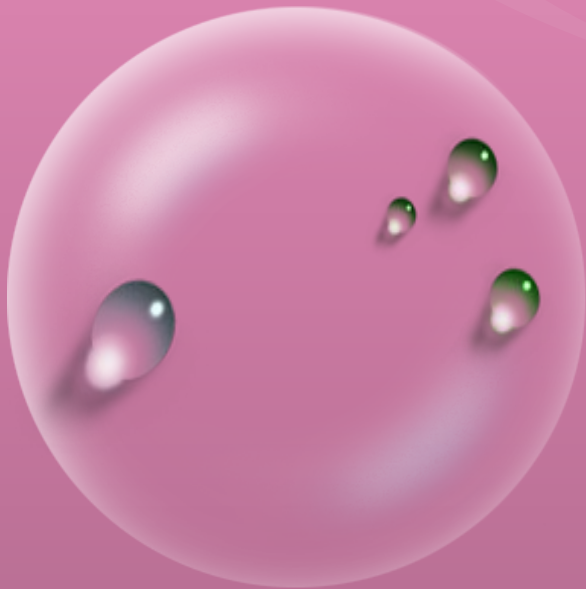


# Транспорт веществ в живом организме

Урок биологии в 11 классе





# Задачи урока:

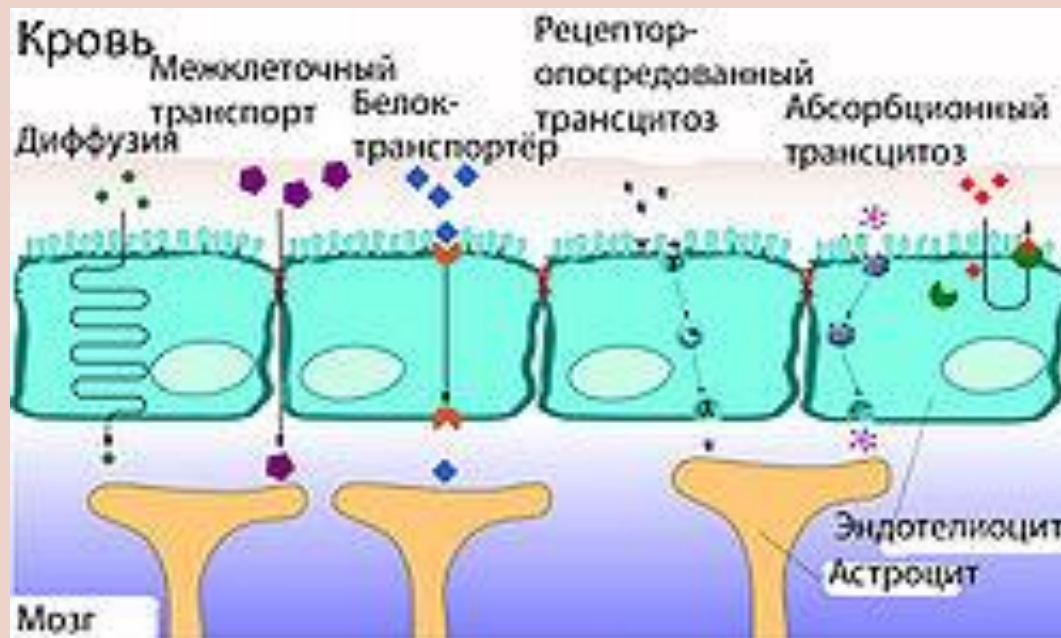
- Раскрыть значение транспорта веществ в организме;
- Показать особенности транспорта у позвоночных и беспозвоночных животных;
- Систематизировать знания о внутренней среде организма.

# Актуализация знаний


- Какие способы питания существуют у живых организмов?
- Какой способ добывания пищи у растительноядных организмов?
- Почему у животных возникло множество способов добывания пищи?
- Что такое пищеварение? Какие функции оно выполняет?
- Почему у травоядных животных сформировалась в процессе эволюции сложная пищеварительная система?

# Транспорт веществ

- Процесс переноса необходимых веществ по организму к клеткам и внутрь клеток, а также удаление отработанных веществ







# Транспортная система

Лимфатическая система

Кровеносная система

Внутренняя среда организма

Сердце

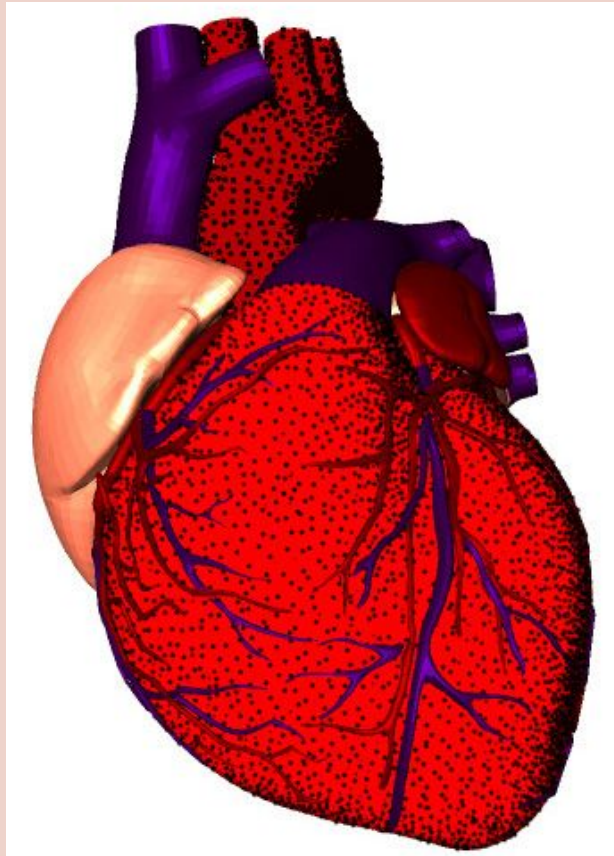
Кровь

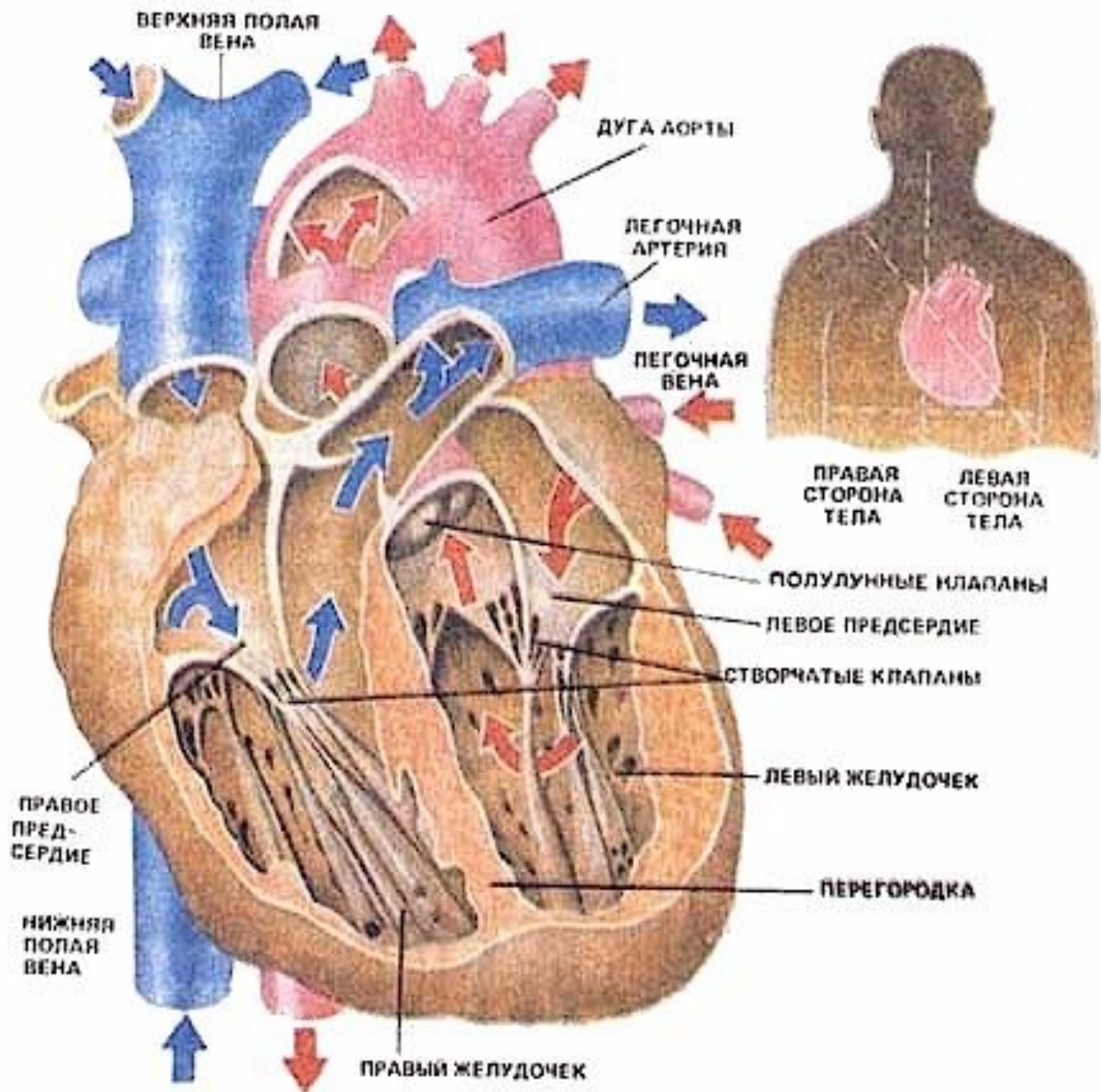
Лимфа

Тканевая жидкость

# Сердце

- Обеспечивает ток крови через артерии к различным тканям







- Стенки предсердий гораздо тоньше стенок желудочков. Это связано с тем, что работа, совершаемая предсердиями, сравнительно невелика.
- Желудочки совершают значительно большую работу, проталкивают кровь по всей длине сосудов.
- Мышечная стенка левого желудочка толще стенки правого, так как он совершает большую работу.
- На границе между каждым предсердием и желудочком имеются клапаны в виде створок, которые сухожильными нитями прикреплены к стенкам сердца. Это створчатые клапаны.

```
graph TD; A[Сосуды] --> B[Кровеносные]; A --> C[Лимфатические]; B --> D[Артерии]; B --> E[Капилляры]; B --> F[Вены];
```

Сосуды

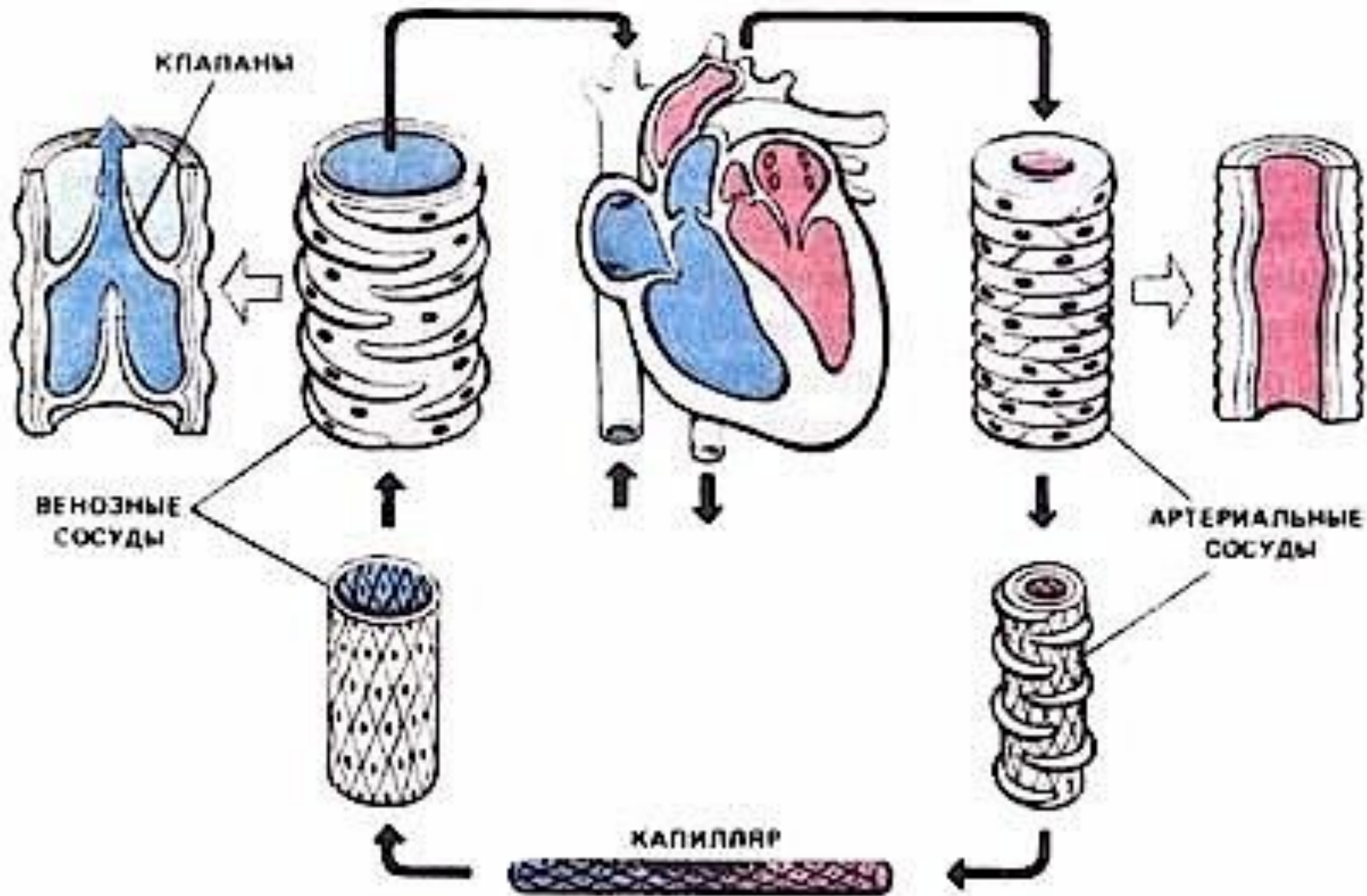
Кровеносные

Лимфатические

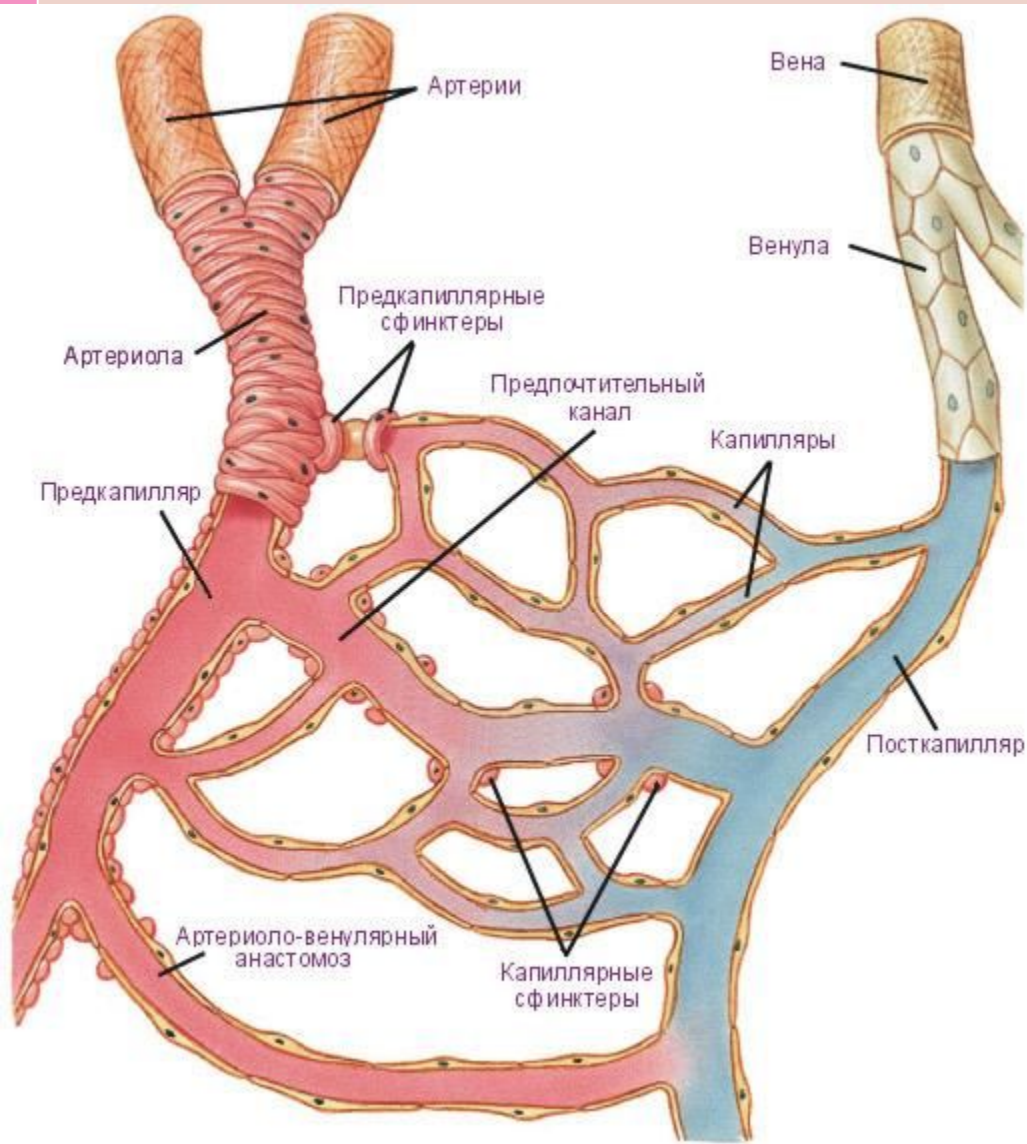
Артерии

Капилляры

Вены

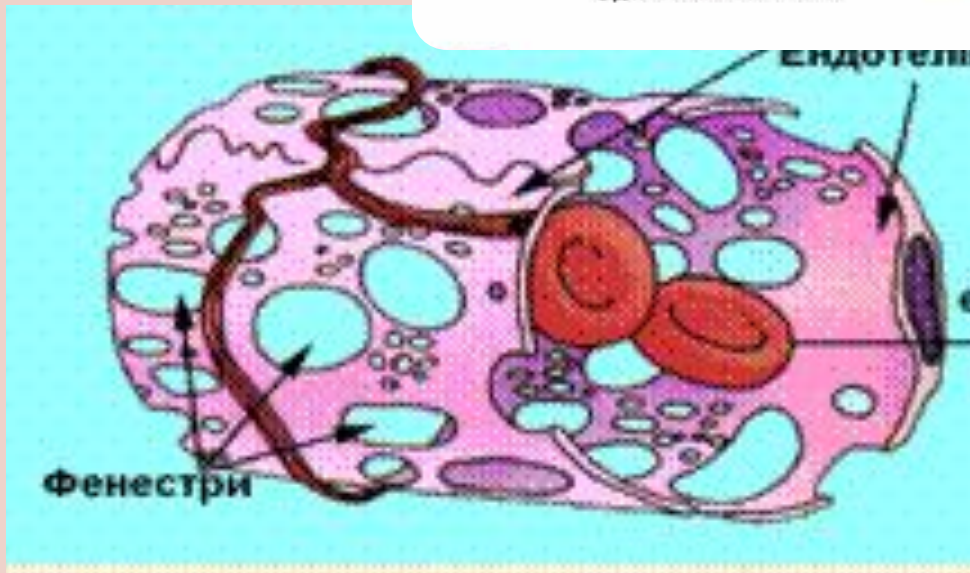


# Капилляры



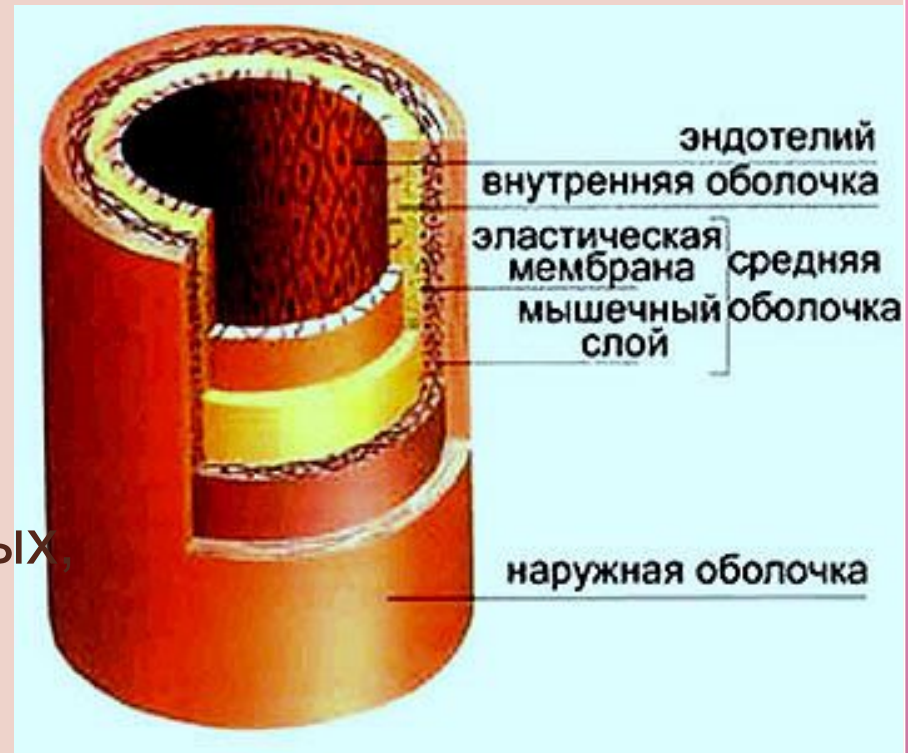
- Диаметр 7мкм
- Могут сжиматься
- Располагаются между клетками тканей
- В тканях соединяют артериальные и венозные сосуды
- В них осуществляется обмен с тканевой жидкостью

- В организме человека примерно 150 млрд. капилляров. Если все капилляры вытянуть в одну линию, то ею можно опоясать земной шар по экватору два с половиной раза.



# Артерии

- Артерии состоят из трех оболочек:
- Внутренняя оболочка, или интима, обеспечивает легкое протекание крови.
- Средняя оболочка, или медиа. Состоит из гладкомышечных волокон, прочных и эластичных, позволяет изменять просвет артерии.
- Наружная оболочка, или адвентиция. Соединительно-тканная внешняя оболочка.



сосуды, по которым циркулирует кровь, выходящая из сердца и идущая к различным органам.

# Вены

- Более тонкие стенки, т.к. давление в них незначительно



НАРУЖНЫЙ СЛОЙ ПЛОТНОЙ  
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

ТОЛСТЫЙ СЛОЙ ГЛАДКИХ МЫШЦ

АРТЕРИЯ

ТОНКИЙ СЛОЙ ГЛАДКИХ МЫШЦ

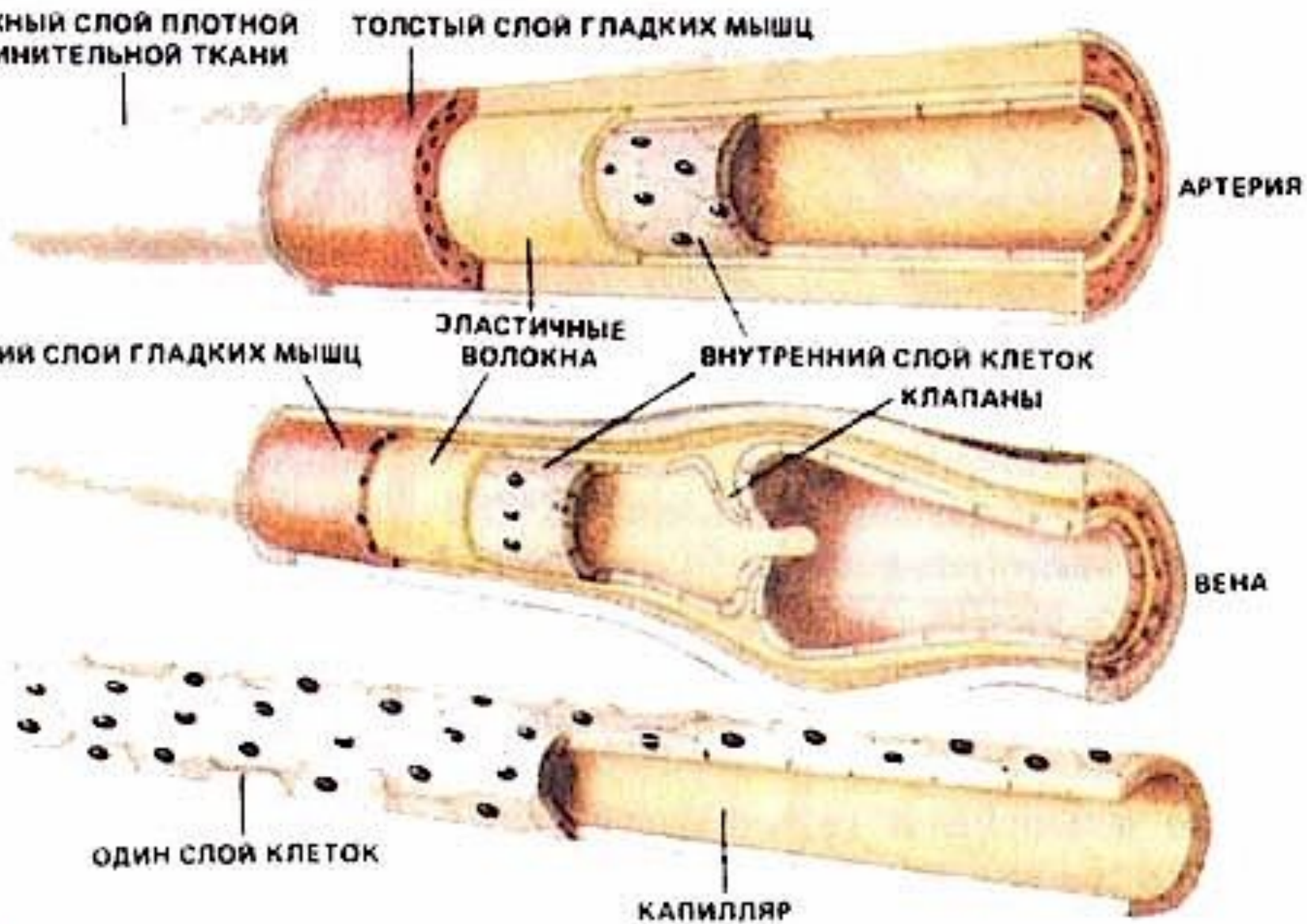
ЭЛАСТИЧНЫЕ  
ВОЛОКНА

ВНУТРЕННИЙ СЛОЙ КЛЕТОК  
КЛАПАНЫ

ВЕНА

ОДИН СЛОЙ КЛЕТОК

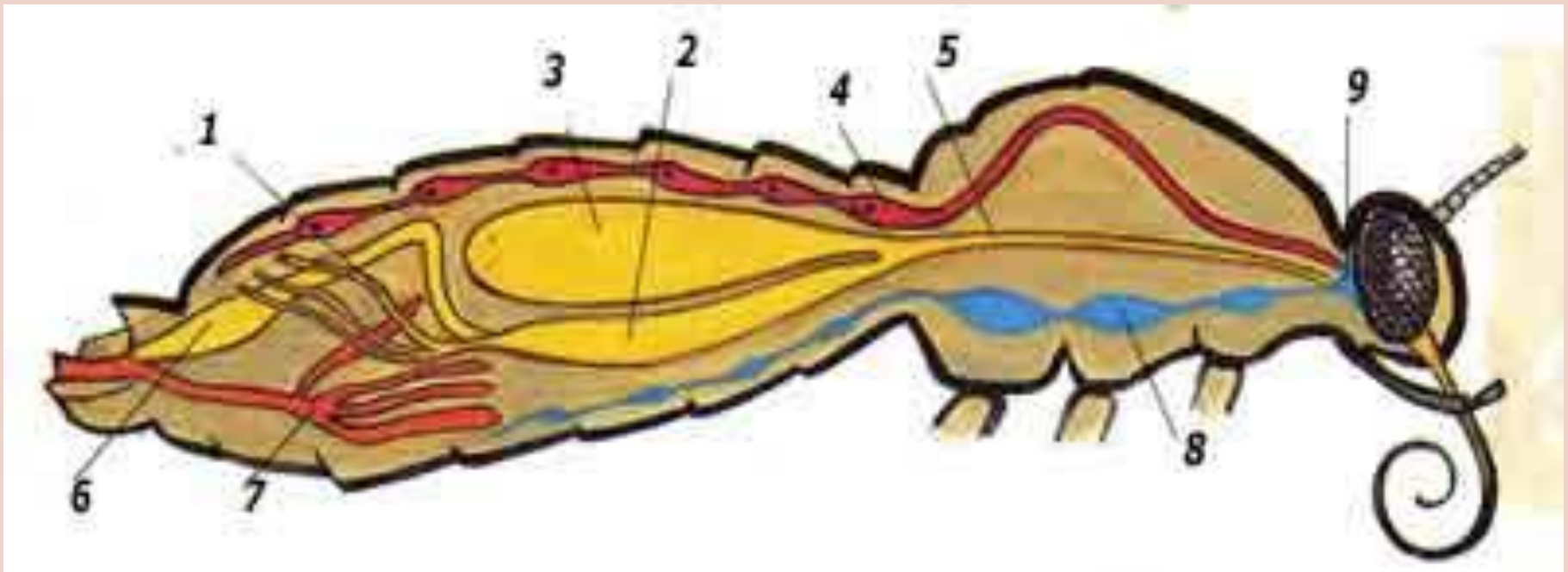
КАПИЛЛЯР





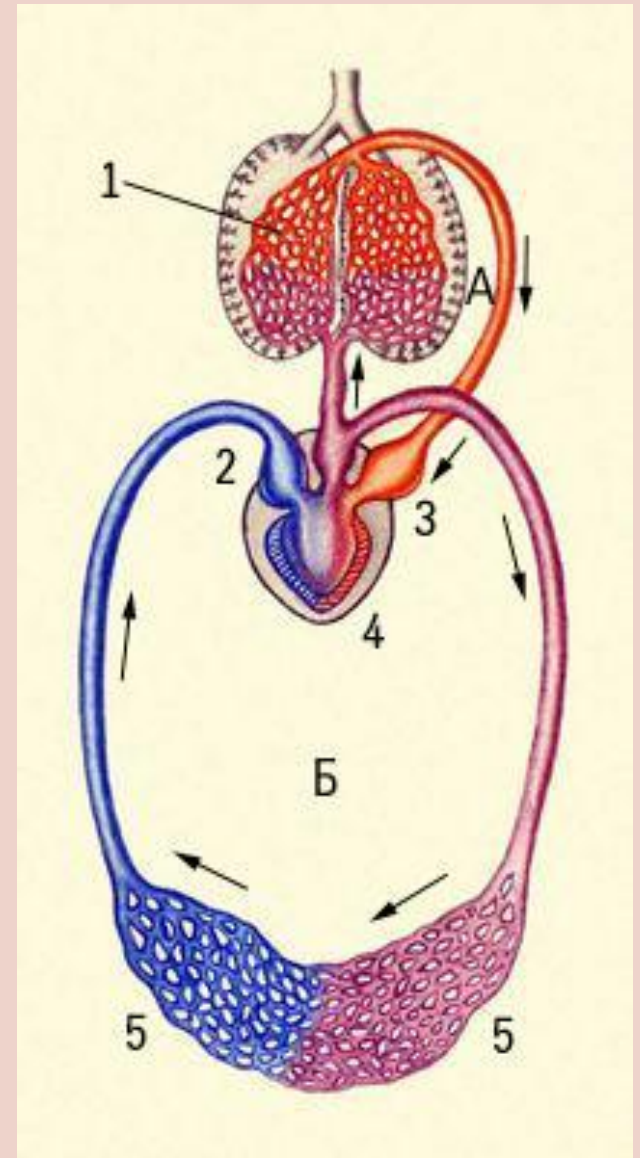
# Типы кровеносных систем

- Незамкнутая



# Типы кровеносных систем

- Замкнутая



- **Гемолимфа** — жидкость, циркулирующая в сосудах и межклеточных полостях многих беспозвоночных животных (членистоногие, онихофоры, моллюски) с незамкнутой системой кровообращения.
- Выполняет те же функции, что кровь и лимфа у животных с замкнутой системой кровообращения.
- Гемолимфа состоит из воды, неорганических солей (преимущественно Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> и Ca<sup>2+</sup>) и органических соединений (в основном, углеводы, белки, и липиды).
- Основным переносчиком кислорода является молекула гемоцианина. Функционирует, перенося питательные вещества и удаляя экскременты. У моллюсков гемолимфа транспортирует по всему организму также кислород и углекислый газ.



- **Гемоцианин** (от др.-греч. αἷμα — кровь и др.-греч. κυανοῖς — лазурный, голубой) — дыхательный пигмент из группы металлопротеинов, является медьсодержащим функциональным аналогом гемоглобина.

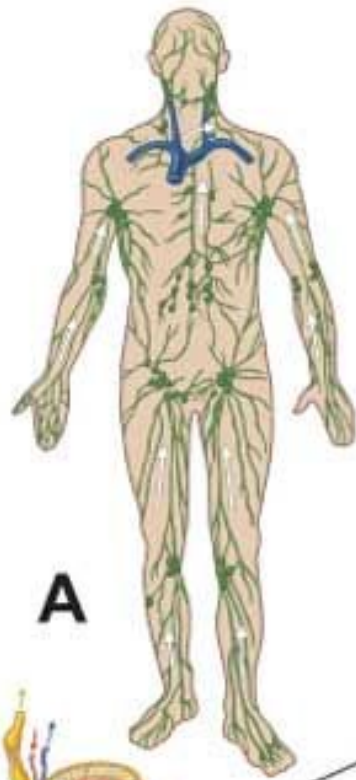


Нижняя часть тела краба Cancer productus имеет фиолетовый цвет благодаря гемоцианину

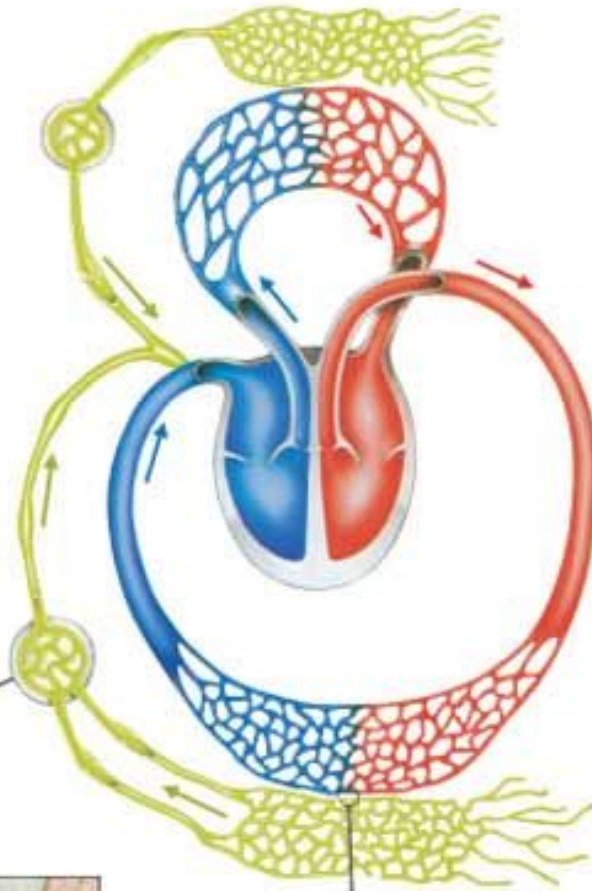
# Лимфатическая система



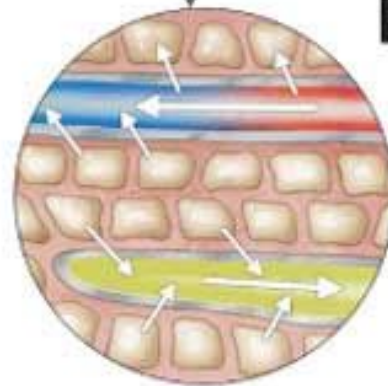
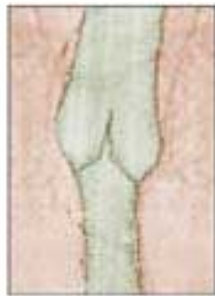
- Часть сосудистой системы, которая дополняет венозную и участвует в обмене веществ.
- Важной ее функцией является очищение клеток и тканей, вывод инородных тел из кровеносной системы.
- Жидкость из тканей органов поступает именно в лимфатическую систему, где ее фильтруют лимфатические узлы, а затем по крупным сосудам лимфа попадает грудной лимфатический проток и впадает в крупную вену грудной клетки.



**A**



**Б**



# Состав лимфатической системы

- 1. Капилляры – они образуют сети во всех тканях и органах для вывода жидкости.
- 2. Сосуды – образованы из соединения капилляров, имеют клапаны, допускающие ток лимфы только в одном направлении.
- 3. Узлы – прерывают лимфатические сосуды, деля их на вступающие в узел и выходящие из него. Здесь лимфа оставляет микробы и другие инородные тела в лимфатической ткани, обогащается лимфоцитами и направляется по другим сосудам в грудной лимфатический ток и правый лимфатический ток.





# К органам лимфатической системы относятся:

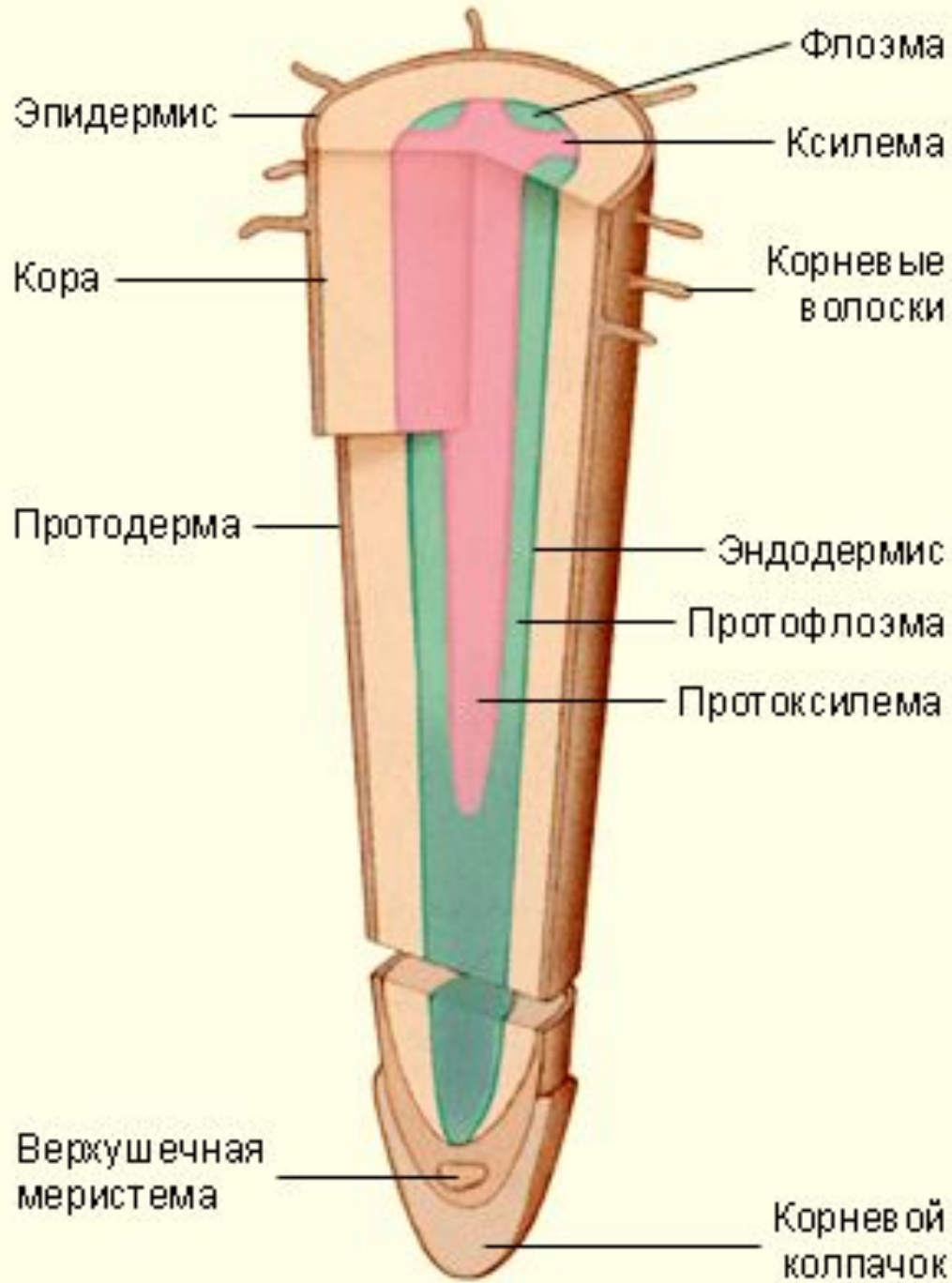
- 1. Костный мозг**, в котором создаются все клетки крови. Стволовые клетки, созданные в миелоидной ткани костного мозга попадают в органы иммунной системы.
- 2. Вилочковая железа** принимает стволовые клетки, превращая их в Т-лимфоциты – клетки, убивающие чужеродные тела и злокачественные клетки.
- 3. Селезенка** напоминает большое скопление лимфатических узлов, в ней распадаются мертвые клетки крови. Она реагирует на чужеродные тела и занимается выработкой антител (координирует создание В-лимфоцитов в лимфатических узлах).

# Транспортная система растений

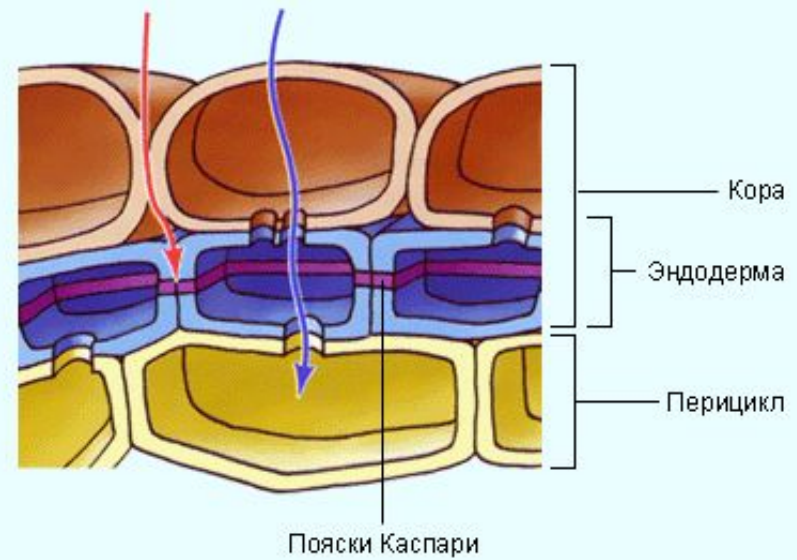
- У высших растений эта система устроена проще и состоит из ксилемы и флоэмы.
- У некоторых растений есть еще третья подсистема, содержащая латекс — млечный сок, богатый углеводами, жирами и белками, из которого получают ряд ценных продуктов, в частности каучук.
- По ксилеме передвигаются (вода и минеральные соли) и флоэме (органические вещества). Передвижение веществ по ксилеме направлено от корней к надземным частям растения; по флоэме питательные вещества движутся от листьев.

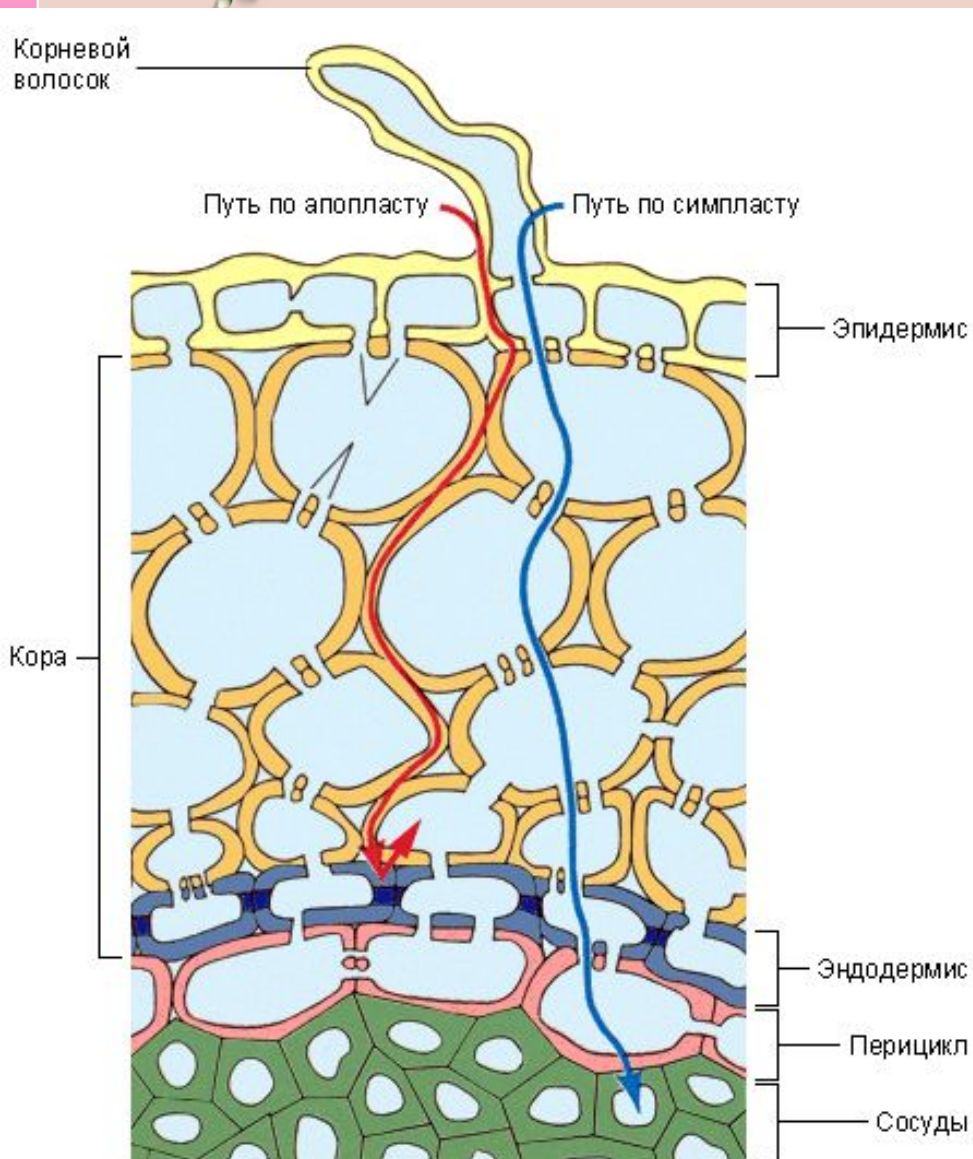


- Одним из важнейших механизмов транспорта веществ в растении является осмос.
- Осмос – это переход молекул растворителя (например, воды) из областей с более высокой концентрацией в области с более низкой концентрацией через полупроницаемую мембрану.
- Этот процесс похож на обычную диффузию, но протекает быстрее.
- Численно осмос характеризуется **осмотическим давлением** – давлением, которое нужно приложить, чтобы предотвратить осмотическое поступление воды в раствор.



- В клеточных стенках имеются полосы, **пояски Каспари**.
- Они состоят из водонепроницаемого суберина и препятствуют продвижению воды и растворённых в ней веществ.
- В этих местах вода вынуждена проходить через плазматические мембраны клеток; полагают, что таким образом растения защищаются от проникновения токсичных веществ, патогенных грибов и т. п.



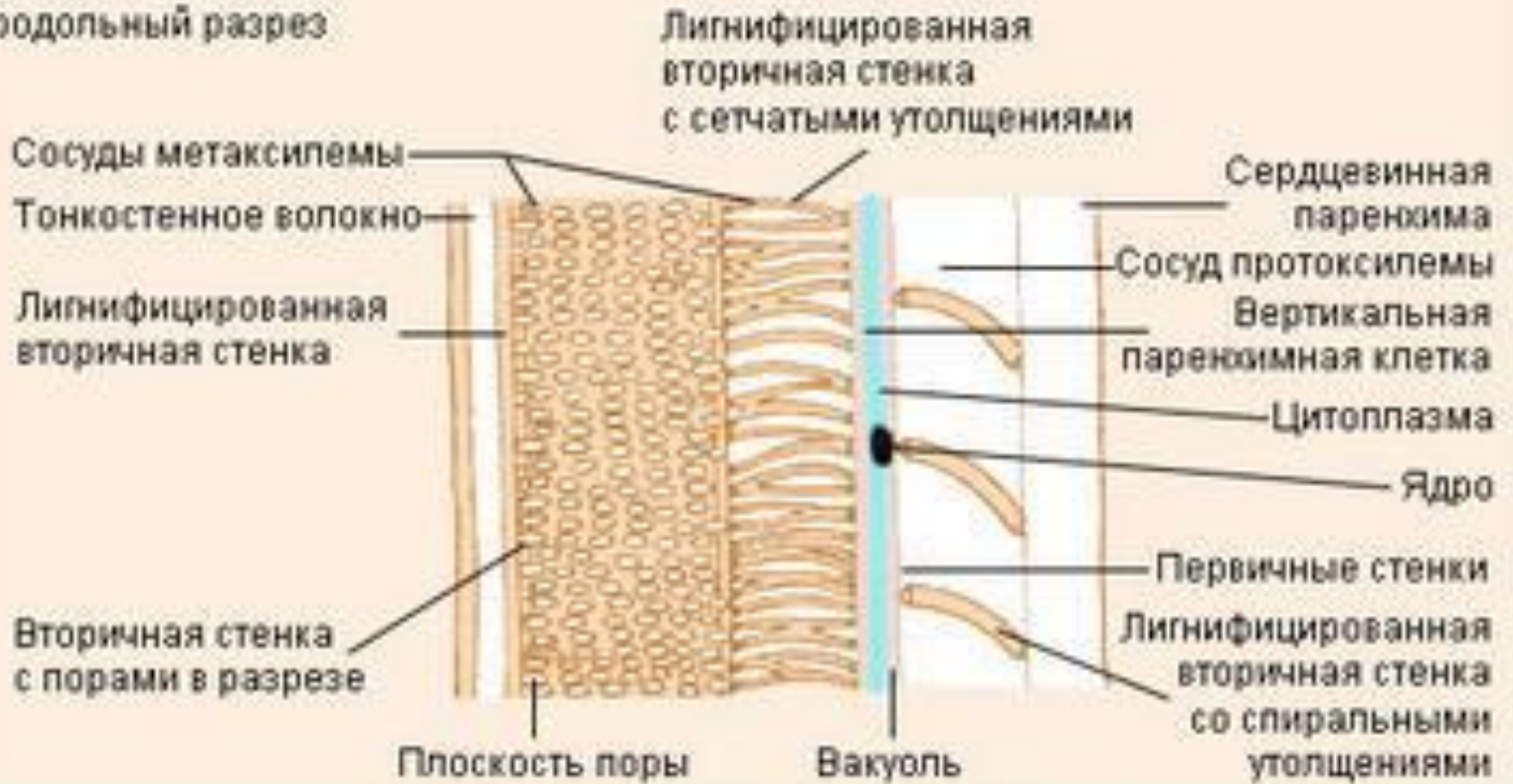


- Подъём воды по ксилеме происходит, по-видимому, за счёт испарения воды в листьях.
- В процессе испарения в кроне образуется недостаток воды.
- Поверхностное натяжение в сосудах ксилемы способно тянуть вверх весь столб воды, создавая массовый поток.
- Скорость подъёма воды составляет около 1 м/ч (до 8 м/ч в высоких деревьях); чтобы поднять воду к вершине высокого дерева, требуется давление порядка 40 атм.
- Следует иметь в виду, что одни только капиллярные эффекты способны поднять воду на высоту не более 3 м.

- Вторая важная сила, участвующая в подъёме воды, – это **корневое давление**.
- Оно составляет 1–2 атм (в исключительных случаях – до 8 атм).
- Этой величины, конечно, недостаточно, чтобы в одиночку обеспечить движение жидкости, но её вклад у многих растений несомненен.



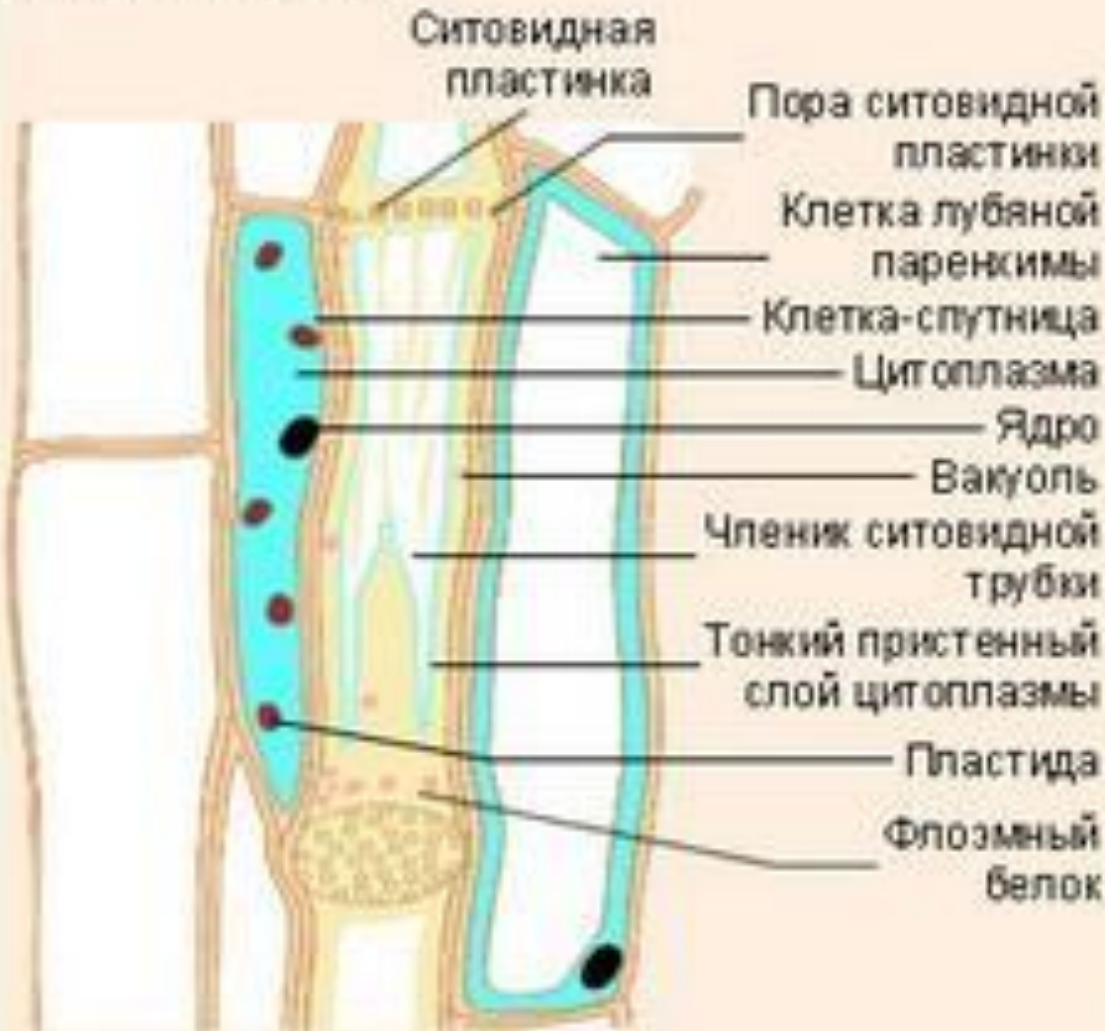
Продольный разрез





# Ситовидные трубки

Продольный разрез



Ситовидные трубки тыквы





# Закрепление знаний:

- Какая система органов выполняет транспортную функцию у растений? У животных?
- Какие функции выполняют различные жидкости организма?
- Что такое внутренняя среда организма и в чем состоит ее значение?

