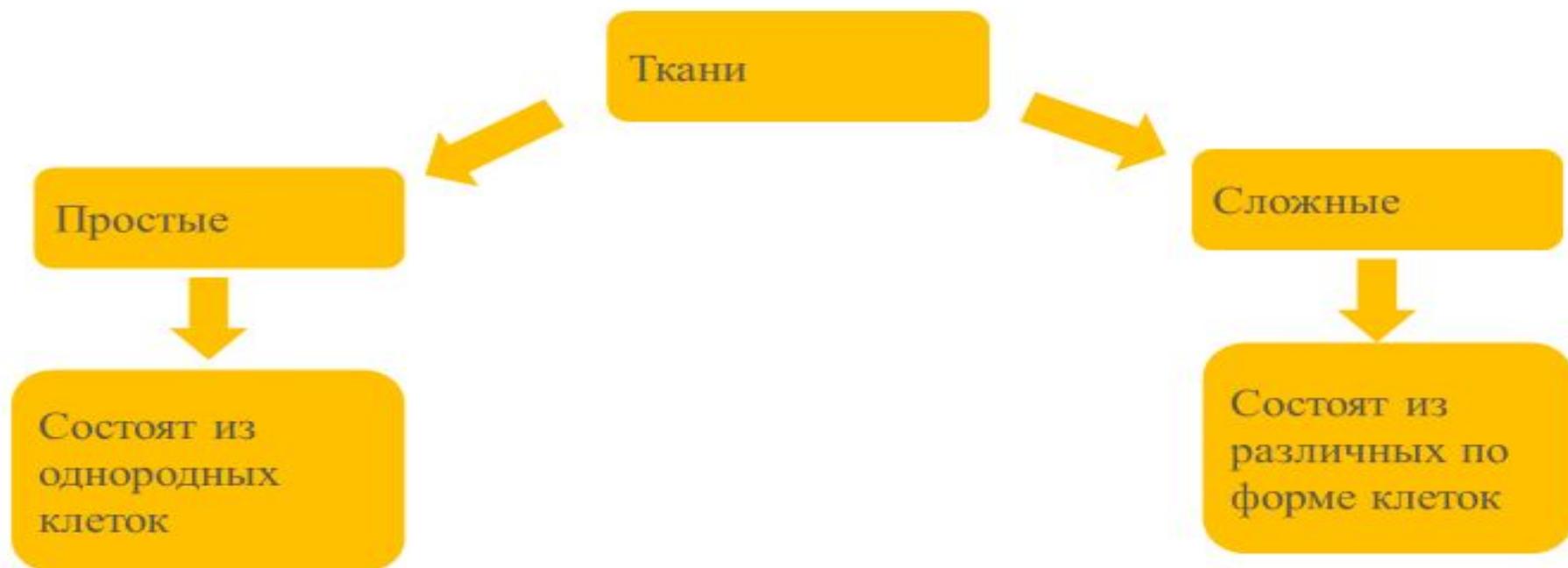


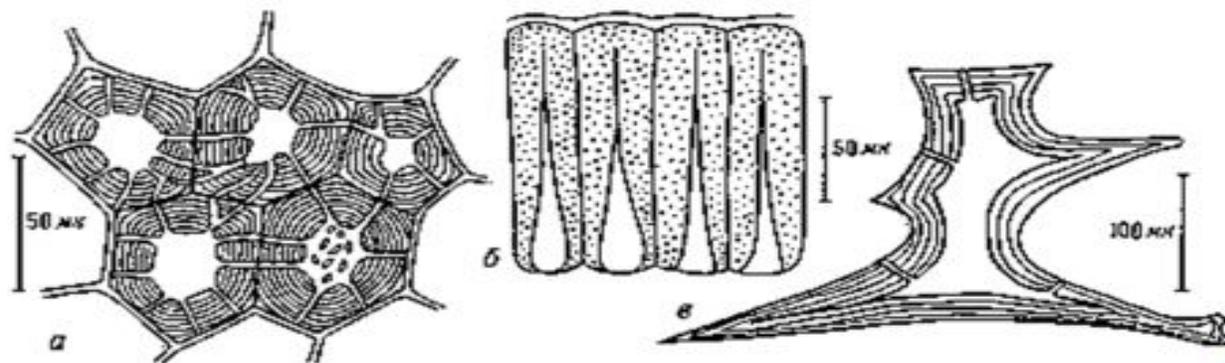
# Ткани растений

# Общая характеристика

Ткань – это группа клеток и межклеточного вещества, схожих по строению, происхождению и приспособленная к выполнению одной или нескольких функций.



Идиобласты – клетки, относящиеся к одной ткани, разобценные между собой.

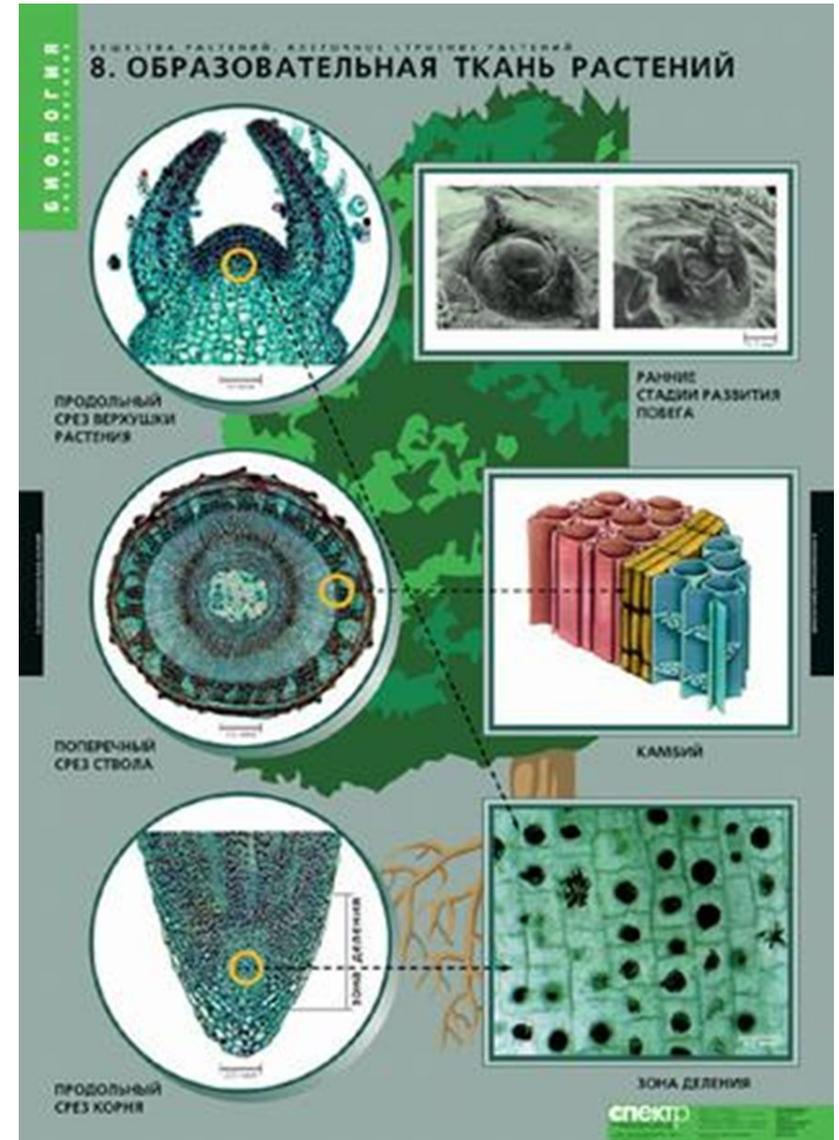
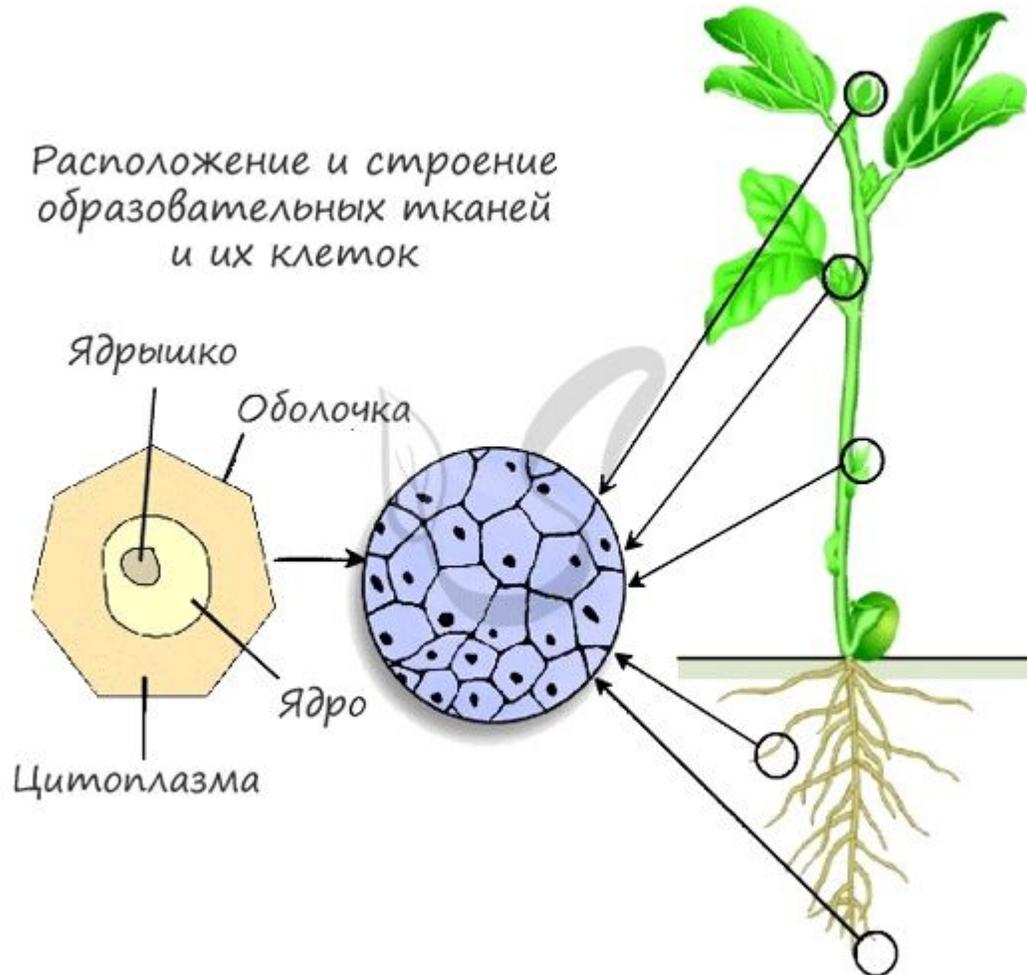


# Типы тканей



# 1. Образовательные ткани растений

У растения жизнь начинается точно так же - с одной маленькой клетки, из которой в дальнейшем будут развиваться ткани и органы самых разных форм. Главная заслуга роста растения принадлежит образовательной ткани.



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ МЕРИСТЕМА

### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

Клетки молодые, **небольшие по размеру**, с тонкими оболочками и крупными ядрами, **плотно** прилегают друг к другу, способны к **постоянному делению**.

### ФУНКЦИИ

Деление клеток, **образование всех тканей**, дифференциация тканей, **рост растения**.



Так же меристемы делятся на первичные и вторичные: **первичные** - формируются из клеток зародыша, **вторичные** - из первичных меристем или клеток постоянных тканей (**камбий** – образует вт. ксилему и флоэму, **феллоген** – образует пробку, **раневые меристемы**).

# Месторасположение образовательной ткани. Главным образом это:

Кончик побега - конус нарастания в почках

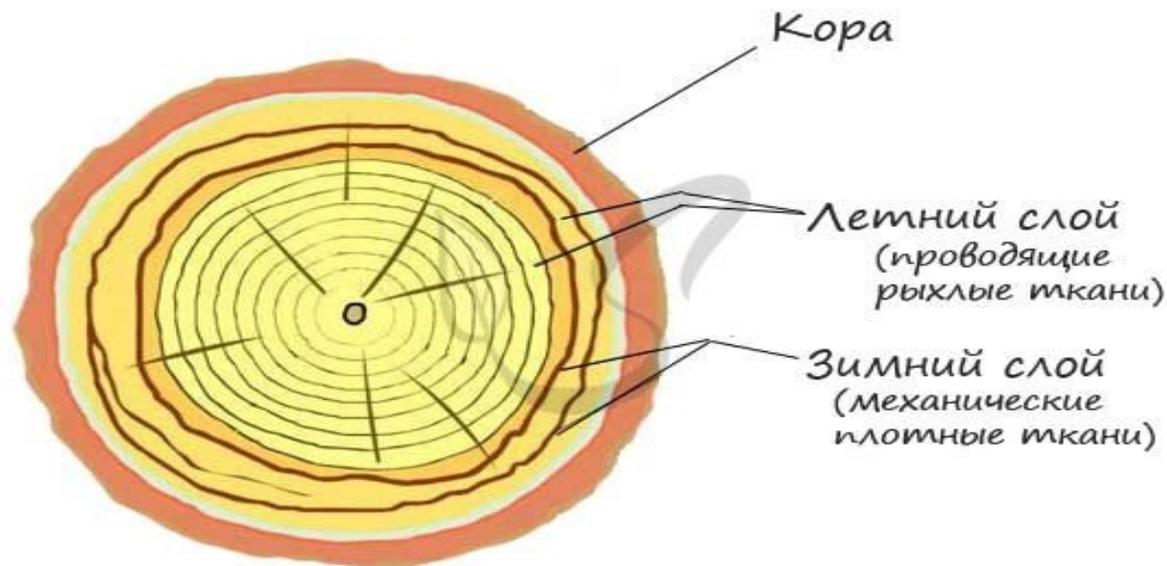
Кончик корня - зона деления, прикрытая корневым чехликом для защиты

Камбий - обеспечивает рост растения в ширину

Основание междоузлий и черешков листьев - это также зоны активного роста растения

Именно в этих местах и происходит деление клеток и рост растения. Важно отметить, что сезонные изменения активности клеток **камбия** являются причиной возникновения годичных колец древесины. Внешний вид годичных колец обусловлен хронологической закономерностью: весной больше образуется проводящей ткани (более тонкая и рыхлая внутри) а осенью - механическая (толстая, более твердая). И отличаются др:

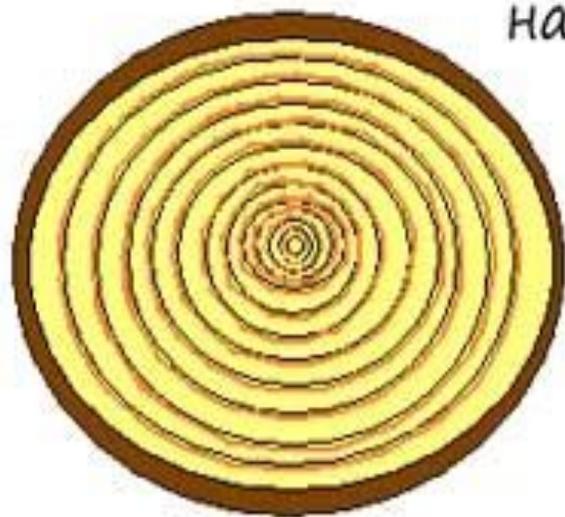
ядят как чередование колец,



На внешний вид годичных колец оказывают весьма сильное влияние условия внешней среды. Так, при дефиците трофического компонента (**питательных веществ**), к примеру, у растений, растущих на болоте, годичные кольца выглядят тоньше своих обычных размеров.

**Ветер** также оказывает существенное влияние: при его постоянном действии происходит перераспределение древесины по стволу. Оказывая действие на крону, ветер смещает центр тяжести дерева, что сказывается на его нижележащих отделах. Они начинают компенсаторно утолщаться для предотвращения слома дерева. При постоянно дующем ветре ствол сильно искривляется, а форма кроны становится флагообразной.

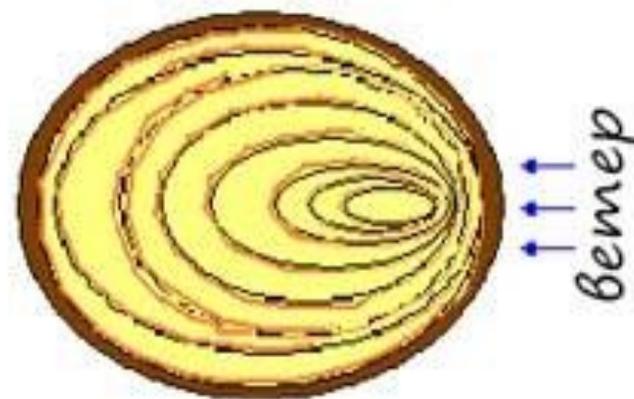
*Влияние условий внешней среды  
на рост дерева в толщину*



*на сухом месте*

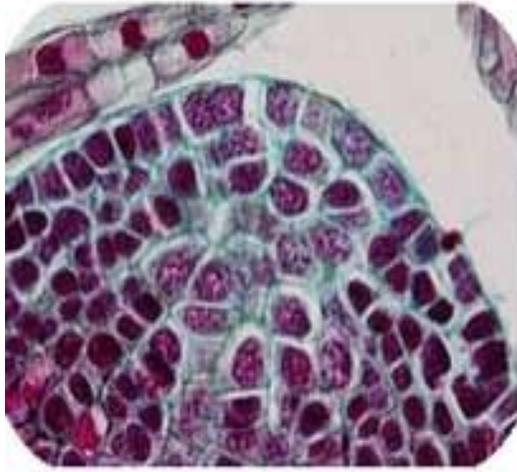


*на болоте*

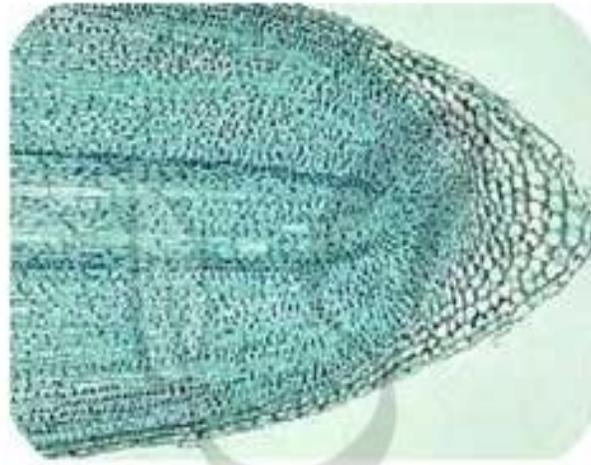


*на открытом месте*

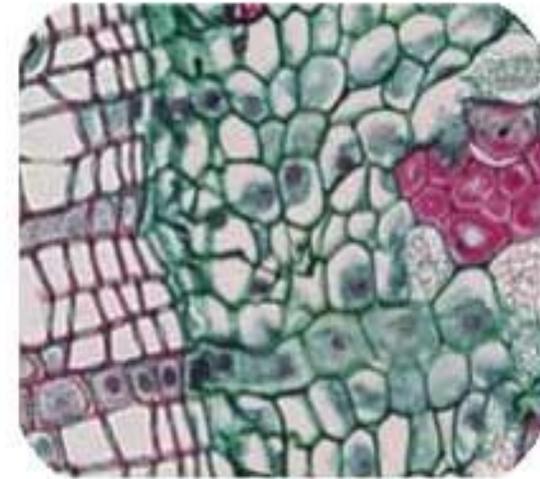
**Клетки камбия представлены живыми мелкими быстро делящимися клетками с относительно крупным ядром.** Объем цитоплазмы небольшой, она вязкая по консистенции, оболочка клетки тонкая. Это уязвимые клетки, которые растение оберегает по-своему, подобно тому, как животные оберегают только что появившееся потомство.



Конус нарастания  
верхушки побега



Зона деления корня

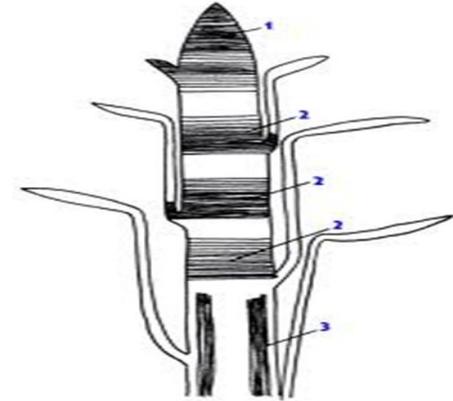


Камбий

Другое название образовательных тканей - **меристемы** (с др.-греч. — «μεριστός» — делимый). По времени возникновения различают первичные и вторичные меристемы.

## Первичные меристемы - закладываются в эмбриогенезе

1) **Вставочные меристемы** (интеркалярные) - в виде отдельных участков в зоне активного роста в разных частях растения. Такие ткани можно найти в основании междоузлий у злаков, черешков листьев у многих растений. У злаковых наблюдается быстрый рост стебля за счет множественного расположения данной ткани на стебле - "**вставочный рост**".



2) **Верхушечные (апикальные)** - формируются на верхушках стеблей и кончиках корней.

В периферической части корня различают три слоя:

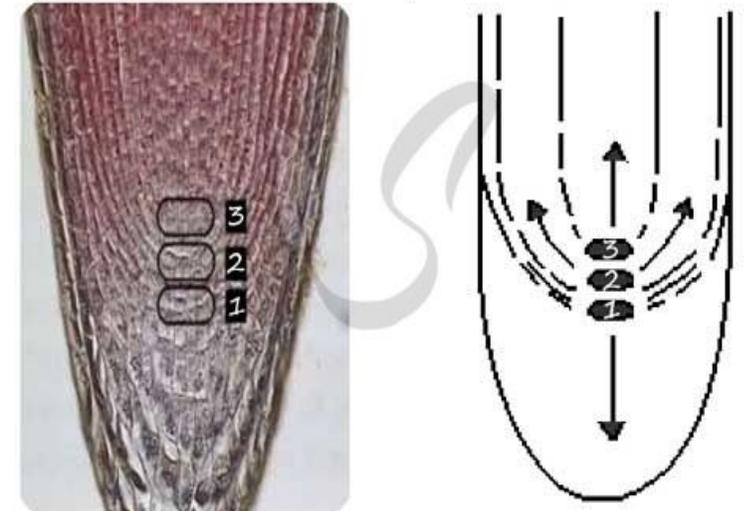
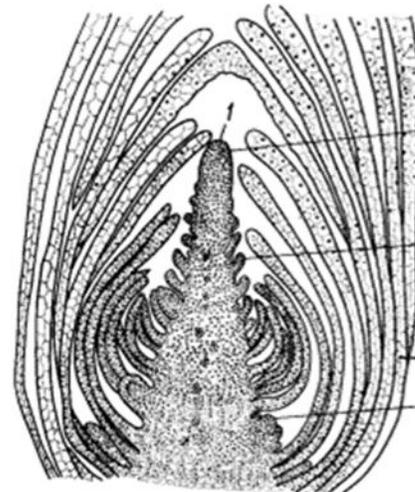
**Дерматоген** - в дальнейшем преобразующийся в первичную покровно-всасывающую ризодерму

**Периблема** - образующая ткани коры

**Плерома** - внутренний слой ткани центрального осевого цилиндра

Образовательная ткань

Апикальная меристема корня льна  
1 - дерматоген, 2 - периблема,  
3 - плерома



## Вторичные меристемы - закладываются в постэмбриональном развитии

**Камбий и феллоген** (пробковый камбий) - занимают боковое положение по отношению к оси органа, обеспечивают рост вширь. Растения часто повреждаются, их задевают животные, нарушая целостность тканей и органов. На этот случай в группе вторичных меристем есть раневые меристемы, дающие начало защитной ткани в местах повреждения растения.

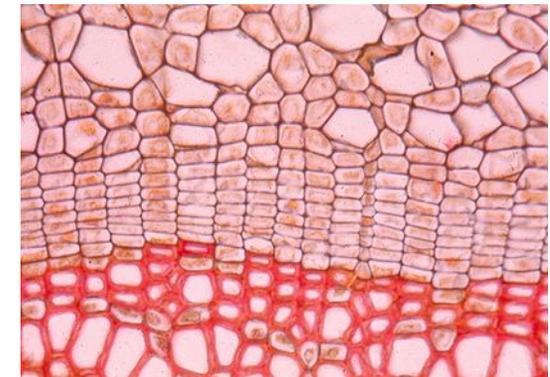
### Вторичные меристемы



Прививка растений



Зарастание ран



# Типы тканей



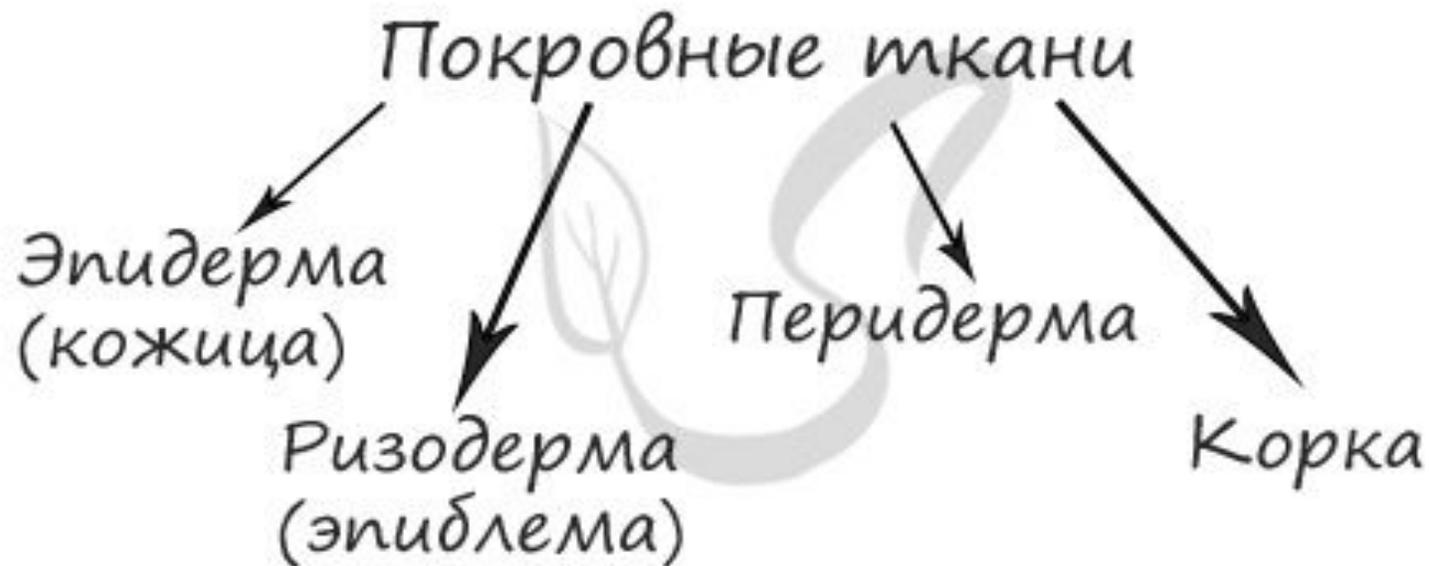
## 2. Покровные ткани

Покровные ткани, призваны сохранить целостность растения и структуру его органов и тканей.

**Защитить** от механических повреждений, или в случае возникновения таковых, ограничить зону повреждения от окружающей среды.

**Защитить** внутреннюю среду растения от болезнетворных микроорганизмов, предотвратить излишнее испарение воды с поверхности листа (защита от высыхания).

Для создания **барьера** клетки этой ткани плотно примыкают друг к другу, не имеют межклетников.



## 1.Эпидерма (эпидермис, кожица)

Расположена на поверхности листьев, травянистых стеблей, плодов и цветков. По происхождению является первичной покровной тканью, образована из **верхушечных меристем**. По строению полифункциональна и сложна: в нее входят самые разные клетки:

### а. Замыкающие клетки устьиц

Эти клетки вместе с прилежащими к ним побочными клетками образуют **устьичный аппарат**.

Сами замыкающие клетки бобовоидной формы, между ними имеется устьичная щель.

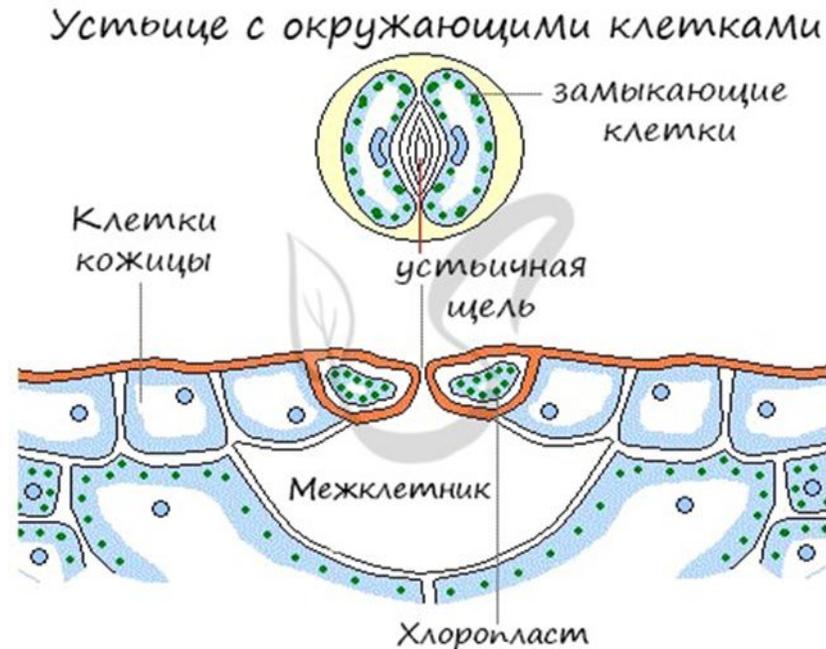
**Устьице** (лат. stoma, от греч. στόμα — «рот, уста») - представляет собой пору, то есть межклетник, по обе стороны от которого лежат замыкающие клетки. Замыкающие клетки могут увеличиваться и уменьшаться в объеме в зависимости от концентрации в них клеточного сока. Во время интенсивного фотосинтеза, к примеру, днем, замыкающая клетка насыщается сахарами и крахмалом - продуктами фотосинтеза, среда клетки становится гипертонична, что притягивает воду из побочных клеток, тургор замыкающей клетки повышается, и она приобретает бобовоидную форму, вызывая открытие устьичной щели.

К ночи падает интенсивность фотосинтеза, среда клетки становится более гипотонична, вода уходит из замыкающих клеток в побочные, тургор замыкающих клеток снижается, и они распластываются, закрывая устьичную щель.

## Устьице

У листьев, плавающих на поверхности воды, устьица находятся только на верхней стороне листа: к примеру у кувшинки (500 устьиц на 1 мм<sup>2</sup>), у надводных (воздушных) листьев устьица обычно расположены на нижней стороне листа. У подводных растений устьица отсутствуют.

Устьичная щель способна расширяться и сужаться, регулируя поток воздуха в тканях листа, **что обеспечивает транспирацию - испарение воды, и газообмен**. Через устьица удаляется побочный продукт фотосинтеза - кислород, который растению совершенно не нужен. В межклетник поступает углекислый газ, превращающийся в ходе темновой фазы фотосинтеза в глюкозу.



## Б. Собственноэпидермальные клетки

Это клетки покровной ткани: они плотно прилегают друг к другу, практически лишены межклеточного вещества. Основная их функция - создание барьера между внутренней средой растения и агрессивной окружающей средой. **Хлоропласты в этих клетках обычно отсутствуют, вместо них имеются лейкопласты.**

Снаружи эпидерма покрыта **кутикулой** - особым слоем воскоподобного вещества, кутина. Это вещество очень устойчиво к действию гидролитических агентов, микроорганизмов. Это также защита от излишней транспирации, при недостатке воды кутин компенсаторно утолщается для того чтобы сохранить как можно больше воды.

## Трихомы - выросты клеток эпидермы

Трихомы это разнообразные по строению, форме и выполняемым функциям выросты клеток эпидермы - **щетинки, волоски, чешуйки.** Чаще трихомы располагаются с той же стороны, где и устьица.

Трихомы подразделяются на: **кроющие**, физиологически защищающие ткани листа от перегрева и уменьшающие испарение воды, и **железистые**, наиболее ярким примером которых являются жгучие

волоски на стебле  
секрет. При соприкосновении  
вызывая местно

Эпидерма нижней стороны  
листа пеларгонии

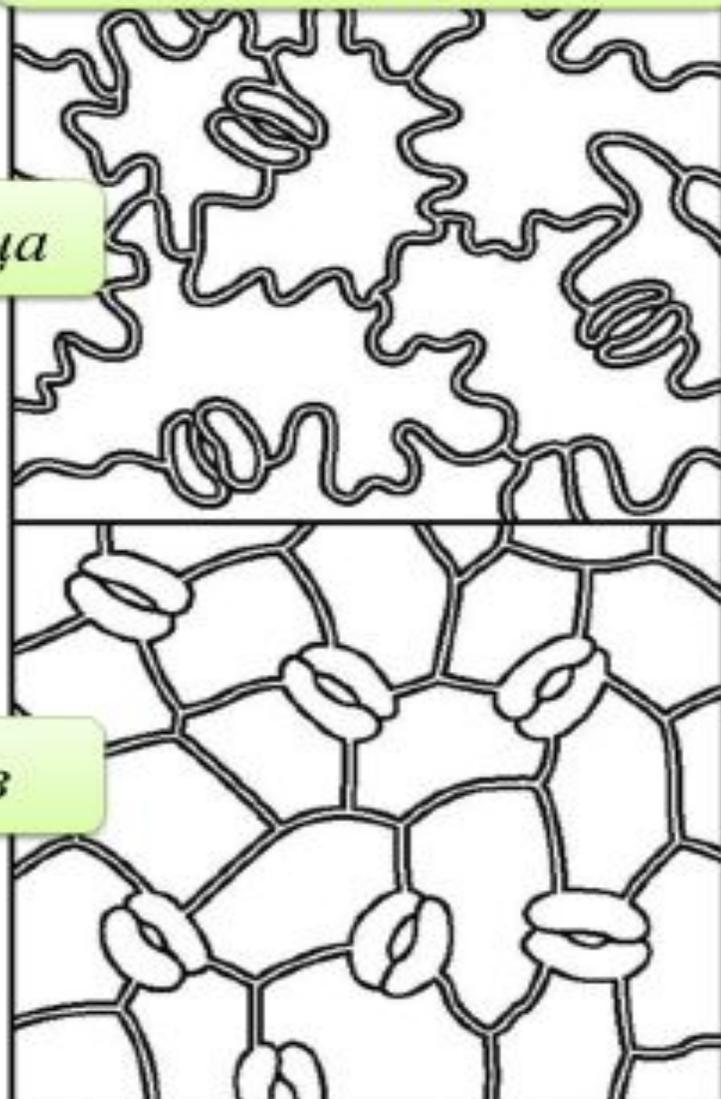


вагается  
ся в кожу,

**двудольных  
растений**

*Буквица*

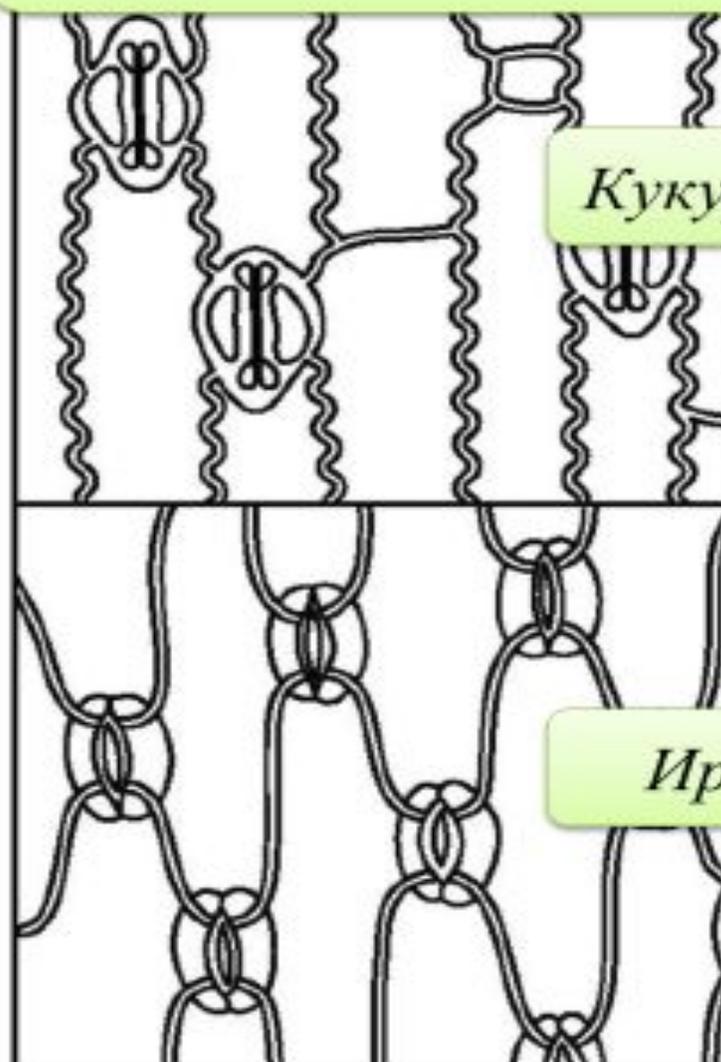
*Арбуз*



**Устьица однодольных  
растений**

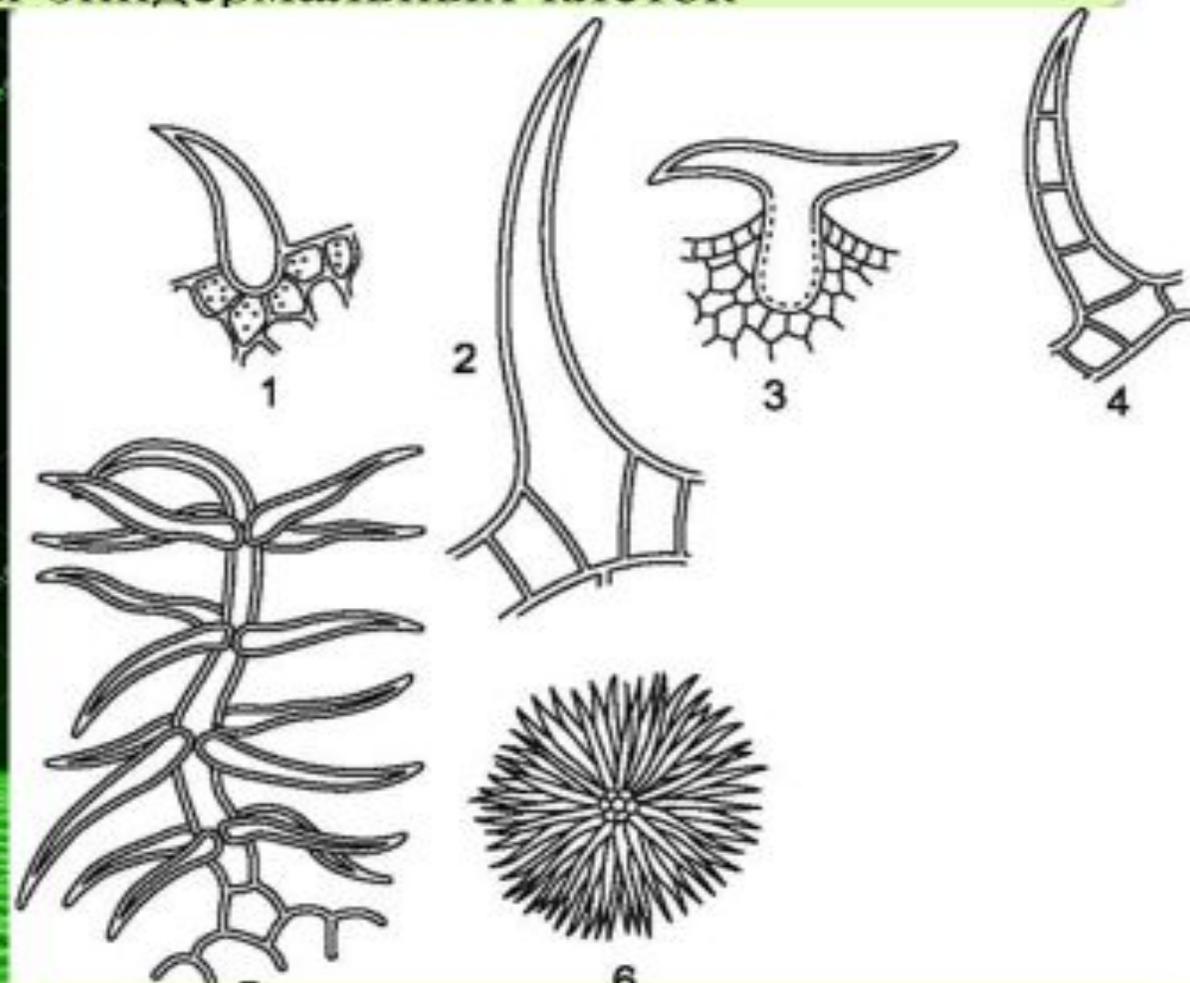
*Кукуруза*

*Ирис*



# Трихомы

## Выросты эпидермальных клеток



Различны по форме.

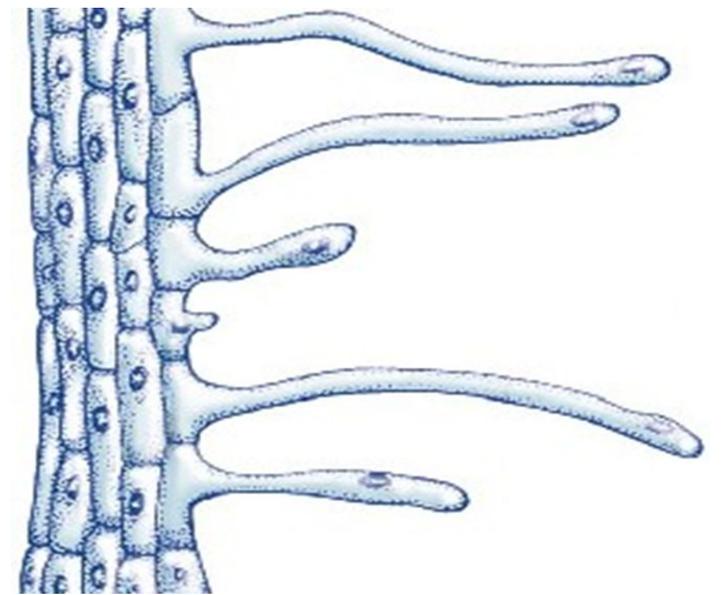
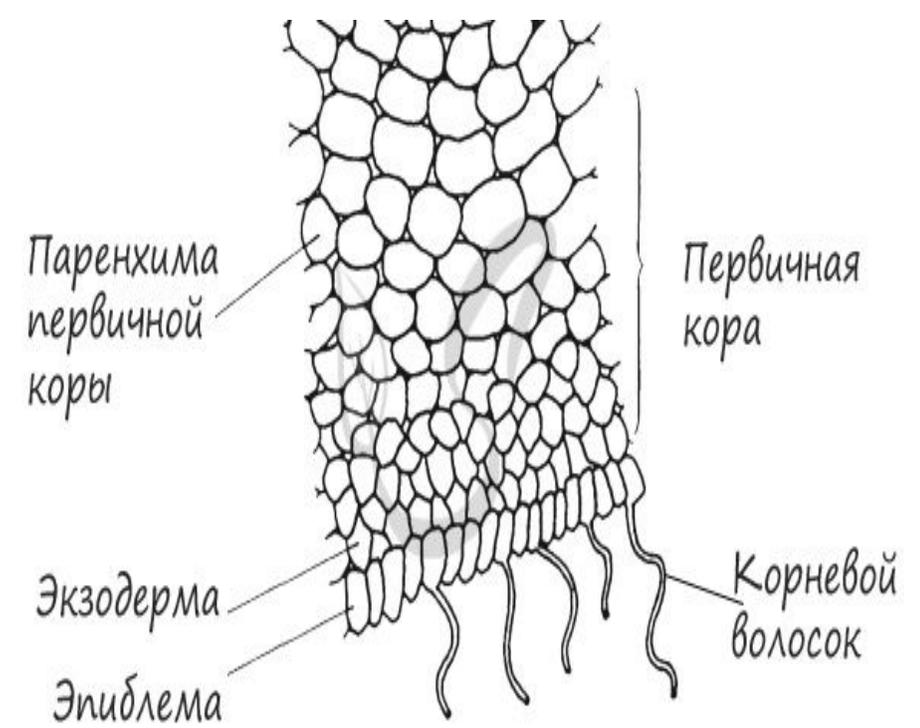
Бывают кроющие (отражают часть солнечных лучей) и железистые (имеют секреторные клетки, образующие секрет).

## 2. Эпиблема (ризодерма)

Слово эпиблема происходит от греч. ἐπίβλημα – **покрывало**, покрытие от греч. ἐπί — на, над и греч. βλημα — бросаю, кладу. Это первичная покровная ткань молодых растений.. **Эта ткань уникальна, именно она формирует корневые волоски в зоне всасывания корня.**

Эпиблема охватывает все до зоны проведения корня, ее длина может составлять несколько сантиметров. Пика своего развития эпиблема достигает в зоне всасывания, где из нее формируются корневые волоски, всасывающие воду вместе с растворенными в ней минеральными солями. Активное всасывание веществ энергетически затратный процесс, в связи с этим эпиблема богата митохондриями.

По мере роста корня эпиблема постепенно разрушается, передавая свои функции к этому времени опробкованному участкам корня **экзодерме** (греч. ἐξοδερμῆ, снаружи, вне), которые располагаются под эпиблемой. В зоне проведения после сдувания эпиблемы экзодерма может опробковевать и выполнять защитную функцию.)



### 3.Перидерма

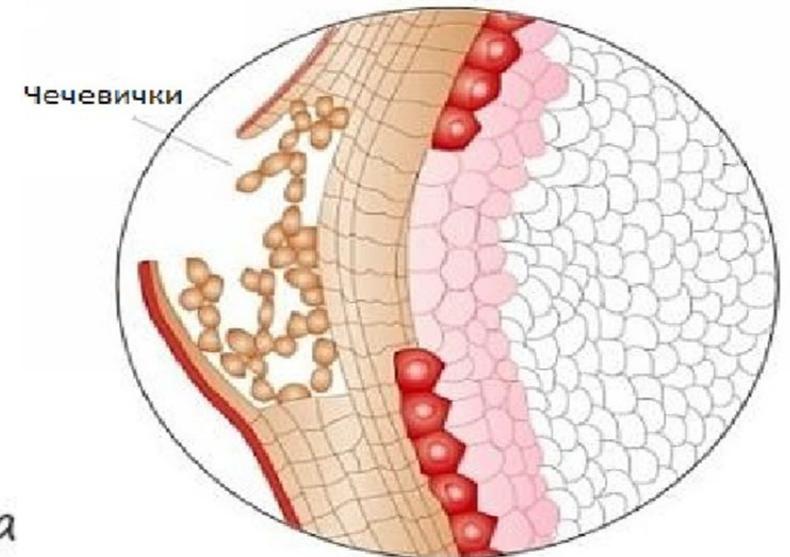
Слово перидерма происходит от греч. πєρι — около и греч. δєρμα — **кожа**.

Век эпидермы, расположенной **на корнях, стеблях и корневищах**, недолог.

Многолетние растения увеличиваются в размере, и на смену эпидерме, которая слущивается и отпадает, **приходит перидерма, вторичная покровная ткань, развивающаяся из феллогена (вторичной меристемы).**

При делении клеток феллогена наблюдается закономерность: клетки **пробки** (феллемы) откладываются наружу, а клетки **феллодермы**, состоящей из живых клеток с запасными питательными веществами, внутрь.

Чечевичка перидермы бузины



## Значение пробки.

Она представляет собой скопление мертвых клеток, главная ценность которых - клеточная стенка, пропитанная жироподобным веществом - **суберином**.

Пробка вовсе не герметична, конечно же, в ней имеется сообщение с окружающей средой для газообмена - чечевички, через них, подобно устьицам в эпидерме, перемещается воздух. Чечевички можно заметить визуально, особенно хорошо они видны на поверхности молодых ветвей, побегов, кустарников. На срезе пробки мы увидим клетки прямоугольной формы, плотно прилежащие друг к другу.



**Перидерма- пробка**, выполняет ряд жизненно важных функций в организме растения:

**Защита** внутренних тканей от высыхания

**Водо- и газонепроницаемость** (с одной стороны, барьерная функция)

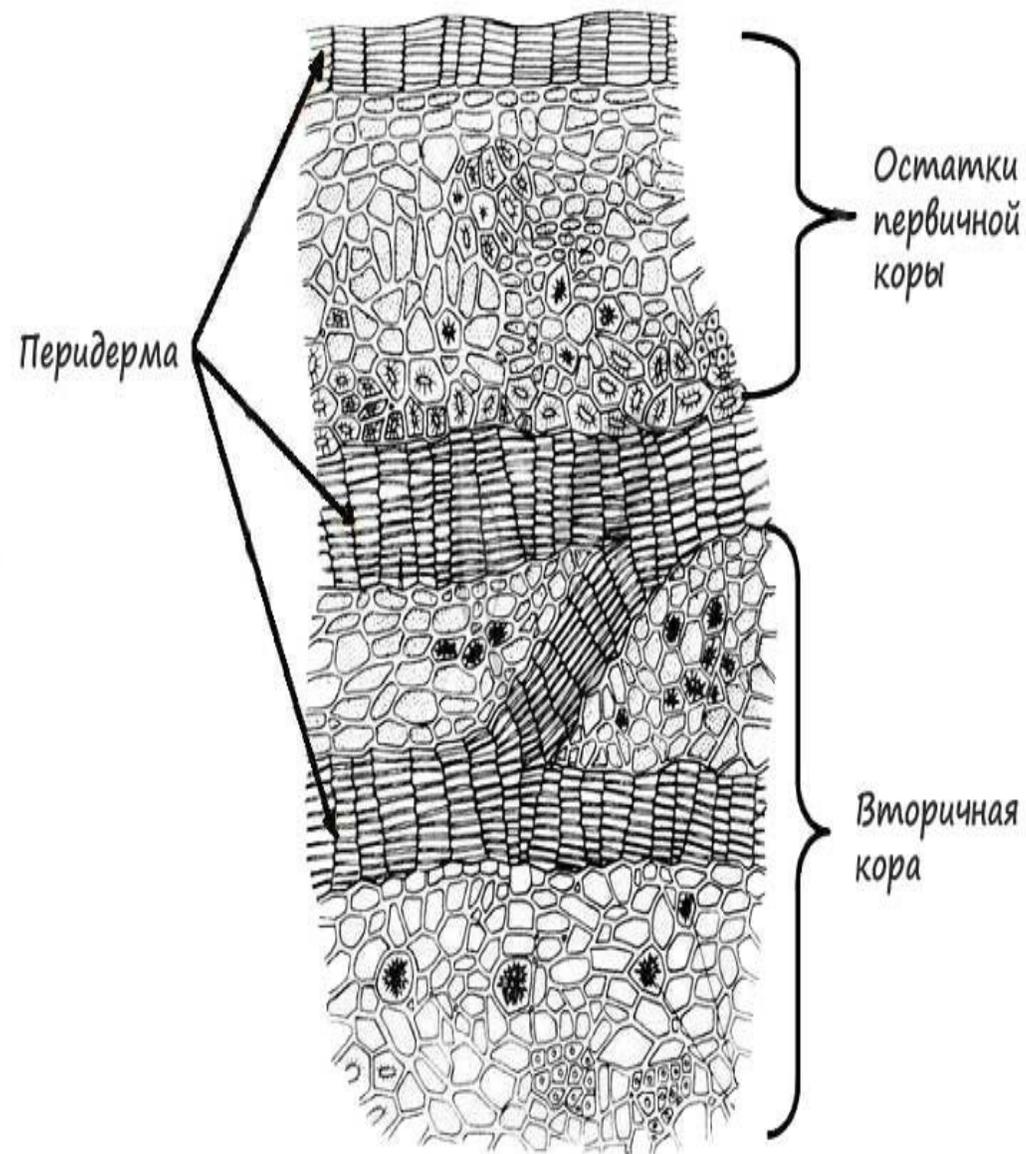
**Газообмен**, осуществляемый через чечевички (с другой стороны сообщение с окружающей средой)

**Теплоизоляция**

#### 4.Корка

Корка или **ритидом** (лат. rhytidoma) - наружная трещиноватая часть коры, представляет собой комплекс чередующихся участков перидермы и коры с флоэмой (проводящая ткань).

Образуется у **многолетних** растений в корне, стебле, корневище. Каждый год по коркой образуется новый слой феллогена и вышележащий – отмирает. То есть корка это совокупность многочисленных слоёв корки с отмершими между ними тканями.



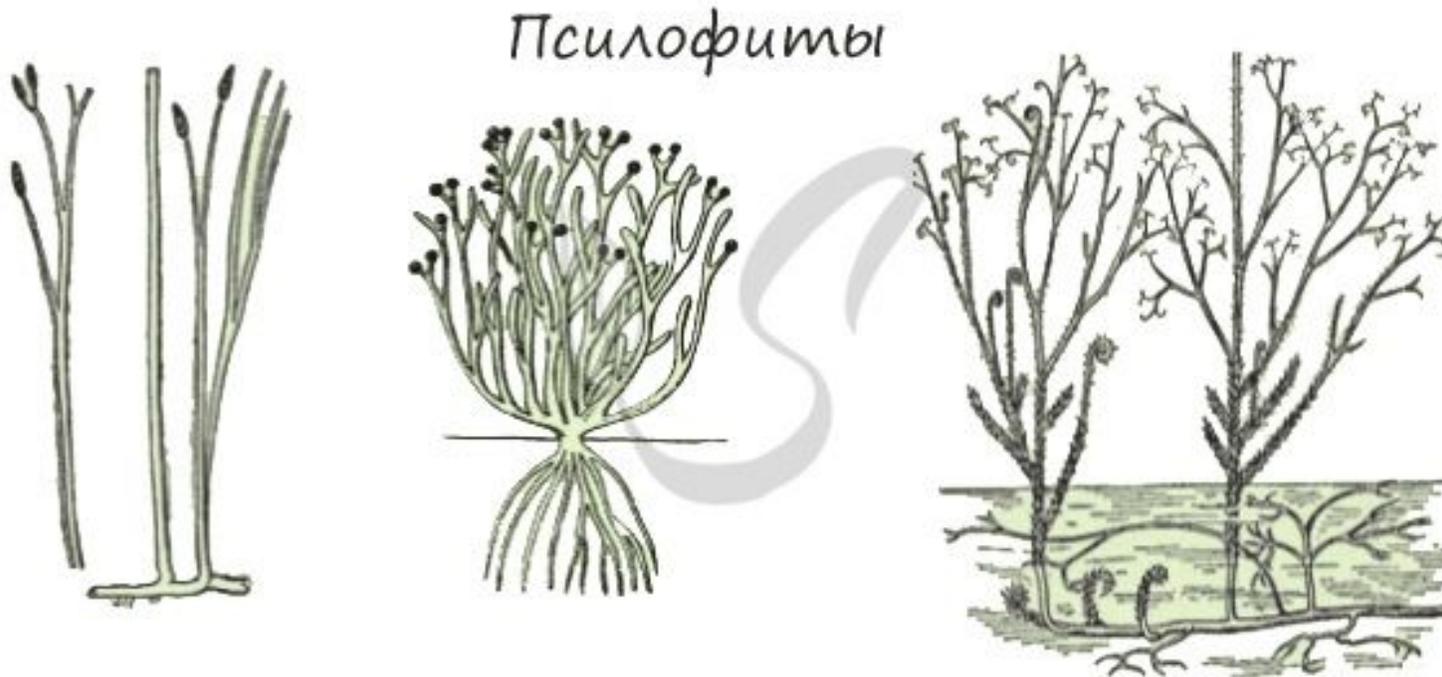
# Типы тканей



### 3. Механические ткани растений

Механические ткани это **опора и каркас растения, как скелет у человека**. Они пронизывают все части растения, для того чтобы растение было способно противостоять смещению центра тяжести: нагрузкам на сжатие, изгиб и растяжение.

Отметьте, что механические ткани возникли у первых наземных растений - **псилофитов (риниофитов)** - называемых "пионеры суши". Именно они, покинув водную среду, первыми ощутили всю силу земного притяжения и смогли противостоять ей с помощью механических тканей.



ВИДЫ  
МЕХАНИЧЕСКИХ  
ТКАНЕЙ

Колленхима

Уголковая  
Пластинчатая  
рыхлая

Склеренхима

Волокна

Каменисты  
е клетки

**Классифицируют механические ткани на основе микроскопической картины:** выделяют ткани с равномерно утолщенными клеточными стенками и неравномерно утолщенными.

## **Колленхима**

Колленхима имеет **неравномерно утолщенные клеточные стенки**, в основе которых находятся полисахариды: целлюлоза, гемицеллюлозы. Важно отметить, что клетки колленхимы являются хлорофиллоносными, то есть способны к **фотосинтезу**, так что в подземных частях растения колленхима не встречается. Эта ткань подразделяется на следующие составляющие:

### **А.Уголковая колленхима**

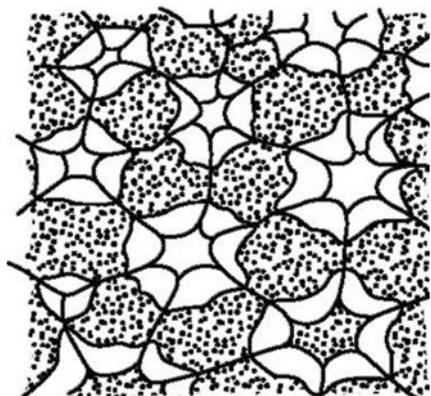
Клетки в виде шестиугольников, **клеточная стенка их утолщена в углах**, а между углами стенки тоньше, поэтому данная ткань относится к неравномерно утолщенным. Встречается **в стеблях щавеля, гречихи, тыквы - двудольных растений, в крупных жилках листа, черешках листьев.**

### **Б,Пластинчатая колленхима**

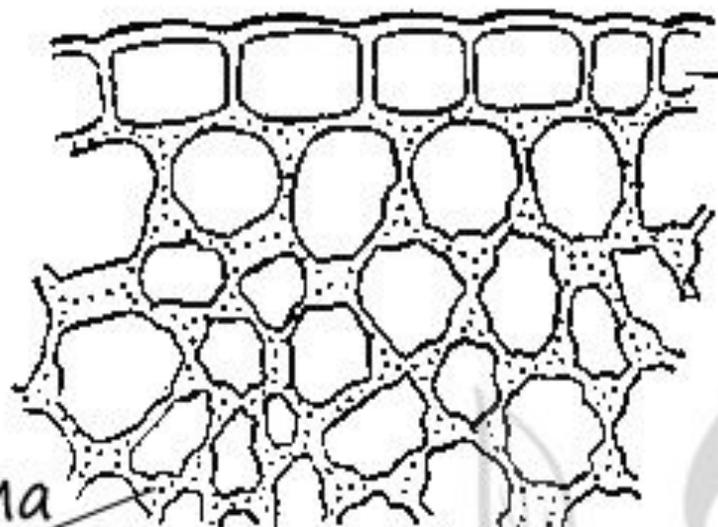
Характерна для молодых стеблей многих деревьев. В отличие от уголковой колленхимы клетки имеют форму **параллелепипеда**, вытянуты параллельно поверхности стебля, их наружные и внутренние стенки утолщены.

### **В,Рыхлая**

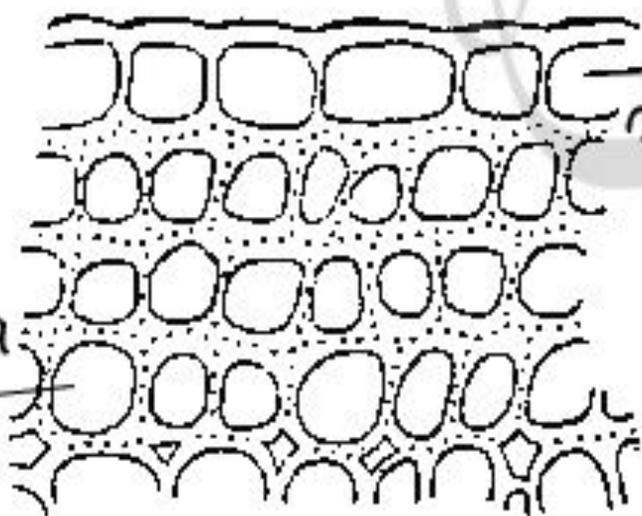
На раннем этапе развития клетки данной ткани разъединяются в углах с последующим образованием межклетников (пространства в тканях растения), имеются **в стеблях красавки, мать-и-мачехи, горца земноводного.**



рыхлая



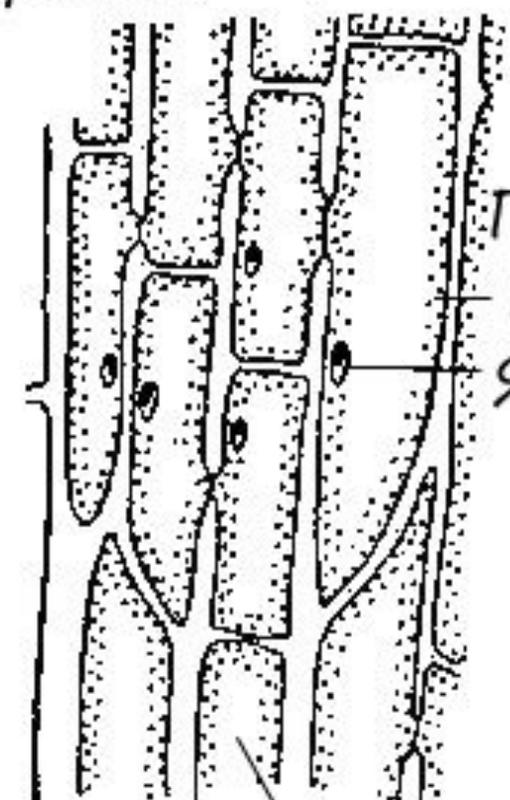
Колленхима  
угловая



Колленхима  
пластинчатая

Эпидермис

Эпидермис



Полость  
клетки  
Ядро

Продольное сечение  
угловой колленхимы

# Склеренхима

Это мертвые клетки, их живое содержимое чаще всего отмирает. Склеренхима встречается в органах высших растений, по сравнению с колленхимой **прочнее**, выдерживает большие нагрузки. Ядро и цитоплазма клеток разрушаются, особое вещество пропитывает клеточную стенку этой ткани - **лигнин**, по химическому строению это смесь ароматических полимеров. Склеренхима представлена двумя типами тканей:

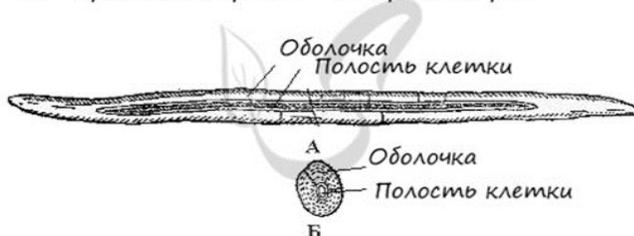
## Склеренхимные волокна

Представлены вытянутыми и заостренными клетками. Клетки плотно прилежат друг к другу, их оболочка очень прочная, **клеточные стенки утолщены равномерно**.

В зависимости от того, где можно их найти названия разные: в ксилеме (древесине) - **древесинные волокна** (либриформ), в флоэме (луб) - **лубяные волокна** (камбиформ).

В текстильной промышленности широко используются не одревесневшие лубяные волокна, к примеру - **льна**. Из них получают разные ткани широко применяемые в быту. Так что обязательно отметьте их хозяйственн

Лубяные волокна стебля льна (*Linum usitatissimum*):  
А - продольный срез; Б - поперечный срез.



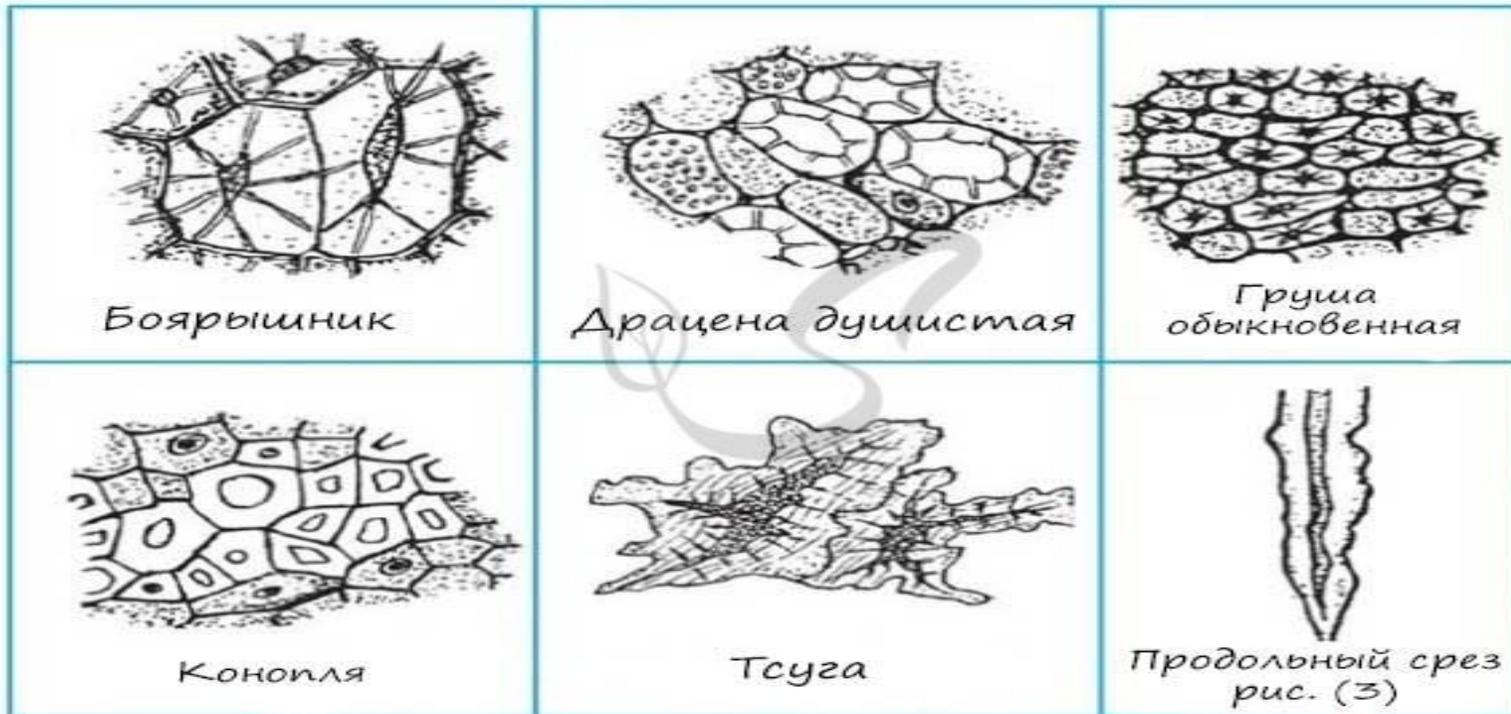
## Склерейды-каменистые клетки

Стенки этих клеток сильно одревесневшие, могут быть пропитаны кремнеземом, известью. В случае, если диаметр клеток одинаковый (плоды груши) их также называют **каменистые клетки**

Палочковидные склерейды встречаются в семенах бобовых. Остеосклерейды имеют расширение на обоих концах клетки, встречаются в листьях чая. В листьях камелии склерейды приобретают удивительную форму, напоминающую звезду, они называются астросклерейдами.

Как вы уже убедились, **склерейды представляют собой мертвые клетки самых различных форм, обнаруживаются во многих органах растения.**

### Различные типы склерейд

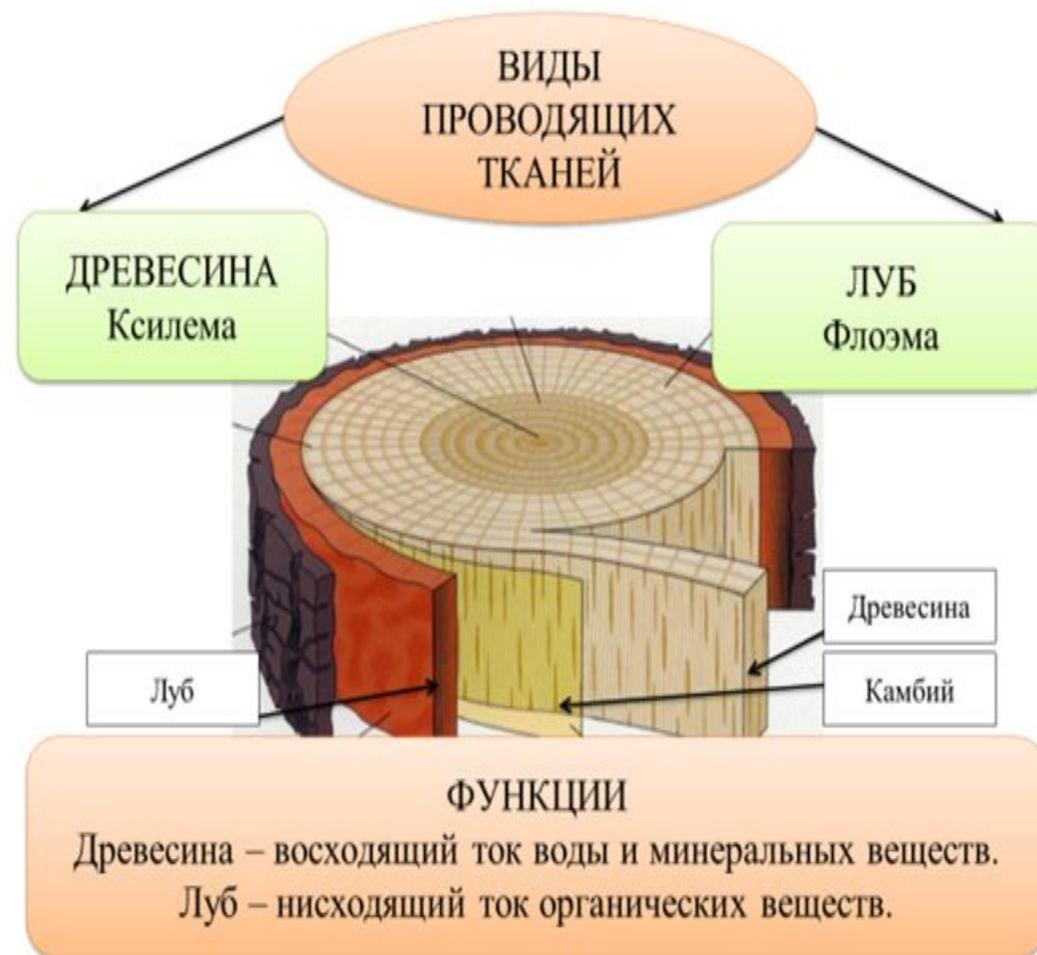


## Типы тканей



## Проводящие ткани

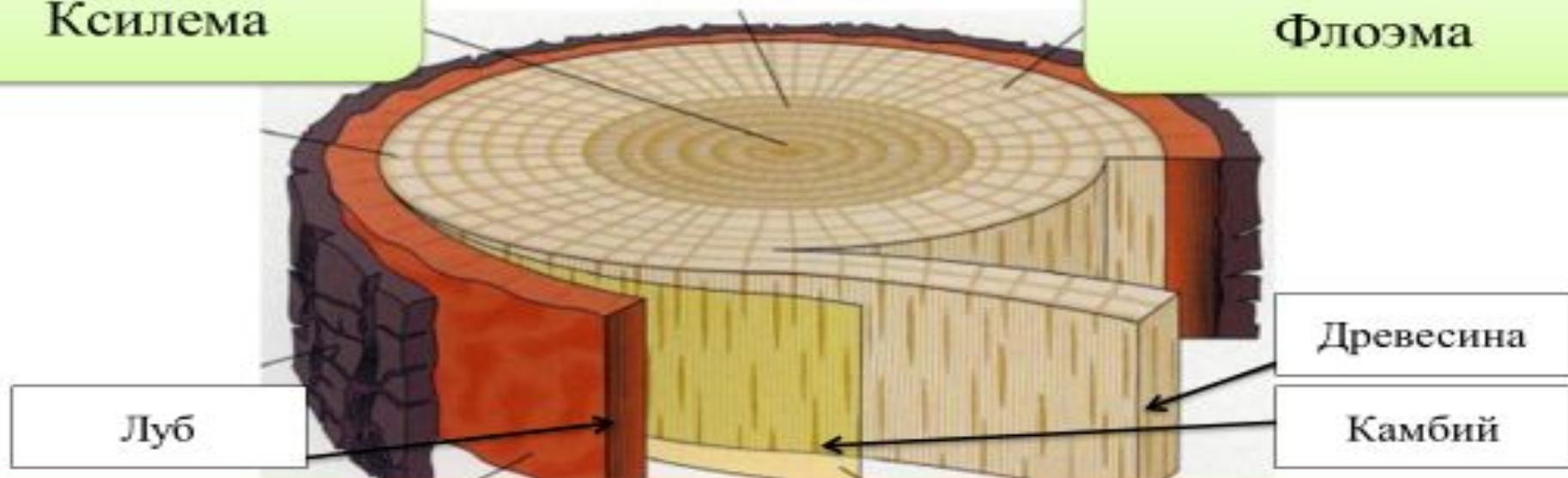
Проводящие ткани можно сравнить с кровеносной системой человека, которая пронизывает весь наш организм, доставляя питательные вещества к клеткам и удаляя продукты обмена веществ из них. Как уже было сказано, эти ткани служат **для передвижения по организму растения растворенных питательных веществ**. Имеется два направления тока: **от корней к листьям (восходящий ток) и от листьев к корням (нисходящий ток)**.



## ВИДЫ ПРОВОДЯЩИХ ТКАНЕЙ

ДРЕВЕСИНА  
Ксилема

ЛУБ  
Флоэма



## ФУНКЦИИ

Древесина – восходящий ток воды и минеральных веществ.

Луб – нисходящий ток органических веществ.

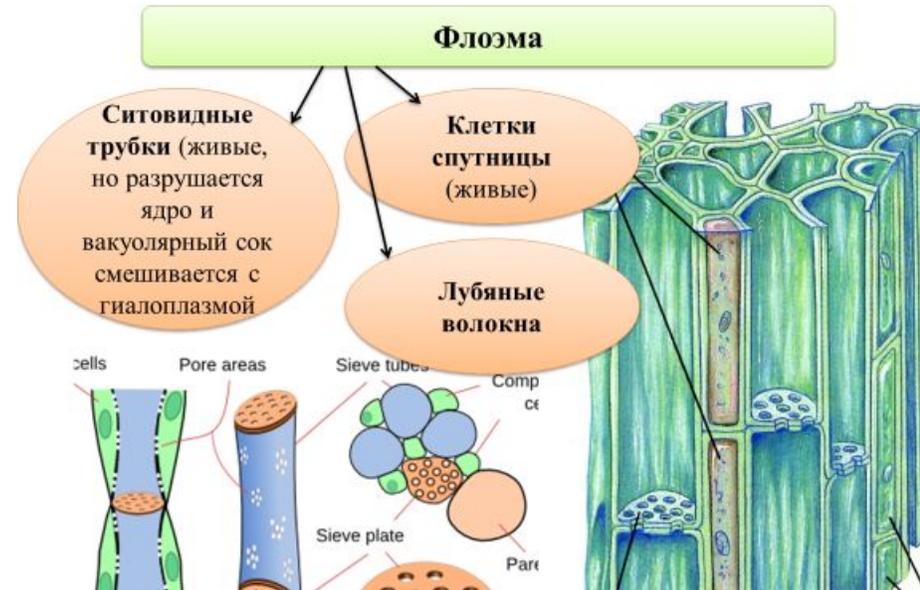
## Что поднимается от корней к листьям?

Это конечно же вода и растворенные в ней минеральные вещества, они движутся **по сосудам и трахеидам** проводящей ткани - **ксилемы (древесины)**.

От листьев к корням спускаются органические вещества, образовавшиеся в результате фотосинтеза в листьях, они движутся **по ситовидным трубкам** проводящей ткани - **флоэмы (луба)**.

Настоящие проводящие ткани впервые **появились у папоротникообразных**, но у мхов в наличии имеются водоносные клетки, благодаря которым они могут накапливать воду, которая в процентном соотношении может составить до 25% от их массы.

В состав и ксилемы, и флоэмы входят как живые, так и мертвые клетки. Однако отметим, что в ксилеме мертвые клетки преобладают.

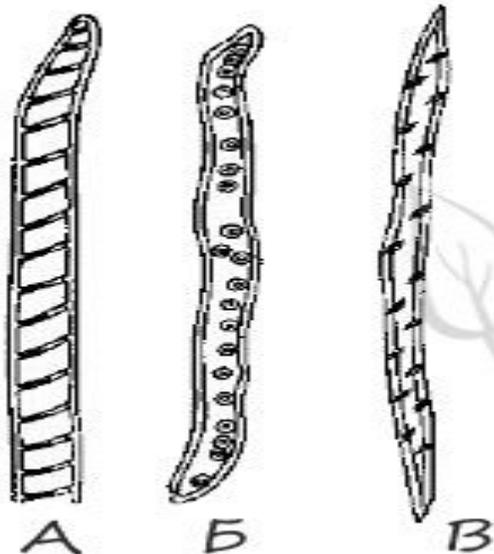


## Ксилема (древесина)

Обеспечивает восходящий ток (от корней к листьям) воды и растворенных в ней минеральных солей. В толще проводящей ткани находятся отнюдь не только те самые **трахеиды и сосуды**, ее пронизывают многочисленные **механические волокна** - древесинные, обеспечивающие каркасность и прочность. В ксилеме содержатся также запасные структуры, представленные древесинной паренхимой, где накапливаются питательные вещества.

### 1. Трахеиды

Эволюционно **наиболее древние** структуры. Представлены (вытянутые, с заостренными концами), мертвыми клетками. Через них осуществляется передвижение и фильтрация растворов из нижележащей трахеиды в вышележащую. Их одревесневшая утолщенная клеточная стенка имеет разнообразные формы: пористую, спиралевидную, кольчатую.



### Трахеиды

А - со спиральным утолщением стенок

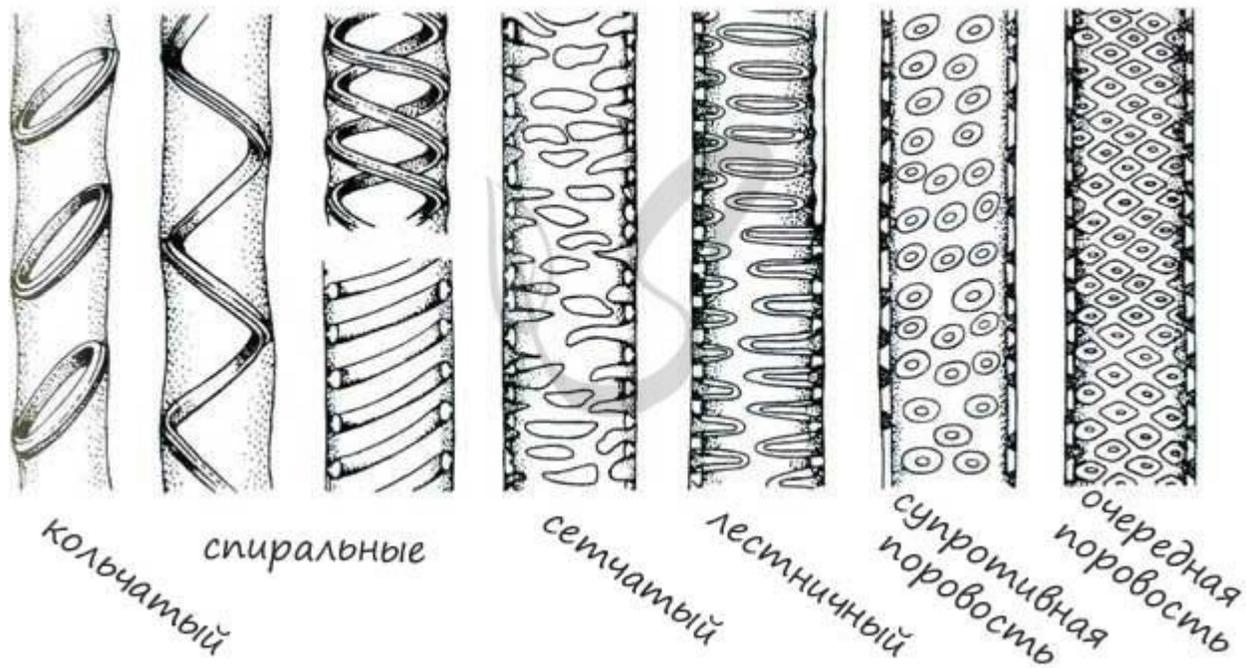
Б - с округлыми окаймленными порами

В - волокнистая с щелевидными окаймленными порами

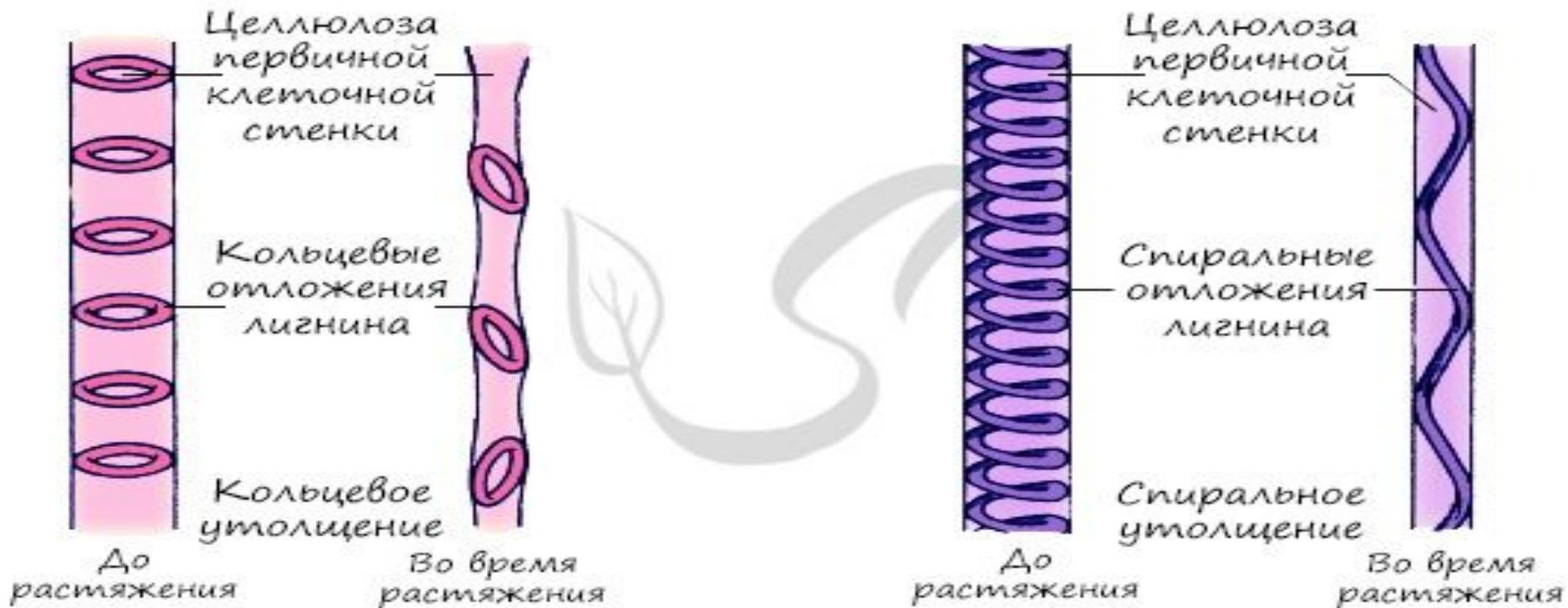
## 2. Сосуды

Длинные трубки, представляющие собой слияние отдельных мертвых клеток "члеников" в единый "сосуд". Ток жидкости идет из нижележащих отделов в вышележащие благодаря отверстиям (перфорациям) между клетками, составляющими сосуд. Так же, как и у трахеид, утолщения клеточных стенок у сосудов бывает самых разных форм.

Типы утолщения стенок сосудов



Во время роста растения проводящие ткани также претерпевают морфологические изменения. Изначальная длина сосуда меняется, благодаря своему строению он растягивается и обеспечивает ток воды и минеральных солей.



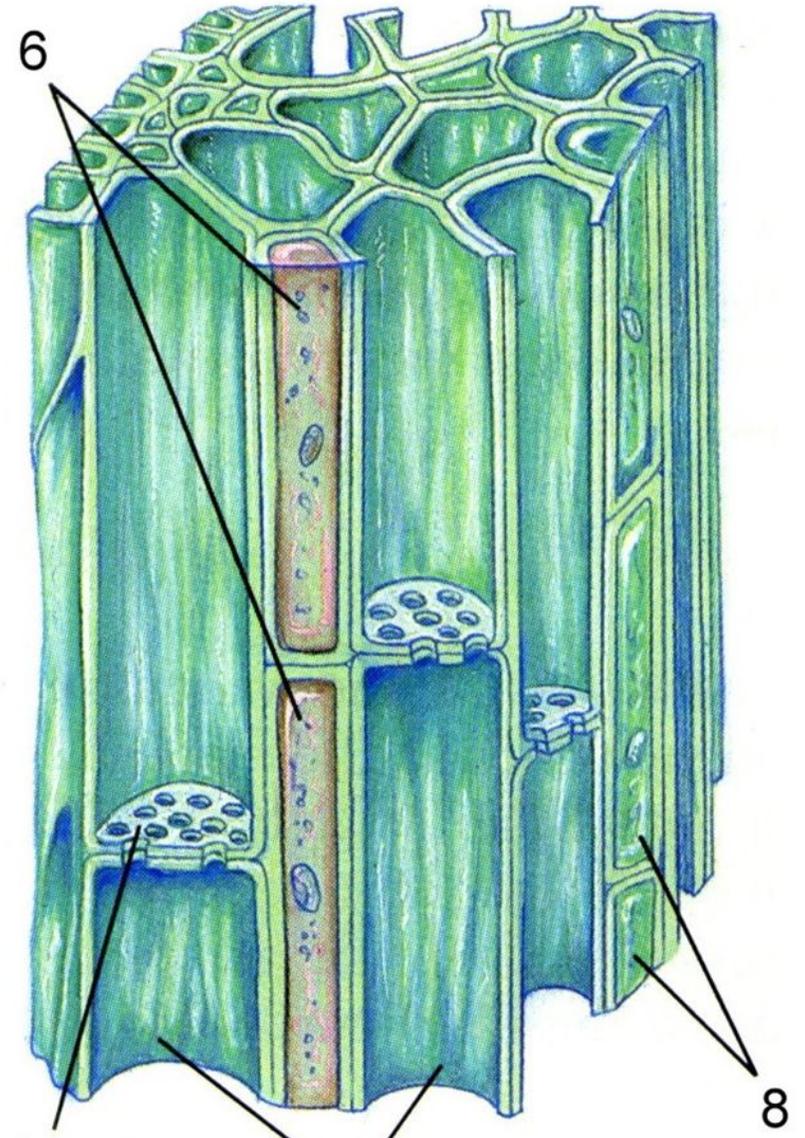
## Флоэма (луб)

Образовавшиеся в результате фотосинтеза в листьях продукты необходимо доставить в те части растения, где есть потребность в питательных веществах: **конусы нарастания, подземные части, или "складировать" на будущее в семенах и плодах.** Флоэма обеспечивает нисходящий ток органических веществ в растении, доставляя их по месту назначения. До 90% всех перемещаемых веществ по флоэме составляет углевод - дисахарид сахароза.

Эта ткань представлена **ситовидными трубками,**

### 1. Ситовидные элементы

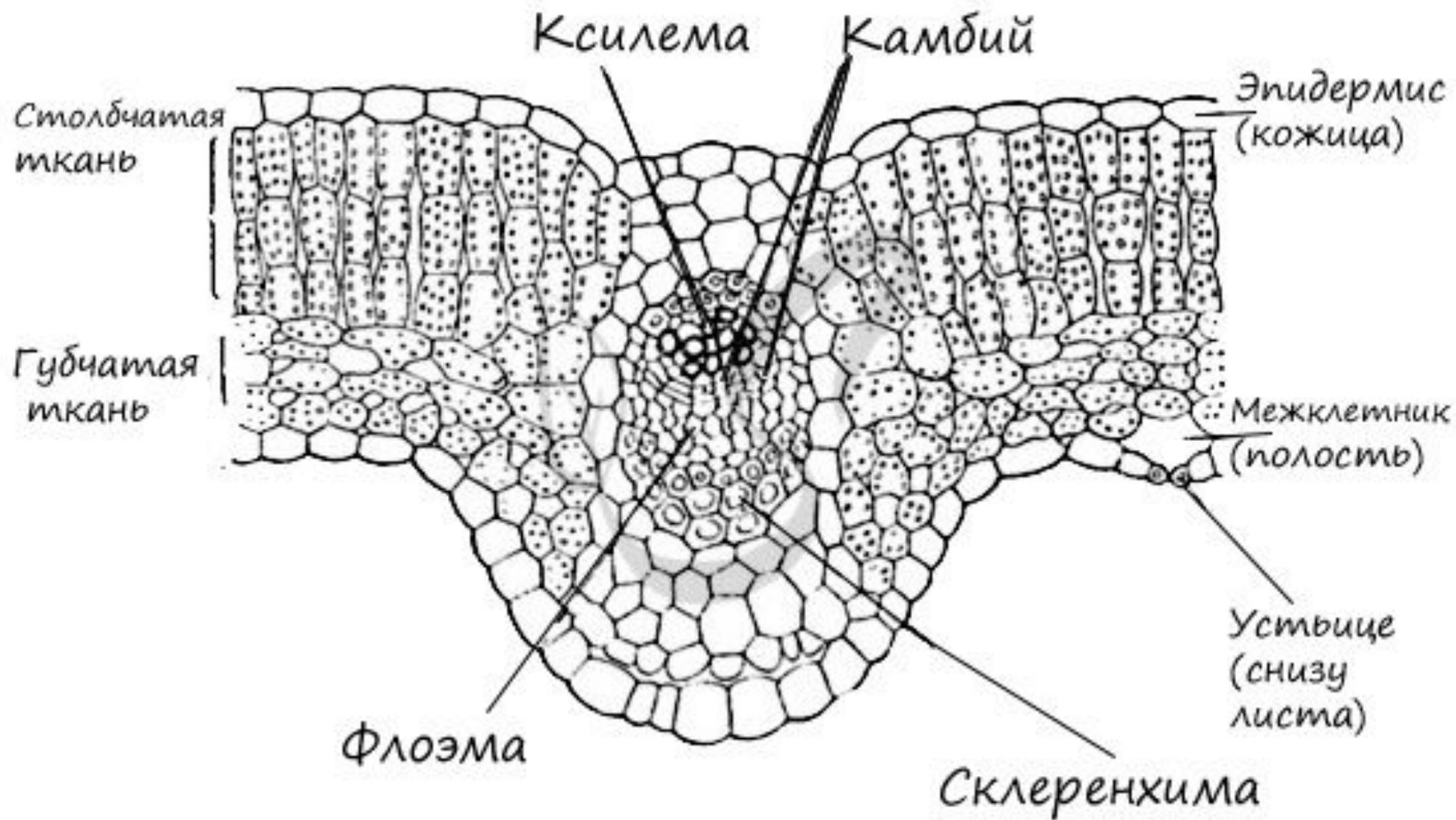
Это живые клетки, обеспечивающие основной транспорт. Особо стоит выделить ситовидные трубки, образованные множеством безъядерных клеток - "члеников", соединенных в единую цепь. Между "члениками" имеются поперечные перегородки с порами, благодаря которым содержимое из вышележащих клеток поступает в нижележащие. Эти перегородки похожи на **сито** - **вот откуда** берется название ситовидных трубок :)



**Клетки-спутницы** (сопровождающие клетки) .Они примыкают к боковым стенкам ситовидных трубок, из этих клеток через перфорации (поры) АТФ и нуклеиновые кислоты попадают в ситовидные трубки, создавая нисходящий ток. Таким образом, клетки-спутницы контролируют деятельность ситовидных трубок.

### Клетки-спутницы и ситовидные трубки





## Жилка у листа

Это **сосудисто-волокнистый пучок**, образованный **ксилемой и флоэмой**.

Ксилема располагается сверху, флоэма - снизу. Над пучком и под ним располагаются уголковая или пластинчатая **колленхима**, прилежащая к эпидерме и выполняющая опорную функцию. Склеренхима может располагаться участками или вокруг этих жилок.

### **Открытые**

Ключевой момент: между ксилемой и флоэмой располагается **прослойка камбия**. Без камбия невозможно было бы утолщения органа. Такие пучки можно обнаружить во всех органах **двудольных растений**.

### **Закрытые**

Основное отличие в том, что между ксилемой и флоэмой **отсутствует камбий**. Невозможно образования новых элементов проводящих тканей, ксилемы и флоэмы. Закрытые сосудисто-волокнистые пучки встречаются в стеблях **однодольных растений**.

Верхняя часть жилки представлена ксилемой, нижняя флоэмой. Вокруг пучка в виде кольца располагается механическая ткань – склеренхима. Над пучком и под ним механическая ткань – колленхима – выполняет опорную функцию.

## Как вода поднимается от корней к листьям, против силы тяжести?

Запомните, что вода и растворенные в ней минеральные соли поступают в растение благодаря слаженной работе двух концевых двигателей: **нагнетающего корневого и присасывающего листового**.

### Корневое давление

Силу, поднимающую воду вверх по сосудам, называют корневым давлением. Величина его обычно составляет от **30 до 150 кПа**. В основе этого явления лежит **осмос**: клетки корня выделяют минеральные и органические вещества в сосуды, что создает более высокое давление, чем в почвенном растворе, и последний начинает притягиваться в сосуды.

### Транспирация

Работа верхнего концевого двигателя заключается в транспирации - испарении воды с поверхности листа. Представим себе длинный сосуд с жидкостью от корневых волосков до клеток листа

## Типы тканей

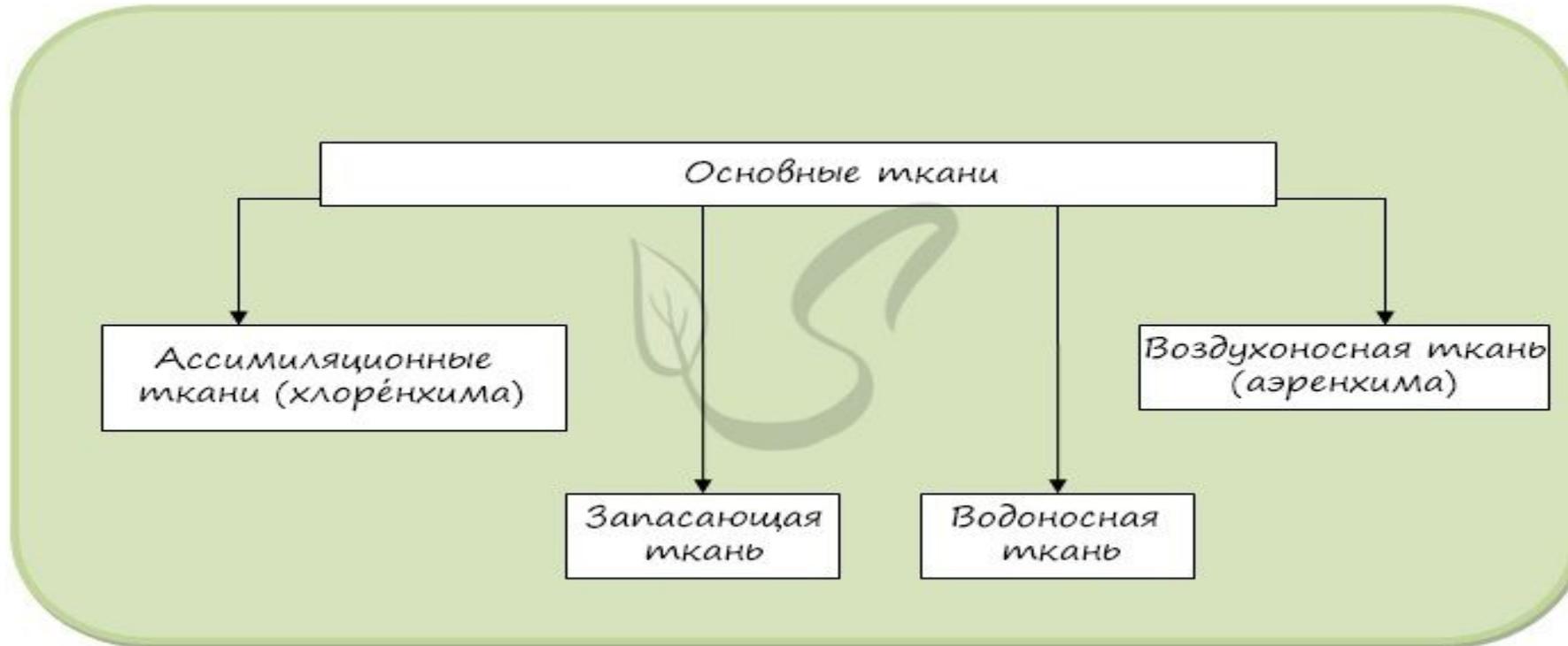


## Основные ткани

Основные ткани называются так потому, что они составляют **основную (большую) часть массы растения**.

Им принадлежат важнейшие функции, без которых жизнь растения совершенно невозможна. В них идет **газообмен с окружающей средой, фотосинтез, запасание питательных веществ, запасание воды**.

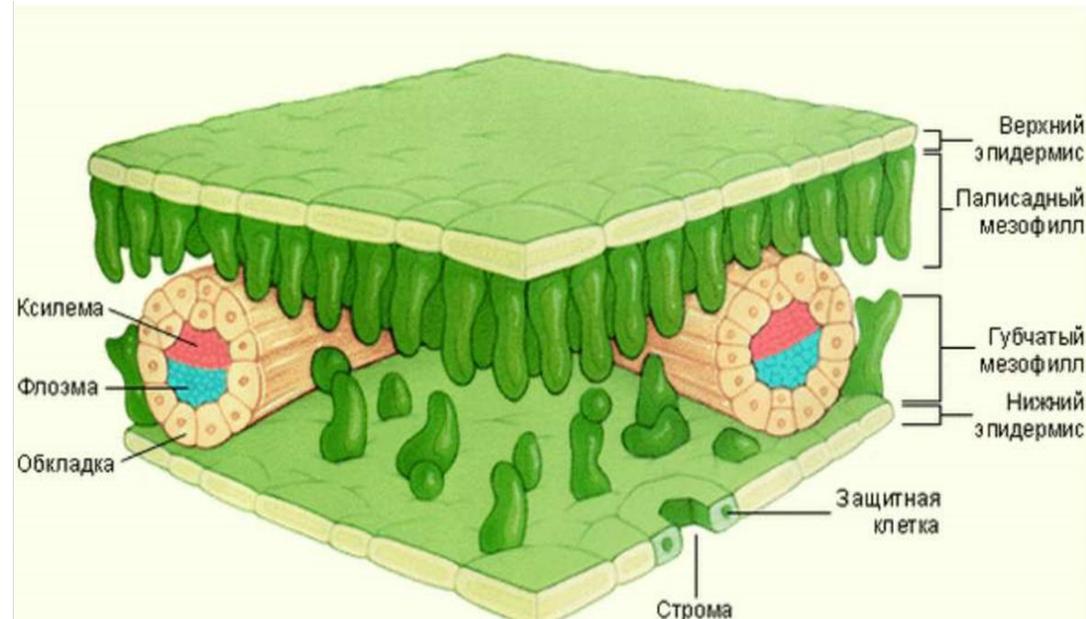
Они состоят из живых паренхиматозных клеток, образованных из первичной меристемы - **верхушечной (апикальной)**. Начнем изучение с классификации основных тканей.



## Ассимиляционная ткань (хлоренхима)

Ассимиляционная - синтезирующая. За счет содержания хлорофилла в данной ткани, здесь активно идет процесс фотосинтеза, хлоропласты в ее клетках выстроены вдоль стенок одним слоем, не затеняя друг друга, подобно солнечным батареям. Наиболее яркий пример местоположения этой ткани - столбчатая ткань мякоти листа (палисадная ткань, от франц. *palissade* - частокол, загородка), или мезофилл - мягкая ткань, заключенная между двумя слоями эпидермиса в листьях растений.

**Хлоренхима** расположена непосредственно под эпидермисом, это обеспечивает ее хорошее освещение и газообмен с окружающей средой. Она встречается в надземных органах растений, таких как листья, молодые побеги. Но это не исключает возможность ее возникновения на освещенных корнях, к примеру, в корнях водных растений, воздушных корнях.

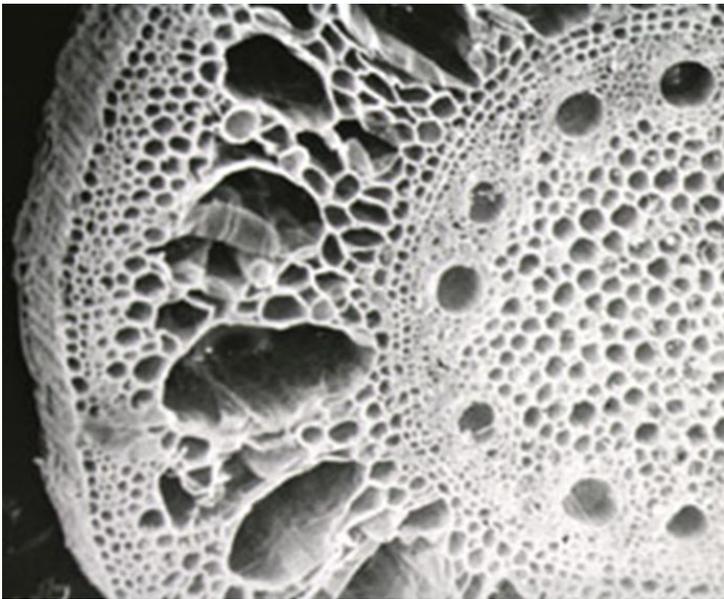


## Воздухоносная ткань (аэренхима)

Главная ее функция - газообмен. Отличается, прежде всего, наличием межклетников - тканевых пространств, служащих вместилищем для газов. Сквозь устьица воздух межклетников путем диффузии уравнивается по составу с атмосферным воздухом. В межклетниках из атмосферного воздуха клетки растения поглощают углекислый газ и выделяют в полость кислород, который затем поступает в окружающую среду.

У аэренхимы имеется еще одна значимая функция - **уменьшение удельного веса растения.**

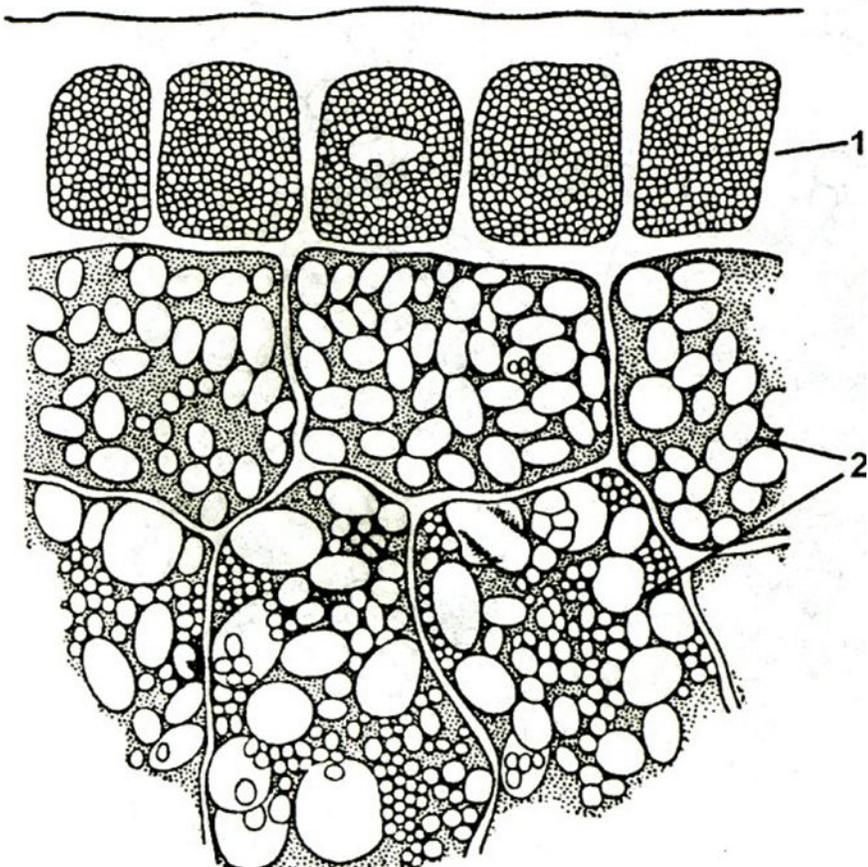
Благодаря наличию межклетников в ткани ее удельный вес уменьшается, и она замечательно держится на плаву.



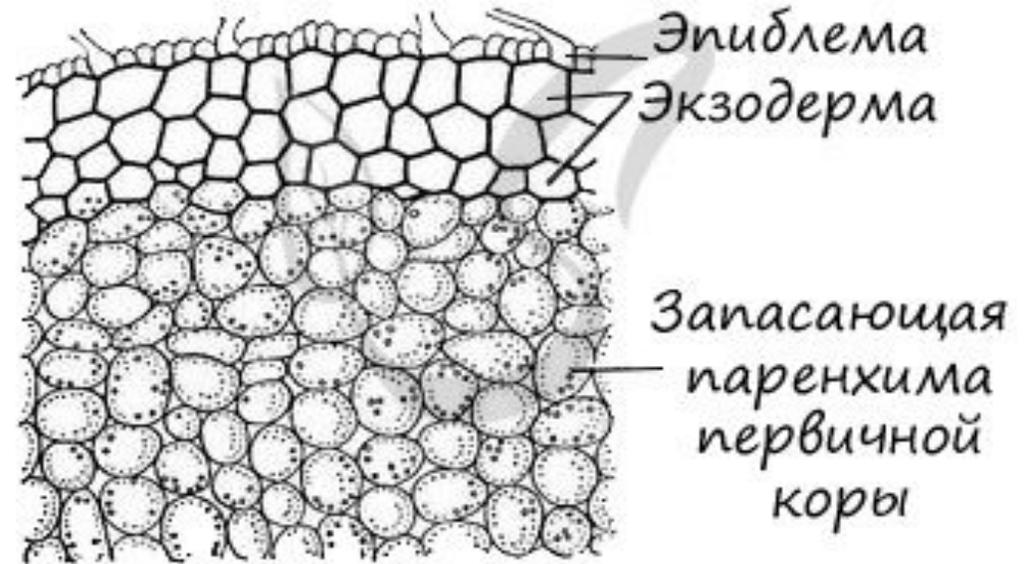
## Запасающая ткань

Главные функции: запасание и хранение питательных веществ: белков, жиров и углеводов. Преобладает в плодах, сердцевине, луковицах и семенах, клубнях и корневищах. Отдельно отметим, что запасным питательным веществом растений **является крахмал**.

).



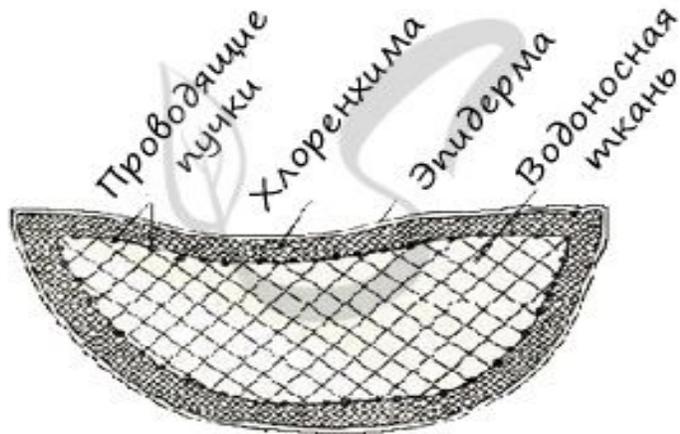
Корень касатика



## Водоносная паренхима

Клетки этой ткани отличаются большим запасом в **вакуолях слизистых веществ, удерживающих влагу**. Таким образом, эта ткань способствует удержанию и запасанию воды. Она хорошо развита у растений, приспособленных к жизни в засушливых местах с сухим климатом. Такие растения получили название - **суккуленты** от лат. succulentus, «сочный», к ним относятся **алоэ, кактусы**. Как правило, они произрастают в местах с засушливым климатом.

Схема поперечного разреза через лист алоэ



Установите соответствие между особенностью ткани растения и её видом.

### ОСОБЕННОСТЬ

- А) образует камбиальный слой в стебле
- Б) формирует восковой слой на своей поверхности
- В) защищает от колебаний температур и повреждений
- Г) обеспечивает вставочный рост у злаков
- Д) мелкие клетки с большим ядром постоянно делятся
- Е) обеспечивает газообмен

### ВИД ТКАНИ

- 1) образовательная
- 2) покровная

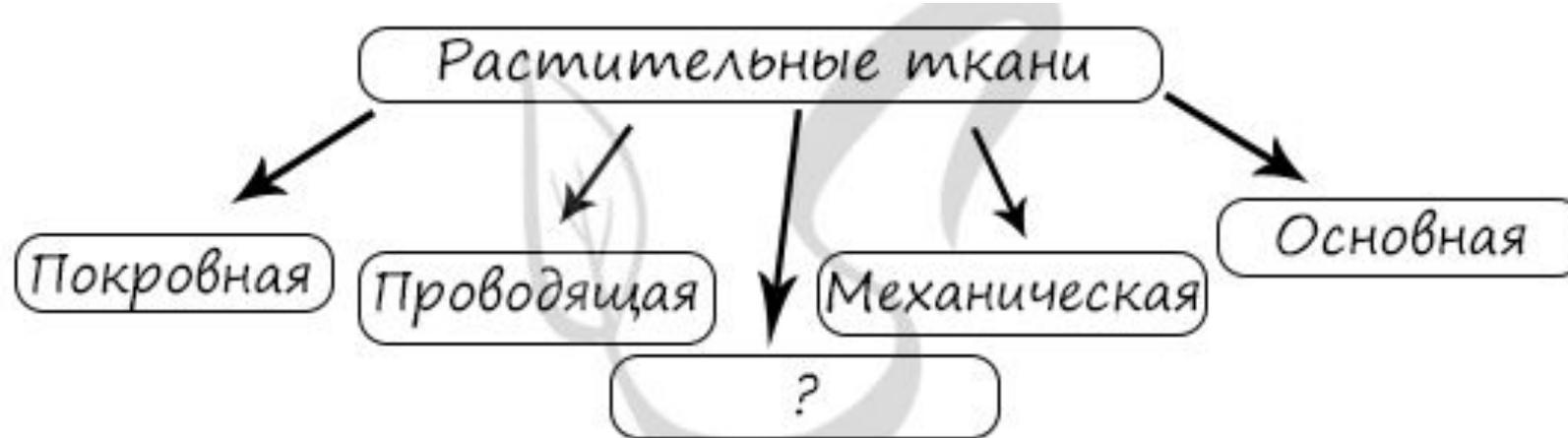
Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Зад

Разделы биологии	Объект изучения
Цитология	Строение и процессы жизнедеятельности клетки
?	Растительные организмы и процессы их жизнедеятельности

Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.

Задание ЕГЭ по биологии

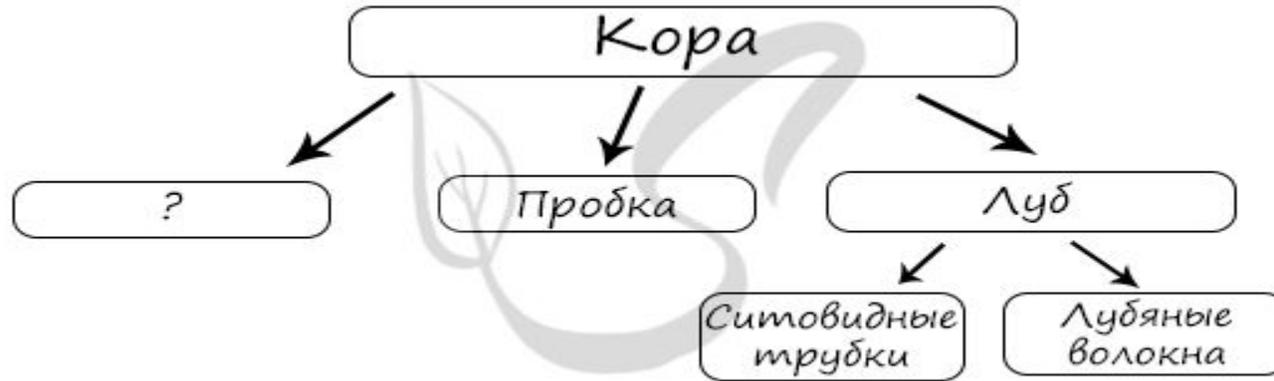


Древесные растения, произрастающие в местности с постоянным направлением ветра, имеют флагообразную форму кроны. Растения, выращенные из черенков этих деревьев в обычных условиях, имеют нормальную форму кроны. Объясните эти явления. Какая форма изменчивости имеет место в данном случае?

Рассмотрите предложенную схему «Покровная ткань». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Рассмотрите предложенную схему строения коры дерева. Запишите в ответ пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



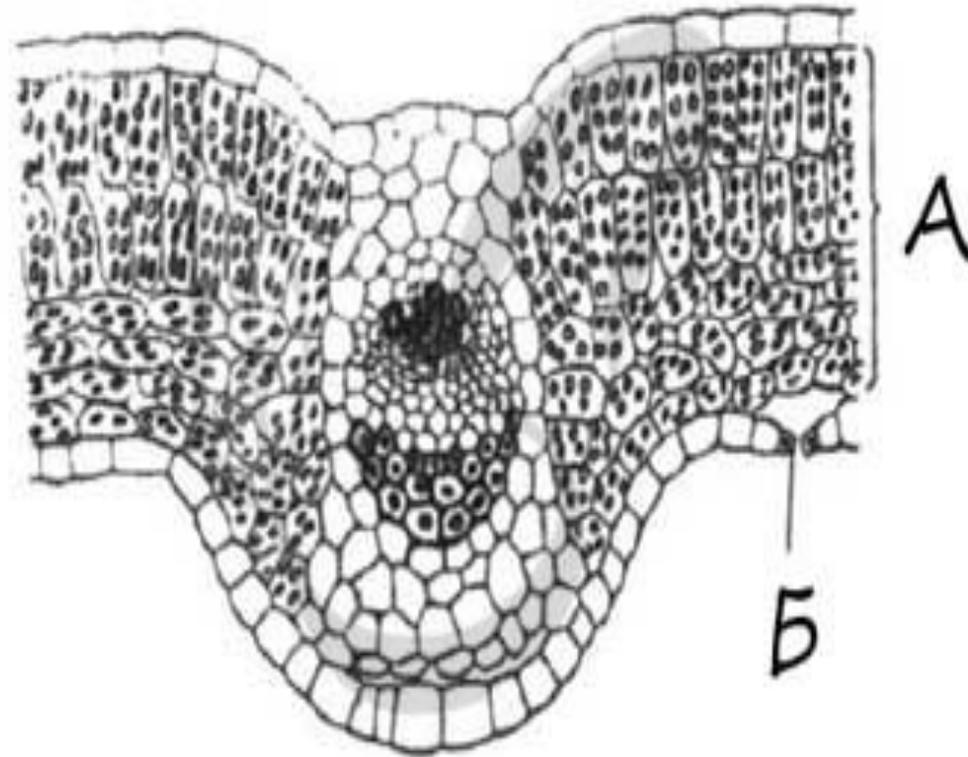
Установите соответствие между особенностью ткани растения и её видом.  
ОСОБЕННОСТЬ

- А) образует камбиальный слой в стебле
- Б) формирует восковой слой на своей поверхности
- В) защищает от колебаний температур и повреждений
- Г) обеспечивает вставочный рост у злаков
- Д) мелкие клетки с большим ядром постоянно делятся
- Е) обеспечивает газообмен

ВИД ТКАНИ

- 1) образовательная
- 2) покровная

Какие структуры листа обозначены на рисунке буквами А, Б, укажите особенности их строения и функций.



Проанализируйте таблицу «Типы тканей растения». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и характеристики, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Задание ЕГЭ по биологии

- 1) проводящая
- 2) запасающая
- 3) ассимиляционная
- 4) механическая
- 5) удлинённые клетки в виде сосудов
- 6) обеспечивают рост растения в длину и толщину
- 7) мало межклеточного вещества
- 8) накапливают питательные вещества

Тип ткани растения	Характеристика	Функции
Образовательная	Живые, постоянно делящиеся клетки	(В)
(А)	Мёртвые толстостенные клетки, волокна	Придают прочность, являются скелетом растения
Покровная	(Б)	Защищают органы растения

Установите соответствие между тканями и организмами; к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ТКАНИ

- А) соединительная
- Б) образовательная
- В) запасаящая
- Г) эпителиальная
- Д) жировая
- Е) механическая

### ОРГАНИЗМЫ

- 1) растение
- 2) животное

Поясните, почему горох посевной высевают на полях совместно с овсом.

Найдите три ошибки в тексте «Растительные ткани». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Образовательная ткань состоит из живых тонкостенных клеток, способных к постоянному делению, и обеспечивает рост растения. (2) Клетки первичной образовательной ткани располагаются между древесиной и лубом и обеспечивают рост стебля и корня в толщину, а клетки вторичной образовательной ткани находятся в конусе нарастания побега, кончике корня, основании листовой пластинки, междоузлиях злаковых растений и обеспечивают рост органов в длину. (3) Клетки основной ткани живые, тонкостенные; обеспечивают жизнедеятельность растения. (4) К основным тканям относят ассимиляционную, запасную, воздухоносную, водоносную и пробку. (5) Проводящая ткань бывает двух типов: древесина (флоэма) и луб (ксилема). (6) Основные элементы проводящей ткани - сосуды и ситовидные трубки, которые обеспечивают проведение растворов минеральных и органических веществ, то есть восходящий и нисходящий ток веществ. (7) Покровная ткань обеспечивает защиту от механических повреждений, высыхания, колебаний температуры, проникновения микроорганизмов, а также газообмен и транспирацию.

Установите соответствие между растительными тканями, изображёнными на рисунке, и их особенностями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Задание ЕГЭ по биологии  
ОСОБЕННОСТИ

А) обеспечивают нисходящий ток растворов органических веществ

Б) входят в состав древесины

В) многоклеточные полые трубки

Г) обеспечивают восходящий ток растворов минеральных веществ

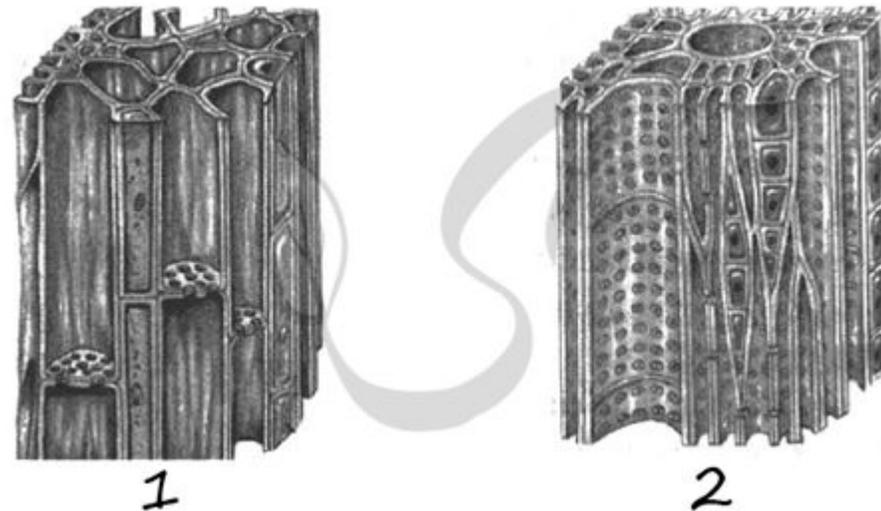
Д) вертикальные ряды живых клеток без ядер

Е) входят в состав луба

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

1) 1

2) 2



Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Задание ЕГЭ по биологии

- 1) выделение продуктов обмена веществ
- 2) нисходящий ток органических веществ
- 3) восходящий ток воды и минеральных веществ
- 4) между корой и древесиной
- 5) ситовидные трубки
- 6) образовательная ткань
- 7) кора
- 8) сердцевина

Структура	Местоположение в древесном стебле	Функция
(А)	Луб	Проведение органических веществ
Камбий	(Б)	Рост стебля в толщину
Сосуды	Древесина	(В)

Найдите три ошибки в тексте «Растительные ткани». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Образовательная ткань состоит из живых тонкостенных клеток, способных к постоянному делению, и обеспечивает рост растения. (2) Клетки первичной образовательной ткани располагаются между древесиной и лубом и обеспечивают рост стебля и корня в толщину, а клетки вторичной образовательной ткани находятся в конусе нарастания побега, кончике корня, основании листовой пластинки, междоузлиях злаковых растений и обеспечивают рост органов в длину. (3) Клетки основной ткани живые, тонкостенные; обеспечивают жизнедеятельность растения. (4) К основным тканям относят ассимиляционную, запасную, воздухоносную, водоносную и пробку. (5) Проводящая ткань бывает двух типов: древесина (флоэма) и луб (ксилема). (6) Основные элементы проводящей ткани - сосуды и ситовидные трубки, которые обеспечивают проведение растворов минеральных и органических веществ, то есть восходящий и нисходящий ток веществ. (7) Покровная ткань обеспечивает защиту от механических повреждений, высыхания, колебаний температуры, проникновения микроорганизмов, а также газообмен и транспирацию.

Рассмотрите предложенную схему «Основная ткань растений (паренхима)». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.  
Задание ЕГЭ по биологии

