Ткани растений

Кодификатор ЕГЭ: 4.2 · Линии ЕГЭ: 9-11, 24, 25 · kursteam.ru/teoriya/botanika/tkani-rasteniy

КОРОТКО

- У растений пять типов тканей: образовательная, покровная, проводящая, механическая и основная.
- Образовательная ткань (меристема) - мелкие постоянно делящиеся клетки; верхушечные меристемы дают рост в длину, камбий - в толщину.
- Покровные ткани: эпидерма с устьицами и кутикулой, пробка с чечевичками, корка.
- Проводящие ткани: по сосудам ксилемы вода и соли идут вверх (восходящий ток), по ситовидным трубкам флоэмы органические вещества - вниз (нисходящий ток).
- Механическая ткань (колленхима и склеренхима) - каркас растения; основная ткань (паренхима) - фотосинтез и запасание.

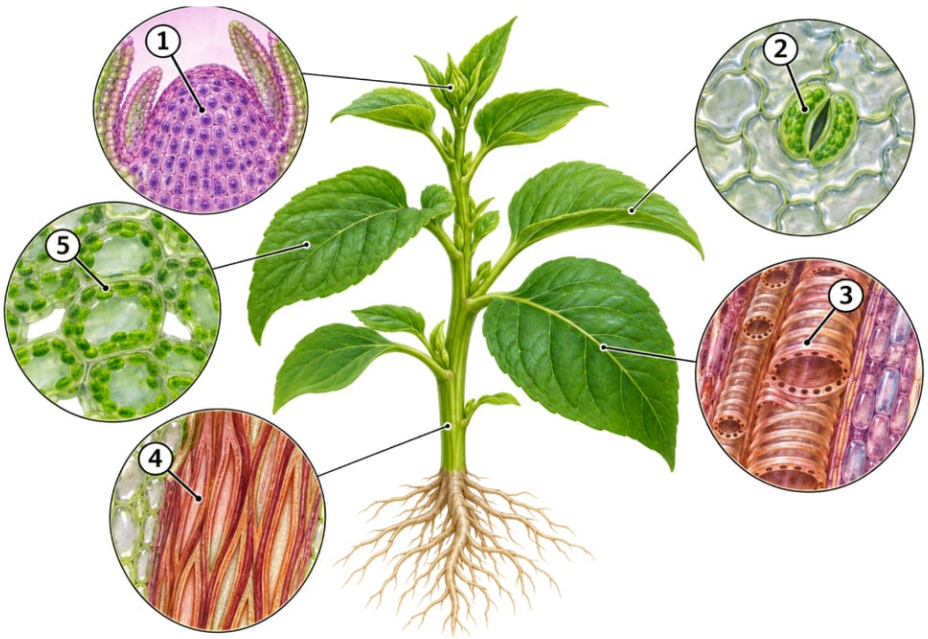
Пять типов тканей

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Ткань

Группа клеток, сходных по строению и происхождению и выполняющих общие функции. Ткани появились у растений при выходе на сушу, когда разные части тела оказались в разных условиях.

Ткань	Главная функция	Примеры
Образовательная (меристема)	деление клеток, рост	верхушечная, вставочная, камбий
Покровная	защита, газообмен	эпидерма, пробка, корка
Проводящая	транспорт веществ	ксилема (сосуды), флоэма (ситовидные трубки)
Механическая	опора, каркас	колленхима, склеренхима
Основная (паренхима)	фотосинтез, запасание	хлоренхима, запасающая, аэренхима

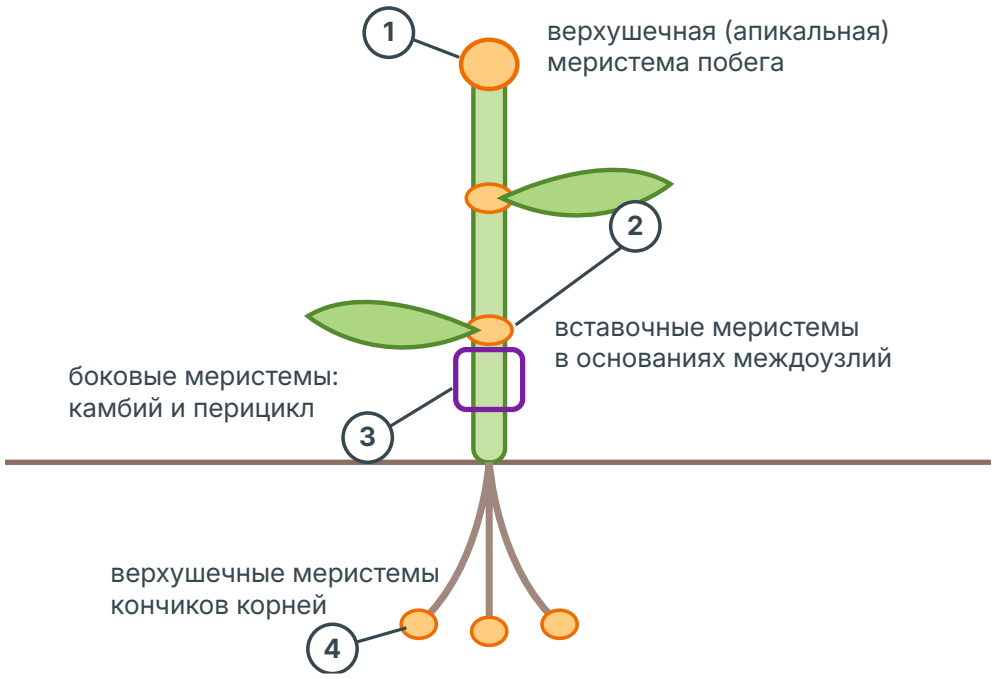


1 - Образовательная
2 - Покровная
3 - Проводящая
4 - Механическая
5 - Основная

Где в растении находятся пять типов тканей.

Образовательная ткань (меристема)

Клетки меристемы **мелкие**, с **тонкими клеточными стенками** и **крупными ядрами**, вакуоли только мелкие (провакуоли), пластиды - пропластиды. Главное свойство - **способность постоянно делиться**: клетки неспециализированы и могут превратиться в клетки любой другой ткани. Благодаря меристемам растение растёт всю жизнь.



1 - Верхушечная (апикальная) меристема побега
2 - Вставочная меристема в основании междоузлия
3 - Боковая меристема (камбий) - рост в толщину
4 - Верхушечная меристема кончика корня

Где делятся клетки: верхушки побега и корня - рост в длину, камбий - рост в толщину, вставочные меристемы - быстрый рост злаков.

По расположению меристемы делят на:

- **верхушечные (апикальные)** - на верхушках побега и корня, обеспечивают рост в длину;
- **вставочные** - в основаниях междоузлий злаков; работают все сразу, поэтому пшеница и бамбук растут очень быстро;
- **боковые** - **камбий** и перицикл, дают рост стебля и корня **в толщину**.

По времени возникновения: **первичные** (закладываются ещё в зародыше - верхушечные меристемы, перицикл) и **вторичные** (камбий). Есть и **раневые** меристемы - они обеспечивают регенерацию повреждённых тканей: это основа черенкования и прививок.

ЗАПОМНИ

Рост в длину - верхушечные и вставочные меристемы. Рост в толщину - камбий. У трав камбий развит слабо или разрушается, поэтому травы не образуют древесины.

Покровные ткани

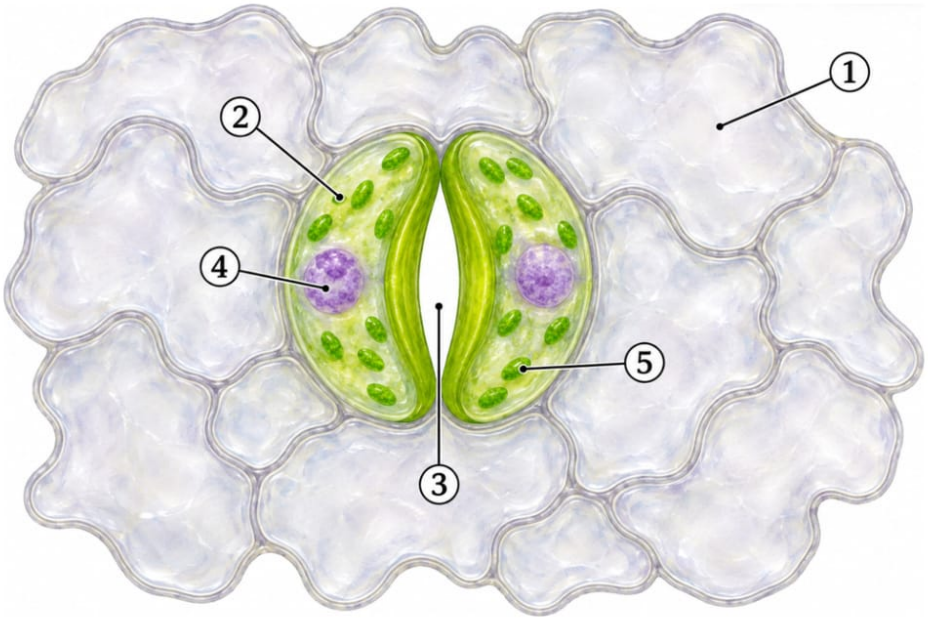
ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Эпидерма (кожица)

Первичная покровная ткань из живых, плотно сомкнутых и прозрачных клеток. Покрывает листья и молодые побеги; кожицу корня называют ризодермой - она несёт корневые волоски.

Клетки эпидермы **прозрачные**: в них нет хлоропластов, чтобы свет проходил к фотосинтезирующим клеткам под кожицей. Сверху эпидерма выделяет **кутикулу** - восковой слой, защищающий от потери воды. На эпидерме бывают **волоски (трихомы)**: кроющие защищают от поедания и перегрева и снижают испарение, железистые выделяют секрет.

Устьица



1 - Клетка эпидермы (прозрачная, без хлоропластов)
2 - Замыкающая клетка бобовидной формы
3 - Устьичная щель
4 - Ядро замыкающей клетки
5 - Хлоропласты замыкающих клеток

Устьице - две замыкающие клетки и щель между ними. Это единственные зелёные клетки кожицы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

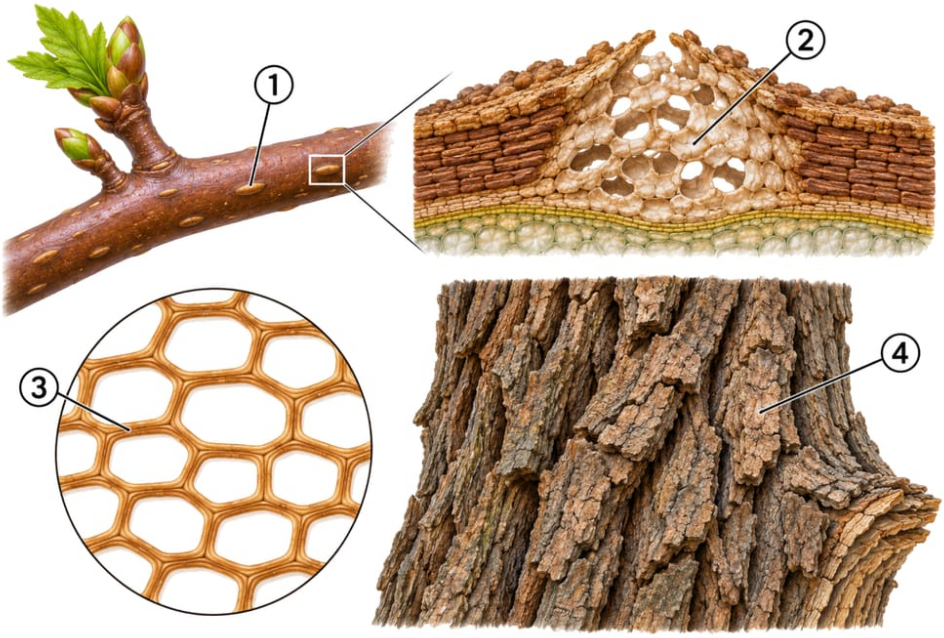
Устьице

Щель между двумя замыкающими клетками бобовидной формы. Через устьица идут газообмен (CO_2, O_2) и транспирация - испарение воды. У большинства растений устьица на нижней стороне листа, у водных плавающих (кувшинка) - на верхней.

Как работает устьице: замыкающие клетки - единственные клетки эпидермы с **хлоропластами**. Когда воды достаточно и идёт фотосинтез, замыкающие клетки набухают (растёт тургор), выгибаются - щель **открывается**. При недостатке воды тургор падает, клетки смыкаются - щель **закрывается**, испарение прекращается.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

Пробка и корка



1 - Чечевичка на молодой ветке
2 - Чечевичка: через неё проходит воздух
3 - Пробка - мёртвые клетки
4 - Корка старого ствола

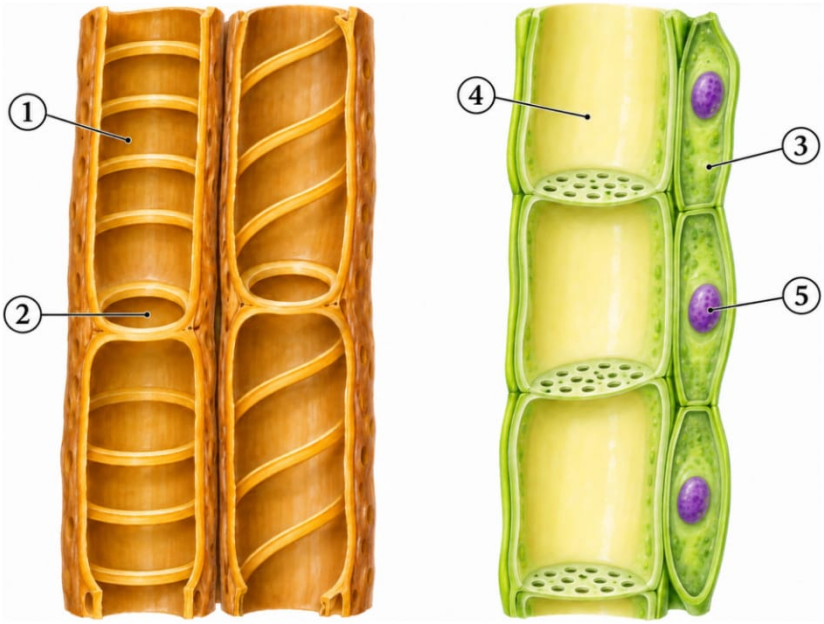
Пробка с чечевичками сменяет кожицу, корка покрывает старые стволы.

- **Пробка (перидерма)** - вторичная покровная ткань из **мёртвых** клеток; к осени первого года сменяет эпидерму на побегах деревьев и кустарников и защищает их от высыхания и микроорганизмов. Газообмен через пробку идёт по **чечевичкам** - участкам из живых, рыхло расположенных клеток (у берёзы - тёмные поперечные чёрточки).
- **Корка** - третичная покровная ткань старых стволов: чередующиеся слои пробки и отмерших тканей. Защищает от перепадов температуры, низовых пожаров и повреждений.

ЗАПОМНИ

Не путай **корку** и **кору**. Кора - всё, что лежит снаружи от камбия (пробка + луб). Корка - только наружный мёртвый слой старых стволов.

Проводящие ткани



1 - Сосуд (трахея) ксилемы - цепочка мёртвых клеток
2 - Сквозное отверстие на месте поперечной перегородки
3 - Клетка-спутница с ядром
4 - Ситовидная трубка - живая клетка без ядра
5 - Ядро клетки-спутницы

Два транспортных потока растения. Запомни пары: ксилема - вода - вверх, флоэма - органика - вниз.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Ксилема (древесина)

Проводящая ткань из сосудов (трахей), древесинных волокон и древесинной паренхимы. Сосуды - вертикальный ряд мёртвых клеток с толстыми стенками, поперечные перегородки между которыми разрушились: получается полая трубка. По сосудам идёт восходящий ток - вода и минеральные соли от корней к листьям.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Флоэма (луб)

Проводящая ткань из ситовидных трубок, клеток-спутниц, лубяных волокон и лубяной паренхимы. Ситовидные трубки - живые, но безъядерные клетки; их поперечные перегородки пронизаны отверстиями, как сито. По ним идёт нисходящий ток - органические вещества от листьев к корням и плодам.

Ситовидная трубка без ядра жить сама не может - её обслуживает **клетка-спутница**: у неё есть ядро и много митохондрий, она обеспечивает обмен веществ трубки. У сосудов клеток-спутниц нет - мёртвой клетке помощник не нужен.

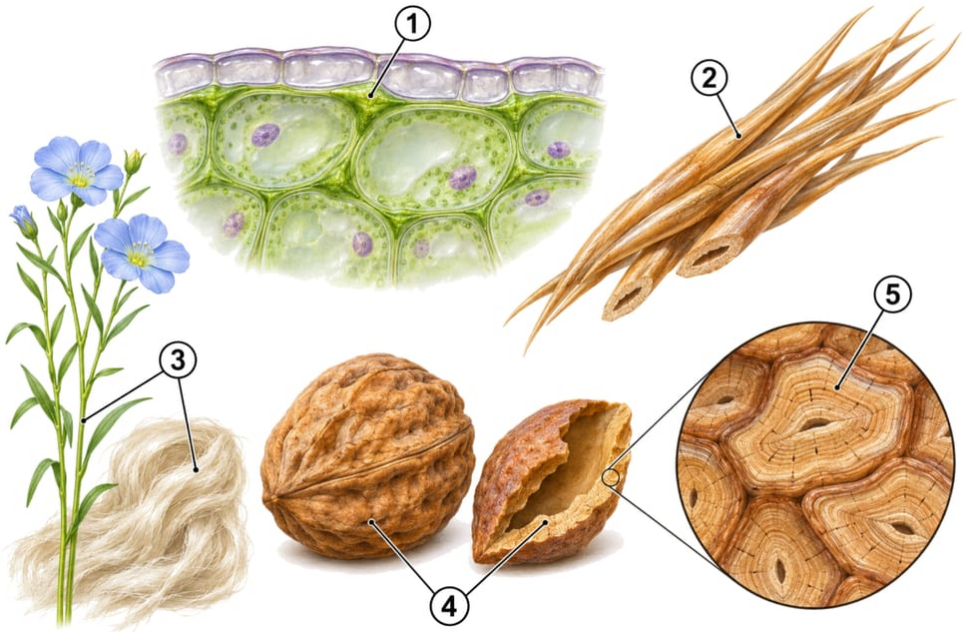
Признак	Сосуды (ксилема)	Ситовидные трубки (флоэма)
Клетки	мёртвые	живые, без ядра
Перегородки	разрушены (сквозная трубка)	с отверстиями, как сито

Клетки-спутницы	нет	есть
Что проводят	воду и минеральные соли	раствор органических веществ (сахарозу)
Направление	восходящий ток, вверх	нисходящий ток, вниз
Как узнать на срезе	крупный просвет, толстая стенка	перегородки-«сеточки»

Механическая ткань

Механическая ткань - каркас растения, его «скелет».

- **Колленхима** - **живые** клетки с **неравномерно** утолщёнными стенками, часто с хлоропластами. Первичная механическая ткань растущих стеблей, черешков и листьев двудольных: даёт гибкость и упругость при сохранении роста.
- **Склеренхима** - **мёртвые** клетки с равномерно утолщёнными, обычно одревесневшими стенками; образуют **волокна** (древесинные - в ксилеме, лубяные - во флоэме). Дают прочность и твёрдость.
- **Склереиды (каменистые клетки)** - округлые клетки с очень толстыми стенками: скорлупа ореха, косточка сливы, «крупинки» в мякоти груши.



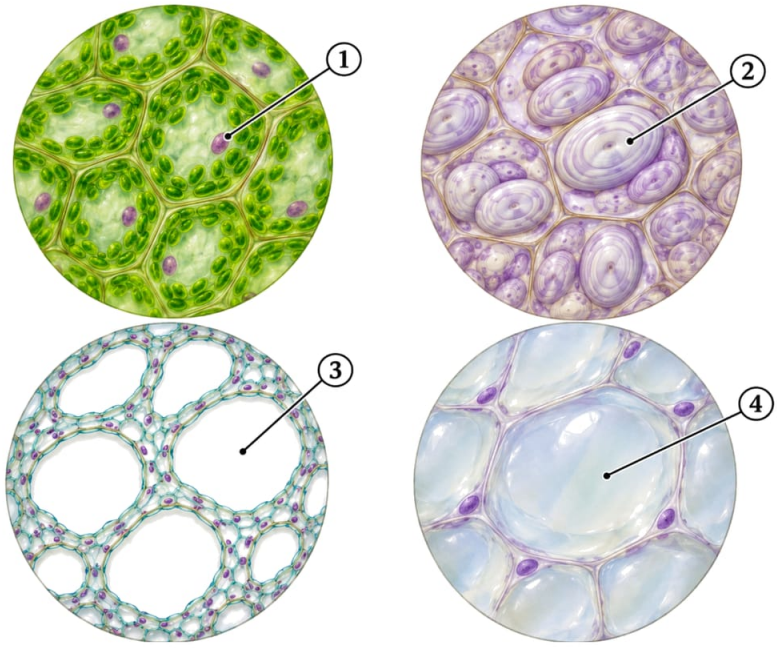
1 - Колленхима
2 - Волокна склеренхимы
3 - Лубяные волокна льна
4 - Скорлупа грецкого ореха и косточка сливы
5 - Каменистые клетки

Колленхима, склеренхима и каменистые клетки.

Основная ткань (паренхима)

Основная ткань заполняет пространство между другими тканями. Её разновидности:

- **Фотосинтезирующая (хлоренхима, ассимиляционная)** - в листьях и молодых стеблях под кожицей. В листе это **столбчатый** мезофилл (главный «цех» фотосинтеза, сразу под верхней эпидермой) и **губчатый** мезофилл (фотосинтез слабее, зато крупные межклетники - газообмен).
- **Запасающая** - в корнеплодах, клубнях, луковицах, семенах; клетки с лейкопластами (амилопластами), запасающими крахмал.
- **Воздухоносная (аэренхима)** - с огромными межклетниками, заполненными воздухом; у водных и болотных растений обеспечивает плавучесть и дыхание.
- **Водоносная** - запасает воду у растений засушливых мест (кактусы, алоэ).



1 - Фотосинтезирующая
2 - Запасающая
3 - Воздухоносная
4 - Водоносная

Разновидности основной ткани.

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 9 - рисунок ткани.** «Под каким номером изображена ткань, образующая корневые волоски?» - ризодерма (кожица корня), то есть покровная. Учись узнавать ткани по картинке: меристема - мелкие квадратные клетки с крупными ядрами; эпидерма - ряд прозрачных клеток с устьицами; сосуды - длинные трубки без перегородок; ситовидные трубки - перегородки-«сеточки»; хлоренхима - клетки с зелёными пластидами.
- **Линия 10 - соответствие** «характеристика → ткань на рисунке»: «главный структурный компонент луба» - ситовидные трубки; «мякоть листа» и «основная фотосинтезирующая» - хлоренхима; «покрыта кутикулой», «может заменяться пробкой», «активная транспирация» - эпидерма; «образована камбием» - проводящая ткань (древесина и луб).
- **Линия 11 - выбор трёх**: что входит в покровные ткани (чечевички, прозрачные клетки эпидермы, устьица - да; запасающая паренхима, сосуды, волокна - нет).

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

- **Линии 24-25** - объяснить работу устьиц, различия сосудов и ситовидных трубок, зачем ситовидным трубкам клетки-спутницы.

Ключевые слова: меристема, камбий, эпидерма, кутикула, устьице, замыкающие клетки, чечевички, ксилема, флоэма, сосуды, ситовидные трубки, клетки-спутницы, колленхима, склеренхима, паренхима.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

Сосуды мёртвые, ситовидные трубки живые. Зато у ситовидных трубок нет ядра - за них «думают» клетки-спутницы. Формулировка «сосуды - живые клетки» - ошибка.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Восходящий ток - по ксилеме, нисходящий - по флоэме. Вода и соли - вверх по сосудам древесины; органические вещества - вниз по ситовидным трубкам луба. Перепутать направления - самая частая ошибка темы.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Камбий - рост в толщину, верхушечная меристема - в длину. «Стебель растёт в толщину за счёт верхушечной меристемы» - неверно.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Клетки эпидермы прозрачны, а замыкающие клетки устьиц - зелёные. Хлоропласты в кожице есть только у замыкающих клеток: без них устьице не смогло бы открываться.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Чечевички - живые участки мёртвой пробки. Сама пробка состоит из мёртвых клеток и газ не пропускает; дышит стебель именно через чечевички.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Колленхима живая, склеренхима мёртвая. Обе - механические ткани, но колленхима с неравномерно утолщёнными стенками тянется вместе с растущим органом, а склеренхима - готовый жёсткий каркас.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему при недостатке воды устьица закрываются? Объясните механизм.

1. Работа устьиц зависит от тургора замыкающих клеток.
2. При недостатке воды тургорное давление в замыкающих клетках падает.
3. Клетки становятся вялыми, выпрямляются и смыкаются - устьичная щель закрывается.
4. Транспирация прекращается, и растение сохраняет воду.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Зачем ситовидным трубкам нужны клетки-спутницы, а сосудам - нет?

1. Ситовидные трубки - живые клетки, но в зрелом состоянии они лишены ядра.
2. Обмен веществ трубок обеспечивают клетки-спутницы: у них есть ядро и много митохондрий, дающих энергию для транспорта органических веществ.
3. Сосуды ксилемы - мёртвые клетки: вода по ним движется без затрат энергии самих клеток (испарение сверху и корневое давление снизу), поэтому обслуживающие клетки им не нужны.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Докажите, что древесина и луб - сложные ткани.

1. Сложная ткань состоит из нескольких типов клеток.
2. В состав древесины (ксилемы) входят сосуды, древесинные волокна (механическая ткань) и древесинная паренхима.
3. В состав луба (флоэмы) входят ситовидные трубки, клетки-спутницы, лубяные волокна и лубяная паренхима.

Проверь себя

1. Чем клетки образовательной ткани отличаются от остальных?

Ответ: Они мелкие, с тонкими стенками и крупными ядрами, постоянно делятся и не специализированы: из них могут образоваться любые другие ткани.

2. Чем сосуды ксилемы отличаются от ситовидных трубок флоэмы?

Ответ: Сосуды - мёртвые клетки без поперечных перегородок, проводят воду и минеральные соли вверх. Ситовидные трубки - живые, но безъядерные клетки с ситовидными перегородками, проводят органические вещества вниз; рядом лежат клетки-спутницы с ядрами.

3. Почему замыкающие клетки устьиц зелёные, а остальные клетки кожицы - прозрачные?

Ответ: В замыкающих клетках есть хлоропласты: за счёт фотосинтеза они меняют тургор и открывают или закрывают устьичную щель. Остальные клетки эпидермы прозрачны, чтобы пропускать свет к фотосинтезирующей ткани листа.

4. Что такое чечевички и зачем они нужны?

Ответ: Участки пробки из живых рыхло расположенных клеток, через которые идут газообмен и испарение воды. У берёзы видны как тёмные поперечные чёрточки на стволе.

5. Какая ткань заполняет мякоть листа и что она делает?

Ответ: Основная фотосинтезирующая ткань (хлоренхима): столбчатый мезофилл в основном фотосинтезирует, губчатый, кроме фотосинтеза, обеспечивает газообмен.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/botanika/tkani-rasteniy

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.