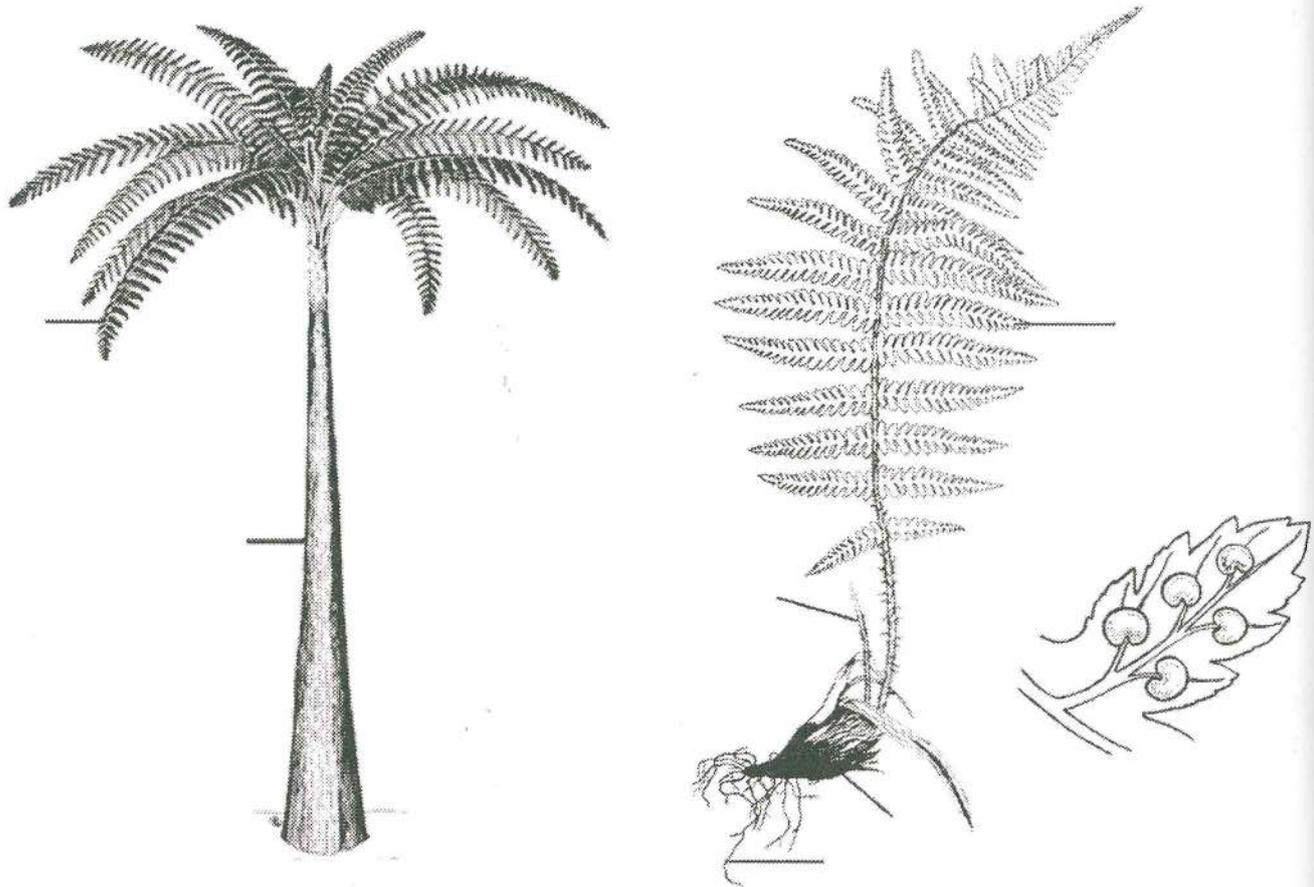
Задание 4

Изучить цикл развития хвоща полевого (по А. Морин, Ж. Хаусман). Подписать этапы жизненного цикла, указав смену поколений, момент редукционного деления, ядерные фазы.



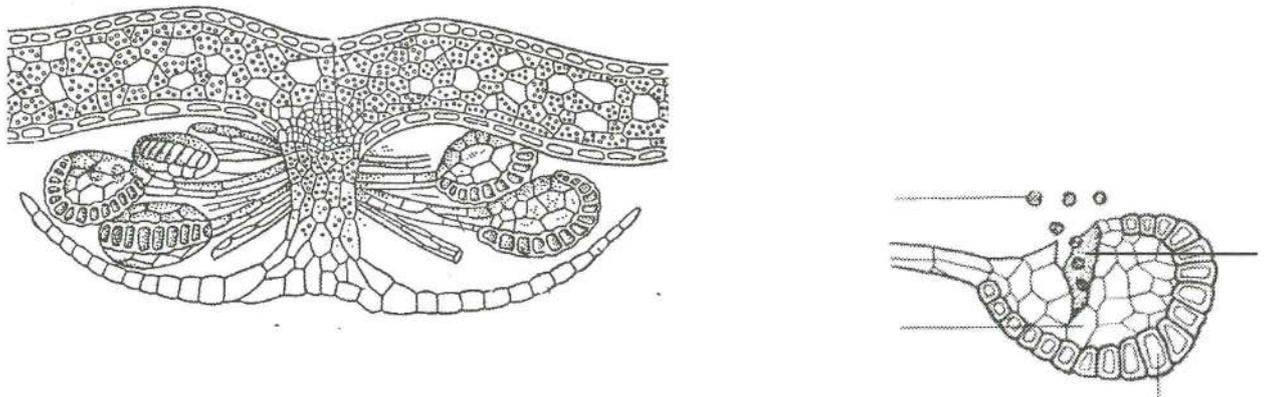
Задание 5

Рассмотреть гербарные образцы разных видов папоротников. Указать на рисунке особенности внешнего строения древовидного и травянистого папоротников, обозначив стебель-ствол, стебель-корневище, придаточные корни, листья-вайи, лист-улитку (дорисовать), сорусы на нижней стороне листа.



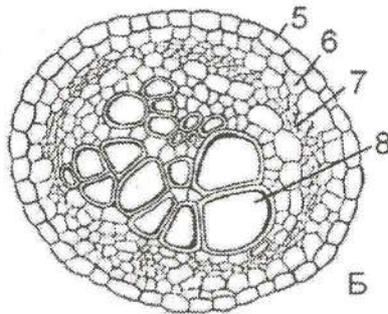
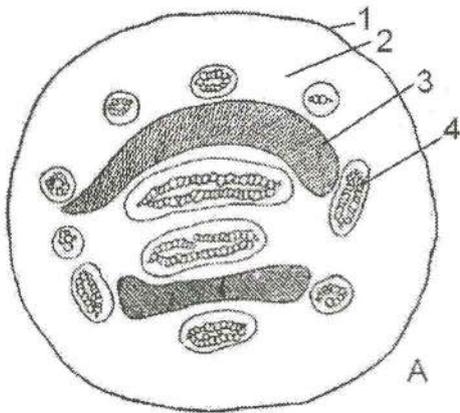
Задание 6

Рассмотреть микропрепарат поперечного среза листа папоротника. Подписать на схеме сорусы, нижний и верхний эпидермис, плаценту, индузиум, спорангии. На отдельном рисунке спорангия указать споры, кольцо, устье.



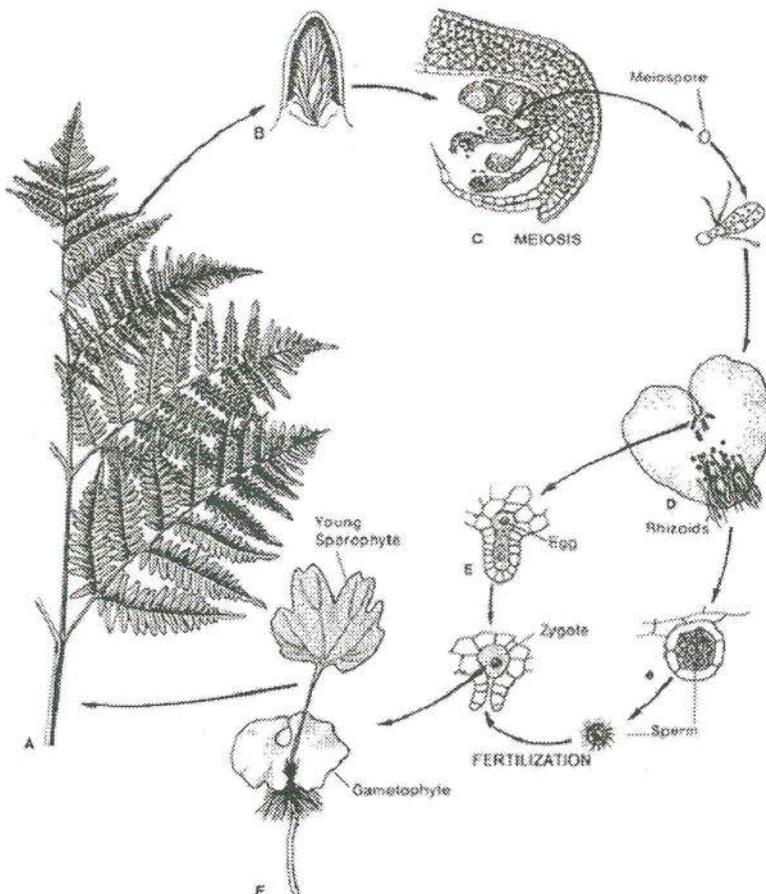
Задание 7

По микропрепарату изучить строение поперечного среза корневища папоротника орляка (*Pteridium aquilinum*). На схеме поперечного среза корневища подписать перидерму, запасную паренхиму, склеренхиму, проводящий пучок; на рисунке микропрепарата проводящего пучка подписать: эндодерму, крахмалоносное влагалище, флоэму, ксилему. Определить тип стелы.



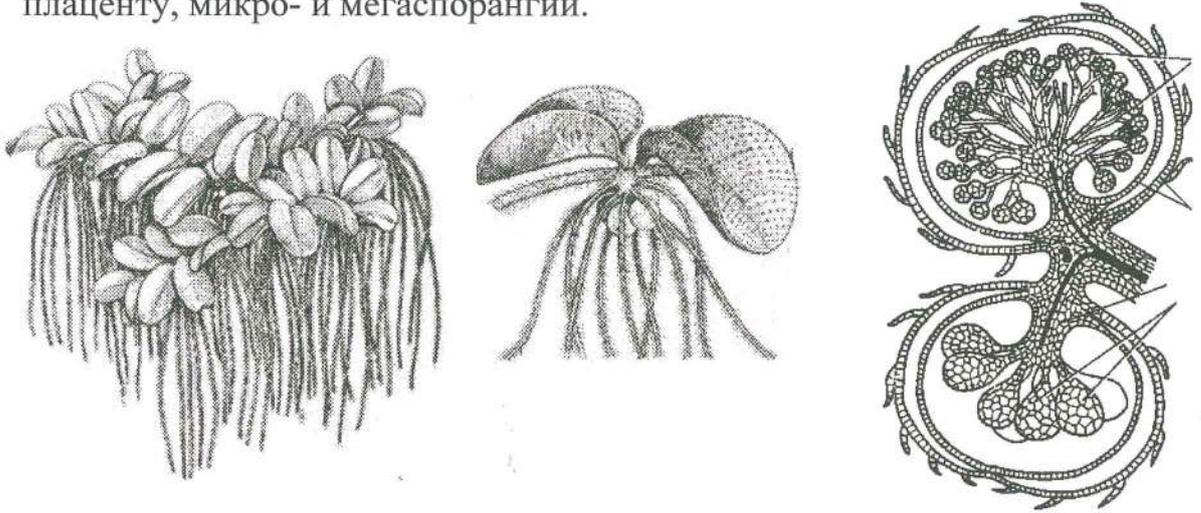
Задание 8

Изучить цикл развития равноспорового папоротника орляка (*Pteridium aquilinum*). На рисунке (по J. R. Holt, 2013) подписать этапы жизненного цикла, указав смену поколений, момент редукционного деления, ядерные фазы.



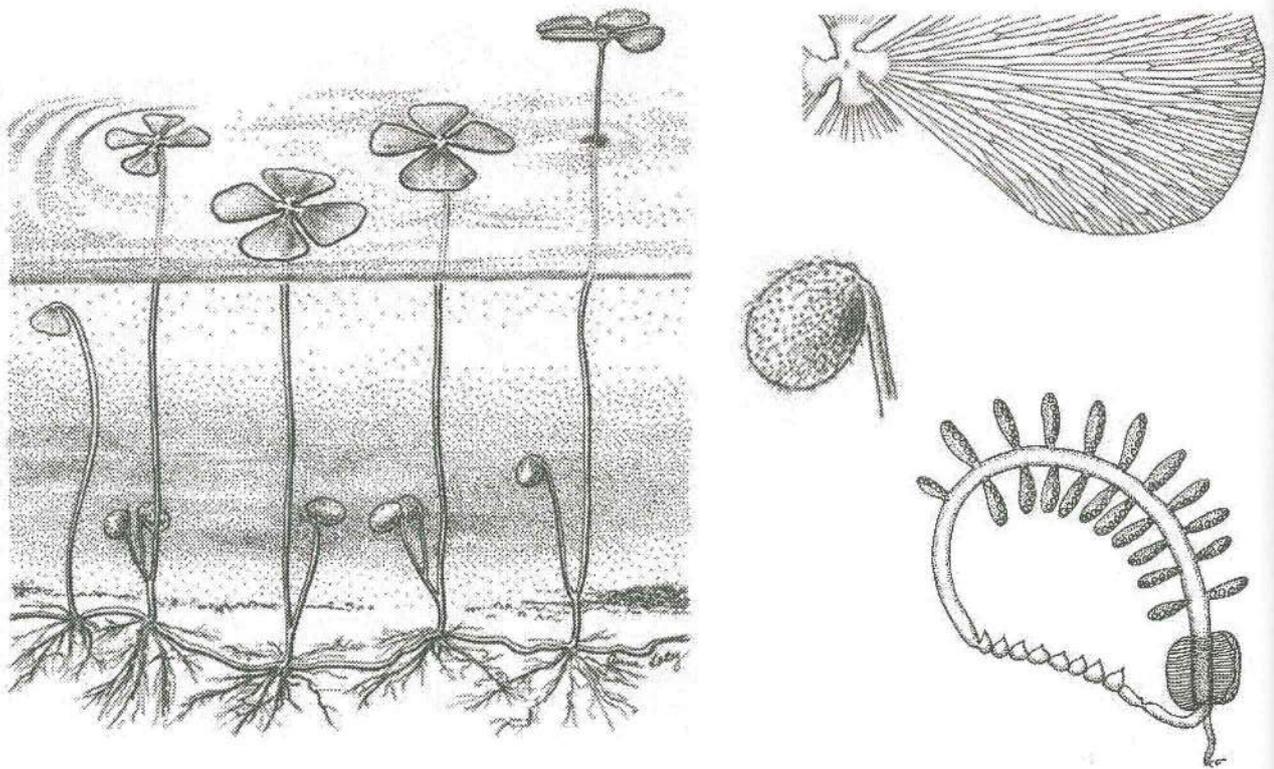
Задание 9

Рассмотреть по гербарию разноспоровый папоротник сальвинию (*Salvinia natans*). На рисунках обозначить надводные и подводный листья, стебель, спорокарпии (сорусы). На срезе спорокарпиев подписать: двуслойный индузиум, плаценту, микро- и мегаспорангии.



Задание 10

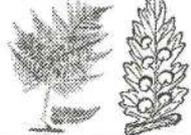
Рассмотреть по гербарию разноспоровый папоротник марсилию (*Marsilea quadrifolia*). На рисунках обозначить листья (указать тип жилкования), корневище, придаточные корни, спорокарпии. На отдельном рисунке спорокарпия — толстую наружную оболочку, на вскрывшемся спорокарпии — стенки, кольцо хрящевидной ткани, сорусы, покрытые двуслойным индузиумом, несущие микро- и мегаспорангии. По литературе изучить цикл развития марсии.



Самостоятельная работа

Изучить жизненные формы папоротников. Заполнить табл. 8.

Таблица 8

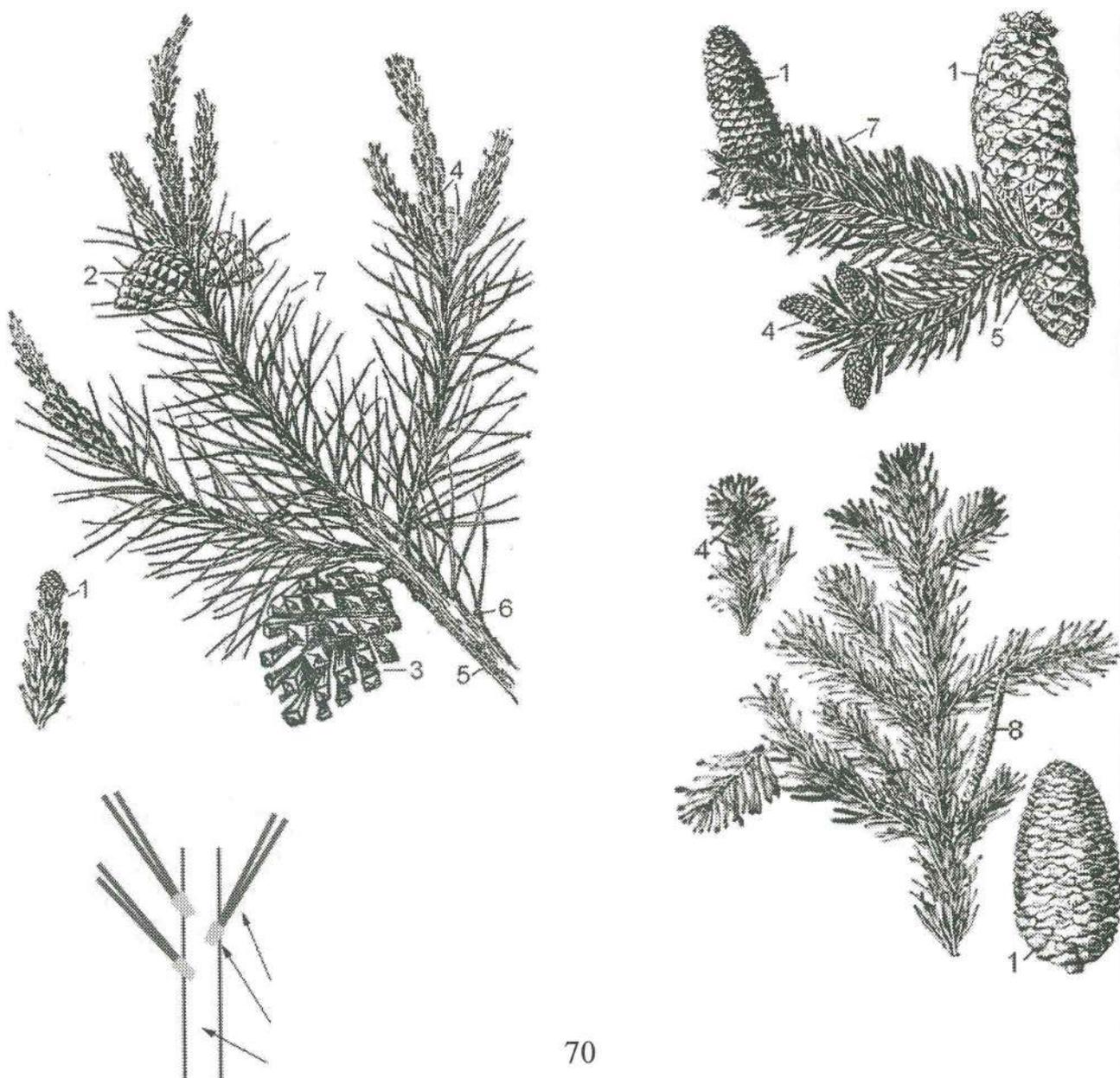
Жизненные формы		Примеры	Рисунок
Древовидные			
Эпифиты			
Лианы			
Многолетние травы	Короткокорневищные наземные травы		
	Длиннокорневищные наземные травы		
	Совмещение листом функций фотосинтеза и спороношения		
	Диморфизм листьев у наземных трав и эпифитов		
	Диморфизм частей листа		

ЗАНЯТИЕ 17
Царство Растения (Plantae),
отдел Голосеменные (Gymnospermatophyta)
класс Хвойные (Pinopsida), порядок Сосновые (Pinales)

Оборудование: гербарные коллекции голосеменных, коллекции шишек представителей хвойных, постоянные препараты «Лист сосны», «Мужская шишка сосны», «Пыльца сосны», «Женская шишка сосны», «Семязачаток сосны», микроскопы, таблицы.

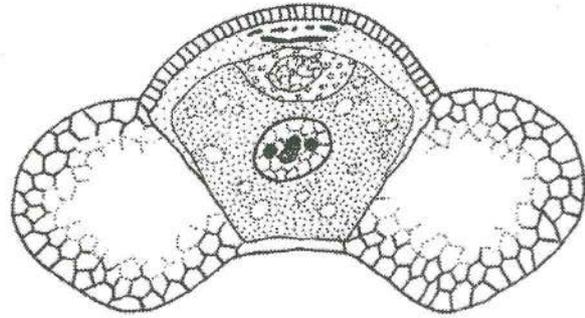
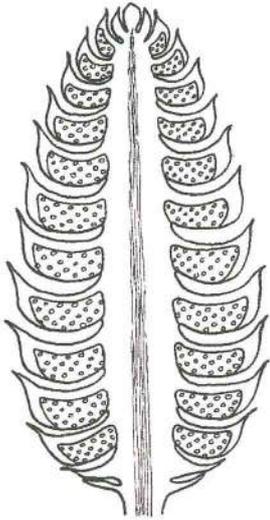
Задание 1

Рассмотреть побеги и шишки представителей хвойных. Отметить особенности расположения листьев-хвоинок на побегах. На предложенных рисунках побегов ели (*Picea abies*), сосны (*Pinus sylvestris*), пихты (*Abies sibirica*) подписать ауксибласты, брахибласты, листья-хвоинки, мужские шишки, женские шишки (разных возрастов — у сосны), стержень женской шишки (у пихты). Рядом с изображениями растений указать их названия. Рисунок раскрасить.



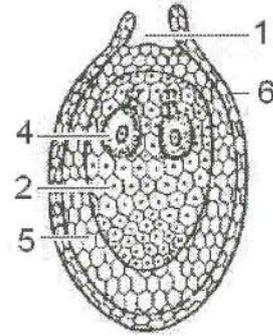
Задание 2

Рассмотреть микропрепараты продольного среза мужской шишки сосны и микроспоры сосны. На предложенных рисунках (А. Морин, J. Houseman) отметить: ось микростробила, микроспорофиллы, микроспорангии. На отдельном рисунке микроспоры указать: экзину, интину, воздушный мешок, вегетативную и генеративную клетки, проталлус.



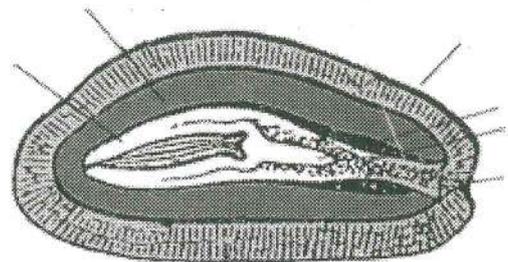
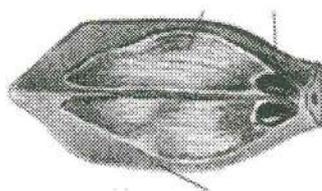
Задание 3

Рассмотреть микропрепараты продольного среза женской шишки сосны (первого года) и семязачатка. На рисунках указать кроющую, семенную чешую, семязачаток, микропиле, интегумент, нуцеллус, эндосперм, архегонии.



Задание 4

Рассмотреть зрелую шишку сосны. Изучить положение зрелого семени на семенной чешуе и его строение. Сделать подписи к рисункам, указав: семенную чешую, семя, крылатку, семенную кожуру, эндосперм, семядоли, зародышевый корень, подвесок, микропиле. Выделить цветами происхождение частей семени (старый (коричневым) и новый (зеленым) спорофит, гаметофит (красным)).



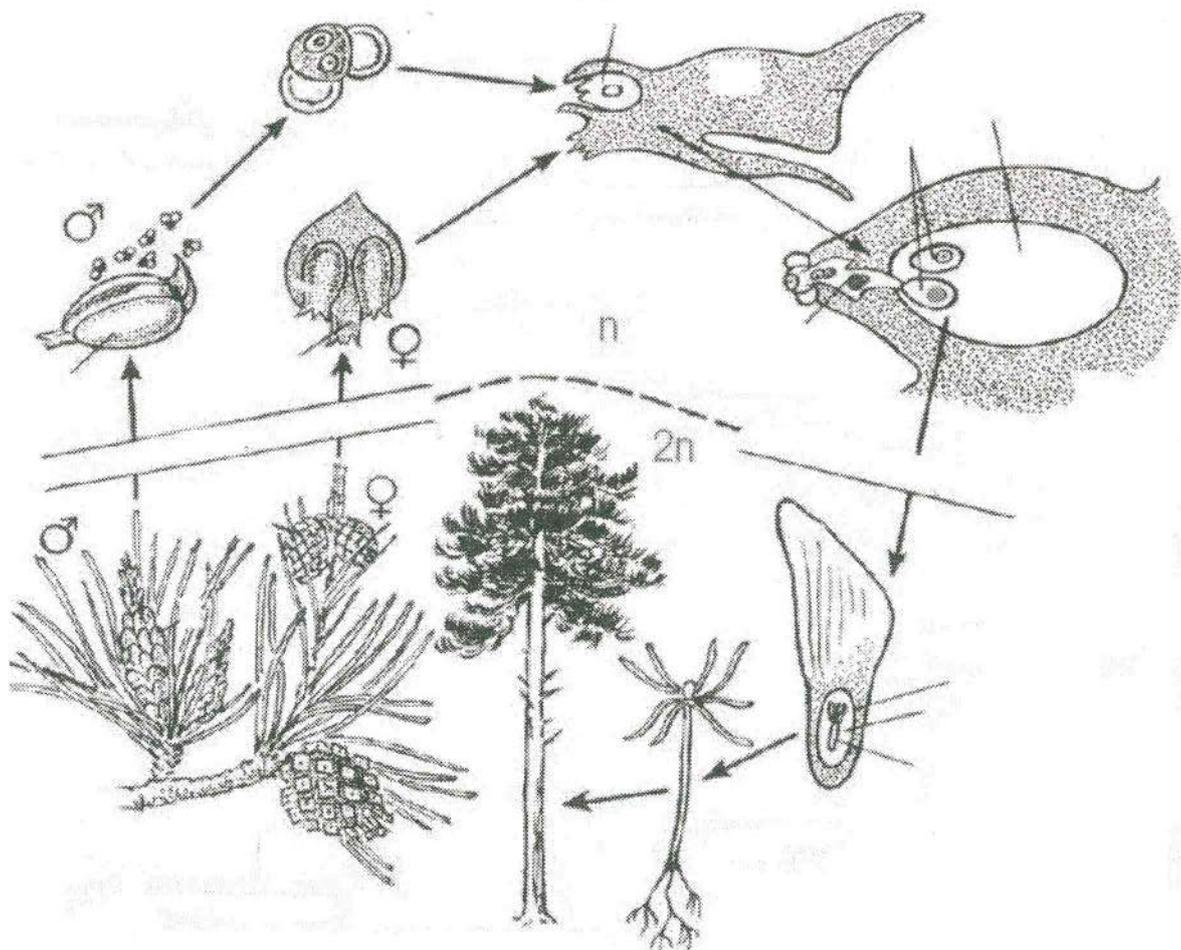
Задание 5

Рассмотреть по гербарным экземплярам молодые проростки сосны. На предложенной схеме указать структуры прорастающего семени и молодого спорофита — семядоли (раскрасить в зеленый цвет), гипокотиль, главный корень.



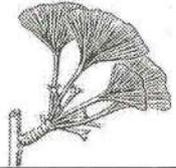
Самостоятельная работа

1. Изучить цикл развития голосеменного растения. На предложенной схеме указать: взрослый спорофит, женскую, мужскую шишки, момент мейоза, микро- и мегаспорофилл, пыльцевое зерно, семенную чешую (вид сверху), семенную и кроющую чешуи (вид сбоку), семязачаток, микропиле, архегонии, яйцеклетку, пыльцевую трубку, спермии, момент оплодотворения, семя, летучку, гаплоидный эндосперм, зародыш, проросток.



2. Ознакомиться с разнообразием голосеменных. Заполнить табл. 9.

Таблица 9

Семейство	Представители	Распространение	Жизненные формы, типы листьев	Рисунок
Цикадовые				
Гинкговые				
Араукариевые				
Тиссовые				
Таксодиевые				
Кипарисовые				
Эфедровые				
Вельвичиевые				
Сосновые				

ЗАНЯТИЕ 18
Царство Растения (Plantae),
отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta),
класс Двудольные (Dicotyledones), Однодольные (Monocotyledones)

Оборудование: гербарные коллекции основных семейств класса двудольных: лютиковые (Ranunculaceae), розоцветные (Rosaceae), бобовые (Fabaceae), крестоцветные (Brassicaceae), пасленовые (Solanaceae), астровые (Asteraceae), и класса однодольных покрытосеменных: лилейные (Liliaceae), злаковые (Poaceae), коллекции плодов, фиксированные цветки, таблицы.

Задание 1

Рассмотреть гербарные образцы, изучить литературу и заполнить табл. 10. На предложенных рисунках указать названия растений, типы корневых систем, типы листьев, наличие метаморфозов, строение цветка, типы плодов. В графе «представители семейства» привести примеры растений.

Таблица 10

	Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)						
	Представители семейства:					
	Лекарственные					
	Декоративные					
	Ядовитые					
	Подписать части цветка лютика. Назвать изображенные типы плодов:					

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Плодовые					
Косточковые					
Ягодные					
Лекарственные					
Эфиромасличные					
Декоративные					
Указать название подсемейств, типы плодов:					
					

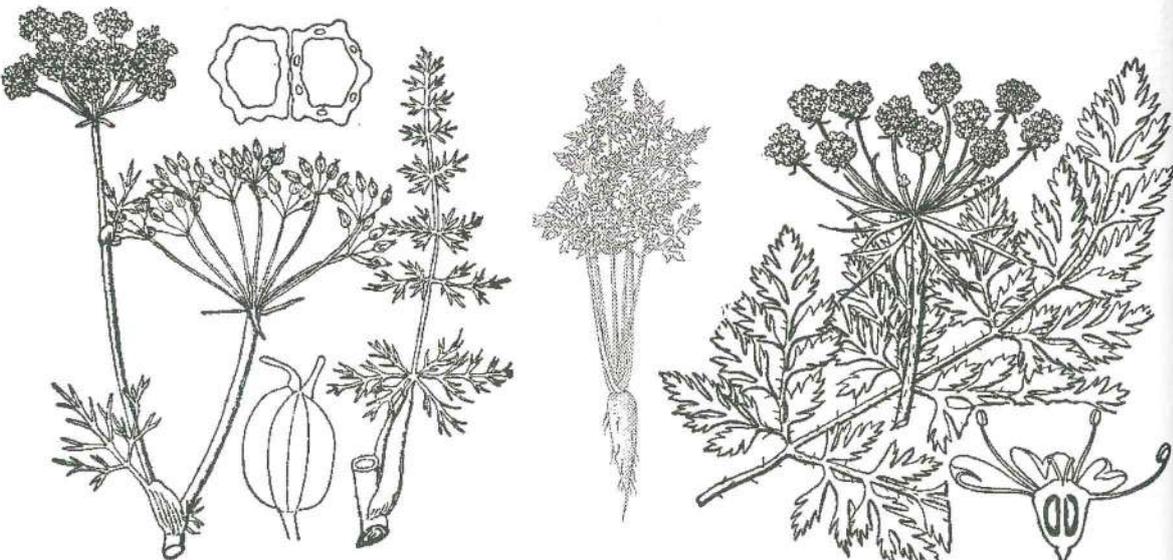
Семейство Розовые (Rosaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Пищевые растения					
Кормовые травы					
Красильные					
Лекарственные					
Растения с ценной древесиной					
Декоративные					
Подписать цифровые и буквенные обозначения (указать симбиотические структуры, повышающие плодородие почв):					

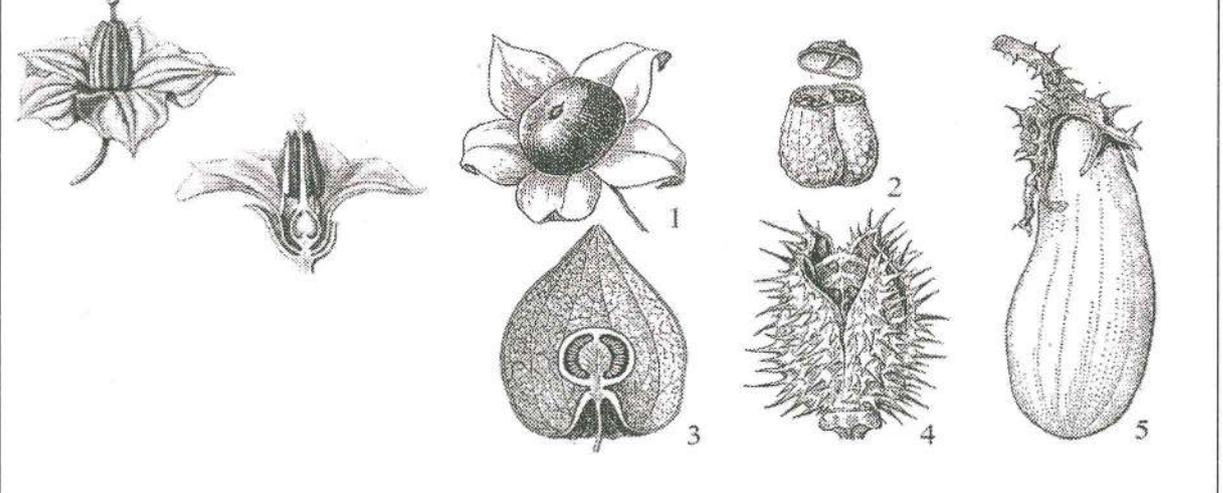
Семейство Бобовые (Fabaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Овощные культуры					
Сорта капусты					
Пряные					
Масличные					
Лекарственные					
Декоративные					
Красильные					
Ядовитые					
Подписать названия растений (редька дикая, сурепка, ярутка полевая) и указать типы плодов:					
http://www.efloras.org					

Семейство Капустные (Brassicaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система /листья	Формула цветка /опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Овощные культуры					
Пряные					
Лекарственные					
Ядовитые					
Декоративные					
<p>На примере тмина обыкновенного и моркови обыкновенной рассмотреть морфологические особенности представителей семейства: тип листа, плода, эфирномасляные секреторные каналы, тип соцветия, обертку, оберточку, листовое влагалище. Указать особенности корневой системы.</p>					
					

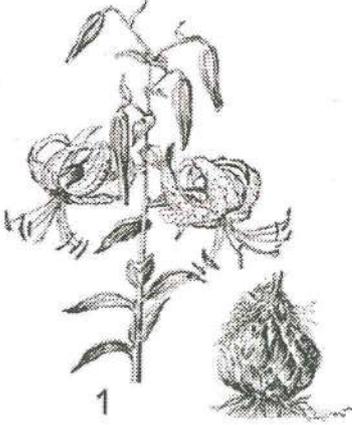
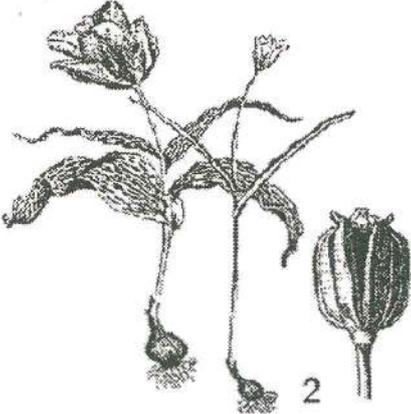
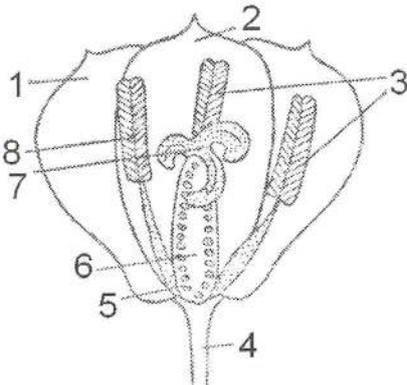
Семейство Сельдерейные (Ariaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Овощные культуры					
Лекарственные					
Ядовитые					
Декоративные					
Технические					
Подписать детали строения цветка и типы плодов пасленовых:					
					
Подписать названия растений, отметив ядовитые:					
					

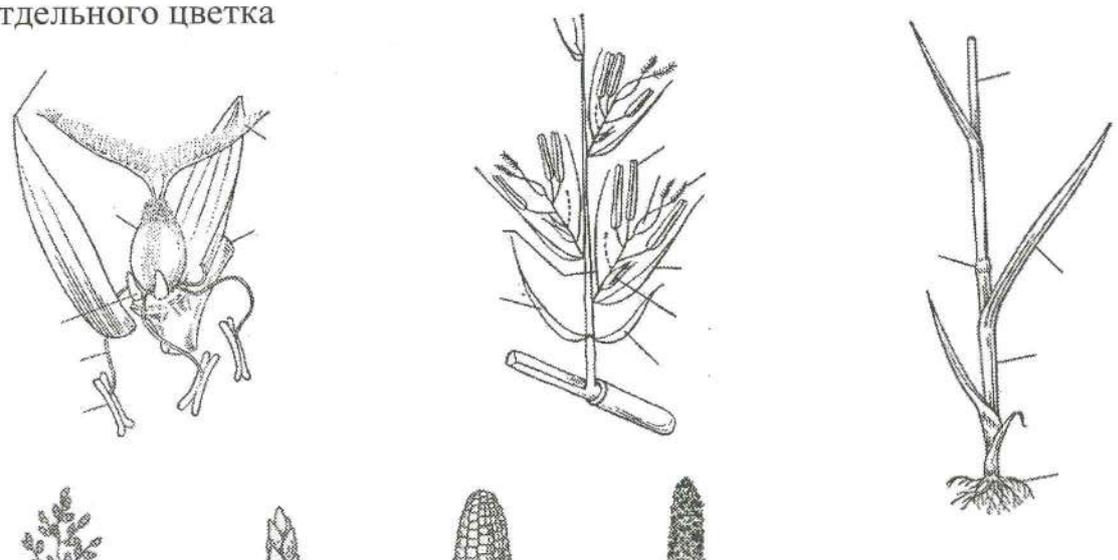
Семейство Пасленовые (Solanaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система /листья	Формула цветка /опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Пищевые					
Жирномасличные					
Пряно-ароматические					
Каучуконосные					
Лекарственные					
Декоративные					
Сорные					
Подписать типы цветков					
<p>Выписать цифры, соответствующие частям соцветия сложноцветных:</p> <p>краевые цветки —</p> <p>срединные цветки —</p> <p>листочки обертки —</p> <p>прицветник отдельного цветка —</p>					

Семейство Астровые (Asteraceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Овощные культуры					
Сорта лука					
Лекарственные					
Ядовитые					
Декоративные					
Назвать растения, указать тип плода, особенности подземных органов					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>					
<p data-bbox="252 1626 815 1704">Указать элементы строения цветка лилейных</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  </div>					

Семейство Лилейные (Liliaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Пищевые					
Жирномасличные					
Технические					
Кормовые					
Лекарственные					
Декоративные					
Сорные					
Отметить на рисунках особенности строения злаков: стебля, колоска и отдельного цветка					
					
<p>1 2 3 4</p> <p>Назвать типы соцветий злаков</p>					

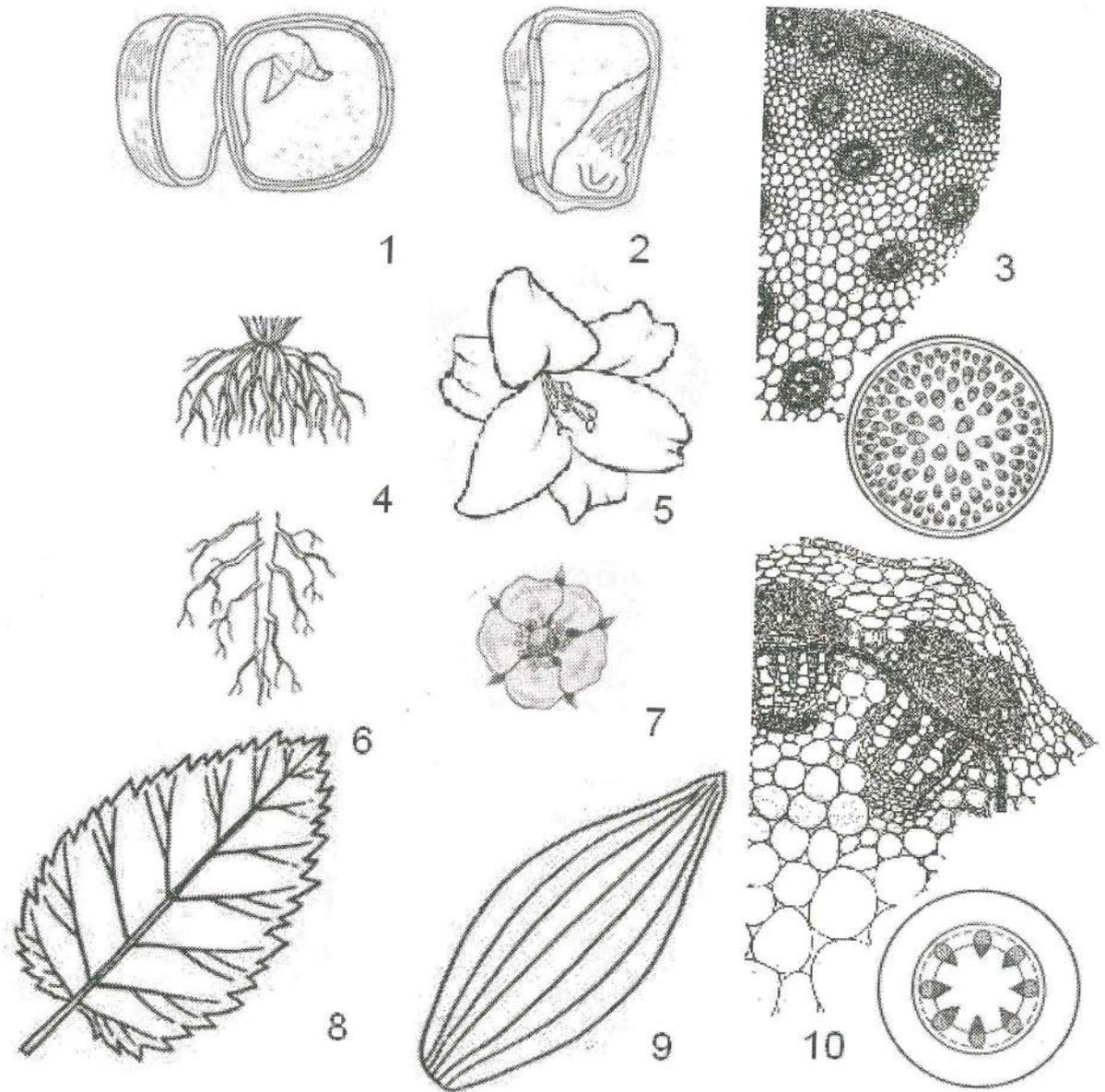
Семейство Злаковые (Poaceae)

Численность	Распространение	Жизненные формы	Корневая система / листья	Формула цветка / опыление	Типы плодов
Представители семейства:					
Пряные культуры					
Лекарственные					
Декоративные					
Охраняемые в Челябинской области					
Рассмотреть представителей наземных орхидей (любка двулистная, башмачок настоящий) и тропической орхидеи-эпифита (рода фаленопсис):					
					
<p>Указать особенности надземных и подземных органов растений (подземные клубни, корневища, придаточные подземные корни, придаточные воздушные корни), простые листья. Подписать лепесток-губу. Определить и подписать тип соцветия.</p>					

Семейство Орхидеи (Orchidaceae)

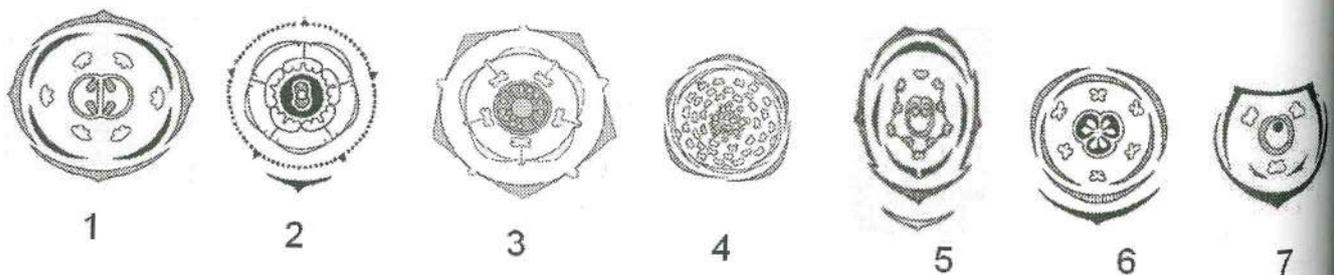
Задание 2

Указать, под какими номерами изображены характерные признаки
 класса Двудольных _____
 класса Однодольных _____



Задание 3

Рассмотреть диаграммы цветков — представителей семейств покрытосеменных растений. Определить, какому семейству принадлежит каждая из них. Подписать.



Список литературы

1. Баландин, С. А. Общая ботаника с основами геоботаники : учеб. пособие для вузов / С. А. Баландин, Л. И. Абрамова, А. Н. Березина. 2-е изд., испр. и доп. М. : Академкнига, 2006. 293 с.
2. Андреева, И. И. Ботаника : учеб. для студентов вузов / И. И. Андреева, Л. С. Родман. 2-е изд., перераб. и доп. М. : КолосС, 2002. 488 с.
3. Ботаника. Анатомия и морфология растений : учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / сост. : А. Е. Васильев, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский, Т. И. Серебрякова. М. : Просвещение, 1978. 478 с.
4. Ботаника : метод. указания для лаборатор. занятий по цитологии, морфологии и анатомии вегетатив. органов растений для студентов 1-го курса Ин-та лесного и лесопаркового хоз-ва оч. и заоч. формы обучения / сост. С. В. Гамаева ; ФГОУ ВПО ПГСХА. Уссурийск, 2008. 40 с.
5. Ботаника: морфология и анатомия высших растений : лаборатор. практикум / И. А. Уткина, А. А. Бетехтина. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2009. 188 с.
6. Ботаника: систематика высших, или наземных растений : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / сост. : А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. М. : Академия, 2001. 432 с.
7. Гарибова, Л. В. Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов : учеб. пособие / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. М. : КМК, 2005. 220 с.
8. Ильина, Е. Я. Практикум по анатомии растений / Е. Я. Ильина. Свердловск : Изд-во УрГУ, 1979. 85 с.
9. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. 537 с.
10. Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова. М. : КомКнига, 2007. 512 с.
11. Практикум по анатомии и морфологии растений : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / сост. : В. П. Викторов, М. А. Гуленкова, Л. Н. Дорохина и др. ; под ред. Л. Н. Дорохиной. М. : Академия, 2001. 167 с.
12. Овеснов, С. А. Морфология и анатомия вегетативных органов высших растений : учеб. пособие для студентов ун-тов по направлению «Биология» / С. А. Овеснов. Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 2000. 221 с.
13. Практикум по систематике растений и грибов : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / сост. : А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, Н. М. Ключникова [и др.] ; под ред. А. Г. Еленевского. М. : Академия, 2001. 160 с.
14. Пржеменецкая (Макиенко), В. Ф. Гербарий морских водорослей : учеб. пособие / В. Ф. Пржеменецкая (Макиенко). 2-е изд., испр. и доп. Владивосток : Дальнаука, 2003. 116 с.
15. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по ботанике с основами фитоценологии / сост. И. А. Гетманец. Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2007.
16. Сергиевская, Е. В. Систематика высших растений : практ. курс / Е. В. Сергиевская. 2-е изд. СПб. : Лань, 2002. 448 с.
17. Эзау, К. Анатомия семенных растений : в 2 кн. / К. Эзау. М. : Мир, 1980.

18. Биологическая энциклопедия [Электронный ресурс] // Словари и энциклопедии на Академике. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/
19. Богданов, П. Л. Дендрология [Электронный ресурс] / П. Л. Богданов. М. : Лесн. промышленность, 1974. 240 с. // Лесная энциклопедия. URL: <http://dendrology.ru/books/item/f00/s00/z0000008/index.shtml>
20. Величко, В. В. Системы энергообеспечения клетки [Электронный ресурс] / В. В. Величко. URL: <http://biology-of-cell.narod.ru/energy.html>
21. Вся биология [Электронный ресурс] : науч.-образоват. проект, посвящ. биологии и родств. наукам. URL: <http://sbio.info>
22. Собчак, Р. О. Большой практикум по анатомии растений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О. Р. Собчак, О. Н. Папина. Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2007. 200 с. // Информационные научно-образовательные ресурсы ГАГУ. URL: <http://e-lib.gasu.ru/euposobia/papina/bolprak/>
23. Andersen, A. Plant Mutualism: the connection between fungi and plants [Электронный ресурс]. URL: <http://plantecology.wordpress.com/2012/05/07/467/>
24. Armstrong, W. P. Inflorescence Terminology (Part 2) [Электронный ресурс] / W. P. Armstrong. URL: <http://waynesword.palomar.edu/terminfl.htm>
25. Bonfante, P. Mechanisms underlying beneficial plant-fungus interactions in mycorrhizal symbiosis [Электронный ресурс] / P. Bonfante, A. Genre. URL: http://www.nature.com/ncomms/journal/v1/n4/fig_tab/ncomms1046_F1.html
26. Buzard, G. Bryidae (подкласс Зеленые мхи) : общие сведения. 1990 [Электронный ресурс] / G. Buzard, J. Locker // Биология и медицина. URL: <http://medbiol.ru/medbiol/botanica/001bbb7a.htm>
27. Gager, C. S. Pellionia Plant Cell ClipArt ETC [Электронный ресурс] / C. S. Gager // Fundamentals of Botany Cellular Biology. URL: http://etc.usf.edu/clipart/50600/plant_cell.htm
28. Holt, J. R. Description of the Phylum Marchantiophyta [Электронный ресурс]. URL: <http://comenius.susqu.edu/biol/202/archaeplastida/viridiplantae/bryophytes/hepatophyta/default.htm>
29. Lloyd, C. Figure 5: Not so divided: the common basis of plant and animal cell division [Электронный ресурс] / C. Lloyd, J. Chan. URL: http://www.nature.com/nrm/journal/v7/n2/fig_tab/nrm1831_F5.html
30. Mildenerger, S. Ferros Bioblog. Pollination and reproduction of the higher plants [Электронный ресурс]. URL: <http://ferrometall.blogspot.ru/2011/05/article-of-week-pollination-and.html>
31. Morin, A. BIODIDAC Search results Type: cdr, Taxon: Plantae [Электронный ресурс] / A. Morin, J. Houseman. URL: <http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/searchresults.htm?frompage>
32. Poisonous Mushrooms Search Page [Электронный ресурс]. URL: http://www.toxinology.com/fusebox.cfm?fuseaction=main.poisonous_mushrooms.search
33. Punam Kumar. Introduction to botany. Charter 14: Fungi structure and reproduction [Электронный ресурс] / Punam Kumar. URL: <http://www.peoi.org/Courses/Coursesen/bot/bot14.html>
34. Seed evolution. Seed plant introduction: Origin and evolution of the seed habit [Электронный ресурс] // URL: <http://www.seedbiology.de/evolution.asp>
35. Tesuturi vegetale [Электронный ресурс] // URL: <http://www.scritub.com/biologie>

Содержание

Введение	3
Занятие 1. Правила микрофотографирования. Растительная клетка. Пластидом. Запасные вещества и включения	4
Занятие 2. Растительные ткани. Меристемы. Покровные ткани.....	8
Занятие 3. Механические и проводящие ткани.....	11
Занятие 4. Морфология семян. Типы проростков. Морфология и анатомия корня. Типы корневых систем. Метаморфозы	16
Занятие 5. Строение побега. Метаморфозы побега	21
Занятие 6. Морфология соцветия	28
Занятие 7. Морфология цветка. Андроцей. Гинецей.....	30
Занятие 8. Морфология плодов	33
Занятие 9. Отдел Цианобактерии (Cyanobacteria) — представители прокариотических автотрофных организмов.....	35
Занятие 10. Царство Растения (Plantae). Водоросли (Algae) — группа отделов низших растений	37
Занятие 11. Царство Грибоподобные (Chromista), отдел Оомицеты (Oomycota). Царство Настоящие грибы (Fungi), отделы Зигомицеты (Zygomycota), Аскомицеты (Ascomycota)	43
Занятие 12. Царство Настоящие грибы (Fungi), отдел Базидиальные грибы (Basidiomycota)	47
Занятие 13. Симбиоз грибов и растений. Лихенизированные грибы (Mycophycophyta). Микориза.....	51
Занятие 14. Царство Растения (Plantae), отдел Моховидные (Bryophyta), класс Печёночники (Hepaticopsida), порядок Маршанциевые (Marchantiales); класс Листостебельные мхи (Bryopsida), порядок Зелёные мхи (Bryales), порядок Белые мхи (Sphagnales).....	56
Занятие 15. Царство Растения (Plantae), отдел Плауновидные (Lycopodiophyta), класс Плауновые (Lycopodiopsida), порядок Плауновые (Lycopodiales); класс Полушниковые (Isoëtopsida), порядок Селягинелловые (Selaginellales)	60
Занятие 16. Царство Растения (Plantae), отдел Хвоцевидные (Equisetophyta), класс Хвоцевые (Equisetopsida); отдел Папоротниковидные (Pteridophyta), класс Полиподиопсиды (Polypodiopsida), порядки Аспидиевые (Aspidiales), Сальвиниевые (Salviniales), Марсилиевые (Marsiliales).....	64
Занятие 17. Царство Растения (Plantae), отдел Голосеменные (Gymnospermatophyta) класс Хвойные (Pinopsida), порядок Сосновые (Pinales)	70
Занятие 18. Царство Растения (Plantae), отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta), класс Двудольные (Dicotyledones), Однодольные (Monocotyledones)	74
Список литературы	85

Учебное издание

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БОТАНИКЕ
Анатомия, морфология, систематика растений и грибов**

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Составитель Головина Татьяна Анатольевна

Редактор *М. В. Трифонова*

Подписано в печать 16.09.16.
Формат 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 10,2. Уч.-изд. л. 4,2.
Тираж 100 экз. Заказ 70.
Бесплатно

Челябинский государственный университет
454001 Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Издательство Челябинского государственного университета
454021 Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 57 б