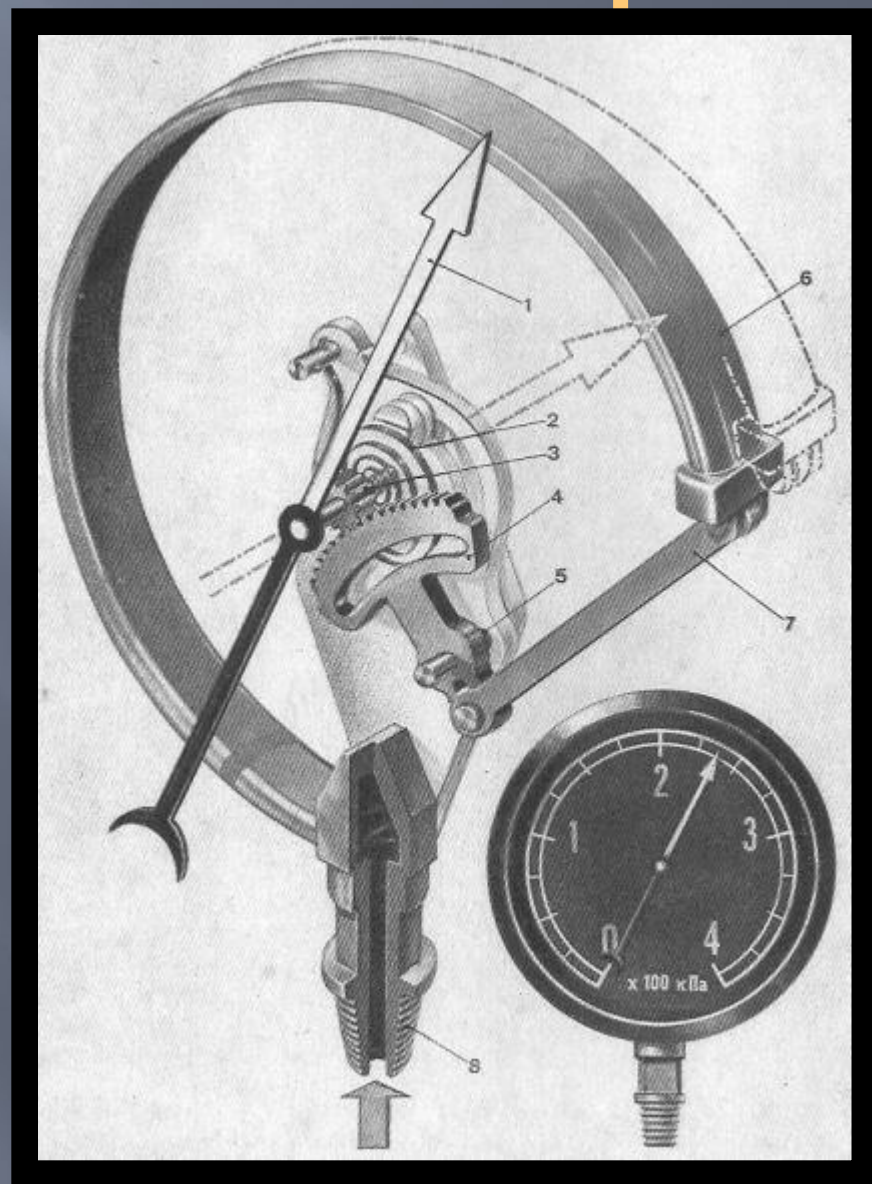


# МАНОМЕТРЫ

Константинова Елена Анатольевна  
Учитель физики

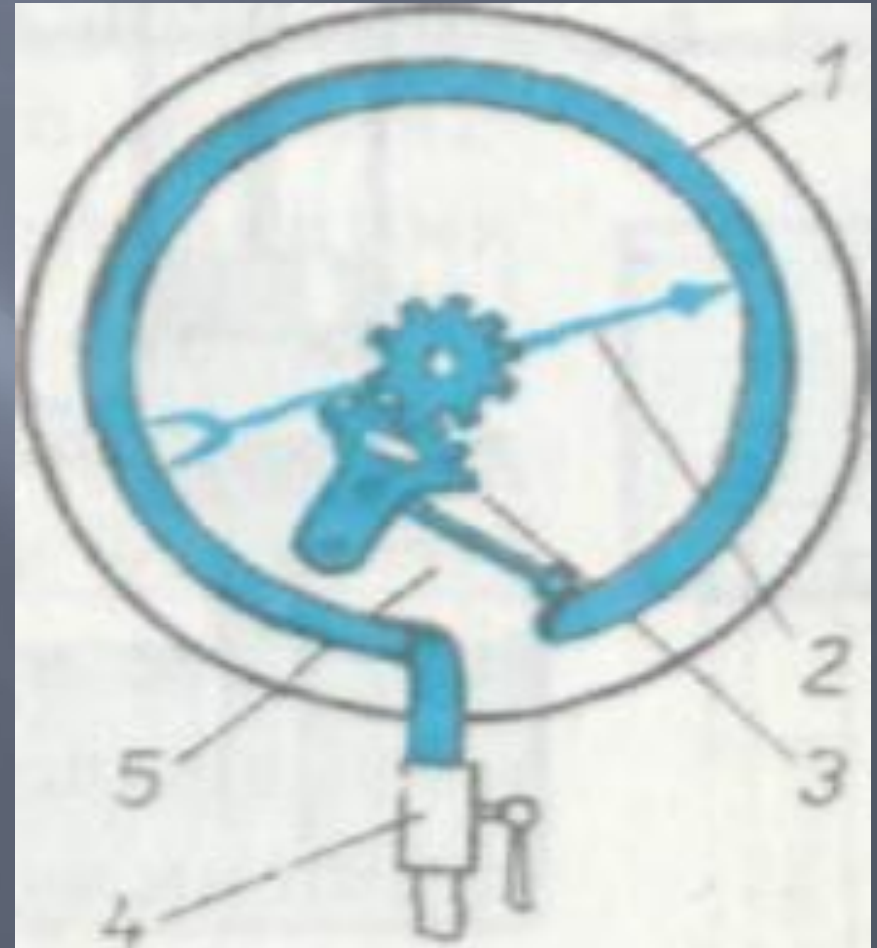
# Трубчатый манометр.

- в XIX веке сконструировал ученый Э.Бурдон.



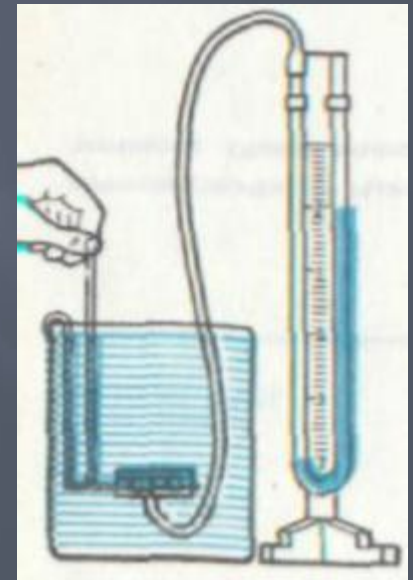
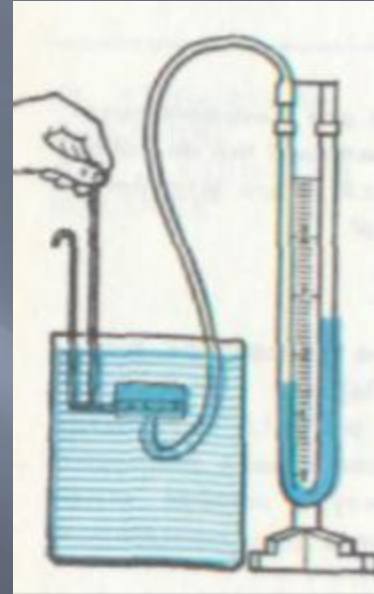
# Основные детали измерительного механизма

- ▣ дугообразная латунная трубка 1,
- ▣ тяга 5
- ▣ зубчатый сектор 3,
- ▣ шестерня 3, сидящая на одной оси со стрелкой 2,



# Жидкостный манометр

- Измерение давления много меньшего, чем атмосферное;
- Работа такого манометра основана на сравнении давления в закрытом колене с внешним давлением в открытом колене.
- По разности высот жидкости в коленах судят об измеряемом давлении.



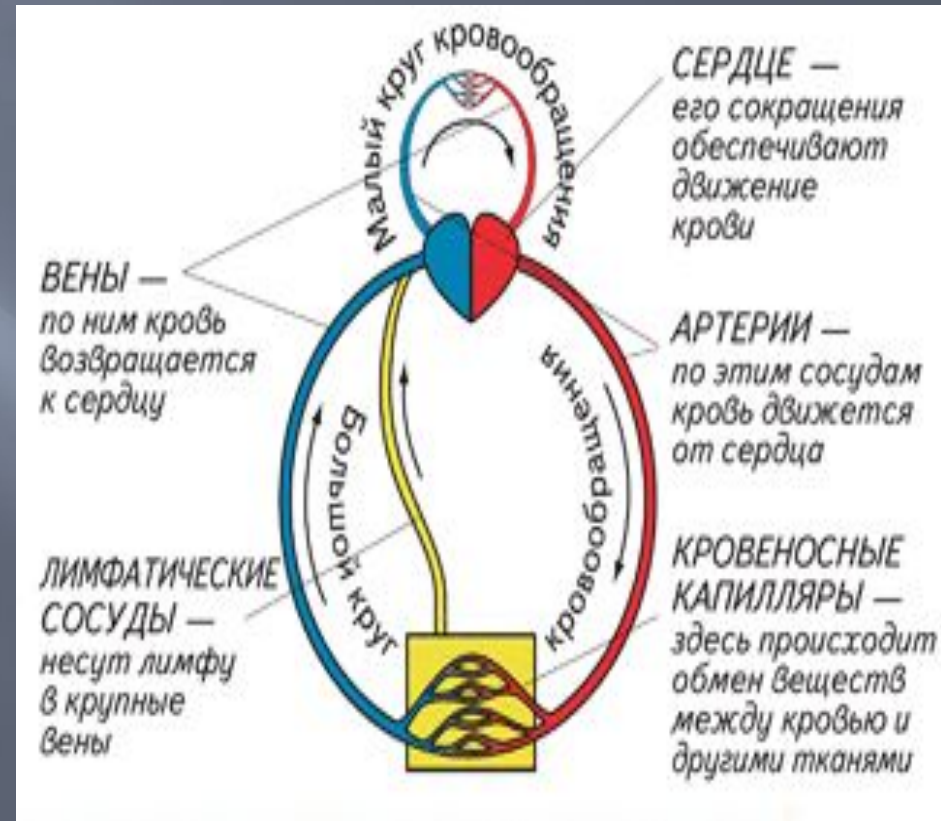
# Медицинские манометры





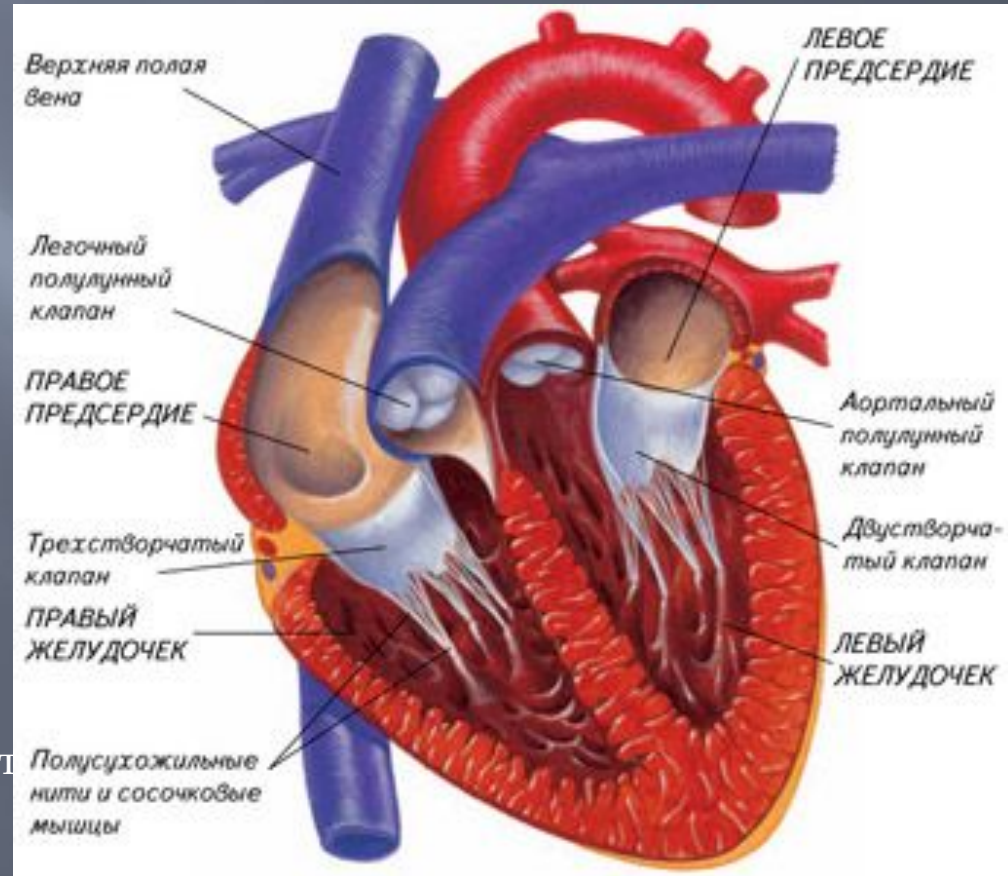
# Система кровообращения человека

- Система кровообращения в организме животного была открыта английским врачом Вильямом Гарвеем, опубликовавшим результаты своих экспериментальных исследований в 1628 г. С этого времени стало известно, что сердце человека выполняет одну из важнейших жизненных функций, обеспечивая тканям организма питание, дыхание и выделение через



# Строение сердца

- Сердце человека состоит из четырех камер: двух желудочков и двух предсердий.
- Кровь из левого предсердия при его сокращении поступает в левый желудочек.
- При сокращении левого желудочка кровь выталкивается через аорту в артерии.
- Обратное движение крови из желудочков в предсердия предотвращают сердечные клапаны, автоматически закрывающиеся при обратном токе крови.
- Из артерий кровь протекает далее в капилляры всех органов и тканей. Из артериальных капилляров жидкая часть крови из-за повышенного давления в сосудах по сравнению с давлением в тканях частично проходит сквозь проницаемые стенки сосудов в ткани, перенося им питательные вещества,



# Работа сердца

- Из артерий кровь протекает далее в капилляры всех органов и тканей. Из артериальных капилляров жидкая часть крови из-за повышенного давления в сосудах по сравнению с давлением в тканях частично проходит сквозь проницаемые стенки сосудов в ткани, перенося им питательные вещества, эритроциты передают кислород. В венозной части капилляров давление ниже чем в окружающих тканях, поэтому там тканевая жидкость проникает в кровь, вынося продукты распада.
- Венозные капилляры собираются в вены, кровь из вен поступает в правое предсердие. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, а правый желудочек при сокращении выталкивает кровь через легочную артерию в легкие.
- Обогащенная кислородом кровь из легких по легочным венам поступает в левое предсердие, и далее цикл повторяется.
- Полный кругооборот крови завершается примерно за половину минуты.
- Работа каждого из отделов состоит из чередования сокращения и расслабления.
- Во время сокращения, называемого *систолой*, отдел сердца выбрасывает кровь.
- Во время расслабления — *диастолы* — заполняется кровью.



# Измерение артериального давления

- Чтобы измерить максимальное артериальное давление, поворотом регулятора приоткрывается отверстие для выпуска воздуха из манжеты и давление в ней начинает снижаться. Когда давление в манжете становится меньше максимального артериального давления, кровь начинает толчками проникать в артерию. Эти толчки можно зарегистрировать с помощью фонендоскопа.
- Фонендоскоп — это очень простой прибор, состоящий из головки — тонкостенной пустой коробки — и гибкой трубки, соединенной с двумя пластмассовыми трубками с наконечниками. Для прослушивания толчков крови в артерии головка фонендоскопа вставляется под край манжеты, наконечники вставляются в уши. Когда давление в манжете снижается до значения максимального артериального давления, начинают прослушиваться пульсации крови в артерии. В момент начала прослушивания пульсаций нужно заметить показания манометра. Это будет *верхнее артериальное давление*, т. е. давление во время систолы. При этом наблюдаются и пульсации показаний манометра.
- Когда при дальнейшем выпускании воздуха из манжеты давление в ней снижается до минимального значения давления крови в артерии, манжета перестает препятствовать току крови в артерии и пульсации перестают прослушиваться с помощью фонендоскопа, Перестает «вздрагивать» и стрелка манометра. Это *нижнее артериальное давление*, т. е. давление во время

# Кровяное давление

- Сокращения сердца взрослого здорового человека в покое происходят 60-80 раз в минуту на протяжении всей жизни, днем и ночью. При одном сокращении сердце выталкивает в аорту 60-70 см<sup>3</sup> крови под давлением около 120 мм рт. ст. или  $1,6 \cdot 10^4$  Па. За одну минуту «кровеносной насос» человека перекачивает примерно 4-5 л крови, за сутки — около 6500 л, т.е. 6,5 тонн, а за 70 лет около 160 тыс. тонн крови.
- Многие заболевания сердца и кровеносной системы сопровождаются изменениями кровяного давления, заболевания других органов часто влияют на состояние сердечнососудистой системы человека. Поэтому измерение кровяного давления — одна из обязательных процедур при медицинском осмотре в поликлинике или больнице для диагноза болезней, вызывающих изменения давления крови.

# Сфигмоманометр

- ▣ Прибор для измерения артериального давления крови называется *сфигмоманометром* (от греческого *sphygmos* — пульс, биение сердца) или *тонометром* .
- ▣ Он состоит из манометра, тонкостенной воздухонепроницаемой манжеты, резинового нагнетателя и регулятора давления.
- ▣ Для измерения кровяного давления манжета плотно обертывается вокруг руки выше локтя и закрепляется застежками. Через одну резиновую трубку в манжету с помощью нагнетателя накачивается воздух, другая трубка соединяет манжету с манометром. При накачивании воздуха манжета сдавливает руку со всех сторон.
- ▣ Когда давление воздуха в ней превышает максимальное значение давления крови, создаваемого сердцем, ток крови в артерии прекращается.

# Границы давлений

- ▣ У здоровых молодых людей верхнее артериальное давление должно быть около **120** мм рт. ст., нижнее артериальное давление около **80** мм рт. ст. (короче говорят «давление **120** на **80**» и пишут «**120/80**» ).
- ▣ Однако понятие нормы в данном случае весьма относительно, так как для разных людей нормальными оказываются различные значения давления. Поэтому каждому человеку нужно знать, какие значения верхнего и нижнего артериального давления являются нормальными, обычными для его организма.
- ▣ Обнаружение изменений кровяного давления может служить сигналом о возможном заболевании.
- ▣ Повышение максимального артериального кровяного давления выше **140-150** и минимального выше **80-90** мм рт. ст. является признаком заболевания, называемого *гипертонией*.
- ▣ Максимальное артериальное кровяное давление ниже **90-100** мм рт. ст. является признаком заболевания, называемого *гипотонией*.



# Когда и зачем нужно измерять артериальное давление

- ▣ Каждому человеку следует знать основные параметры своего организма в норме: свою массу, нормальную температуру тела, частоту пульса, верхнее и нижнее значения артериального давления. Эти знания нужны для того, чтобы вовремя обнаружить отклонения от нормы, вызванные какими-либо заболеваниями или вредными воздействиями на организм. Дело в том, что любые физические параметры человека индивидуальны, обусловлены генетическими особенностями организма, режимом питания, характером физических и психических нагрузок.