

**Часть 1. Одиночный выбор (20 баллов)**

Выберите один верный ответ из четырех.

**1. Какая ткань обеспечивает нарастание стебля дерева в толщину и формирует вторичные проводящие ткани?**

- а) Феллоген (пробковый камбий)
- б) Верхушечная меристема
- в) Камбий
- г) Интеркалярная меристема

**2. Выберите формулу цветка Паслена клубненосного (изображен на фотографии)**



- 1. \*Ч5Л5Т∞П∞
- 2. \*Ч5Л5Т∞П1
- 3. \*О(3+3)Т3П3
- 4. \*Ч(5)Л(5)Т5П1

**3. Основная функция корневого чехлика заключается в:**

- а) Всасывании воды и минеральных солей
- б) защите зоны деления от механических повреждений
- в) Проведении растворов к стеблю
- г) Закреплении растения в субстрате

**4. Выберите растение, у которого фотосинтезирующим органом является филлокладий (видоизмененный побег):**

- а) Кактус опунция
- б) Иглица
- в) Горох посевной
- г) Плющ обыкновенный



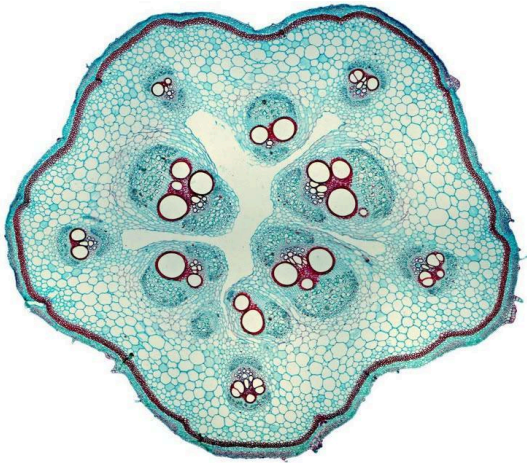
5. К относится растение представленное на фото:



1. Печеночные мхи
2. Зеленые водоросли
3. Плауновидные
4. Антоцеротовые мхи



6. Определите, какой орган тыквы изображен на рисунке.



- А. Корень
- Б. Лист
- В. Стебель
- Г. Почка

7. Какое вещество является основным компонентом клеточной стенки грибов (в отличие от растений)?

- а) Целлюлоза
- б) Муреин
- в) Хитин
- г) Лигнин

8. Какой хромосомный набор в эндосперме цветковых растений?

- а) Гаплоидный ( $n$ )
- б) Диплоидный ( $2n$ )
- в) Триплоидный ( $3n$ )
- г) Тетраплоидный ( $4n$ )

9. У какого растения созревают плоды типа «гесперидий» (померанец)?

- а) Томат
- б) Лимон
- в) Огурец
- г) Гранат

10. Как называется явление срастания пыльников в цветке, характерное для семейства Сложноцветные?

- а) Синандрий
- б) Братственность
- в) Трубка пыльников
- г) Многобратственность

11. К какой группе по отношению к воде относится ковыль?

- а) Ксерофиты
- б) Гидрофиты
- в) Гидатофиты
- г) Ксерофиты



12. Организм на фото является:



1. Многоклеточным
2. Одноклеточным
3. Колонией одноклеточных
4. Грибом

13. В жизненном цикле папоротниковидных преобладает:

- а) Гаметофит
- б) Спорофит
- в) Протонема
- г) Сорус

14. Какое соцветие из перечисленных ниже, характерно для растений, которые относятся к тому же семейству, что и растение на фото?



- а) Кисть
- б) Колос
- в) Корзинка
- г) Зонтик



**15.Какая структура семени фасоли содержит основной запас питательных веществ?**

- а) Эндосперм
- б) Семядоли
- в) Зародышевый корешок
- г) Семенная кожура

**16.Гаустории — это видоизменения корней у:**

- а) Растений-паразитов (омела, повилика)
- б) Болотных растений
- в) Орхидей (воздушные корни)
- г) Эпифитов

**17.Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений было открыто:**

- а) С.Г. Навашиным
- б) И.В. Мичуриным
- в) Н.И. Вавиловым
- г) К.А. Тимирязевым

**18.Как называется внешняя плотная часть околоплодника?**

- а) Мезокарпий
- б) Эндокарпий
- в) Экзокарпий (эпикарпий)
- г) Перидерма

**19.В состав флоэмы входят:**

- а) Сосуды и трахеиды
- б) Ситовидные трубки и клетки-спутницы
- в) Волокна склеренхимы и чечевички
- г) Устьица и волоски

**20.Какое растение является двудомным?**

- а) Огурец
- б) Кукуруза
- в) Облепиха
- г) Яблоня

## **Часть 2. Множественный выбор (25 баллов)**

*Оцените утверждения (В - верно, Н - неверно).*

**1. Характеристики отдела Моховидные:**

- а) Имеют развитую проводящую систему из сосудов.
- б) В жизненном цикле доминирует гаметофит.
- в) Оплодотворение невозможно без воды.
- г) У всех представителей имеются корни.
- д) Представлены как слоевцовыми, так и листостебельными формами.

**2. Для процесса фотосинтеза характерно:**

- а) Протекает в хлоропластах.
- б) Происходит накопление энергии в связях АТФ в световую фазу.
- в) В качестве побочного продукта выделяется углекислый газ.
- г) Происходит фиксация неорганического углерода.
- д) Протекает только в клетках столбчатого мезофилла.

**3. Для однодольных растений характерно:**

- а) Сетчатое жилкование листьев.
- б) Мочковатая корневая система.
- в) Одна семядоля в зародыше.
- г) Кратность частей цветка равно трем.
- д) Наличие камбия в стеблях.

**4. Видоизмененные подземные побеги:**

- а) Клубень картофеля
- б) Корнеплод моркови
- в) Луковица тюльпана
- г) Корневище пырея
- д) Корневой клубень георгина

**5. Характеристики тканей растений:**

- а) Склеренхима - это живая ткань с неравномерно утолщенными стенками
- б) Флоэма обеспечивает ток органических веществ
- в) Ксилема состоит из мертвых проводящих элементов
- г) Конус нарастания побега образован вставочной меристемой
- д) Эпидерма - первичная покровная ткань, имеющая устьица

**6. Признаки отдела Голосеменные:**

- а) Размножаются спорами, созревающими в стробилах
- б) Жизненные формы включают только деревья и кустарники
- в) Семена лежат открыто на чешуях шишек
- г) Эндосперм семени гаплоидный (n)
- д) Оплодотворение происходит при участии капельно-жидкой воды

**7. Процессы жизнедеятельности растений:**

- а) Дыхание происходит во всех живых клетках растения в течение суток
- б) При транспирации растение поглощает тепловую энергию из окружающей среды
- в) Устьица закрываются при высоком тургорном давлении в замыкающих клетках
- г) Корневое давление создается за счет разности осмотического потенциала
- д) Газообмен у древесных растений осуществляется через чечевички



**8. Характеристики семейства Крестоцветные (Капустные):**

- а) Плод - боб
- б) Цветок имеет четыре чашелистика и четыре лепестка
- в) Соцветие обычно кисть
- г) Тычинок в цветке шесть (четыре длинных и две коротких)
- д) К семейству относятся редька, пастушья сумка и горчица

**9. Приспособления растений к опылению ветром (анемофилия):**

- а) Крупные, ярко окрашенные венчики
- б) Сухая, мелкая, легкая пыльца, образующаяся в больших количествах
- в) Длинные тычиночные нити, выносящие пыльники за пределы цветка
- г) Наличие нектарников и сильного аромата
- д) Широкие, опушенные или перистые рыльца пестиков

**10. Особенности строения растительной клетки:**

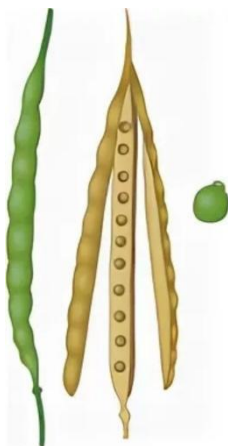
- а) Центральная вакуоль занимает большую часть объема зрелой клетки
- б) Клеточная стенка состоит из гликогена и муреина
- в) Хлоропласты могут превращаться в хромопласты при созревании плодов
- г) Ядро является двумембранным органоидом
- д) Синтез АТФ происходит исключительно в хлоропластах

**Часть 3. Установление соответствия (25 баллов)**

**№1. Сопоставьте морфологическое описание плода и его биологическое название:**



1



2



3



4



5



- а)** Сочный, многосемянный, с плотным экзокарпием и мясистым мезокарпием (огурец, дыня)
- б)** Сухой, многосемянный, вскрывающийся двумя створками, семена расположены по центральной перегородке
- в)** Сочный, многосемянный, с тонким кожистым эпикарпием и сочным мезокарпием (черника, томат)
- г)** Односемянный, сухой, невскрывающийся, околоплодник срастается с семенной кожурой
- д)** Сухой, многосемянный, вскрывающийся по одному (брюшному) шву (пион, сокирки)

**№2. Сопоставьте видоизменённые структуры растений и органы, из которых они развились:**

- 1. Лист**
- 2. Побег**
- 3. Корень**

- а)** Усики гороха
- б)** Колючка боярышника
- в)** Клубень топинамбура
- г)** Корнеплод редиса
- д)** Ловчий аппарат росянки

**№3. Сопоставьте части цветка и их функциональное или морфологическое описание:**

- 1. Тычинка**
- 2. Цветоложе**
- 3. Венчик**
- 4. Чашелистики**
- 5. Рыльце**

- а)** Совокупность всех лепестков цветка
- б)** Репродуктивный орган, состоящий из пыльника и тычиночной нити.
- в)** Укороченная расширенная часть оси стебля, на которой располагаются все части цветка
- г)** Верхняя часть пестика, предназначенная для восприятия и удержания пыльцы
- д)** Листовидные элементы наружного круга околоцветника, защищающие цветок в бутоне



**№4. Сопоставьте отдел растений и характерный признак его жизненного цикла:**

1. Доминирование спорофита; гаметофит представлен независимым заростком
2. Тело представлено талломом (слоевищем), ткани и органы отсутствуют
3. Наличие двойного оплодотворения и триплоидного эндосперма
4. Преобладание гаметофита (полового поколения) над спорофитом
5. Наличие семязачатков, лежащих открыто на семенных чешуях шишек

- а) Моховидные
- б) Папоротниковидные
- в) Голосеменные
- г) Покрытосеменные
- д) Зеленые водоросли

**№5. Сопоставьте структуры семени и их биологическую роль:**

1. Ткань, содержащая запас питательных веществ (у цветковых - Зп)
2. Отверстие для проникновения воды и воздуха при прорастании
3. Защита внутренних структур от высыхания и повреждений
4. Формирует главный корень будущего растения
5. Первые зародышевые листья, могут выполнять запасающую функцию

- а) Эндосперм
- б) Семядоли
- в) Семенная кожура (теста)
- г) Зародышевый корешок (радикула)
- д) Микропиле

**№6. Сопоставьте тип ткани и входящие в неё клеточные элементы:**

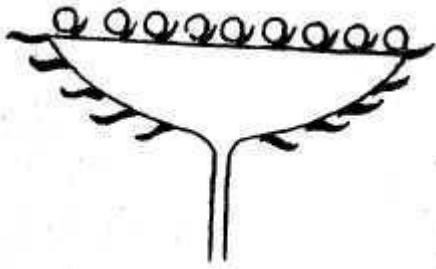
1. Сосуды (трахеи), трахеиды и древесная паренхима
2. Мертвые клетки с одревесневшими оболочками: волокна и склереиды
3. Ситовидные трубки, клетки-спутницы, лубяные волокна
4. Основные клетки, устьичный аппарат и трихомы (волоски)
5. Основная ткань с крупными воздухоносными межклетниками

- а) Флоэма (луб)
- б) Ксилема (древесина)
- в) Эпидерма (кожица)
- г) Склеренхима
- д) Аэренхима



**№7. Сопоставьте тип соцветия и растение, для которого оно характерно:**

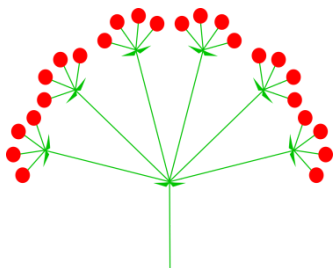
1. Ландыш, черемуха
2. Одуванчик, подсолнечник
3. Подорожник
4. Укроп, морковь
5. Кукуруза (женское соцветие)



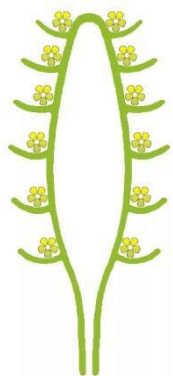
а) Корзинка



б) Кисть



в) Сложный зонтик



г) Початок



д) Простой колос

**№8. Сопоставьте экологическую группу растений и их отношение к влаге:**

1. Растения, полностью или почти полностью погруженные в воду (элодея)
2. Растения, обитающие в условиях умеренного увлажнения (берёза, луговые травы)
3. Растения сухих местообитаний, способные переносить перегрев и засуху (вельвичия)
4. Наземные растения, обитающие в условиях избыточной влажности (Калужница Болотная)
5. Наземно-водные растения, погруженные в воду только нижней частью (Рогоз)

**а) Гидатофиты****б) Гидрофиты****в) Ксерофиты****г) Мезофиты****д) Гигрофиты****№9. Сопоставьте способ опыления и морфологические признаки цветка:**

1. Наличие яркого венчика, липкой пыльцы, нектара и аромата
2. Пыльца переносится течением, часто имеет слизистую оболочку
3. Крупные трубчатые цветки без запаха, выделяющие много нектара
4. Пыльца попадает на рыльце того же цветка (часто в закрытом бутоне)
5. Невзрачные цветки, длинные тычинки, обильная лёгкая пыльца

**а) Анемофилия (ветром)****б) Энтомофилия (насекомыми)****в) Орнитофилия (птицами)****г) Гидрофилия (водой)****д) Самоопыление****№10. Сопоставьте семейство и характерный признак строения цветка/соцветия:**

1. Соцветие - корзинка; цветки трубчатые, язычковые или воронковидные
2. Цветок пятичленный, зигоморфный, типа «лодочка» с парусом и веслами
3. Плод - зерновка; цветок редуцирован, имеет 2 цветковые чешуи и 2 плёнки (лодикулы)
4. Плод - ягода или коробочка; венчик из 5 сросшихся лепестков
5. Четыре чашелистика и четыре лепестка расположены крест-накрест

**а) Сложноцветные****б) Злаки****в) Бобовые**

**г) Крестоцветные****д) Паслёновые****Часть 4. Задания со свободным ответом**

*Максимальный балл - 50 (по 5 баллов за каждое задание).*

1. Многие суккуленты (например, кактусы или толстянки), обитающие в условиях аридного (засушливого) климата, демонстрируют инвертированный ритм работы устьиц: они открыты в ночное время и плотно закрыты днем. Объясните физиологический смысл такой адаптации.

2. Листопад - это генетически запрограммированный процесс сбрасывания листьев, характерный для большинства древесных растений умеренных широт. Объясните биологическое значение этого явления, учитывая изменения факторов среды в осенне-зимний период. Почему сохранение листьев зимой было бы губительным для большинства лиственных деревьев?

3. Проводящая система растений представлена двумя типами тканей - ксилемой и флоэмой, которые имеют принципиально различное строение и функции. Опишите клеточный состав каждой ткани, укажите направление транспорта веществ по ним и объясните, каково биологическое значение отсутствия живого содержимого (протопласта) в зрелых проводящих элементах ксилемы.

4. Голосеменные и Покрытосеменные растения представляют собой две вершины эволюции растительного мира, обладающие семенным размножением. Однако механизмы их воспроизводства имеют принципиальные различия. Проведите сравнение их жизненных циклов по следующим параметрам: наличие специализированных органов размножения, тип оплодотворения и природа питательной ткани семени (эндосперма). Какое эволюционное преимущество дает покрытосеменным их тип оплодотворения?

5. Водная среда обитания обладает рядом специфических свойств: высокой плотностью, низкой скоростью диффузии газов ( $O_2$  и  $CO_2$ ) и поглощением солнечного света. Назовите не менее трех специфических морфо-анатомических или физиологических адаптаций гидрофитов (полностью или частично погруженных растений), которые позволяют им эффективно существовать в таких условиях. Объясните биологический смысл каждой адаптации.

6. В 1898 году С.Г. Навашин открыл уникальный для цветковых растений процесс - двойное оплодотворение. Опишите последовательность событий этого процесса, начиная с попадания пыльцевого зерна на рыльце пестика. Укажите, какие структуры участвуют в слиянии и каковы генетические последствия (плоидность) образующихся структур.



7. Тип корневой системы является важным систематическим признаком высших растений. Проведите сравнительный анализ стержневой и мочковатой корневых систем. Опишите их морфологические различия, укажите происхождение основных элементов каждой системы и приведите примеры классов и семейств растений, для которых они характерны.
8. У многолетних двудольных и голосеменных растений наблюдается значительное утолщение стебля и корня в процессе жизни. Какую роль в этом процессе играет камбий? Опишите механизм его работы, укажите типы тканей, которые он формирует, и объясните причины возникновения годичных колец в древесине.
9. Растения семейств Злаки (Мятликовые) и Сложноцветные (Астровые) имеют характерные способы группировки цветков. Опишите иерархическое строение соцветий злаков и специфическую структуру соцветия сложноцветных. Приведите по два примера растений для каждого семейства и объясните биологическое преимущество объединения мелких цветков в единое крупное соцветие.
10. Подавляющее большинство высших растений (около 90% видов) в природе вступают в тесное взаимодействие с гифами грибов, образуя структуру, называемую микоризой. Дайте определение этому понятию, опишите механизм взаимодействия между организмами и объясните, какую конкретную выгоду извлекает каждый из участников этого союза. Почему растения с микоризой более устойчивы к неблагоприятным условиям среды?



Ключи

Часть 1

№	а	б	в	г
1			х	
№	а	б	в	г
2				х
№	а	б	в	г
3		х		
№	а	б	в	г
4	х			
№	а	б	в	г
5	х			

№	а	б	в	г
6			х	
№	а	б	в	г
7			х	
№	а	б	в	г
8			х	
№	а	б	в	г
9		х		
№	а	б	в	г
10	х			

№	а	б	в	г
11				х
№	а	б	в	г
12		х		
№	а	б	в	г
13		х		
№	а	б	в	г
14	х			
№	а	б	в	г
15		х		

№	а	б	в	г
16	х			
№	а	б	в	г
17	х			
№	а	б	в	г
18			х	
№	а	б	в	г
19		х		
№	а	б	в	г
20	х			

Часть 2

№1	а	б	в	г	д
В		х	х		х
Н	х			х	
№2	а	б	в	г	д
В	х	х		х	
Н			х		х
№3	а	б	в	г	д
В		х	х	х	
Н	х				х
№4	а	б	в	г	д
В	х		х	х	
Н		х			х

№5	а	б	в	г	д
В		х	х		х
Н	х			х	
№6	а	б	в	г	д
В		х	х	х	
Н	х				х
№7	а	б	в	г	д
В	х			х	х
Н		х	х		

№8	а	б	в	г	д
В		х	х	х	х
Н	х				
№9	а	б	в	г	д
В		х	х		х
Н	х			х	
№10	а	б	в	г	д
В	х		х	х	
Н		х			х



Часть 3

№1	1	2	3	4	5
а	х				
б		х			
в				х	
г			х		
д					х

№6	1	2	3	4	5
а		х			
б				х	
в	х				
г			х		
д					х

№2	1	2	3
а	х		
б		х	
в		х	
г			х
д	х		

№7	1	2	3	4	5
а		х			
б	х				
в					х
г			х		
д				х	

№3	1	2	3	4	5
а			х		
б	х				
в		х			
г					х
д				х	

№8	1	2	3	4	5
а	х				
б				х	
в			х		
г					х
д		х			

№4	1	2	3	4	5
а				х	
б	х				
в					х
г			х		
д		х			

№9	1	2	3	4	5
а		х			
б				х	
в			х		
г					х
д	х				

№5	1	2	3	4	5
а	х				
б					х
в			х		
г				х	
д		х			

№10	1	2	3	4	5
а	х				
б			х		
в		х			
г					х
д				х	

**Часть 4. Задания со свободным ответом**

Максимальный балл - 50 (по 5 баллов за каждое задание).

**1. Многие суккуленты (например, кактусы или толстянки), обитающие в условиях аридного (засушливого) климата, демонстрируют инвертированный ритм работы устьиц: они открыты в ночное время и плотно закрыты днем. Объясните физиологический смысл такой адаптации.**

**Критерии оценивания (5 баллов):**

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Экономия воды:</b> закрытие устьиц днем критически снижает потерю влаги через транспирацию в часы максимальной инсоляции и температуры.
1 балл	<b>Газообмен ночью:</b> Указано, что поглощение CO <sub>2</sub> происходит ночью, когда градиент влажности между листом и воздухом ниже, что делает диффузию газов менее «затратной» по воде.
1 балл	<b>Метаболическая проблема:</b> Сформулировано противоречие: для фотосинтеза нужен свет (энергия) и CO <sub>2</sub> (субстрат), но при закрытых днем устьицах поступление CO <sub>2</sub> извне невозможно.

**2. Листопад - это генетически запрограммированный процесс сбрасывания листвы, характерный для большинства древесных растений умеренных широт. Объясните биологическое значение этого явления, учитывая изменения факторов среды в осенне-зимний период. Почему сохранение листвы зимой было бы губительным для большинства лиственных деревьев?**

**Критерии оценивания (5 баллов):**

Баллы	Элемент ответа (содержание)
2 балла	<b>Предотвращение обезвоживания (водный дефицит):</b> Указано, что зимой поглощение воды корнями из холодной/замерзшей почвы резко замедляется или прекращается («физиологическая сухость»). Листья же продолжают испарять воду (транспирация). Сброс листьев предотвращает гибель растения от иссушения.
1 балл	<b>Защита от механических повреждений:</b> Указано, что широкие листовые пластинки значительно увеличивают площадь поверхности, на которой скапливается снег. Листопад минимизирует риск обламывания крупных ветвей и ствола под тяжестью снегового покрова.



1 балл	<b>Экскреторная функция (выделительная):</b> Указано, что в течение вегетационного периода в клетках листа накапливаются конечные продукты метаболизма и избыточные минеральные соли. Сброс листвы позволяет растению избавиться от этих «шлаков».
1 балл	<b>Подготовка к покою (энергосбережение):</b> Указано, что перед листопадом ценные органические вещества (сахара, аминокислоты) перетекают из листьев в запасные ткани стебля и корня, что обеспечивает выживание зимой и быстрый старт весной.

3. Проводящая система растений представлена двумя типами тканей - ксилемой и флоэмой, которые имеют принципиально различное строение и функции. Опишите клеточный состав каждой ткани, укажите направление транспорта веществ по ним и объясните, каково биологическое значение отсутствия живого содержимого (протопласта) в зрелых проводящих элементах ксилемы.

Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Ксилема (древесина):</b> Указаны проводящие элементы - <b>сосуды (трахеи) и/или трахеиды</b> . Отмечено, что в зрелом состоянии это <b>мертвые</b> полые трубки с одревесневшими оболочками.
1 балл	<b>Функция ксилемы:</b> Указано обеспечение <b>восходящего тока</b> (транспорт воды и растворенных минеральных веществ от корней к листьям).
1 балл	<b>Флоэма (луб):</b> Указаны проводящие элементы - <b>ситовидные трубки</b> (с ситовидными пластинками). Отмечено, что это <b>живые</b> клетки, но лишенные ядер в зрелом состоянии.
1 балл	<b>Сопутствующие клетки:</b> Обязательно упомянуты <b>клетки-спутницы</b> (содержат ядра и обеспечивают жизнедеятельность ситовидных трубок), а также механические волокна и паренхима в составе тканей.
1 балл	<b>Физиологическое обоснование:</b> Дано объяснение, что отсутствие цитоплазмы и органоидов в сосудах ксилемы необходимо для <b>минимизации сопротивления</b> при токе воды (создание беспрепятственного канала для быстрого транспорта).



4. Голосеменные и Покрытосеменные растения представляют собой две вершины эволюции растительного мира, обладающие семенным размножением. Однако механизмы их воспроизводства имеют принципиальные различия. Проведите сравнение их жизненных циклов по следующим параметрам: наличие специализированных органов размножения, тип оплодотворения и природа питательной ткани семени (эндосперма). Какое эволюционное преимущество дает покрытосеменным их тип оплодотворения?

Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Органы размножения:</b> Указано наличие <b>цветка и плода</b> у покрытосеменных (семязачатки скрыты в завязи пестика) и наличие <b>шишек</b> у голосеменных (семязачатки лежат открыто на чешуях).
1 балл	<b>Тип оплодотворения:</b> Указано, что у покрытосеменных происходит <b>двойное оплодотворение</b> (участие двух спермиев), а у голосеменных - простое (один спермий сливается с яйцеклеткой, второй обычно гибнет).
1 балл	<b>Природа эндосперма (хромосомный набор):</b> Четко обозначено, что эндосперм покрытосеменных <b>триплоидный (3n)</b> и формируется <i>после</i> оплодотворения, а у голосеменных - <b>гаплоидный (n)</b> (женский гаметофит), формирующийся <i>до</i> оплодотворения.
1 балл	<b>Агенты опыления:</b> Указано, что голосеменные - преимущественно <b>анемофилы</b> (опыляются ветром), тогда как покрытосеменные используют широкий спектр агентов (насекомые, птицы, вода, ветер), что повышает вероятность успеха.
1 балл	<b>Эволюционное преимущество:</b> Дано объяснение: двойное оплодотворение позволяет покрытосеменным <b>экономить ресурсы</b> , так как питательная ткань (эндосперм) начинает развиваться только в случае успешного оплодотворения яйцеклетки.

5. Водная среда обитания обладает рядом специфических свойств: высокой плотностью, низкой скоростью диффузии газов (O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) и поглощением солнечного света. Назовите не менее трех специфических морфо-анатомических или физиологических адаптаций гидрофитов (полностью или частично погруженных растений), которые позволяют им эффективно существовать в таких условиях. Объясните биологический смысл каждой адаптации.



## Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
2 балла	<b>Воздухоносная ткань (Аэренхима):</b> Указано наличие развитых межклетников. Дано объяснение двух функций: обеспечение <b>плавучести</b> (поддержание в толще воды) и <b>запаса газов</b> для дыхания и фотосинтеза (так как в воде их мало).
1 балл	<b>Редукция тканей (поддержка и транспорт):</b> Указано слабое развитие или отсутствие <b>механических тканей</b> (воду заменяет выталкивающая сила) и <b>ксилемы</b> (вода поглощается всей поверхностью тела, нет нужды в мощном восходящем токе).
1 балл	<b>Особенности листового аппарата:</b> Указано либо <b>сильное рассечение</b> подводных листьев (увеличение площади контакта для поглощения CO <sub>2</sub> и света), либо <b>расположение устьиц только на верхней стороне</b> у плавающих листьев (для газообмена с воздухом).
1 балл	<b>Гетерофиллия (Разнолистность):</b> Указана способность растения формировать разные типы листьев (подводные и надводные) на одном побеге (например, у стрелолиста) как адаптация к переменному уровню воды.

6. В 1898 году С.Г. Навашин открыл уникальный для цветковых растений процесс - двойное оплодотворение. Опишите последовательность событий этого процесса, начиная с попадания пыльцевого зерна на рыльце пестика. Укажите, какие структуры участвуют в слиянии и каковы генетические последствия (плоидность) образующихся структур.

## Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Прорастание и транспорт:</b> Указано, что пыльцевое зерно прорастает в <b>пыльцевую трубку</b> , по которой в семязачаток (через пыльцевод/микропиле) проникают <b>два спермия</b> (неподвижные мужские гаметы).
1 балл	<b>Образование зародыша:</b> Указано слияние <b>первого спермия (n) с яйцеклеткой (2n)</b> . Результат - <b>диплоидная зигота (2n)</b> , из которой развивается зародыш семени.



1 балл	<b>Образование эндосперма:</b> Указано слияние <b>второго спермия (n)</b> с <b>центральной клеткой</b> (которая уже является диплоидной или содержит два гаплоидных ядра).
1 балл	<b>Плоидность эндосперма:</b> Четко зафиксировано образование <b>триплоидной клетки (3n)</b> , из которой развивается запасающая ткань - <b>эндосперм</b> .
1 балл	<b>Локализация:</b> Указано, что все эти процессы происходят внутри <b>зародышевого мешка</b> (женского гаметофита), находящегося в семязачатке.

**7. Тип корневой системы является важным систематическим признаком высших растений. Проведите сравнительный анализ стержневой и мочковатой корневых систем. Опишите их морфологические различия, укажите происхождение основных элементов каждой системы и приведите примеры классов и семейств растений, для которых они характерны.**

**Критерии оценивания (5 баллов):**

Баллы	Элемент ответа (содержание)
2 балла	<p><b>Стержневая корневая система:</b></p> <p>1) Указано наличие четко выраженного <b>главного корня</b>, который развивается из <b>зародышевого корешка</b> семени.</p> <p>2) Отмечено наличие боковых корней, отходящих от него.</p>
2 балла	<p><b>Мочковатая корневая система:</b></p> <p>1) Указано, что главный корень рано отмирает или не развивается, а система образована пучком <b>придаточных корней</b>, отрастающих от <b>основания стебля</b>.</p> <p>2) Отмечено отсутствие доминирующего по размерам корня.</p>
1 балл	<p><b>Систематическая привязка и примеры:</b></p> <p>1) Стержневая система - класс <b>Двудольные</b> (сем. Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные; примеры: фасоль, дуб, одуванчик).</p> <p>2) Мочковатая система - класс <b>Однодольные</b> (сем. Злаки, Лилейные; примеры: пшеница, кукуруза, тюльпан).</p>

**8. У многолетних двудольных и голосеменных растений наблюдается значительное утолщение стебля и корня в процессе жизни. Какую роль в этом процессе играет камбий? Опишите механизм его работы, укажите типы тканей, которые он формирует, и объясните причины возникновения годичных колец в древесине.**



## Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Определение и классификация:</b> Указано, что камбий является <b>вторичной латеральной (боковой) меристемой</b> (образовательной тканью), обеспечивающей рост органов в толщину.
1 балл	<b>Асимметрия деления:</b> Указано, что клетки камбия делятся параллельно поверхности органа, откладывая производные в обе стороны: <b>внутри (к центру) - ксилему (древесину), наружу (к периферии) - флоэму (луб).</b>
1 балл	<b>Пропорции тканей:</b> Отмечено, что ксилемы откладывается значительно <b>больше</b> , чем флоэмы, что и составляет основной объем древесного ствола.
1 балл	<b>Сезонная периодичность:</b> Указано, что активность камбия зависит от сезона: весной образуются <b>крупные, тонкостенные</b> сосуды (для интенсивного транспорта), а в конце лета - <b>узкие, толстостенные</b> (механическая роль). Зимой деятельность камбия прекращается.
1 балл	<b>Годичные кольца:</b> Дано объяснение, что резкий переход между мелкой «осенней» древесиной прошлого года и крупной «весенней» древесиной текущего года создает видимую границу — <b>годичное кольцо.</b>

9. Растения семейств Злаки (Мятликовые) и Сложноцветные (Астровые) имеют характерные способы группировки цветков. Опишите иерархическое строение соцветий злаков и специфическую структуру соцветия сложноцветных. Приведите по два примера растений для каждого семейства и объясните биологическое преимущество объединения мелких цветков в единое крупное соцветие.

## Критерии оценивания (5 баллов):

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Иерархия Злаков:</b> Указано, что элементарным (простым) соцветием у злаков является <b>колосок</b> (состоит из одной или нескольких цветковых чешуй и цветков), который далее объединяется в сложные соцветия.
1 балл	<b>Разнообразие Злаков:</b> Приведены примеры сложных соцветий злаков: <b>сложный колос</b> (пшеница, рожь), <b>метёлка</b> (овёс, рис) или <b>початок</b> (кукуруза - женское).



1 балл	<b>Сложноцветные (Корзинка):</b> Указано, что соцветие - <b>корзинка</b> . Описано её строение: расширенное общее цветоложе, на котором расположены мелкие сидячие цветки
1 балл	<b>Примеры и типы цветков:</b> Приведены примеры (подсолнечник, одуванчик, ромашка). Упоминание разных типов цветков в корзинке (язычковые, трубчатые, воронковидные) приветствуется.
1 балл	<b>Биологическое значение:</b> Дано объяснение: соцветие делает мелкие цветки более <b>заметными для опылителей</b> (имитация одного крупного цветка) и повышает <b>эффективность опыления</b> (за один визит насекомое посещает сразу много цветков).

**10. Подавляющее большинство высших растений (около 90% видов) в природе вступают в тесное взаимодействие с гифами грибов, образуя структуру, называемую микоризой. Дайте определение этому понятию, опишите механизм взаимодействия между организмами и объясните, какую конкретную выгоду извлекает каждый из участников этого союза. Почему растения с микоризой более устойчивы к неблагоприятным условиям среды?**

**Критерии оценивания (5 баллов):**

Баллы	Элемент ответа (содержание)
1 балл	<b>Определение:</b> Указано, что микориза (грибокорень) - это форма <b>симбиоза</b> (взаимовыгодного сожительства) мицелия гриба и корней высшего растения.
1 балл	<b>Роль гриба (минеральное питание):</b> Указано, что гифы гриба выполняют роль «дополнительных корневых волосков», значительно увеличивая площадь всасывания <b>воды и минеральных солей</b> .
1 балл	<b>Роль гриба (фосфор):</b> Отмечено, что гриб способен переводить труднодоступные минеральные соединения почвы (преимущественно <b>фосфаты</b> ) в легкоусвояемую для растения форму.
1 балл	<b>Роль растения (органическое питание):</b> Указано, что растение передает грибу продукты фотосинтеза - <b>органические вещества</b> (углеводы/сахара), которые гетеротрофный гриб не может синтезировать сам.



1 балл

**Экологическое значение:** Дано объяснение устойчивости: микориза помогает растению выживать на бедных почвах, в условиях засухи, а также может защищать корни от патогенных микроорганизмов.

**«Растения – легкие планеты»**

**Часть 1. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора лишь только одного ответа из четырех возможных.**

**Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 20 (по 1 баллу за каждое тестовое задание).**

1. В клетках листа растения может происходить

- а) выделение кислорода
- б) выделение углекислого газа
- в) поглощение кислорода
- г) верно всё вышеперечисленное

2. Какое растительное сообщество сегодня считается главным производителем кислорода на планете?

- а) океанические водоросли
- б) тропические дождевые леса
- в) смешанные леса умеренного климата
- г) тайга

3. К зерновым культурам НЕ относится

- а) рожь
- б) мак
- в) просо
- г) ячмень

4. Фотосинтез НЕ происходит в

- а) стебле крапивы
- б) листе ряски
- в) корневище папоротника
- г) кожуре плода огурца

5. Процесс, в ходе которого растения поглощают кислород, необходим для

- а) синтеза полезных веществ
- б) обеспечения клеток энергией
- в) транспорта веществ по растению
- г) поддержания газового состава атмосферы

6. Растение выделяет кислород

- а) круглосуточно
- б) только на свету
- в) только в темноте
- г) только в утренние и вечерние часы



7. В чём заключается главный смысл фотосинтеза для растения?
- а) синтезируются углеводы (сахара)
  - б) синтезируются белки
  - в) производится кислород
  - г) клетки активно делятся
8. Какова функция жилок в листе?
- а) поступление в лист воды
  - б) отток от листа органических веществ
  - в) расположение листа параллельно поверхности земли
  - г) верно всё вышеперечисленное
9. Гидропоника это способ выращивания растений без использования
- а) воды
  - б) почвы
  - в) минеральных солей
  - г) кислорода
10. Какое из перечисленных растений люди окультурили раньше остальных?
- а) пшеница
  - б) лук
  - в) кофе
  - г) яблоня
11. Яблони сорта Антоновка и Фонарик, скорее всего, НЕ БУДУТ отличаться друг от друга
- а) необходимыми насекомыми-опылителями
  - б) цветом кожуры плодов
  - в) содержанием сахара в плодах
  - г) устойчивостью к низким зимним температурам
12. Чтобы на растении томата созревали более крупные плоды, а не множество небольших плодов, рекомендуется
- а) интенсивнее поливать растения
  - б) вносить комплексные минеральные удобрения
  - в) удалить у растения верхушку
  - г) удалить у растения часть боковых побегов
13. Более всего белка содержится в плодах
- а) фасоли
  - б) овса
  - в) банана
  - г) рябины



14. Опираясь на Ваши знания о строении и биохимических особенностях растений, ответьте на вопрос: какое из перечисленных растений является самым близким родственником мяты?

- а) василёк
- б) роза
- в) крапива
- г) лаванда

15. В России для получения в промышленных сахара используют

- а) корни свёклы
- б) листья свёклы
- в) плоды яблони
- г) плоды клубники

16. При черенковании роз у молодых растений разовьются

- а) главные корни
- б) воздушные корни
- в) придаточные корни
- г) придаточные и боковые корни

17. У какого растения наиболее выражена листовая мозаика?

- а) морковь
- б) орешник
- в) подорожник
- г) рожь

18. Не существует озимых сортов

- а) чеснока
- б) пшеницы
- в) картофеля
- г) ржи

19. Растения в степи НЕ страдают от

- а) недостатка освещения
- б) недостатка влаги
- в) болезнетворных организмов
- г) низких зимних температур

20. Пользу растениям на капустном поле приносит

- а) большая синица
- б) медведка
- в) личинка бабочки капустной белянки
- г) слизень голый



**Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответов (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «Х».**

Образец заполнения матрицы:

№1	а	б	в	г	д
В	Х			Х	Х
Н		Х	Х		

1. Какие деревья наиболее часто используют в городах для озеленения улиц, дворов и разделительных участков при автомагистралях?

- а) сосна
- б) тополь
- в) сирень
- г) клён
- д) дуб

2. Для садовой земляники характерно

- а) вегетативное размножение надземными побегами
- б) растения, произрастающие в затенении, дают менее сладкие плоды
- в) вьющийся стебель
- г) опыление ветром
- д) опыление насекомыми

3. Для берёзы характерно

- а) черешковые листья
- б) наличие ксилемы
- в) чечевички в коре
- г) симбиоз с насекомыми
- д) симбиоз с грибами

4. У растений имеется

- а) иммунная система
- б) выделительная система
- в) проводящая система
- г) гормоны
- д) точки роста

5. Корень репы и лист алоэ сходны тем, что в обоих органах

- а) происходит фотосинтез
- б) накапливаются нужные растению вещества
- в) выделяется углекислый газ
- г) имеются клетки древесины
- д) имеется много каротиноидов



6. Выберите верные утверждения о взаимоотношениях растений с другими организмами

- а) между растением и грибом могут установиться отношения паразитизма
- б) между растением и грибом могут установиться взаимовыгодные отношения
- в) между растением и насекомым могут установиться отношения паразитизма
- г) между растением и насекомым могут установиться взаимовыгодные отношения
- д) между растением и насекомым могут установиться конкурентные отношения

7. Подсолнечник и шиповник различаются

- а) способом опыления
- б) типом корневой системы
- в) типом плодов
- г) покровной тканью на стебле
- д) жизненной формой

8. Что характерно для ивы?

- а) околоводные места обитания
- б) очень плотная древесина
- в) цветение осенью
- г) употребление в пищу копытными
- д) спящие почки

9. Одинаковую жизненную форму имеют

- а) черника и мята
- б) сирень и можжевельник
- в) пихта и можжевельник
- г) ива и липа
- д) мята и одуванчик

10. К органическим удобрениям относят

- а) навоз
- б) калийные соли
- в) перегной
- г) суперфосфат
- д) воду



**Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.**

1. Представьте себе природное сообщество старого елового леса. Установите соответствие между его обитателями и тем, что характерно для каждого из обитателей.

а) мох б) лишайник в) гриб маслёнок г) молодая ель д) ландыш майский	1. предпочитает неяркий рассеянный свет 2. не зависит от света 3. активнее всех конкурирует со взрослыми елями; может страдать от затенения 4. может переносить длительные засушливый период; хорошо переносит постоянное затенение 5. необходима высокая влажность; хорошо переносит постоянное затенение
--	--

2. Установите соответствие между культурными растениями и особенностями их размножения и выращивания.

а) чёрная смородина б) туя западная в) огурцы г) сирень сорта Красная Москва д) яблоня сорта Богатырь	1. размножают прививкой 2. размножают методом культуры ткани 3. однолетнее растение; выращивают рассадным способом 4. размножают стеблевыми отводками 5. многолетнее растение; выращивают из семян
---	--

3. Установите соответствие между садовыми и огородными инструментами и примерами их применения.

а) тяпка б) корнеудалитель в) опрыскиватель г) шприц медицинский д) секатор	1. используется для борьбы с тлёй 2. используется для борьбы с одуванчиками 3. используется для кронирования деревьев 4. используется для разведения ядохимикатов в нужной дозировке 5. используется для подгребания земли под стебель
---	--

4. Установите соответствие между клетками и тканями растения и их характеристиками.

а) сосуд б) ситовидная трубка в) камбий г) корневой волосок д) клетка-спутница	1. транспортирует продукты фотосинтеза 2. клетки интенсивно делятся и формируют проводящие ткани 3. элемент луба, имеет ядро 4. транспортирует вверх воду и минеральные соли 5. поглощает воду и минеральные соли
--	---



5. Установите соответствие между растениями и характеристиками их листьев.

а) сосна б) кувшинка в) кактус г) горох д) подснежник	1. лист очень мелкий, не фотосинтезирует 2. лист очень узкий, живёт больше 400 дней, фотосинтезирует 3. лист видоизменён и служит для цепляния за опору 4. лист широкий, с дуговидным жилкованием, живёт около 1,5 месяцев 5. лист широкий, округлый, имеет устьица только на верхней стороне
---	---

6. Установите соответствие между растениями и характеристиками их плодов.

а) клюква б) облепиха в) малина г) ель д) тюльпан	1. плоды жёлтые или оранжевые, созревают в конце лета 2. не имеет плодов 3. плоды не используются в пищу человеком 4. плоды тёмно-розовые, кислые, созревают в середине осени 5. плоды розовые, созревают в середине лета
---	---

7. Установите соответствие между клеточными структурами растения и их описанием.

а) митохондрия б) вакуоль в) лейкопласт г) хромопласт д) клеточная стенка	1. имеет отверстия для сообщения клеток друг с другом 2. содержит запас сладкого клеточного сока 3. содержит запас питательных веществ на зиму 4. обеспечивает клетку энергией 5. придаёт окраску коже тыквы
---	--

8. Установите соответствие между веществами, которые имеются у растений, и их описанием.

а) крахмал б) клетчатка в) фруктоза г) хлорофилл д) муравьиная кислота	1. необходимо для фотосинтеза 2. продукт фотосинтеза 3. компонент клеточных стенок 4. придаёт характерные свойства крапиве 5. откладывается в запас в подземных органах
--	---

9. Установите соответствие между науками и объектами их изучения.

а) морфология б) физиология в) анатомия г) экология д) систематика	1. внутреннее строение корня мяты 2. акация опыляется пчёлами 3. сельдерей относится к семейству зонтичные 4. форма лепестков нарцисса 5. процесс фотосинтеза в листьях дуба
--	--

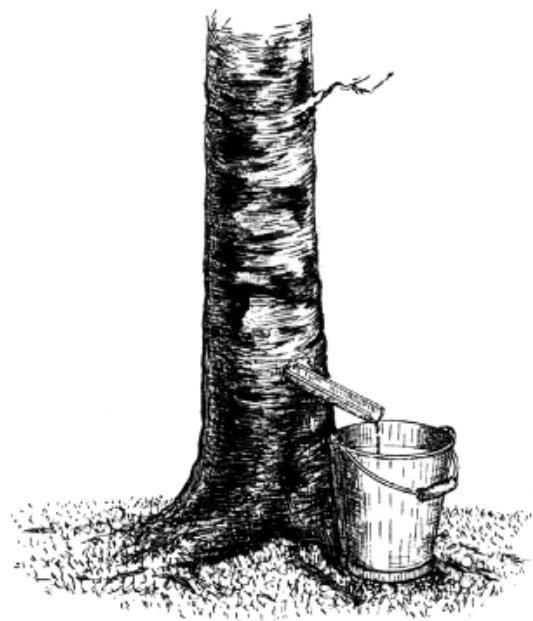


10. Представьте себе природное сообщество мохового болота. Установите соответствие между его обитателями и тем, что характерно для каждого из обитателей.

а) клюква	1. цветковое растение; страдает от избыточной влажности
б) сфагнум	2. не имеет цветков; страдает от избытка влажности
в) берёза	3. составляет основу природного сообщества
г) сосна	4. цветковое растение; НЕ страдает от избыточной влажности
д) багульник	5. кустарник; НЕ страдает от избыточной влажности

**Часть 4. Вам предлагаются задания со свободным ответом. Максимальное количество баллов – 25 (по 5 баллов за каждое задание)**

1. Осенью садоводы оборачивают тканью стволы некоторых молодых растений (например, яблонь или сирени). Особенно важно обернуть тканью нижнюю часть ствола. Эта процедура проводится с молодыми деревьями; деревьям в возрасте около 4-5 лет и старше она, как правило, уже не нужна. От чего эта процедура защищает растение? Если ствол не обернуть тканью, весной растение, скорее всего, погибнет. Почему? Приведите 2 объяснения.
2. Рассмотрите рисунок. Здесь изображён сбор берёзового сока. Собирают его обычно с середины марта до середины апреля. Что такое берёзовый сок? Откуда и куда он транспортируется по растению, каково его значение в жизни растения? Как влияет сбор сока на растение?
3. Гербициды это химические препараты, предназначенные для уничтожения нежелательной растительности (сорняков) в сельском хозяйстве и на газонах. Довольно сложно создать препарат, который будет эффективно уничтожать одни виды растений, и при этом будет абсолютно безвреден для других видов. Поэтому от гербицидов обычно страдают все растения природного сообщества. Тем не менее, в промышленном сельском хозяйстве гербицидами пользуются, и культурные растения от них при этом не страдают. Часть весенне-летнего периода удаётся «прожить» почти без сорняков. Предположите, как можно добиться такого эффекта.
4. У каких растений и для чего выделяется смола? Какое значение имеет смола для современных палеонтологов?





5. Почти все растения в средней полосе России и севернее осенью сбрасывают листву. Какова роль листового опада, лежащего на почве, для природного сообщества? Назовите 2-3 значения. Многие садоводы убирают и сжигают опавшие листья, если растение было больно. Это делается для того, чтобы в листовом опаде не зимовали грибы-лиственные паразиты. Что рекомендуется дополнительно сделать садоводам, если лиственный опад был сожжён?



Ключи

Часть 1

№	а	б	в	г
1				х
№	а	б	в	г
2	х			
№	а	б	в	г
3		х		
№	а	б	в	г
4			х	
№	а	б	в	г
5		х		

№	а	б	в	г
6		х		
№	а	б	в	г
7	х			
№	а	б	в	г
8				х
№	а	б	в	г
9		х		
№	а	б	в	г
10	х			

№	а	б	в	г
11	х			
№	а	б	в	г
12				х
№	а	б	в	г
13	х			
№	а	б	в	г
14				х
№	а	б	в	г
15	х			

№	а	б	в	г
16				х
№	а	б	в	г
17		х		
№	а	б	в	г
18			х	
№	а	б	в	г
19	х			
№	а	б	в	г
20	х			

Часть 2

№1	а	б	в	г	д
В		х		х	
Н	х		х		х
№2	а	б	в	г	д
В	х	х			х
Н			х	х	
№3	а	б	в	г	д
В	х	х	х		х
Н				х	
№4	а	б	в	г	д
В			х	х	х
Н	х	х			

№5	а	б	в	г	д
В		х	х	х	
Н	х				х
№6	а	б	в	г	д
В	х	х	х	х	
Н					х
№7	а	б	в	г	д
В			х	х	х
Н	х	х			

№8	а	б	в	г	д
В	х			х	х
Н		х	х		
№9	а	б	в	г	д
В		х		х	х
Н	х		х		
№10	а	б	в	г	д
В	х		х		
Н		х		х	х



## Часть 3

№1	1	2	3	4	5
а					х
б				х	
в		х			
г			х		
д	х				

№2	1	2	3	4	5
а				х	
б					х
в			х		
г		х			
д	х				

№3	1	2	3	4	5
а					х
б		х			
в	х				
г				х	
д			х		

№4	1	2	3	4	5
а				х	
б	х				
в		х			
г					х
д			х		

№5	1	2	3	4	5
а		х			
б					х
в	х				
г			х		
д				х	

№6	1	2	3	4	5
а				х	
б	х				
в					х
г		х			
д			х		

№7	1	2	3	4	5
а				х	
б		х			
в			х		
г					х
д	х				

№8	1	2	3	4	5
а					х
б			х		
в		х			
г	х				
д				х	

№9	1	2	3	4	5
а				х	
б					х
в	х				
г		х			
д			х		

№10	1	2	3	4	5
а				х	
б			х		
в	х				
г		х			
д					х



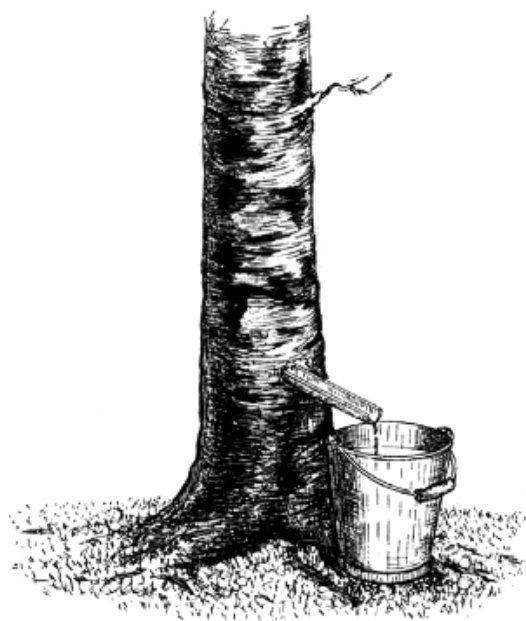
## Часть 4

1. Осенью садоводы оборачивают тканью стволы некоторых молодых растений (например, яблонь или сирени). Особенно важно обернуть тканью нижнюю часть ствола. Эта процедура проводится с молодыми деревьями; деревьям в возрасте около 4-5 лет и старше она, как правило, уже не нужна. От чего эта процедура защищает растение? Если ствол не обернуть тканью, весной растение, скорее всего, погибнет. Почему? Приведите 2 объяснения.

Стволы молодых растений оборачивают тканью, чтобы зимой грызуны (зайцы, мыши) не повредили/не погрызли кору. Более старые деревья оборачивать тканью не нужно, так как кора у них становится толстой, и грызуны не могут повредить её (не могут прогрызть кору до самых живых тканей ствола).

Весной дерево с повреждённой корой погибнет, так как кора защищала растение от проникновения болезнетворных организмов (бактерий, грибов). Без коры они легко заразят дерево. Также кора защищает от высыхания. Без коры ствол засохнет.

2. Рассмотрите рисунок. Здесь изображён сбор берёзового сока. Собирают его обычно с середины марта до середины апреля. Что такое берёзовый сок? Откуда и куда он транспортируется по растению, каково его значение в жизни растения? Как влияет сбор сока на растение?



Берёзовый сок – вода с растворёнными в ней сахарами – продуктами фотосинтеза. Эти вещества были накоплены в течение предыдущего лета и были отложены в запас в корнях берёзы. Весной эти вещества транспортируются по лубу от корней вверх, к распускающимся листьям. Сахара нужны для обеспечения листьев питательными веществами, пока листья ещё не способны самостоятельно фотосинтезировать (нужны для процесса распускания листьев). Сбор берёзового сока вредит дереву. Листьям недостаёт питательных веществ. Также через рану в ствол могут попасть паразиты.

3. Гербициды это химические препараты, предназначенные для уничтожения нежелательной растительности (сорняков) в сельском хозяйстве и на газонах. Довольно сложно создать препарат, который будет эффективно уничтожать одни виды растений, и при этом будет абсолютно безвреден для других видов. Поэтому от гербицидов обычно страдают все растения природного сообщества. Тем не менее, в промышленном сельском хозяйстве гербицидами пользуются, и культурные растения от них при этом не страдают. Часть весенне-летнего периода удаётся «прожить» почти без сорняков. Предположите, как можно добиться такого эффекта.



Поле, с которого убрали культурные растения, перепахивают осенью, обрабатывают гербицидами и накрывают плёнкой (тканью, сеном, специальным укрывным материалом). Семена и корневища сорняков, которые остались в почве, гибнут. Новые семена не могут попасть в почву, потому что почва накрыта тканью. Весной ткань убирают и сажают культурные растения. За зиму химическое вещество в почве разрушается; и культурным растениям ничего не вредит.

4. У каких растений и для чего выделяется смола? Какое значение имеет смола для современных палеонтологов?

Смола выделяется у хвойных растений. Она нужна для защиты от проникновения паразитов при ранении ствола, для заживления ран на стволе. Из застывшей смолы древних хвойных растений получился янтарь. В янтаре иногда сохраняются древние насекомые; палеонтологи изучают древних насекомых, сохранившихся в янтаре.

5. Почти все растения в средней полосе России и севернее осенью сбрасывают листву. Какова роль листового опада, лежащего на почве, для природного сообщества? Назовите 2-3 значения. Многие садоводы убирают и сжигают опавшие листья, если растение было больно. Это делается для того, чтобы в листовом опаде не зимовали грибы-лиственные паразиты. Что рекомендуется дополнительно сделать садоводам, если лиственный опад был сожжён?

Листовой опад защищает почву от промерзания. Это помогает корням трав, насекомым и червям в почве пережить зиму и не погибнуть зимой от холода. Листовой опад перегнивает, и почва обогащается веществами, необходимыми для растений.

Если садоводы убирают и сжигают лиственный опад, следует чем-то укрыть почву (сеном, тканью, щепой), а весной подкормить растения.

**«Природа и человек»**

**Часть 1. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора лишь только одного ответа из четырёх возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 20**

**(по 1 баллу за каждое тестовое задание).**

1. Что НЕ является общим для объектов живой и неживой природы?
  - а) они способны к росту;
  - б) они включают в себя различные химические элементы;
  - в) они состоят из клеток;
  - г) они могут менять размер и форму.
  
2. В какой оболочке Земли жизнь распространяется в наименьших масштабах?
  - а) в атмосфере;
  - б) в гидросфере;
  - в) в литосфере;
  - г) во всех оболочках равномерно.
  
3. Пятиклассница Настя обнаружила, что семена не прорастают в условиях дефицита влаги, а наличие почвы никак не влияет на этот процесс. Результатами своего исследования она могла бы поделиться в кругу:
  - а) экологов;
  - б) ботаников;
  - в) гидробиологов;
  - г) генетиков.
  
4. Теоретические методы исследования НЕ включают:
  - а) дедукцию;
  - б) построение 3D-модели;
  - в) проведение опроса;
  - г) обобщение полученных данных.
  
5. Одно исследование показало, что 80% биологов держат дома домашних животных, а остальные 20% ходят в гости к этим биологам, чтобы играть с их питомцами. Какой тип представления данных удобен для демонстрации результат этого исследования?
  - а) график;
  - б) столбчатая диаграмма;
  - в) круговая диаграмма;
  - г) таблица.



6. У бактерий нет ядра, поэтому генетический материал они хранят в виде:

- а) митохондрий;
- б) кольцевой хромосомы;
- в) белковых молекул;
- г) везикул.

7. К лекарственным растениям НЕ относится:

- а) календула;
- б) элеутерококк;
- в) крушина;
- г) тысячелистник.

8. Что такое «биом»?

- а) природное сообщество на отдельно взятой территории;
- б) совокупность экосистем со сходными климатическими условиями;
- в) растительное сообщество;
- г) совокупность климатических и географических параметров природной зоны.

9. Кукушкин лён размножается:

- а) бесполым и вегетативным путём;
- б) семенами;
- в) спорами;
- г) спорами в благоприятных условиях, семенами – в неблагоприятных.

10. Подземное прорастание семян характерно для:

- а) клещевины;
- б) липы;
- в) тыквы;
- г) дуба черешчатого.

11. Дрожжи относятся к:

- а) бактериям;
- б) высшим грибам;
- в) низшим грибам;
- г) растениям.

12. В какой части листа идёт процесс фотосинтеза?

- а) в клетках кожицы;
- б) в зелёных клетках;
- в) в жилках;
- г) во всех клетках.



13. Представленное на рисунке растение относится к семейству:

- а) зонтичные;
- б) лютиковые;
- в) астровые;
- г) розоцветные.



14. Кем являются рабочие муравьи?

- а) недоразвившимися самцами и самками;
- б) недоразвившимися самцами;
- в) недоразвившимися самками;
- г) это особая стадия развития муравьёв.

15. Из чего состоит внутренний скелет головоногих моллюсков?

- а) из хитина;
- б) из минералов;
- в) из хряща;
- г) из кости.

16. Кто из птиц специализируется на сборе корма в полёте?

- а) дрозд-рябинник;
- б) синица;
- в) зяблик;
- г) чёрный стриж.

17. Для кого из млекопитающих характерно отсутствие клыков в зубной системе?

- а) манул;
- б) землеройка;
- в) осёл;
- г) суслик.

18. Животное на картинке – это:

- а) рыба;
- б) амфибия;
- в) рептилия;
- г) млекопитающее.



19. Пример антропогенных экологических факторов –

- а) конкуренция птиц за уютные дупла;
- б) охота льва на зебру;
- в) распашка степей для выращивания пшеницы;
- г) забота о потомстве у пингвинов.



20. Как называется особо охраняемая природная территория, которую можно описать следующим образом: «Охраняемый природный комплекс, где запрещена не только хозяйственная деятельность, но также туризм и прогулки без специального разрешения»?

- а) национальный парк;
- б) заповедник;
- в) заказник;
- г) памятник природы.

**Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответов (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «Х».**

Образец заполнения матрицы:

№1	а	б	в	г	д
В	Х			Х	Х
Н		Х	Х		

1. Какие из перечисленных объектов могут заинтересовать учёного-миколога?

- а) наutilus;
- б) пеницилл;
- в) дизентерийная амёба;
- г) морской анемон;
- д) трутовик.

2. Иван Иванович задался вопросом, какие бактерии живут на подоконнике в его квартире. Чтобы удовлетворить любопытство, ему необходимо приобрести:

- а) лупу;
- б) микроскоп;
- в) чашку Петри;
- г) скальпель;
- д) набор предметных стёкол.

3. Чем пластиды растений похожи на митохондрии?

- а) в них тоже есть своя ДНК;
- б) они тоже содержат хлорофилл;
- в) у них тоже две мембраны;
- г) они тоже способны к делению;
- д) внутри них тоже имеются кристы.



4. В Красную Книгу России занесены:

- а) шалфей;
- б) стерх;
- в) венерин башмачок;
- г) заяц-беляк;
- д) дронт.

5. Паразитом является:

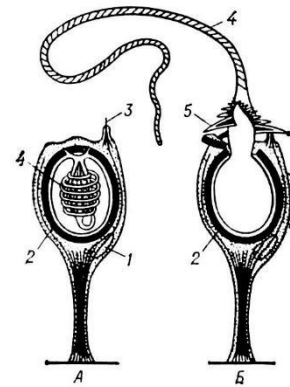
- а) спорынья;
- б) раффлезия;
- в) трутовик берёзовый;
- г) повилика;
- д) бычий цепень.

6. Какие простейшие способны вызвать заболевание у человека?

- а) лямблия;
- б) инфузория-туфелька;
- в) хлорелла;
- г) дизентерийная амёба;
- д) малярийный плазмодий.

7. Клетки, изображённые на рисунке, могут встречаться у:

- а) губки;
- б) гидры;
- в) медузы;
- г) осьминога;
- д) морского огурца.



8. Каких таксонов НЕТ в систематике растений?

- а) тип;
- б) класс;
- в) отряд;
- г) семейство;
- д) отдел.

9. Учительница биологии задала домашнее задание: сделать гербарий, в котором будут только однодольные растения. Какие растения придётся сорвать ребятам, чтобы получить отличную оценку?

- а) камыш;
- б) ромашку;
- в) борщевик;
- г) мятлик;
- д) лук.

10. Летом семья Петровых отправилась в поход в тайгу. Каких животных они могут встретить в этой природной зоне?



- а) лемминга;
- б) северного оленя;
- в) рысь;
- г) глухаря;
- д) суслика.

**Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. За каждый правильный выбор даётся 0,5 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 12. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.**

1. В чём сходство и различие процессов горения и дыхания? Сопоставьте.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ПРОЦЕСС
А) выделяется энергия в виде тепла и света	1) только горение
Б) протекает бурно	2) только дыхание
В) происходит при участии кислорода	3) и горение, и дыхание
Г) продукты распада – вода и углекислый газ	
Д) процесс идёт медленно, ступенчато	

2. Установите соответствие между организмами и царствами живой природы.

ОРГАНИЗМЫ	ЦАРСТВА
А) решёточник	1) Растения
Б) сальмонелла	2) Животные
В) асплениум	3) Бактерии
Г) актиния	4) Грибы

3. Сопоставьте тип ткани с примером этой ткани.

ТИП ТКАНИ	ПРИМЕР
А) проводящая	1) склеренхима
Б) основная	2) хлоренхима
В) механическая	3) феллоген
Г) образовательная	4) феллема (пробка)
Д) покровная	5) ксилема

4. Установите соответствие между признаками внутреннего строения членистоногих и представителями, для которых они характерны.

СТРОЕНИЕ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ
А) органы выделения – зелёные железы	1) краб
Б) для дыхания используются лёгочные мешки и трахеи	2) крестовик
В) имеются мальпигиевы сосуды	
Г) на голове расположены хелицеры	
Д) глаза простые	
Е) передние конечности видоизменены в клешни	



5. Установите соответствие между характеристиками и классами хордовых животных.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) рёберный тип дыхания
- Б) наличие трёхкамерного сердца без перегородки
- В) наличие только одного шейного позвонка
- Г) кожа без желёз с роговыми щитками
- Д) прямое развитие
- Е) мешковидные лёгкие

## КЛАССЫ ХОРДОВЫХ

- 1) Пресмыкающиеся
- 2) Земноводные

**Часть 4. Вам предлагаются задания со свободным ответом. Максимальное количество баллов – 25 (по 5 баллов за каждое задание)**

1. Какое значение имеют водоросли в природе и для человека? Назовите 5 ролей, приводя и положительные, и отрицательные.
2. Какие особенности характерны для растений, живущих в воде? Назовите 5 адаптаций и объясните их биологический смысл.
3. Что такое хемосинтез? Какие организмы относятся к хемосинтетикам?
4. Наземные растения поглощают воду вместе с минеральными веществами из почвы. Объясните, почему для «всасывания» воды растениям необходимо поглощать из почвы минеральные соли? Опишите механизм поглощения воды корнями растений на клеточном уровне.
5. Представьте, что вам предстоит выполнить экологическое исследование. Составьте план по представленному образцу:

Экологическая проблема	
Гипотеза	
Цель работы	
Какие инструменты и приборы понадобятся?	
Какие теоретические вопросы следует изучить, прежде чем приступить к исследованию?	



Ключи

Часть 1

№	а	б	в	г
1			Х	
№	а	б	в	г
2			Х	
№	а	б	в	г
3		Х		
№	а	б	в	г
4			Х	
№	а	б	в	г
5			Х	

№	а	б	в	г
6		Х		
№	а	б	в	г
7			Х	
№	а	б	в	г
8		Х		
№	а	б	в	г
9			Х	
№	а	б	в	г
10				Х

№	а	б	в	г
11		Х		
№	а	б	в	г
12		Х		
№	а	б	в	г
13			Х	
№	а	б	в	г
14			Х	
№	а	б	в	г
15			Х	

№	а	б	в	г
16				Х
№	а	б	в	г
17				Х
№	а	б	в	г
18		Х		
№	а	б	в	г
19			Х	
№	а	б	в	г
20		Х		

Часть 2

№1	а	б	в	г	д
В		Х			Х
Н	Х		Х	Х	
№2	а	б	в	г	д
В		Х	Х		Х
Н	Х			Х	
№3	а	б	в	г	д
В	Х		Х	Х	
Н		Х			Х
№4	а	б	в	г	д
В		Х	Х		
Н	Х			Х	Х

№5	а	б	в	г	д
В	Х	Х	Х	Х	Х
Н					
№6	а	б	в	г	д
В	Х			Х	Х
Н		Х	Х		
№7	а	б	в	г	д
В		Х	Х		
Н	Х			Х	Х

№8	а	б	в	г	д
В	Х		Х		
Н		Х		Х	Х
№9	а	б	в	г	д
В	Х			Х	Х
Н		Х	Х		
№10	а	б	в	г	д
В		Х	Х	Х	
Н	Х				Х



Часть 3

№1	1	2	3
а	X		
б	X		
в			X
г			X
д		X	

№2	1	2	3	4
а				X
б			X	
в	X			
г		X		

№3	1	2	3	4	5
а					X
б		X			
в	X				
г			X		
д				X	

№4	1	2
а	X	
б		X
в		X
г		X
д		X
е	X	

№5	1	2
а	X	
б		X
в		X
г	X	
д	X	
е		X



#### Часть 4

**1. Какое значение имеют водоросли в природе и для человека? Назовите 5 ролей, приводя как положительные, так и отрицательные.**

***В ответе должны быть ЛЮБЫЕ 4 ЭЛЕМЕНТА из пунктов 1-10 + ПУНКТ 11 обязательно. Допустимы любые формулировки, не содержащие биологических ошибок и не искажающие смысла.***

1. Источник органических веществ в водной среде (являются продуцентами).
2. Источник кислорода (за счёт фотосинтеза).
3. Являются местом постоянного обитания или временного убежища многих водных организмов.
4. Образование осадочных пород.
5. Водоросли устраняют органические соединения, соли тяжёлых металлов и радионуклиды, находящиеся в воде.
6. Пищевое значение (например, ламинария).
7. Сырьё для получения ценных веществ (йод, агар-агар).
8. Использование в сельском хозяйстве и животноводстве.
9. Биоиндикация: многие водоросли являются показателем чистоты водоёма и используются экологами для исследований.
10. Биологическая очистка загрязнённых вод.
11. Негативная роль – «цветение» воды, снижение насыщенности кислородом (участие в процессе эвтрофикации) – *необязательно приводить именно этот термин, главное, отразить суть.*

**2. Какие особенности характерны для растений, живущих в воде? Назовите 5 адаптаций и объясните их биологический смысл.**

***В ответе должны быть ЛЮБЫЕ 5 ЭЛЕМЕНТОВ (чтобы элемент был зачтён, должно присутствовать хотя бы краткое обоснование, почему эта особенность позволяет растению выживать в водной среде).***

1. Толстые и прочные корневища, которые играют роль якоря.
2. Для плавающих растений – придатки, которые увеличивают плавучесть и позволяют удерживаться во взвешенном состоянии.
3. Слабое развитие механических тканей из-за высокой плотности водной среды. Они сконцентрированы в центральных частях стеблей и листьев, обеспечивая их гибкость и прочность.
4. Наличие воздухоносных полостей (аэренхима) способствует газообмену и плавучести растений.
5. Для погружённых в воду растений – тонкие, рассечённые листья.
6. «Теневой» тип анатомии листа из-за недостатка света.
7. У водных растений с плавающими листьями на поверхности воды плавают только листовые пластинки округлой или широкоовальной формы. Выносят их на поверхность длинные, прочные черешки, которые отходят от толстого



корневища, укореняющегося на дне водоёма. Нижняя сторона плавающего листа погружена в воду, на ней нет устьиц и нет кутикулы, поэтому лист легко поглощает воду.

8. У водных растений часто наблюдается разнолистность (гетерофиллия): подводные, плавающие и надводные листья на одном растении имеют разное строение. Подводные листья обычно лишены устьиц, у плавающих они расположены на верхней стороне листа.
9. Пыльца, плоды и семена водных растений приспособлены к распространению водой: они имеют пробковые выросты или прочные оболочки, предотвращающие попадание воды внутрь и загнивание.
10. Относительно низкая температура водной среды обуславливает отмирание вегетирующих частей у погружённых в воду растений после образования зимних почек и замену летних тонких нежных листьев более жёсткими и короткими зимними.

### 3. Что такое хемосинтез? Какие организмы относятся к хемосинтетикам?

- ✓ Хемосинтез – способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ служат реакции окисления неорганических соединений. **(1 балл)**
- ✓ В отличие от фотосинтеза, при хемосинтезе используется не солнечный свет, а химические реакции окисления веществ, обычно неорганических. **(1 балл)**
- ✓ Нитрифицирующие бактерии (окисляют аммиак до азотистой и азотной кислот, которые, взаимодействуя с почвенными минералами, образуют нитриты и нитраты); железобактерии (окисляют двухвалентное железо до трёхвалентного); серобактерии (окисляют сероводород до молекулярной серы или до солей серной кислоты); водородные бактерии. **(1 балл можно поставить, если приведены только группы организмов; 2-3 балла, в зависимости от полноты и правильности ответа, – если даны их характеристики, т.е. какие именно реакции осуществляются).**

### 4. Наземные растения поглощают воду вместе с минеральными веществами из почвы. Объясните, почему для «всасывания» воды растениям необходимо поглощать из почвы минеральные соли? Опишите механизм поглощения воды корнями растений на клеточном уровне.

- ✓ Вода может перемещаться через мембраны клеток только осмосом. **(1 балл)**
- ✓ Для этого необходимо, чтобы концентрация солей внутри клеток корня была выше, чем в почве (необходимо создать осмотический потенциал). **(1 балл)**
- ✓ Клетки поглощают ионы активным транспортом (без указания, что это именно активный (энергозатратный) транспорт, элемент не засчитывается, но важна



сама мысль, можно, например, указать, что тратится АТФ, но не указывать собственно термин «активный транспорт»). **(2 балла)**

✓ При этом создаётся разница концентраций и вода заходит в клетки корня. **(1 балл)**

5. Представьте, что вам предстоит выполнить экологическое исследование. Составьте план по представленному образцу:

Экологическая проблема	
Гипотеза	
Цель работы	
Какие инструменты и приборы понадобятся?	
Какие теоретические вопросы следует изучить, прежде чем приступить к исследованию?	

**Критерии оценивания:**

**1 балл ставится за каждый элемент, если он сформулирован в соответствии с задачей (например, «гипотеза» реально является гипотезой, а не целью, выводом и т.д.), не содержит биологических ошибок, относится к экологической тематике, инструменты и приборы подобраны правильно, теоретический материал также соответствует заявленной экологической проблеме.**