

# Кровообращение. Строение и работа сердца

Быковская Наталья Владимировна,  
учитель биологии МОУ СОШ №1 с УИОП г. Надыма

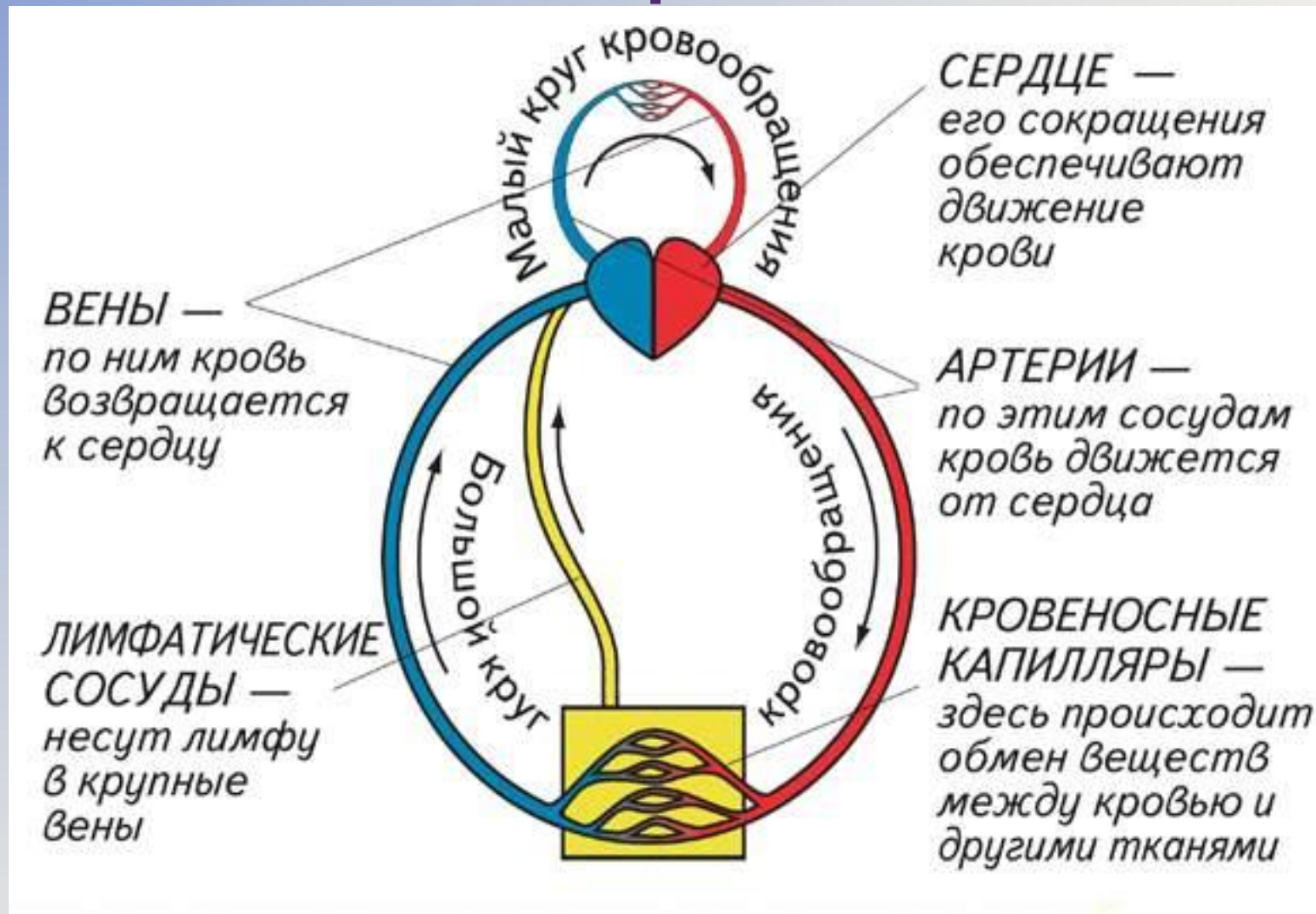
# Задачи урока

- Узнать что такое кровообращение, круги кровообращения;
- Выяснить строение сердце и его работу;
- Познакомиться со строением кровеносных сосудов;
- Повторить какое значение имеет кровь и кровообращение в жизни человека.

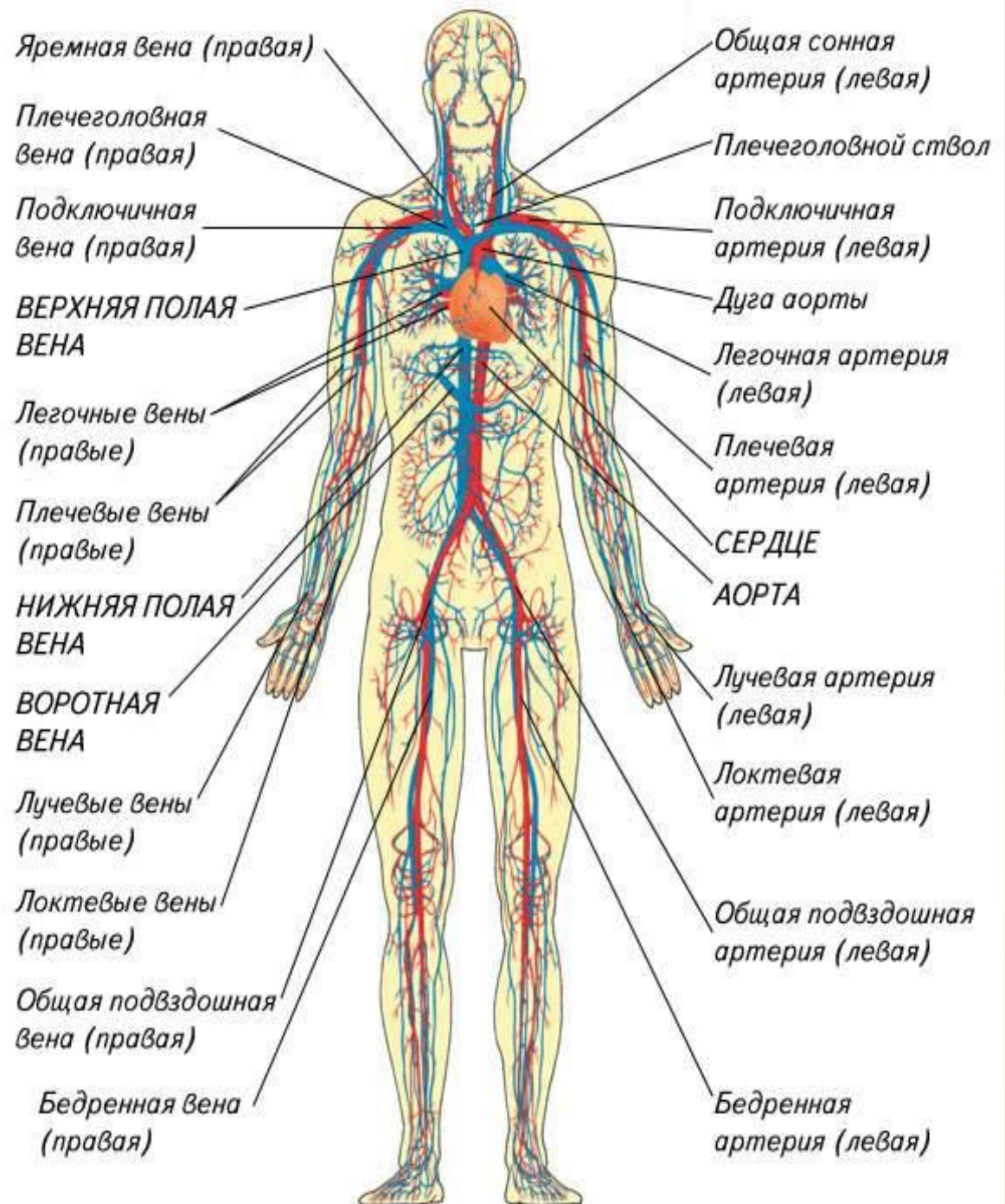
# Что такое кровообращение?

- **Кровообращение** - замкнутый сосудистый путь, обеспечивающий непрерывный ток крови, несущий клеткам кислород и питание, уносящий углекислоту и продукты метаболизма.

# Каким образом двигаются жидкости, составляющие внутреннюю среду нашего организма

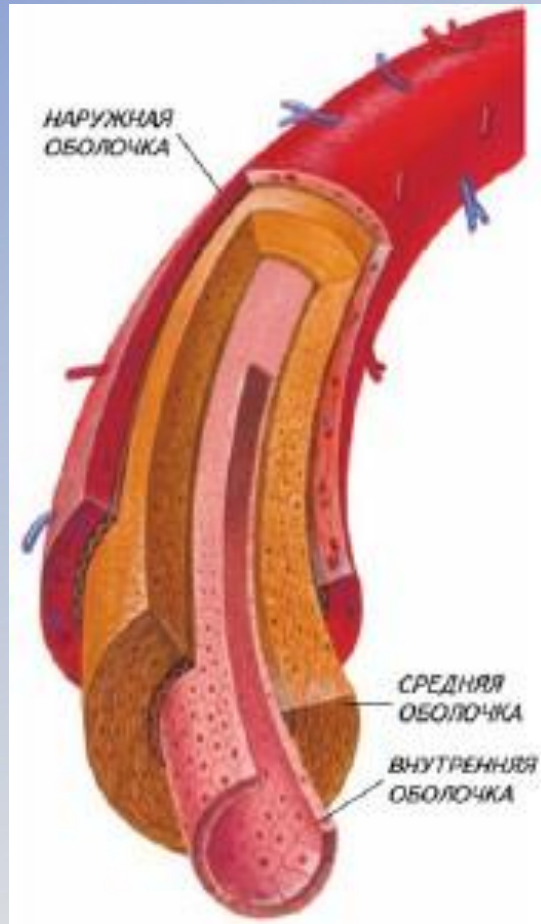


■ **Строение  
системы  
кровообра-  
щения**



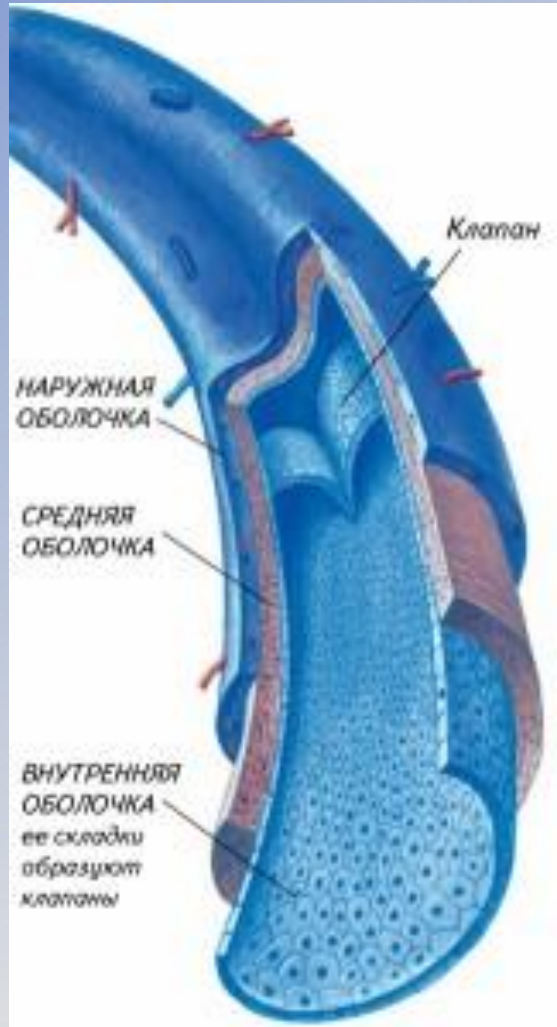


# Строение кровеносных сосудов



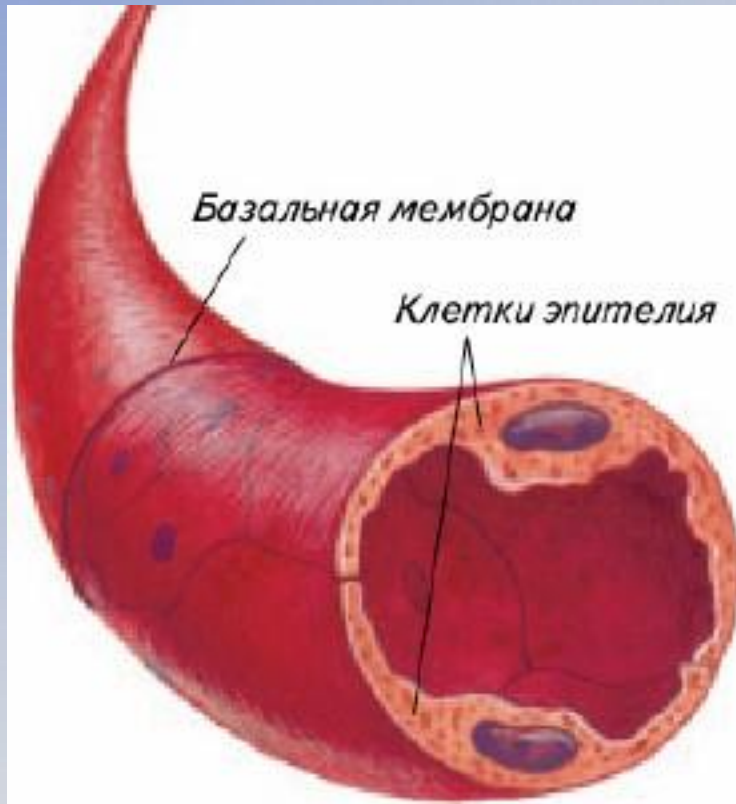
- Строение артерии
- Идет от сердца
- Наружный слой – соединительная ткань
- Средний слой – толстый слой гладкой мышечной ткани
- Внутренний слой – тонкий слой эпителиальной ткани

# Строение кровеносных сосудов



- Строение вены
- Несет кровь к сердцу
- Внешний слой – соединительная ткань
- Средний слой – тонкий слой гладкой мышечной ткани
- Внутренний слой – однослойный эпителий
- Имеют кармановидные клапаны

# Строение кровеносных сосудов



- Строение капилляров
- Несут кровь к органам и тканям и от них
- Самые тонкие сосуды
- Однослойный эпителий

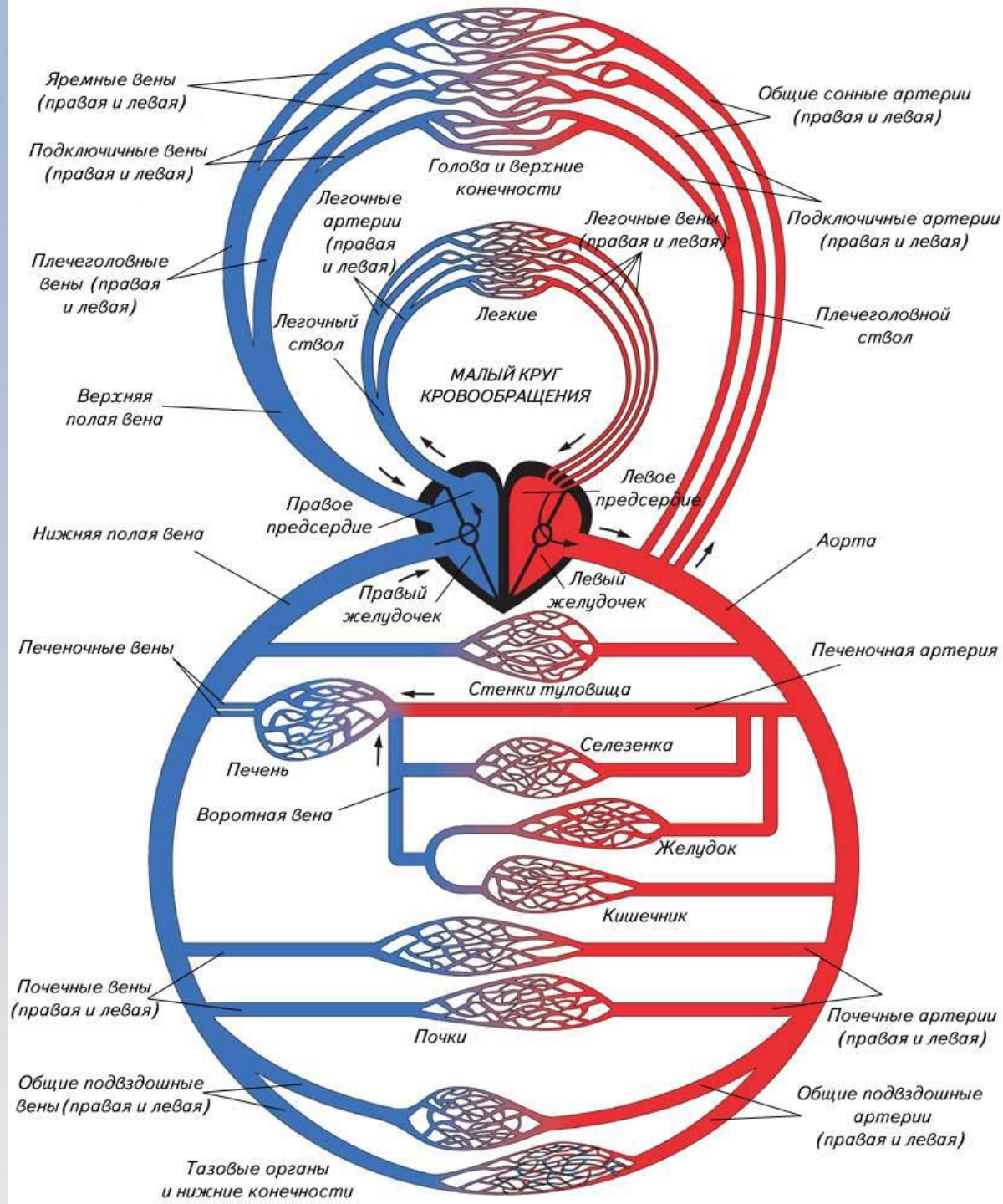


# Таблица Строение сосудов

**Сравнительная характеристика кровеносных сосудов**

| \ Виды судов<br>Признаки      | Артерии                                                    | Вены                     | Капилляры                 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Направление<br>движении крови | от сердца                                                  | в сердцу                 | к органам -<br>от органов |
| Скорость крови                | 0,5 м/сек                                                  | 0, 14 м/сек              | 5 мм/сек                  |
| Давление крови                | 120 мм. рт. столба                                         | 30 мм. рт. столба        | 10 мм. рт. столба         |
| Внутренний слой<br>сосудов    | состоит из одного слоя тонких плоских эпителиальных клеток |                          |                           |
| Средний слой<br>сосудов       | толстый слой                                               | тонкий слой              | нет                       |
|                               | гладких мышц                                               |                          |                           |
| Наружный слой                 | слой плотной соединительной ткани                          |                          | нет                       |
| Наличие клапанов              | нет                                                        | кармановидные<br>клапаны | нет                       |

■ Схема  
кругов  
кровообра-  
щения



## Круги кровообращения

| Движение крови<br>(вопросы)           | Большой круг к/о                                                                                                                       | Малый круг к/о                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Где начинается?                       | <b>Левый желудочек</b>                                                                                                                 | <b>Правый желудочек</b>                                                                                 |
| Где заканчивается?                    | <b>Правое предсердие</b>                                                                                                               | <b>Левое предсердие</b>                                                                                 |
| Как называются<br>кровеносные сосуды? | <b>аорта, артерия,</b><br>капилляры, <b>венулы,</b><br><b>вены, полые вены.</b>                                                        | <b>легочная артерия,</b><br><b>артерии,</b> капилляры,<br><b>вены, лёгочная вена</b>                    |
| Где проходят капилляры?               | Головной мозг,<br>внутренние органы,<br>верхние и нижние<br>конечности                                                                 | Легкие                                                                                                  |
| Как изменяется состав<br>крови?       | Уменьшается количество<br><b>кислорода</b> , повышается<br>уровень <b>углекислого газа</b>                                             | Повышается количество<br><b>кислорода</b> , уменьшается<br>количество <b>углекислого</b><br><b>газа</b> |
| Время оборота крови                   | 20 — 23 секунды                                                                                                                        | Около 5 секунд                                                                                          |
| Значение                              | Доставка кислорода и<br>питательных веществ<br>клеткам<br>и удаление из клеток<br>углекислого газа и<br>продуктов<br>жизнедеятельности | Насыщение крови<br>кислородом и<br>освобождение от<br>углекислого газа                                  |

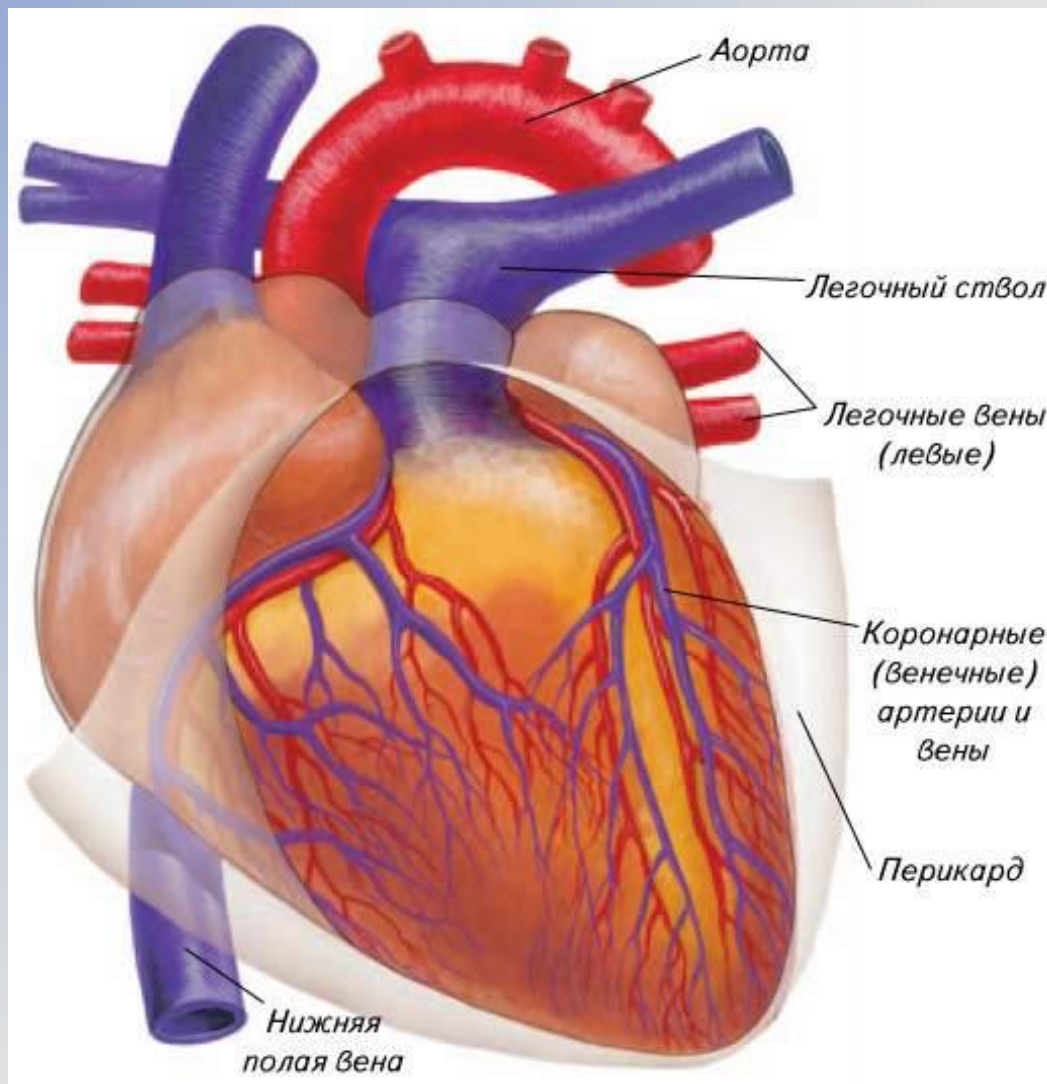
**Общая поверхность капилляров взрослого человека — 6 300 кв. м**



# Строение сердца

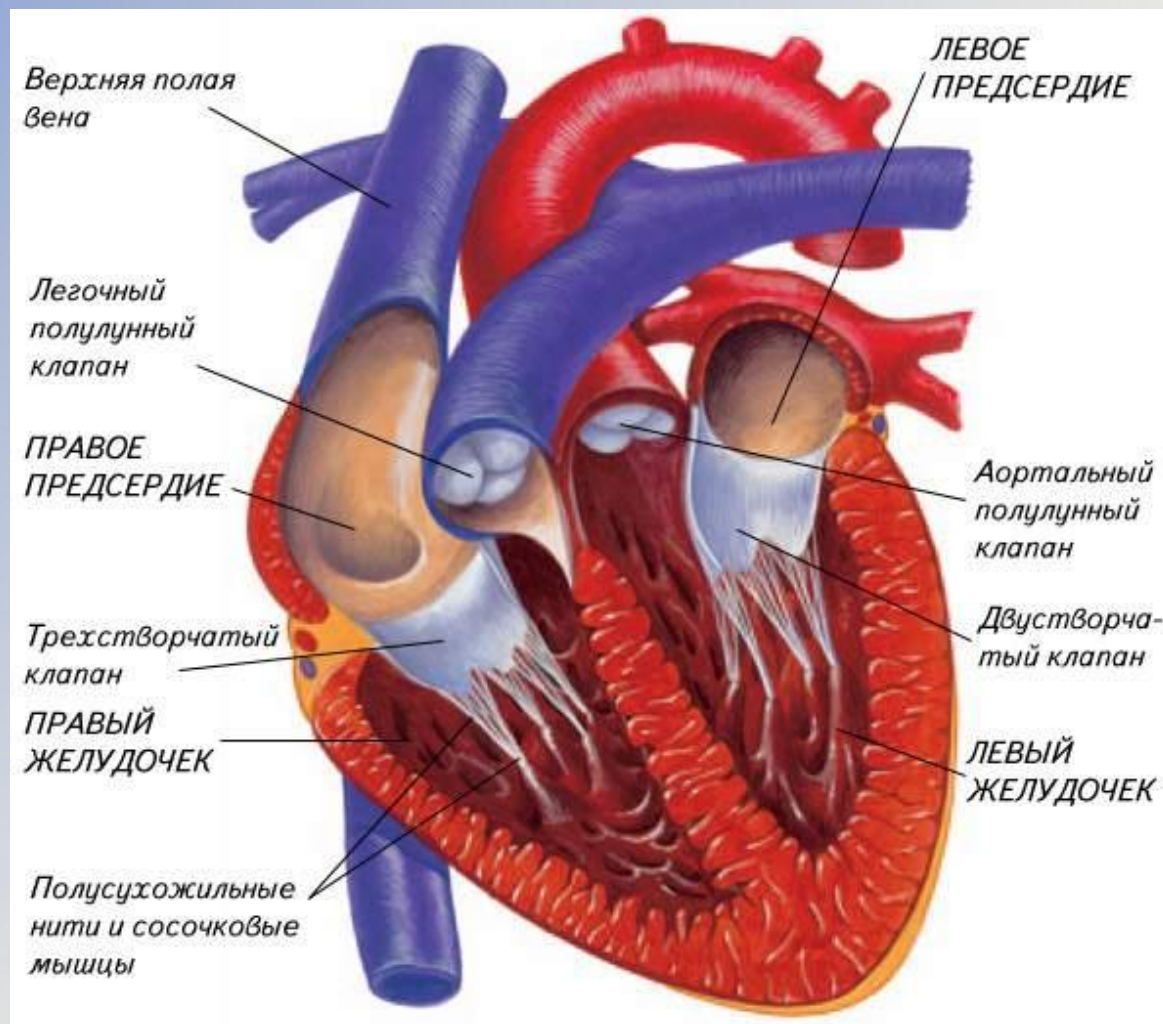
- Масса сердца взрослого человека – 300 граммов
- Наружный слой – эпикард – соединительная ткань
- Средний слой – миокард – мощный мышечный слой
- Внутренний слой – эндокард – эпителиальная ткань
- Сердце находится в околосердечной сумке – перикарде, в ней находится жидкость, которая снижает трение при сокращениях сердца.

# Строение сердца





# Строение сердца



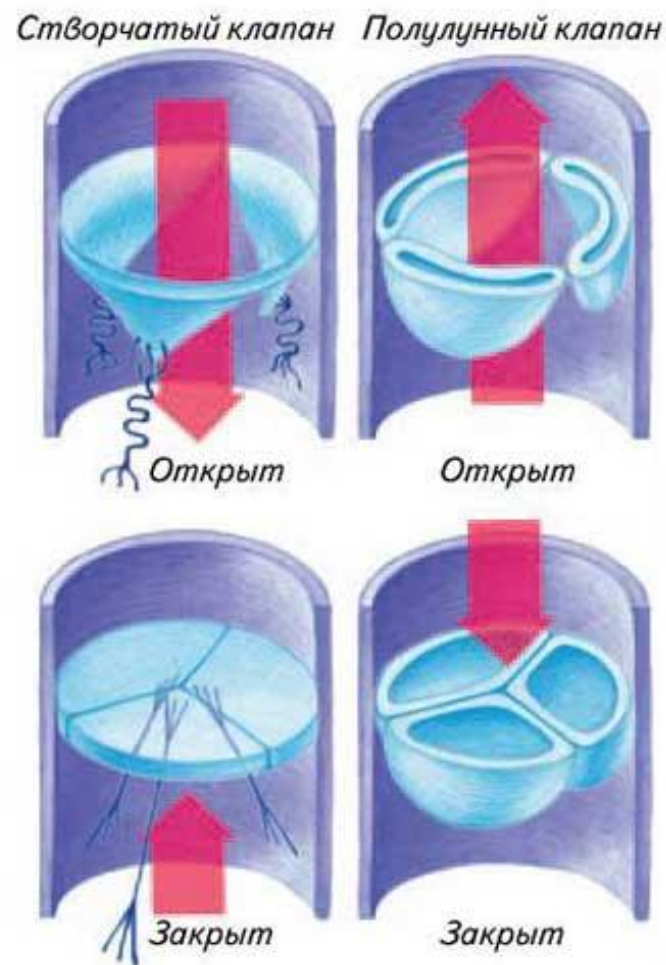
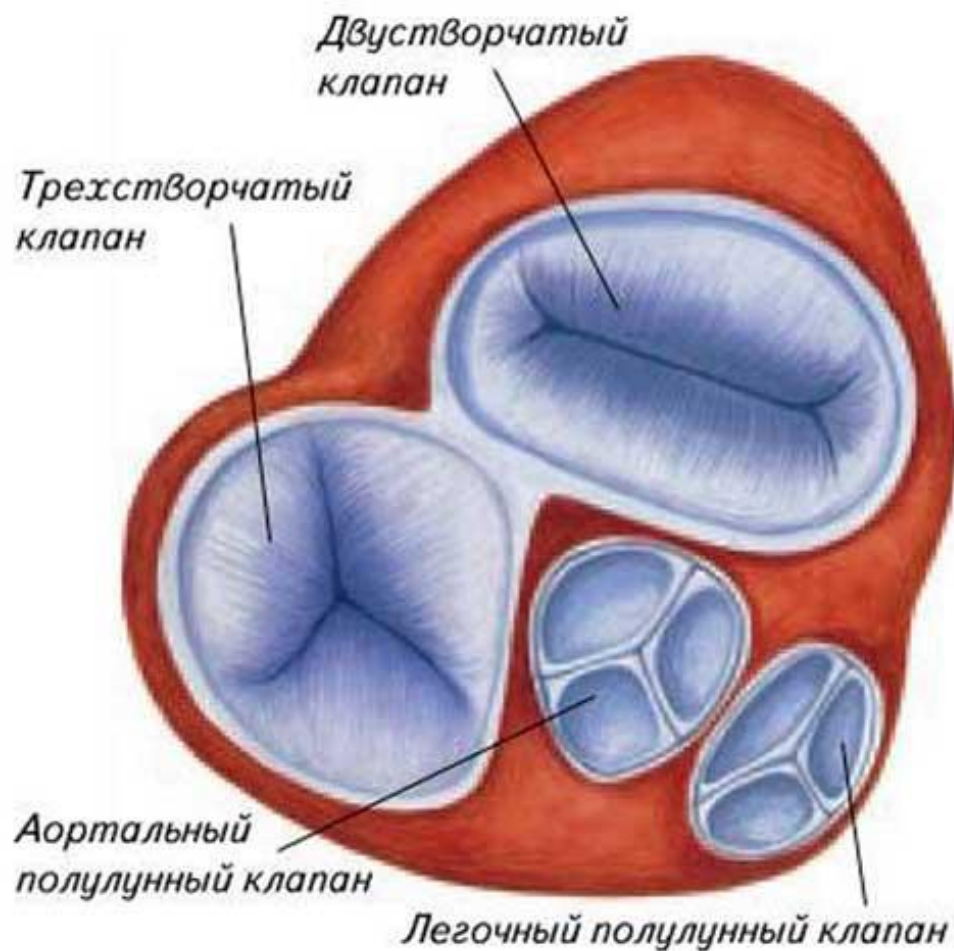
# Сердечный цикл

**Сердечный цикл**— это последовательность процессов, происходящих за одно сокращение сердца и его последующее расслабление.

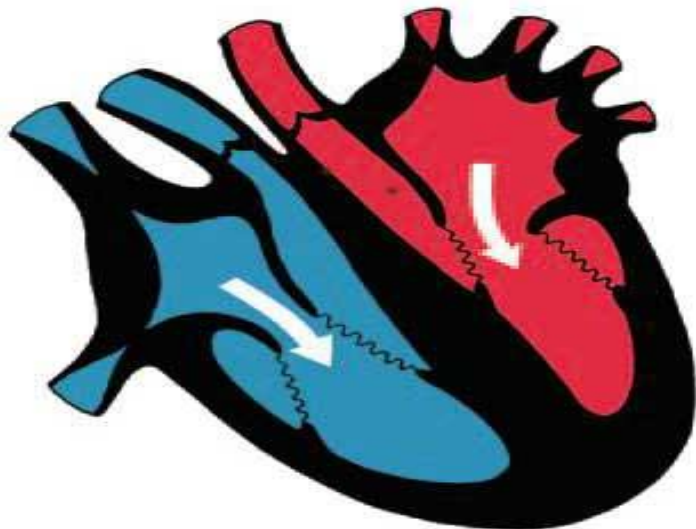
**Стадии сердечного цикла**

| <b>I</b>                                        | <b>II</b>                                                      | <b>III</b>                                                                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Предсердия сокращены</b>                     | <b>Предсердия расслаблены</b>                                  | <b>Предсердия расслаблены</b>                                                        |
| <b>Желудочки расслаблены</b>                    | <b>Желудочки сокращены</b>                                     | <b>Желудочки расслаблены</b>                                                         |
| <b>Открыты створчатые клапаны</b>               | <b>Закрыты створчатые клапаны</b>                              | <b>Открыты створчатые клапаны</b>                                                    |
| <b>Закрыты полулунные клапаны</b>               | <b>Открыты полулунные клапаны</b>                              | <b>Закрыты полулунные клапаны</b>                                                    |
| <b>Кровь из предсердия проходит в желудочек</b> | <b>Кровь из желудочков проходит в аорту и легочную артерию</b> | <b>Кровь движется из легочной вены и полых вен в предсердия и далее в желудочки.</b> |
| <b>Длится 0, 1 секунды</b>                      | <b>Длится 0, 3 секунды</b>                                     | <b>Длится 0, 4 секунды</b>                                                           |

# Клапаны сердца







**Систола предсердий.**  
Створчатые клапаны открыты, полулунные — закрыты. Предсердия выбрасывают в почти наполненные желудочки заключительную порцию крови.



**Систола желудочков.**  
Желудочки сокращаются. Под давлением крови в них створчатые клапаны закрываются, а полулунные — открываются, и кровь выбрасывается в артерии.



**Общая пауза — диастола.**  
Желудочки расслабляются, давление в них снижается. Створчатые клапаны вновь открываются, а полулунные — закрываются. Предсердия и желудочки наполняются кровью, поступающей из вен.



# Как регулируется работа сердца?

- ▣ Сердце работает автоматически;
- ▣ Регулирует ЦНС – парасимпатический (блуждающий) нерв – замедляет работу; симпатический нерв – усиливает работу
- ▣ Гормоны – адреналин – усиливает, а норадреналин – замедляет;
- ▣ Ионы  $K^+$  замедляет работу сердца;
- ▣ Ион  $Ca^{2+}$  усиливает его работу.

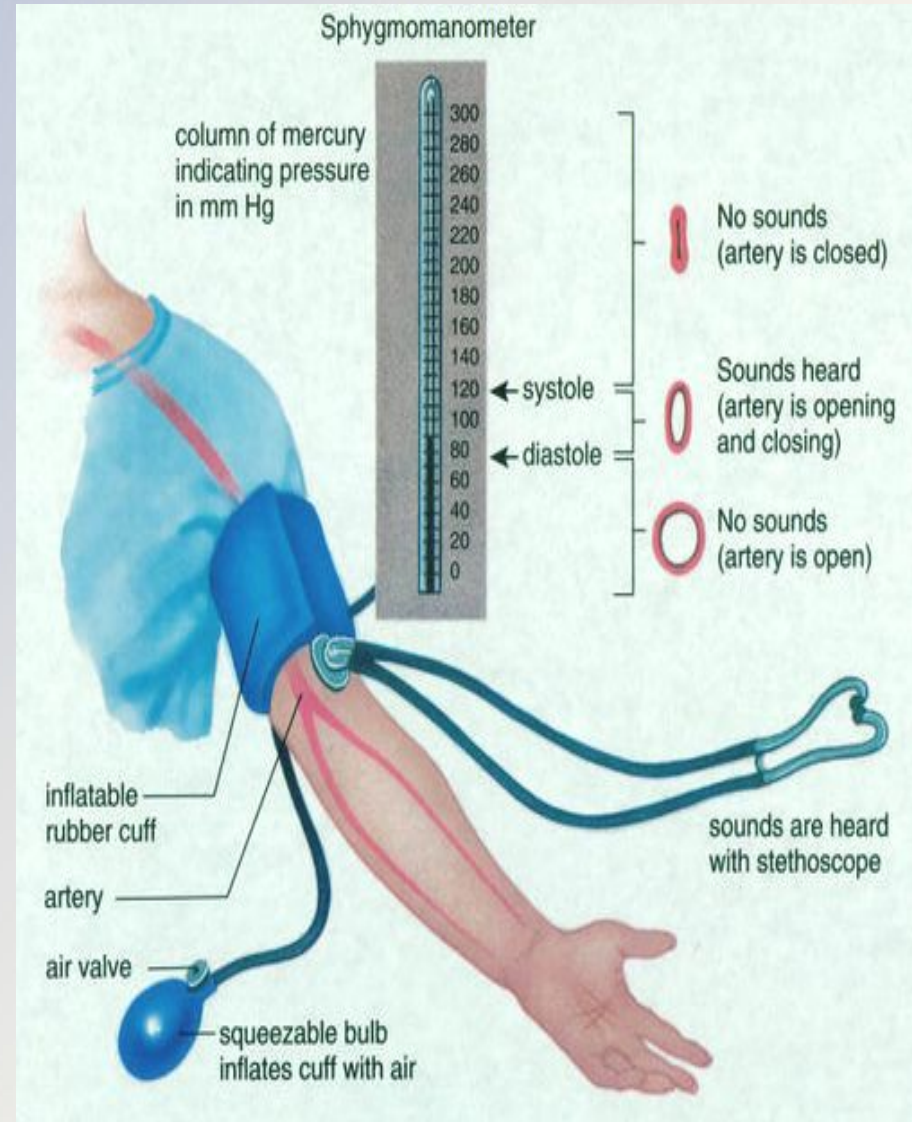
# Пульс

- Пульс – толчкообразное колебание стенок артериальных сосудов, вызванных растяжением стенок аорты и поступлением в них крови из желудочка. В норме – 60-100 у нетренированных людей, 40-60 у хорошо тренированных

| новорождённые<br>от 0 до 3<br>мес. | младенцы от<br>3 до 6 мес. | младенцы<br>от<br>6 до 12 мес | дети от<br>1 года до<br>10 лет | дети<br>старше 10<br>лет и<br>взрослые,<br>включая<br>пожилых | хорошо<br>тренирован<br>ные<br>взрослые<br>спортсмен<br>ы |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 100-150                            | 90–120                     | 80-120                        | 70–130                         | 60–100                                                        | 40–60                                                     |

# Артериальное давление

- Артериальное давление — это показатель давления жидкости (крови) на стенки кровеносных сосудов артерий и необходимо для максимального обеспечения возможности движения крови по сосудам. То что измеряется при помощи манометра — это показатель артериального давления.



# Опыт Моссо

- Итальянский ученый Анджело Моссо положил человека на чувствительные весы и их уравновесил. Он попросил испытуемого решить пример, его голова стала опускаться. Почему?





# Тест

**1. Артериальная кровь в отличие от венозной:**

- А. ярко-красная, бедная кислородом
- Б. ярко-красная, богатая кислородом
- В. темная, бедная кислородом
- Г. темная, богатая кислородом

**2. Сердце человека имеет размер, сравнимый с размером:**

- А. легкого
- Б. кисти руки, сжатой в кулак
- В. почки
- Г. желудка

**3. Скорость пульсовой волны зависит от:**

- А. скорости тока крови
- Б. частоты сердечных сокращений
- В. Упругости стенок сосудов
- Г. Внутричерепного давления

**4. Где начинается малый круг кровообращения?**

- А. в правом желудочке
- Б. в левом желудочке
- В. в правом предсердии
- Г. в артериях

**5. Клапаны имеются только у:**

- А. артерий
- Б. вен
- В. капилляров

**6. Каково влияние никотина на сердечно-сосудистую систему**

- А. вызывает расширение кровеносных сосудов
- Б. вызывает сужение кровеносных сосудов
- В. вызывает спазм кровеносных сосудов

# Ответы:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Б | Б | Б | А | Б | Б |

# Список литературы, интернет ресурсы

- <http://iclass.home-edu.ru/course/view.php?id=140>
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=12263> схема движения внутренних жидкостей
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=12264> сердечно-сосудистая система
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=12265> схема кровообращения
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=12269> строение клапанов
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=12270> работа сердца
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=33778&inpopup=1> строение сердца внешнее
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=33783&inpopup=1> строение сердца внутреннее
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=391234> описание сердечного цикла
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=391157> таблица Виды кровеносных сосудов
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=391324> таблица Круги кровообращения
- <http://iclass.home-edu.ru/mod/page/view.php?id=31617&inpopup=1> строение кровеносных сосудов
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B8\\_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F\\_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B8_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0)
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5\\_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0)
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81>
- <http://katianaveh.com/public/rrbp/> артериальное давление рисунок мономерта
- school.xvatit.com рисунок опыт Моссони
- Т.А. Бирилло. Тесты по биологии. К учебнику Д.В. Колесова, Р.Д. Маша, И.Н. Беляева «Биология. Человек. 8 класс»