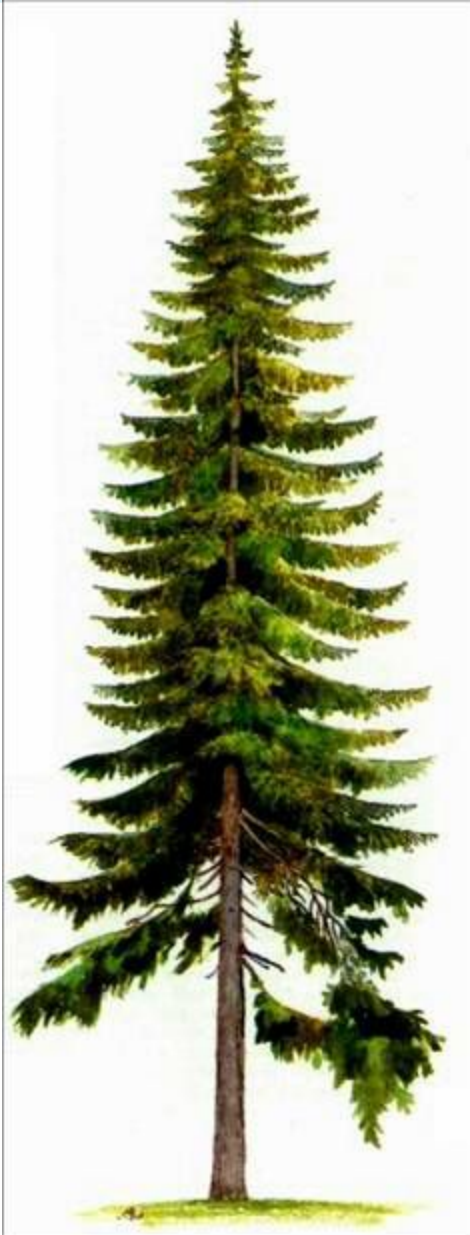


Тема: «Стебель»

Задачи:

- Изучить особенности внутреннего строения древесного и травянистого стебля.

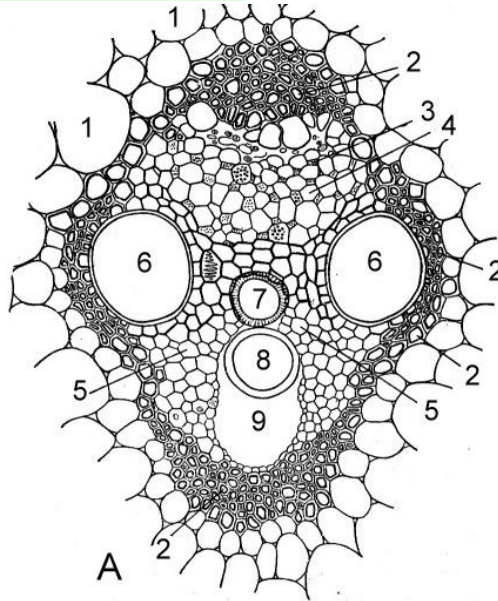
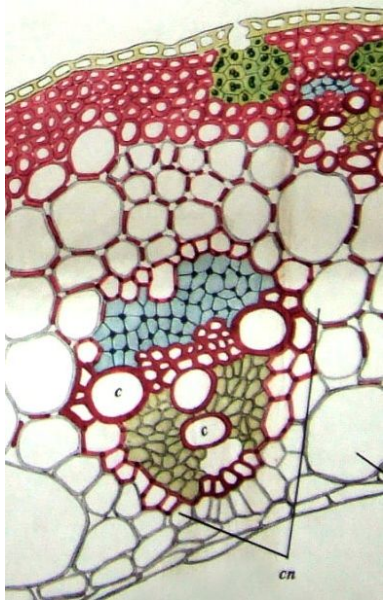
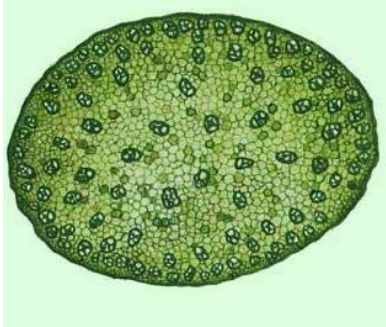
Стебель



Выделяют два основных типа стебля: **деревянистый** и **травянистый**. Деревянистый – обычно многолетний, утолщающийся неопределенно долго, образованный одревесневающими тканями (береза, виноград, смородина).

Травянистый – обычно существующий один вегетационный период, как правило, не утолщающийся (или слабо утолщающийся) и не одревесневающий (или слабо одревесневающий) (крапива, лебеда).

Травянистый стебель

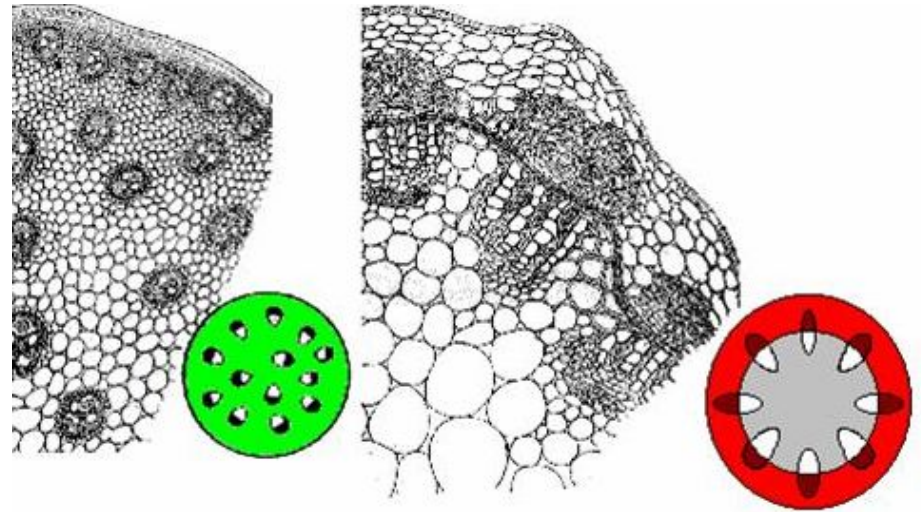
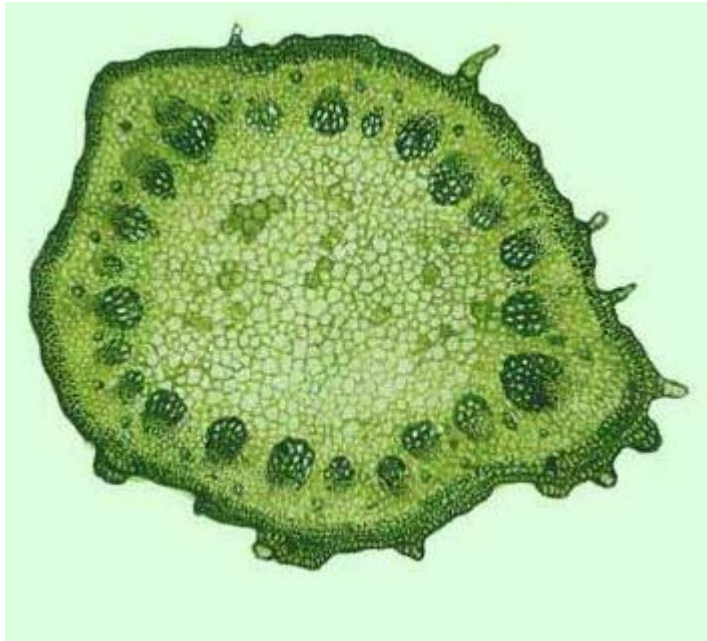


Олимпиадникам:

- 1 – паренхима стебля; 2 – склеренхима;
- 3 – клетка спутник; 4 – ситовидная трубка;
- 5 – древесная паренхима; 6 – сетчатые сосуды;
- 7 – кольчато-спиральные сосуды;
- 8 – кольчатый сосуд; 9 – воздушная полость.

Анатомическое строение стебля более разнообразно, чем у корня. Различают *первичное* и *вторичное* строение стебля. Первичное строение стебля сохраняется всю жизнь у растений, лишенных камбия, снаружи стебель таких растений покрыт эпидермой, под ней – первичная кора, окружающая стелу. *Прокамбий, первичная латеральная образовательная ткань*, образующийся из конуса нарастания, полностью расходуется на формирование первичной флоэмы и ксилемы. Камбий в пучках отсутствует, *такие пучки называют закрытыми*.

Травянистый стебель



У травянистых двудольных растений сосудисто-волокнистые пучки расположены по кругу и имеют камбий, такие пучки называются открытыми.

У голосеменных и двудольных часть клеток прокамбия преобразуется в клетки камбия. Вторичное строение стебля формируется за счет деятельности вторичной боковой меристемы – **камбия**, формирующего вторичную ксилему и вторичную флоэму.

Травянистый стебель



Рис. 16. Стебель однодольного (купена):

1 — одревесневшая эпидерма; 2 — паренхима первичной коры; 3 — перикли-
лическая склеренхима; 4 — закрытый коллатеральный пучок; 5 — основная
паренхима

Первичное строение стебля.

Под *эпидермой* расположена *первичная кора*, образованная клетками паренхимы, часто содержит хлоропласты. Внутренний слой первичной коры — *эндодерма* носит название крахмалоносного влагалища, так как ее клетки много крахмальных зерен.

Наружный слой клеток стелы, так же как и у корня, называется *перикли* и сохраняет функцию меристематической активности — здесь могут закладываться придаточные почки и придаточные корни. *Отличительной особенностью стебля является образование в центре сердцевины из паренхимных клеток.* В корне сердцевина обычно отсутствует.

Олимпиадникам:

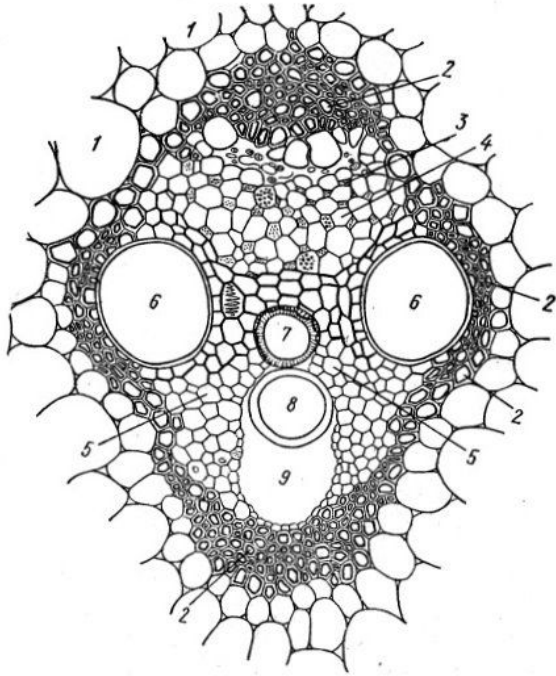


Рис. 39. Коллатеральный закрытый сосудисто-волоконный пучок стебля кукурузы (поперечный срез):

1 — тонкостенная паренхима стебля, 2 — склеренхима, 3 — сопровождающая клетка, 4 — ситовидная трубка, 5 — древесинная паренхима, 6 — сетчатые сосуды, 7 — кольчато-спиральный сосуд, 8 — кольчатый сосуд, 9 — воздушная полость

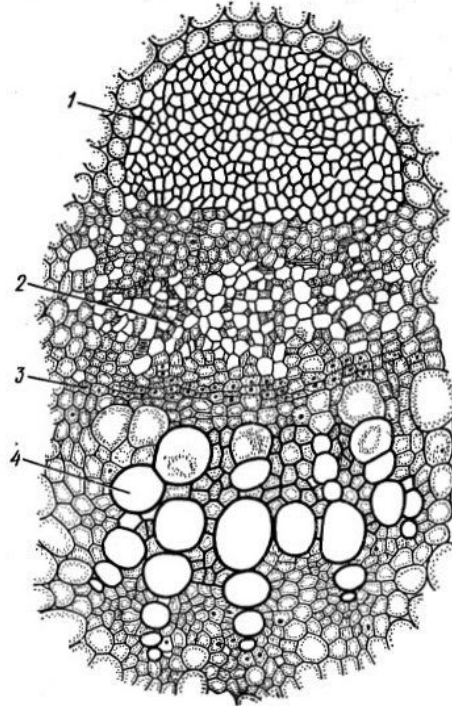
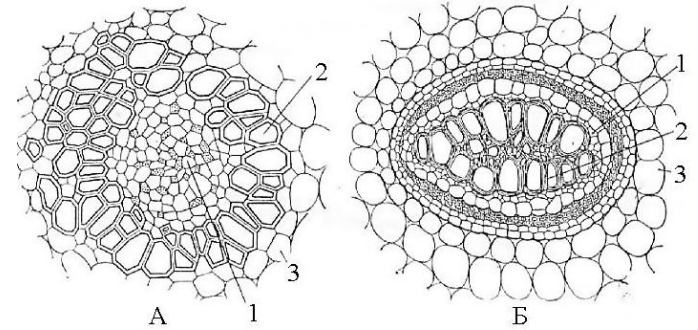


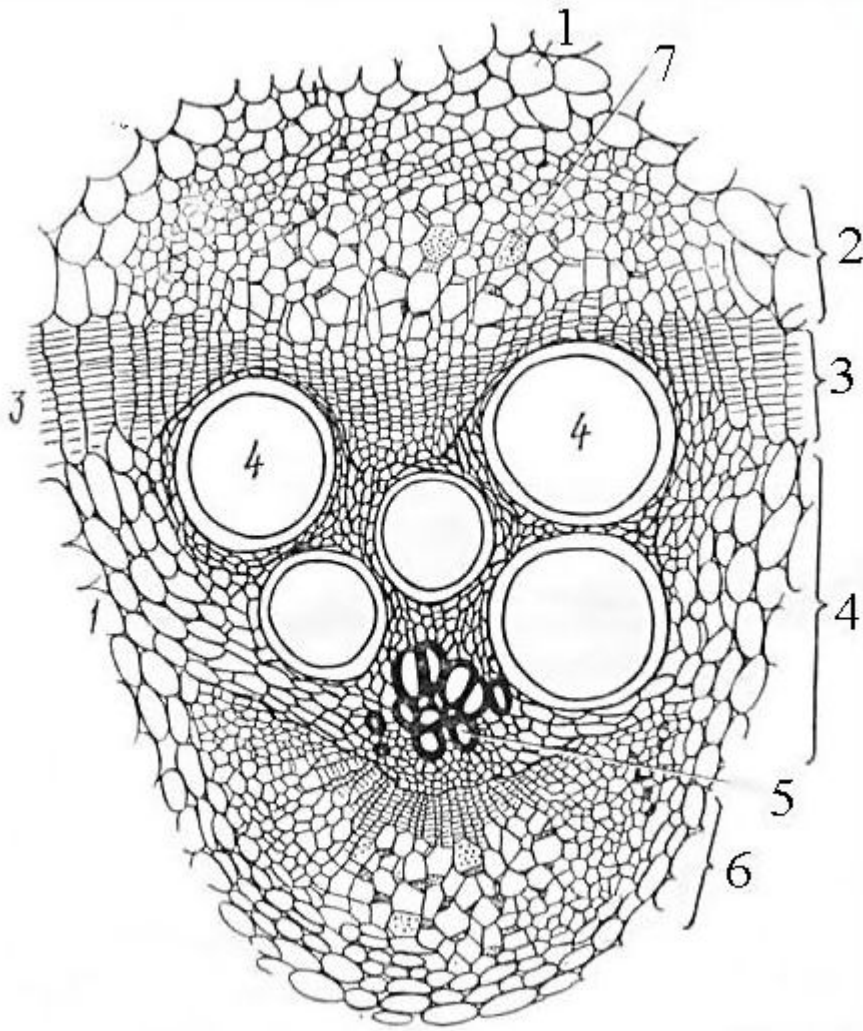
Рис. 40. Коллатеральный открытый сосудисто-волоконный пучок стебля подсолнечника (поперечный срез):

1 — склеренхима, 2 — флоэма, 3 — камбий, 4 — сосуды ксилемы



А — амфивазальный пучок
(ксилема снаружи, флоэма внутри);
Б — амфикрибральный пучок
(ксилема внутри, флоэма снаружи)

Олимпиадникам:



- Какой это проводящий пучок?
Открытый биколлатеральный
Что обозначено цифрами 1 – 7?
- 1 – основная паренхима стебля
 - 2 – наружная флоэма
 - 3 – камбий
 - 4 – вторичная ксилема
 - 5 – первичная ксилема
 - 6 – внутренняя флоэма
 - 7 – ситовидная пластинка

Олимпиадникам:

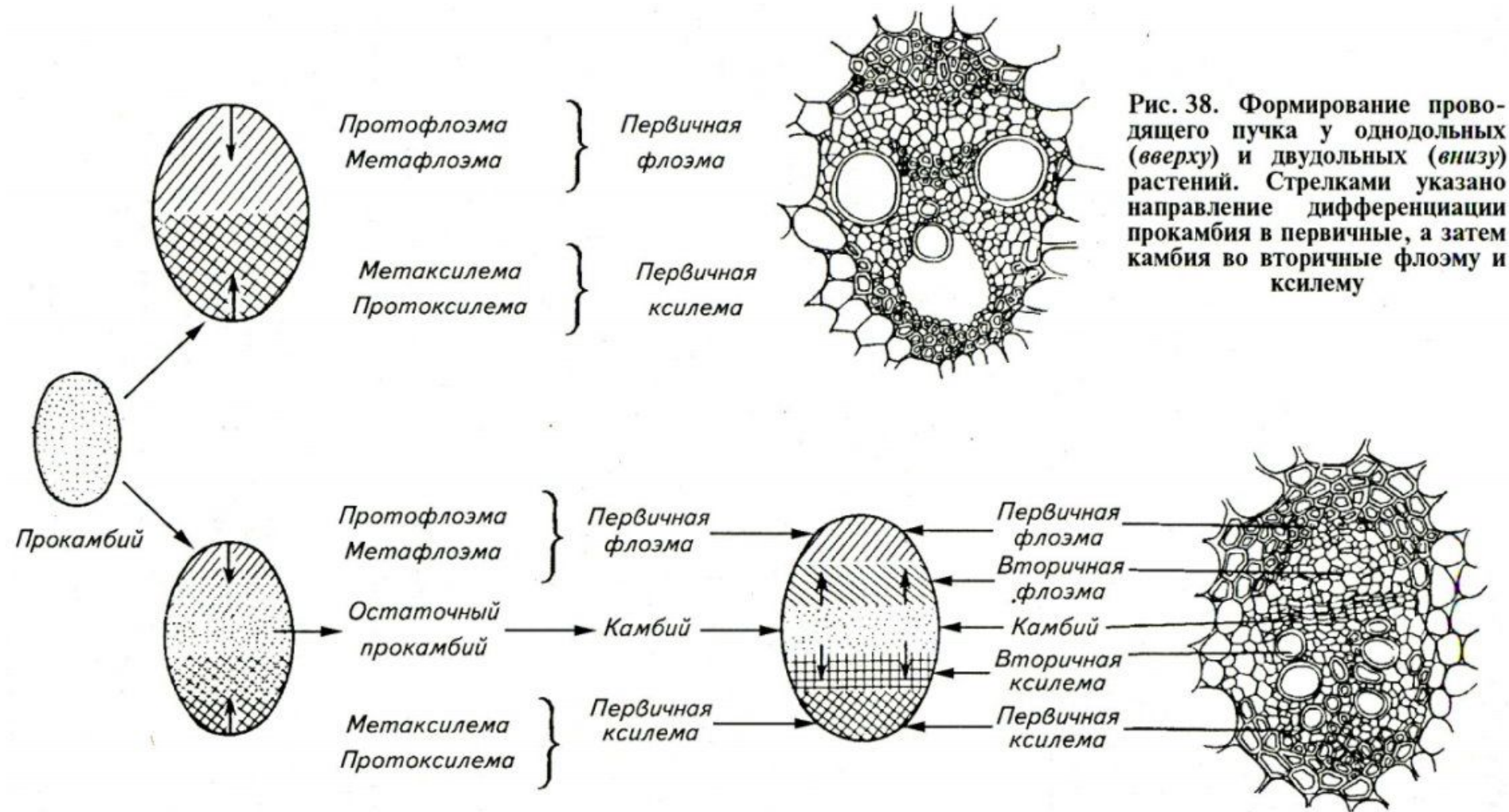
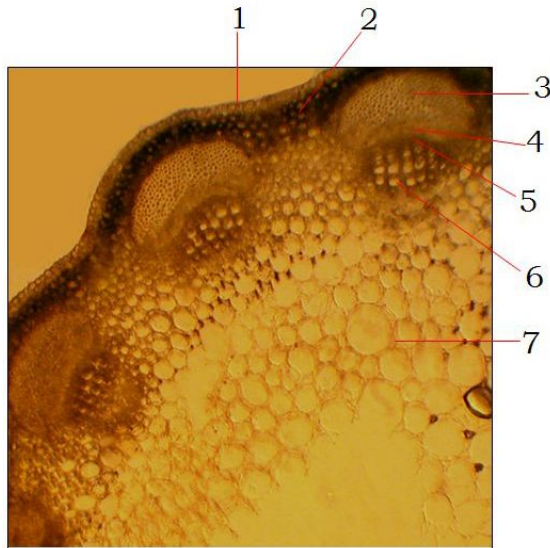
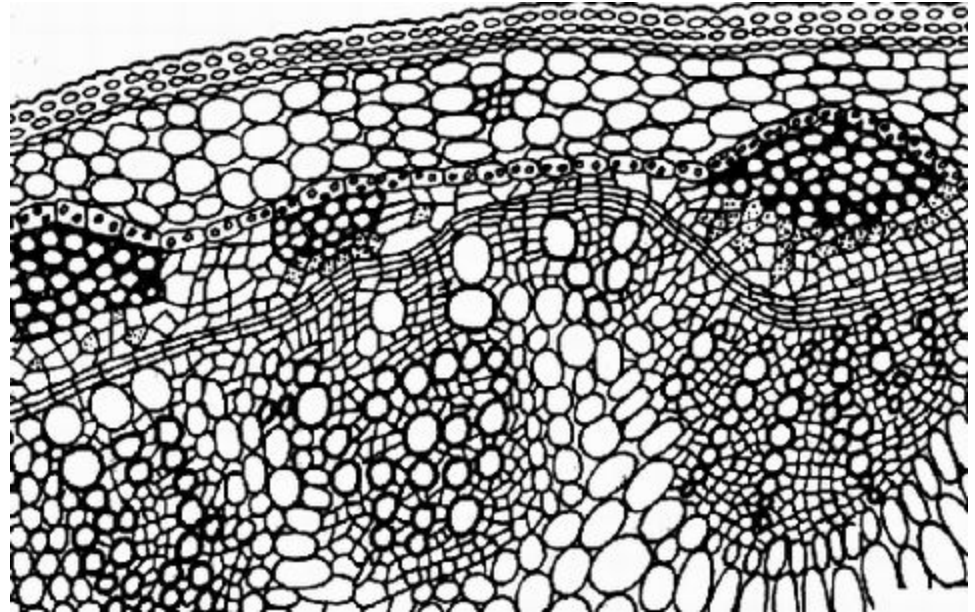


Рис. 38. Формирование проводящего пучка у однодольных (вверху) и двудольных (внизу) растений. Стрелками указано направление дифференциации прокамбия в первичные, а затем камбия во вторичные флоэму и ксилему

Травянистый стебель



1 – эпидерма; 2 – фотосинтезирующая паренхима; 3 – склеренхимная шапочка; 4 – флоэма; 5 – камбий; 6 – ксилема; 7 – основная паренхима.

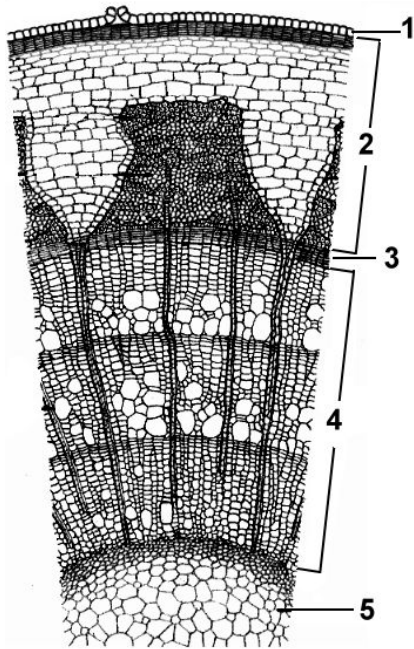


Вторичное строение стебля.

Если прокамбий закладывается в виде отдельных групп клеток, то в дальнейшем, после образования ксилемы и флоэмы формируется пучковый тип строения стебля.

После образования камбия будет закладываться вторичная ксилема и флоэма и такие пучки называются открытыми, межпучковый камбий образует клетки паренхимы стебля.

Древесный стебель



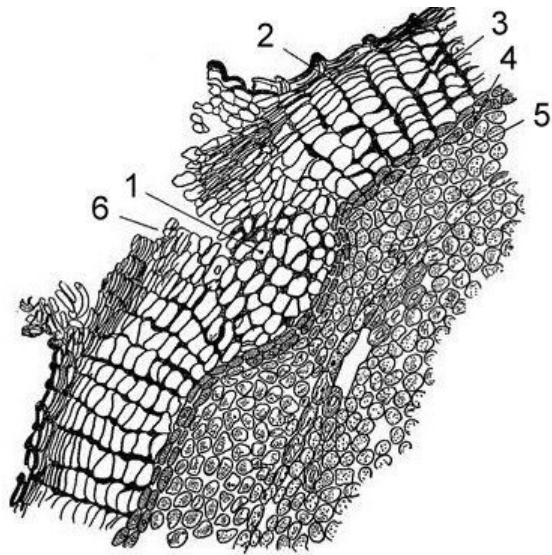
1 – эпидермис; 2 – кора (первичная и вторичная), 3 – камбий, 4 – древесина (ксилема); 5 – сердцевина.

Для древесных растений характерен непучковый тип строения стебля, когда прокамбий образуется сплошным кольцом, формируя первичную ксилему и флоэму, а затем образуется камбий и происходит вторичный рост стебля.

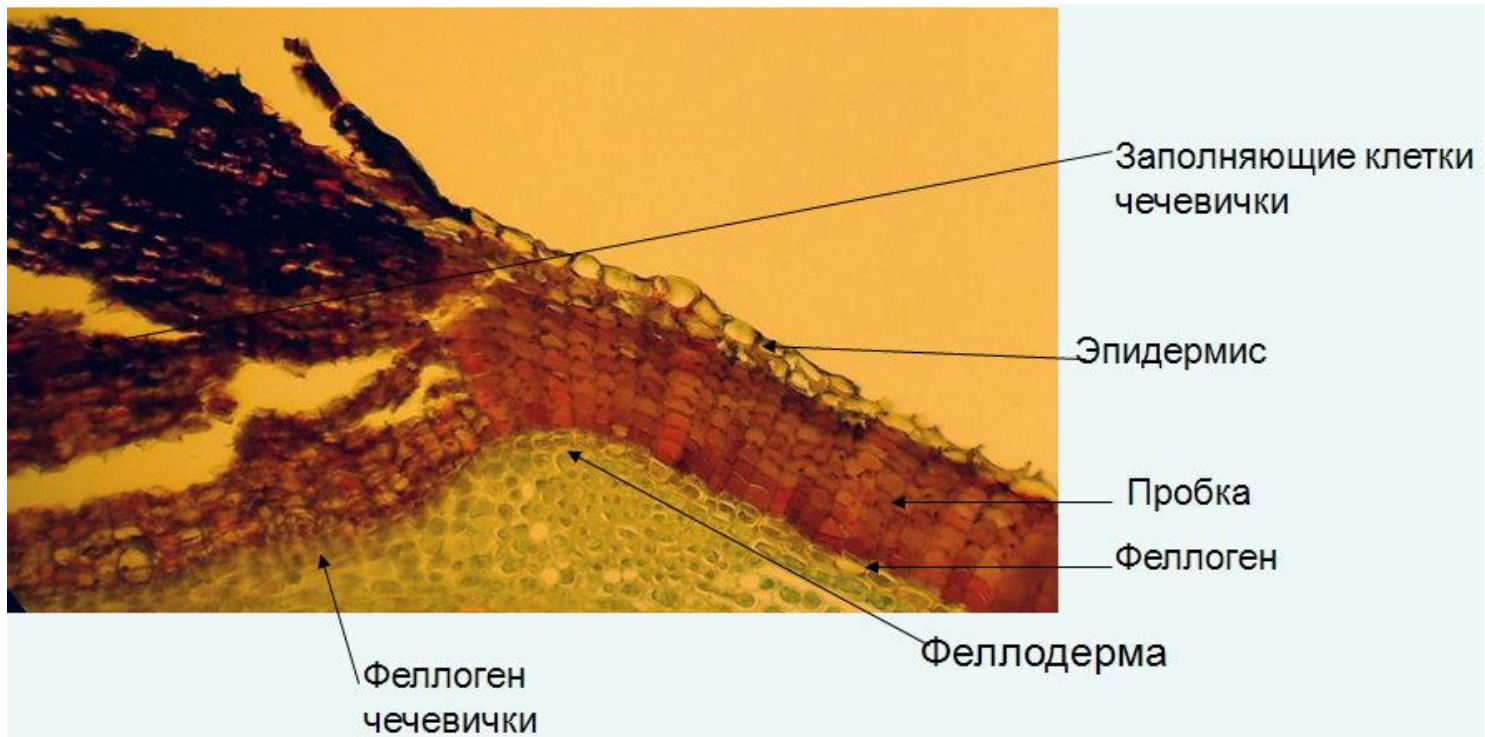
Под эпидермой закладывается пробковый камбий – *феллоген*. Он откладывает наружу клетки пробки, а внутрь – клетки феллодермы. *Пробка, феллоген и феллодерма образуют общий вторичный покров – перидерму*. Под некоторыми устьицами закладываются чечевички. У двух-трехлетней ветви липы под перидермой находятся кора (первичная и вторичная), камбий, древесина и сердцевина.

Под перидермой находится первичная кора, внутренний слой которой, как и в корне, называется эндодермой, или крахмалоносным влагалищем. Под первичной корой находится вторичная кора, образованная в результате деятельности камбия.

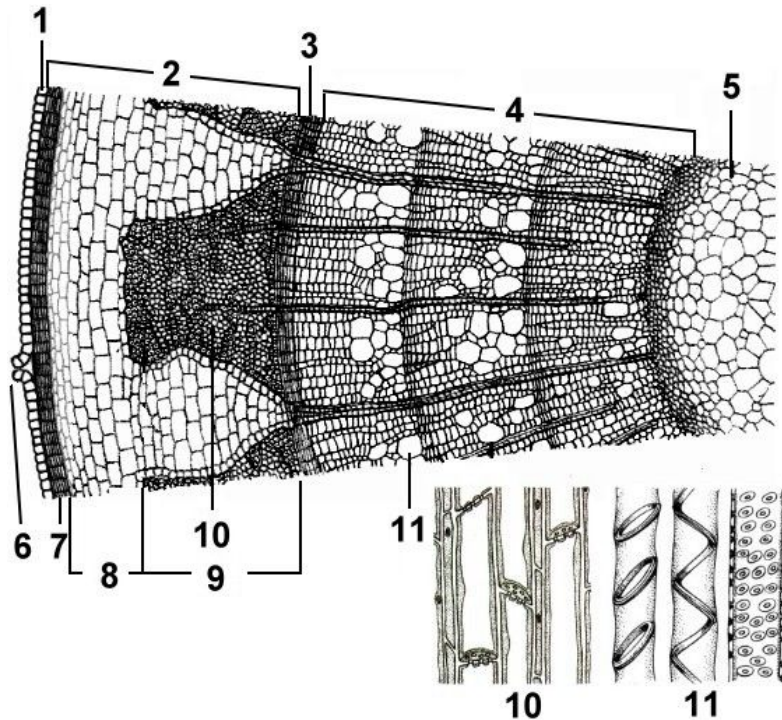
Древесный стебель



- 1 – заполняющие клетки
- 2 – остатки эпидермы
- 3 – пробка, феллема
- 4 – пробковый камбий, феллоген
- 5 – феллодерма, пробковая паренхима



Древесный стебель



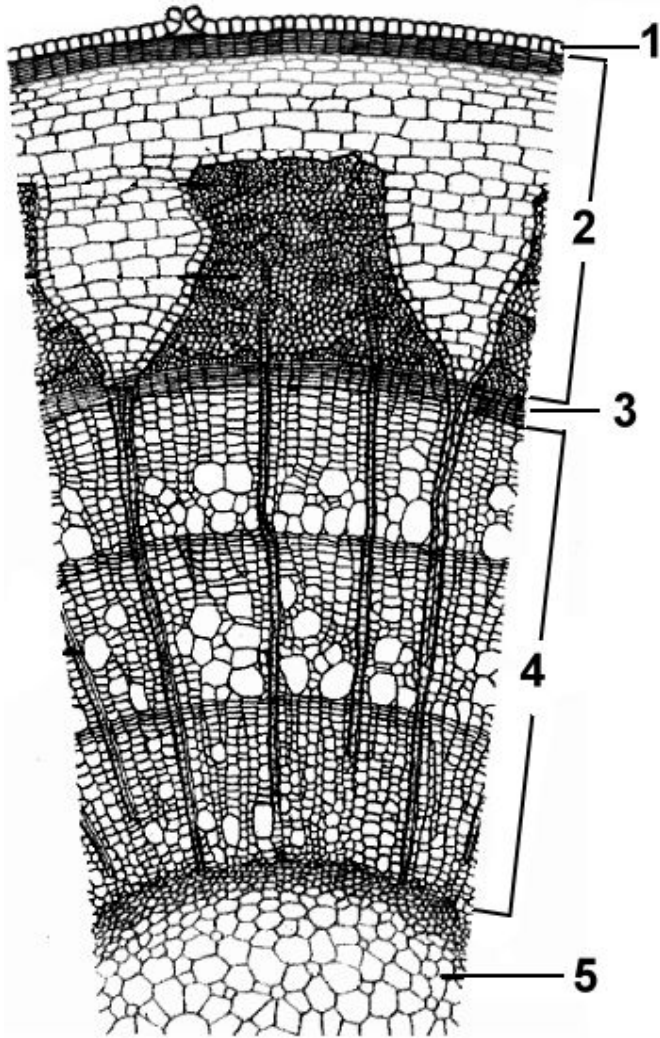
- 1 – эпидерма
- 2 – кора
- 3 – камбий
- 4 – древесина
- 5 – сердцевина
- 6 – чечевичка
- 7 – перидерма
- 8 – первичная кора
- 9 – вторичная кора
- 10 – ситовидные трубки
- 11 – трахеи, сосуды

Кора. Все ткани, лежащие кнаружи от камбия, называют **корой**. **Вторичная кора** представлена **флоэмой** (лубом) и **сердцевинными лучами**.

Луб образован **ситовидными трубками с клетками-спутницами**, **лубяной паренхимой** и **лубяными волокнами**. По ситовидным трубкам происходит передвижение органических веществ.

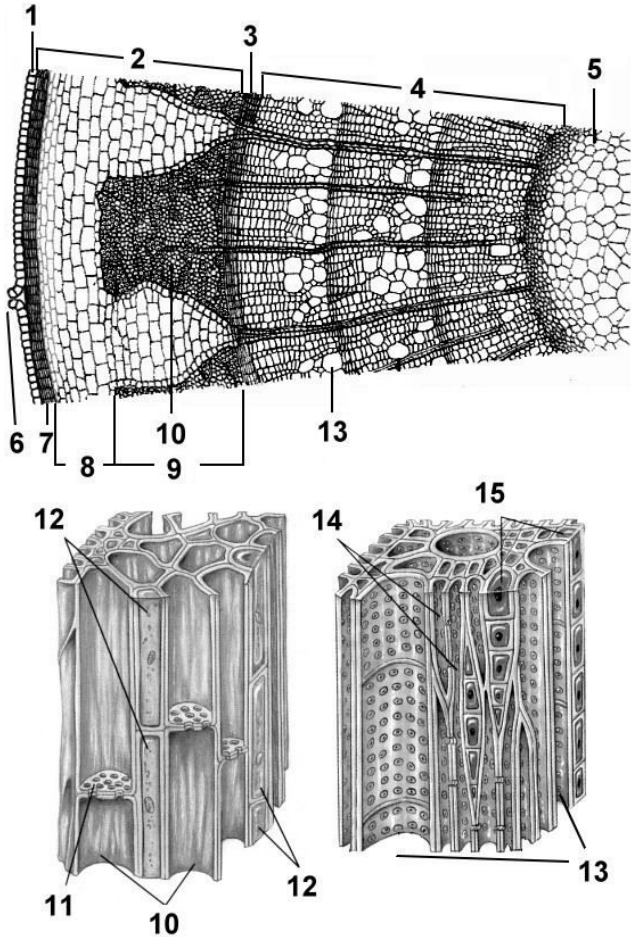
В лубяной паренхиме накапливаются питательные вещества. Лубяные волокна обеспечивают прочность.

Древесный стебель



Камбий. Располагается между вторичной корой и древесиной. Именно благодаря ему происходят вторичные изменения в строении стебля. Внутри (в древесину) камбий откладывает большее число производных, чем наружу (соотношение 4:1 соответственно). Весной клетки камбия активно делятся, с приближением осени деятельность камбия ослабевает, и зимой он вступает в период покоя.

Древесный стебель



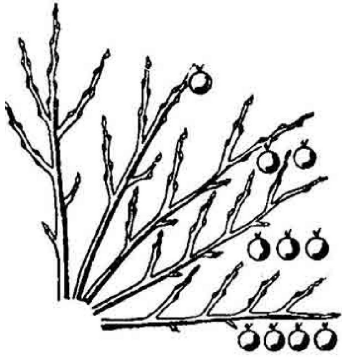
Древесина. В состав входят **сосуды**, **трахеиды**, **древесная паренхима** и **древесная склеренхима (волокна)**.

В результате периодической деятельности камбия в древесине образуются **годовые кольца** – прирост древесины за один вегетационный период. По годовичным кольцам можно определить возраст дерева.

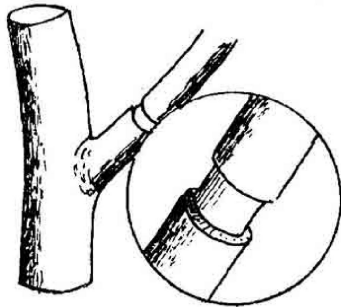
Ширина годовичных колец неодинакова: в благоприятные годы образуются более широкие кольца, чем в неблагоприятные. У тропических растений, растущих непрерывно в течение года, годовичные кольца не образуются.

Сердцевина. В центре стебля находится **сердцевина**, образованная округлыми паренхимными клетками. Она окружена небольшим количеством сосудов первичной ксилемы. По сердцевинным лучам сюда поступают и здесь накапливаются органические вещества.

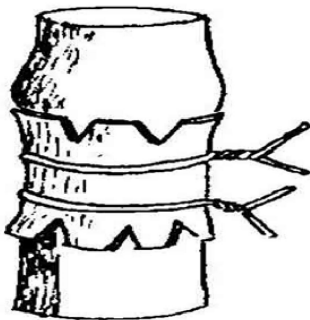
Древесный стебель



Увеличение плодоношения при отгибании ветвей



Кольцевание ветви



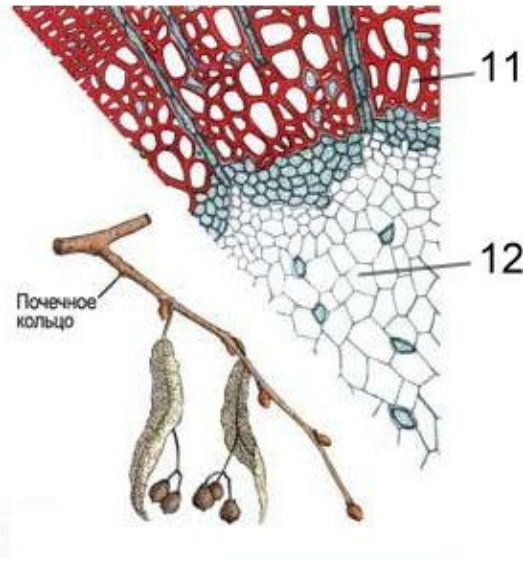
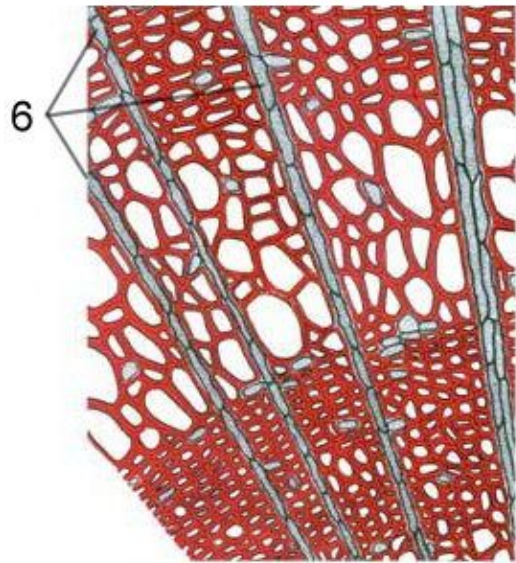
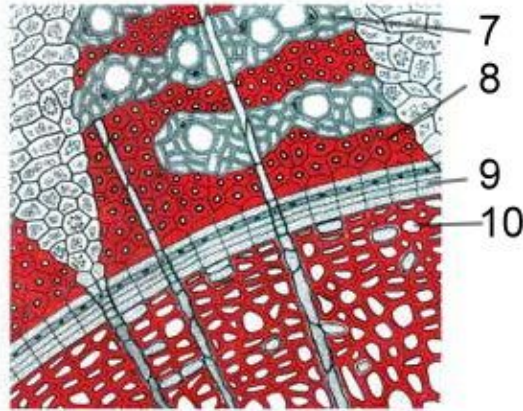
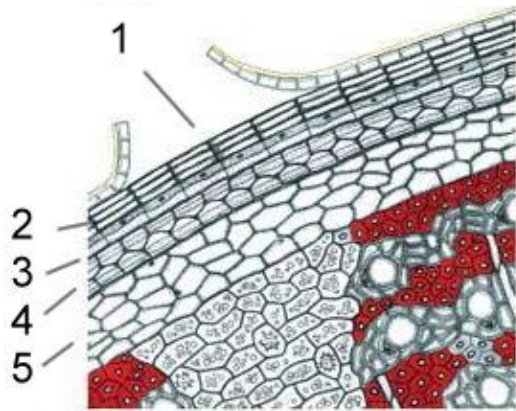
Плодовый пояс на штамбе

С помощью обрезки можно формировать крону дерева, удаление верхушечной почки побега приводит к развитию боковых побегов.

Увеличить плодоношение можно отгибая ветви вниз, с помощью кольцевания ветки. После такой операции отток продуктов фотосинтеза из листьев, расположенных на этой ветви, практически прекратится, что будет способствовать закладке цветочных почек.

Для увеличения плодоношение не отдельных ветвей, а всего дерева, вместо кольцевания можно наложить плодовый пояс – полоску мягкой жести шириной около 15 см. На верхнем и нижнем краях полоски делают несколько треугольных вырезов, обворачивают ее вокруг штамба и плотно стягивают проволокой. Отток органических веществ в корень уменьшается. Через год – два плодовый пояс снимают.

Древесный стебель



1. Чечевичка.
2. Феллема.
3. Феллоген.
4. Феллодерма.
5. Первичная кора.
6. Сердцевинные лучи.
7. Мягкий луб, ситовидные трубки и паренхима.
8. Твердый луб, лубяные волокна.
9. Камбий.
10. Вторичная ксилема.
11. Первичная ксилема.
12. Сердцевинная паренхима.

Подведем итоги:

Каково первичное строение стебля? Для каких растений характерно?

Первичное строение стебля сохраняется всю жизнь у растений, лишенных камбия, снаружи стебель таких растений покрыт эпидермой, под ней – первичная кора, окружающая стелу.

Какие сосудисто-волокнистые пучки называют закрытыми?

Пучки, в которых отсутствует камбий.

Что расположено под эпидермой травянистого растения?

Под эпидермой расположена первичная кора, образованная клетками паренхимы, часто содержит хлоропласты.

Что такое эндодерма?

Внутренний слой первичной коры – эндодерма, так как там накапливается крахмал, ее называют крахмалоносным влагалищем.

Что такое перицикл?

Наружный слой клеток стелы, так же как и у корня, называется перицикл и сохраняет функцию меристематической активности – здесь могут закладываться придаточные почки и придаточные корни.

Что такое вторичная ксилема и вторичная флоэма? Для каких растений она характерна?

После образования камбия будет закладываться вторичная ксилема и флоэма и такие пучки называются открытыми, характерна для двудольных растений.

Подведем итоги:

Почему у однодольных растений отсутствует перидерма?

Нет камбия, феллогена, нет и перидермы.

Что расположено под первичной корой у древесного растения?

Под первичной корой находится флоэма (луб) – вторичная кора.

Какие ткани различают в лубе?

Проводящие ткани – ситовидные клетки и ситовидные трубки с клетками спутницами, механические ткани – лубяные волокна и основные ткани – клетки лубяной паренхимы, выполняющие запасную функцию.

Что такое кора?

Все ткани, лежащие снаружи от камбия.

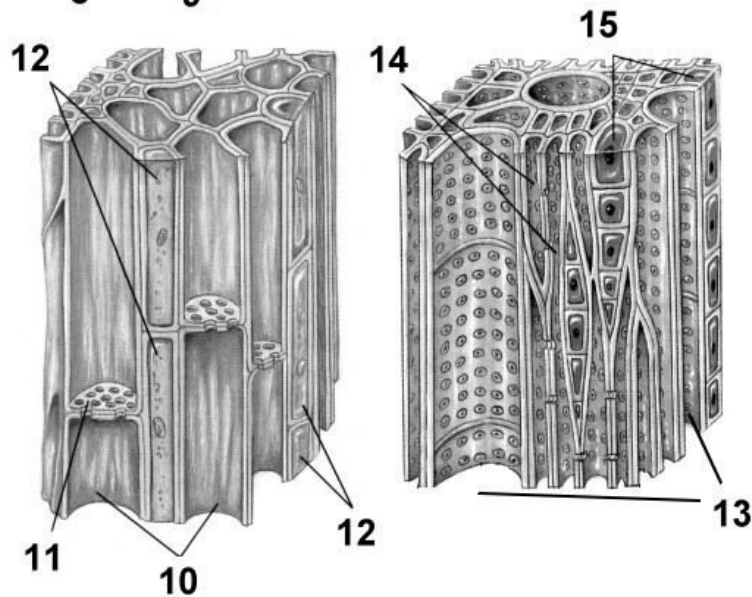
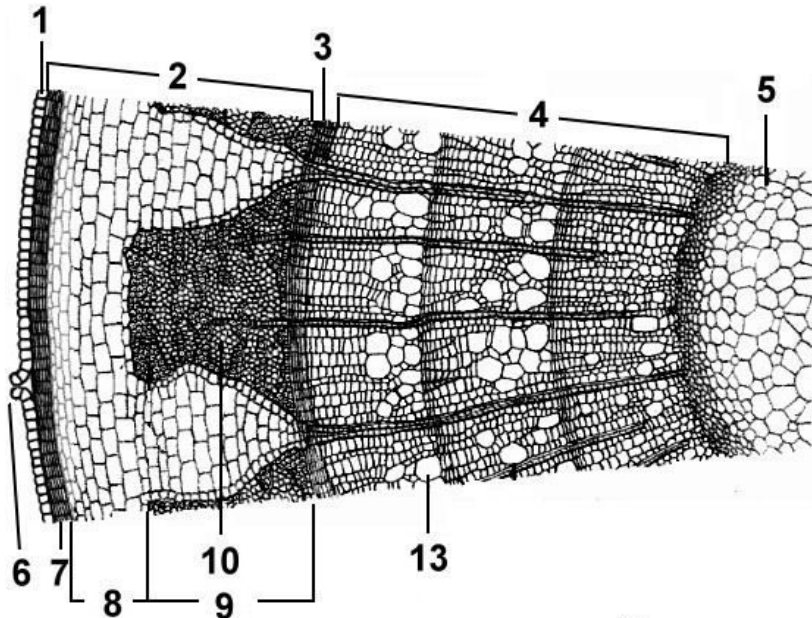
Какие ткани различают в ксилеме?

Проводящие ткани – сосуды и трахеиды, основные ткани – древесная паренхима и механические ткани – древесная склеренхима (волокна).

Где в стебле у двудольных расположена первичная ксилема?

В центре стебля находится сердцевина, образованная округлыми паренхимными клетками. Она окружена небольшим количеством сосудов первичной ксилемы.

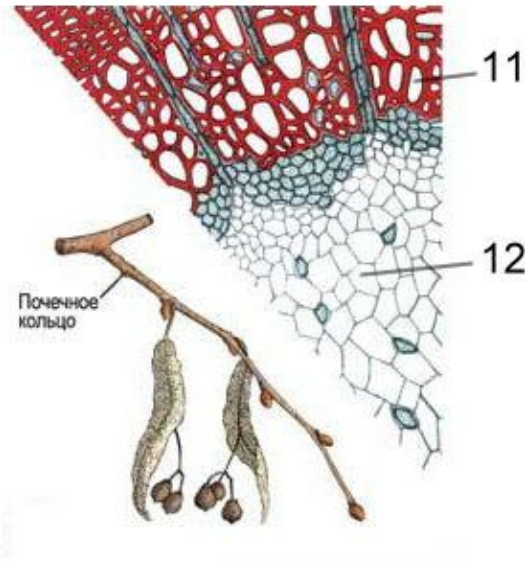
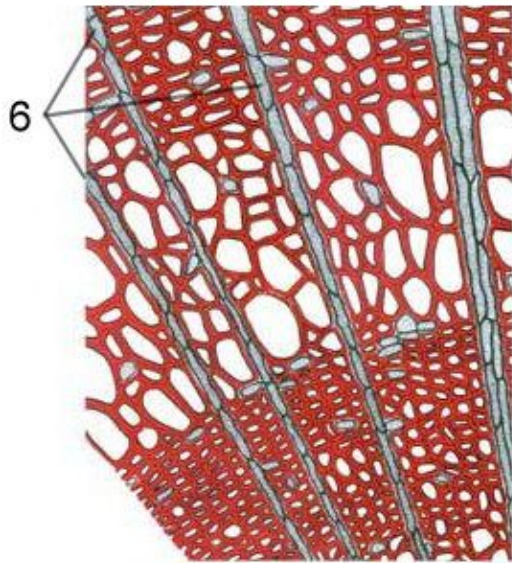
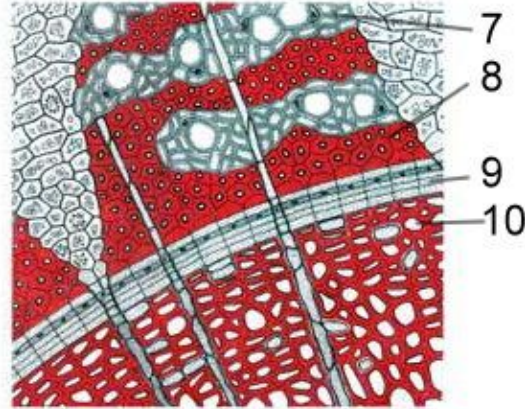
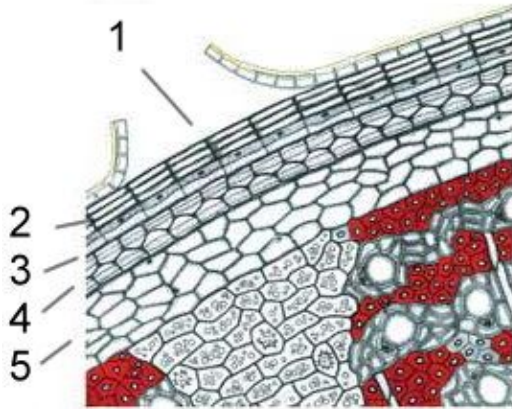
Подведем итоги:



Что обозначено цифрами 1 – 15?

- 1 – эпидерма
- 2 – кора
- 3 – камбий
- 4 – древесина
- 5 – сердцевина
- 6 – чечевичка
- 7 – перидерма
- 8 – первичная кора
- 9 – вторичная кора
- 10 – ситовидные трубки
- 11 – ситовидные поля
- 12 – клетки-спутницы
- 13 – трахеи, сосуды
- 14 – трахеиды
- 15 – клетки древесной паренхимы

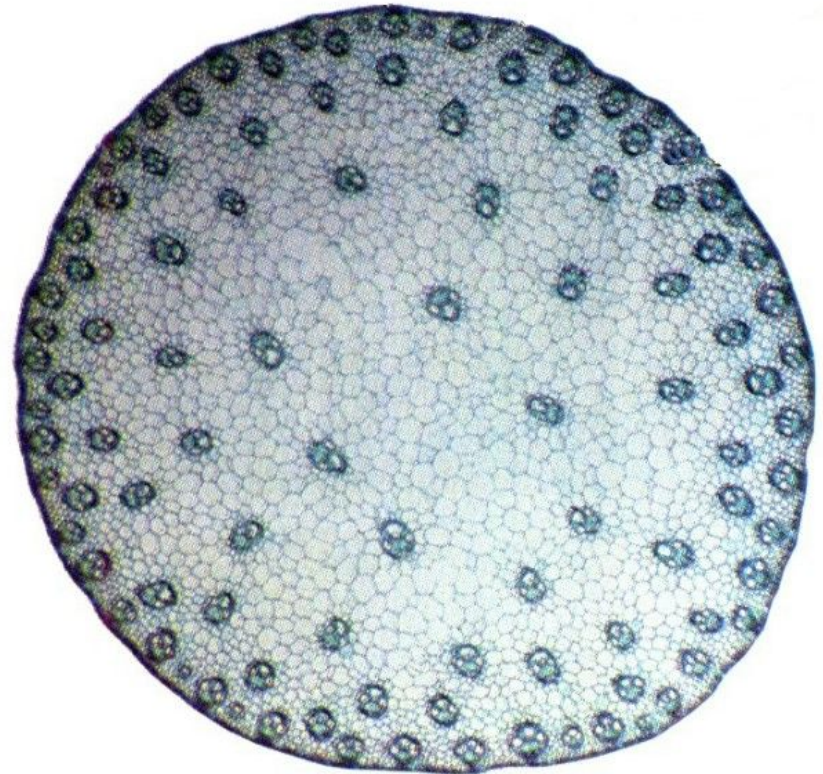
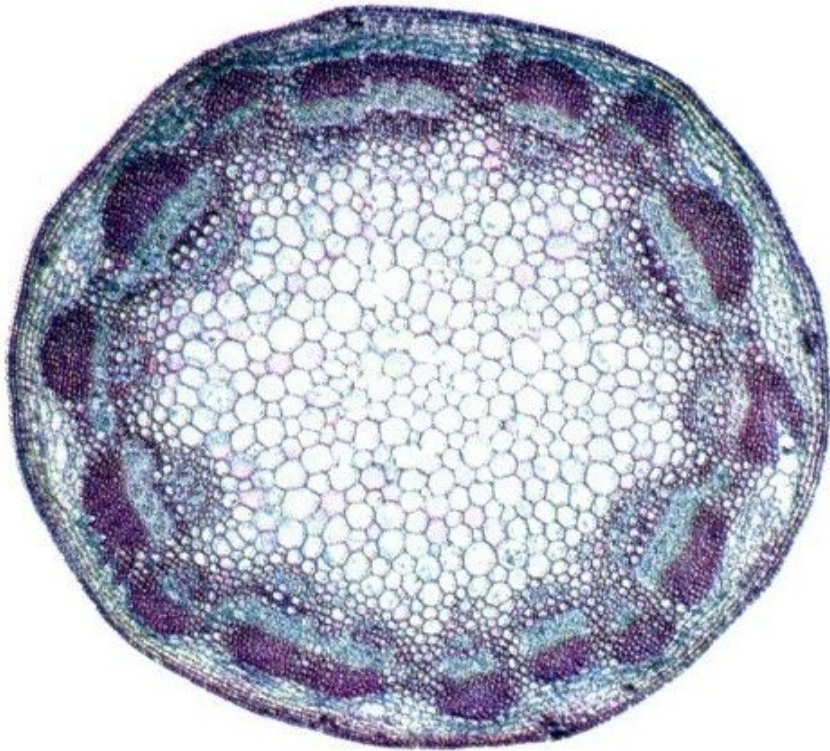
Подведем итоги:



Что обозначено цифрами
1 – 10?

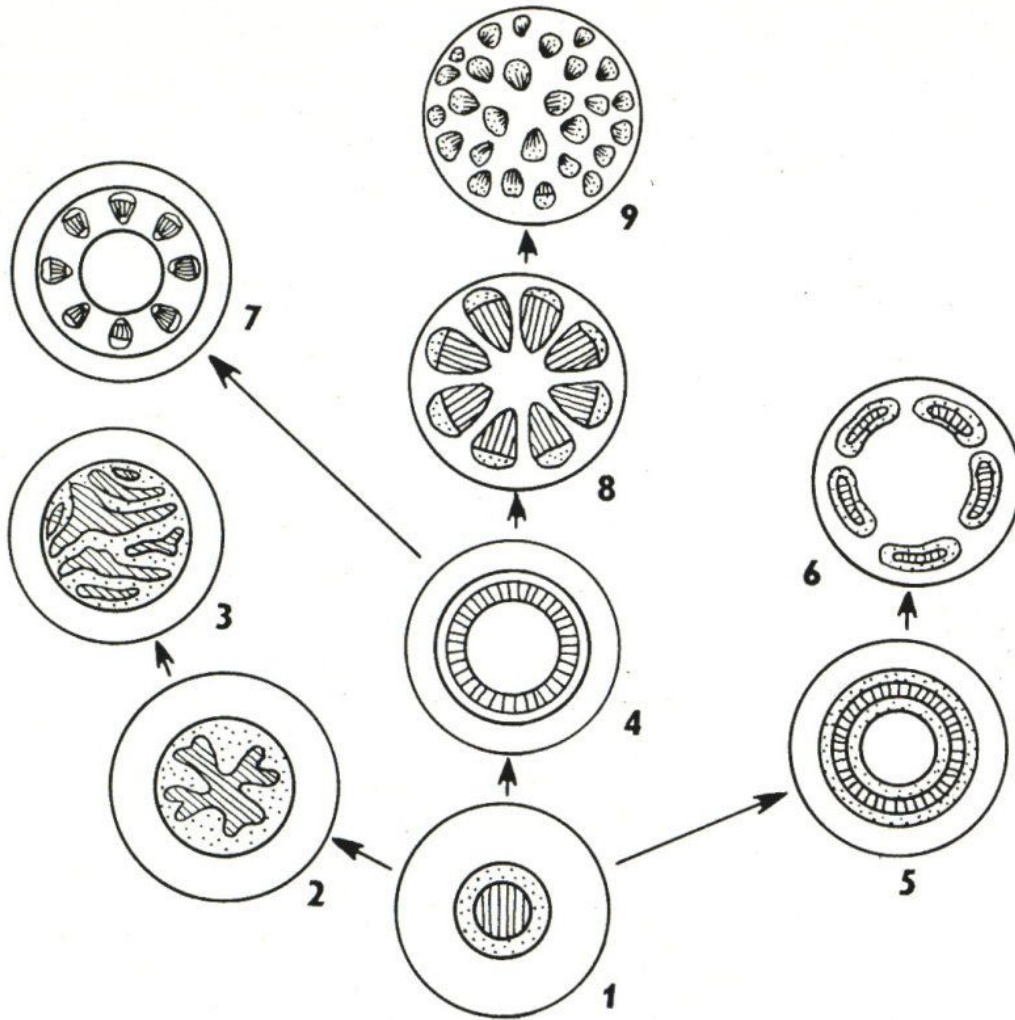
1. Чечевичка
2. Феллема
3. Феллоген
4. Феллодерма
5. Первичная кора
6. Сердцевинные лучи
7. Мягкий луб, ситовидные трубки и паренхима
8. Твердый луб, лубяные волокна
9. Камбий
10. Вторичная ксилема
11. Первичная ксилема
12. Сердцевинная паренхима

Подведем итоги:



Что можно сказать о каждом из стеблей?

Олимпиадникам:



1. **Протостела** (риниофиты, некоторые плауны и папоротники).
2. **Актиностела** (некоторые плауны и папоротники).
3. **Плектостела** (большинство плаунов).
4. **Эктофлойная** сифоностела (многие папоротники).
5. **Амфифлойная** сифоностела (многие папоротники).
6. **Диктиостела** (большинство папоротников).
7. **Артростела** (хвощи).
8. **Эвстела** (большинство семенных растений).
9. **Атактостела** (характерна для однодольных).