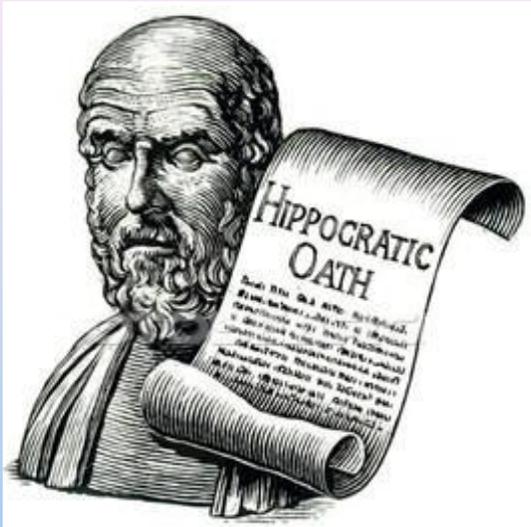


# Сердце

**Подготовка к ОГЭ БИО 8**

Учитель биологии Завьялова И.М.

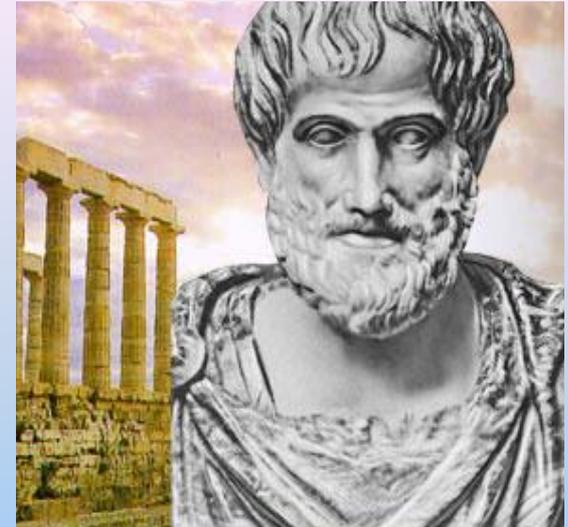
ЧОУ «Школа « РОСТОК»



**Гиппократ** считал, что сердце – очаг теплоты и что в левом желудочке находится не кровь, а поступающая т уда из воздуха особая жизненная сила – *пневма*.



**Гален** считал, что кровь образуется из пищи в печени и по полой вене поступает в правую половину сердца. В левый желудочек поступает из легких жизненная *пневма*. Через поры в перегородке, отделяющей правую половину сердца от левой, *пневма* смешивается с венозной кровью и «одухотворяет» ее.



**Аристотель** считал, что кровь и теплота образуются в сердце, кровь одухотворяется особой *жизненной силой* и течет по венам, а в артериях находится воздух.



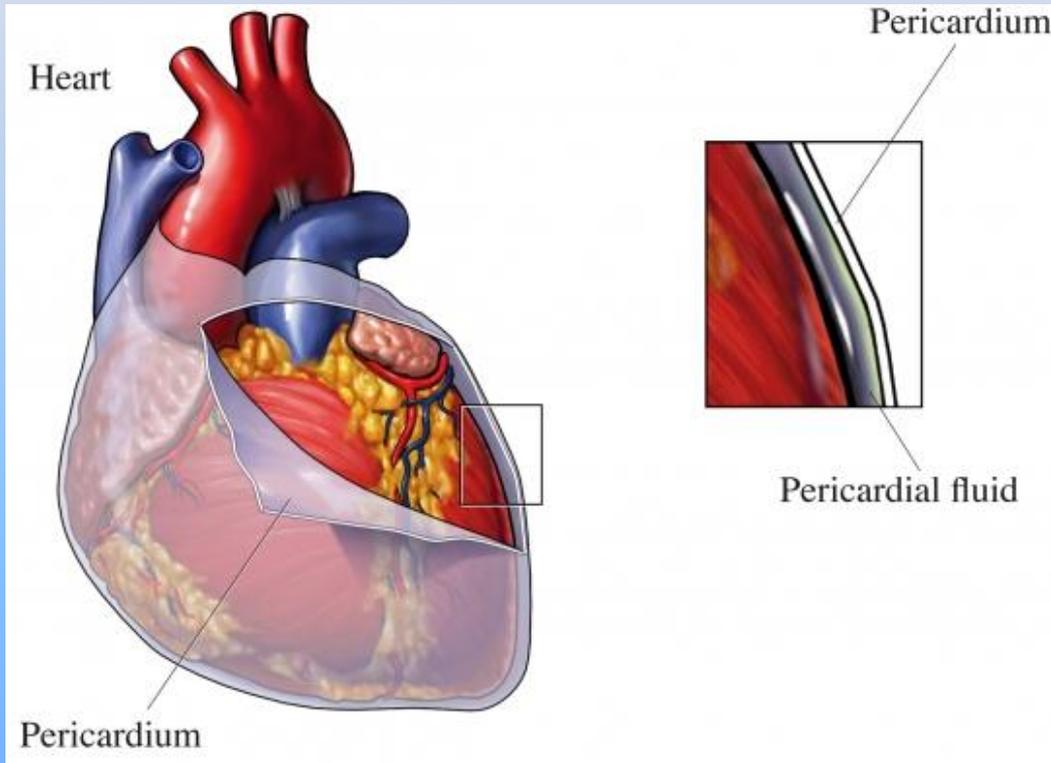
- У зародыша человека на третьей неделе развития образуются кровеносные сосуды.
- На 18 день жизни плода начинает биться сердце.

# Положение сердца в грудной клетке



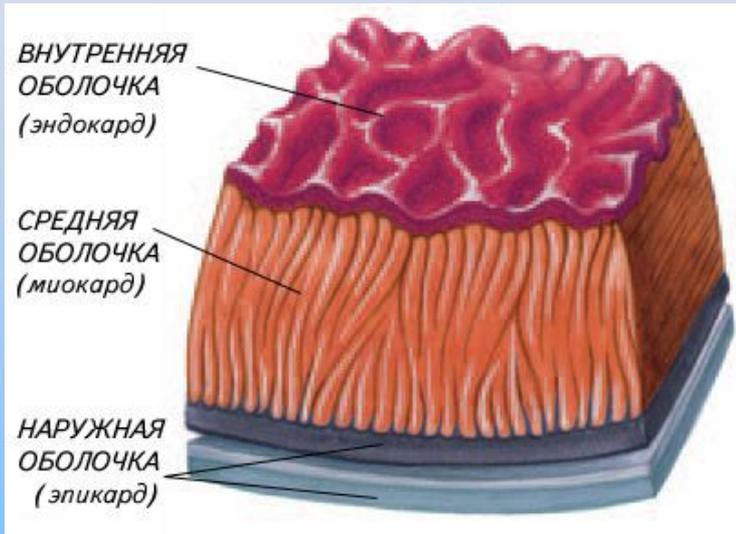
- Сердце – полый мышечный орган грудной полости человека, отделённой от брюшной полости диафрагмой.
- Сердце расположено почти в центре грудной полости между правым и левым легкими и несколько смещено влево.
- Верхушка сердца направлена вниз, вперед и немного влево и находится на уровне 5-го ребра слева грудной клетки.
- Размеры сердца примерно равны размерам кулака человека.
- Масса сердца взрослого человека составляет в норме 0,47% от массы всего тела - около 250-300 г.

# Строение сердца

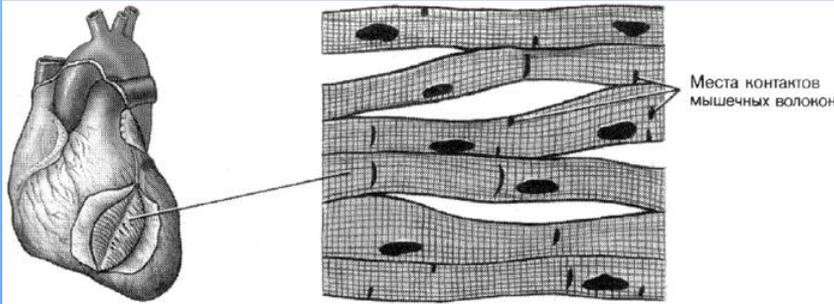


- Сердце находится в околосердечной сумке - **перикарде**.
- Перикард - мешок из соединительной ткани, свободно облегающий сердце.
- Внутренняя сторона перикарда выделяет серозную жидкость, ослабляющую трение сердца при его сокращениях.

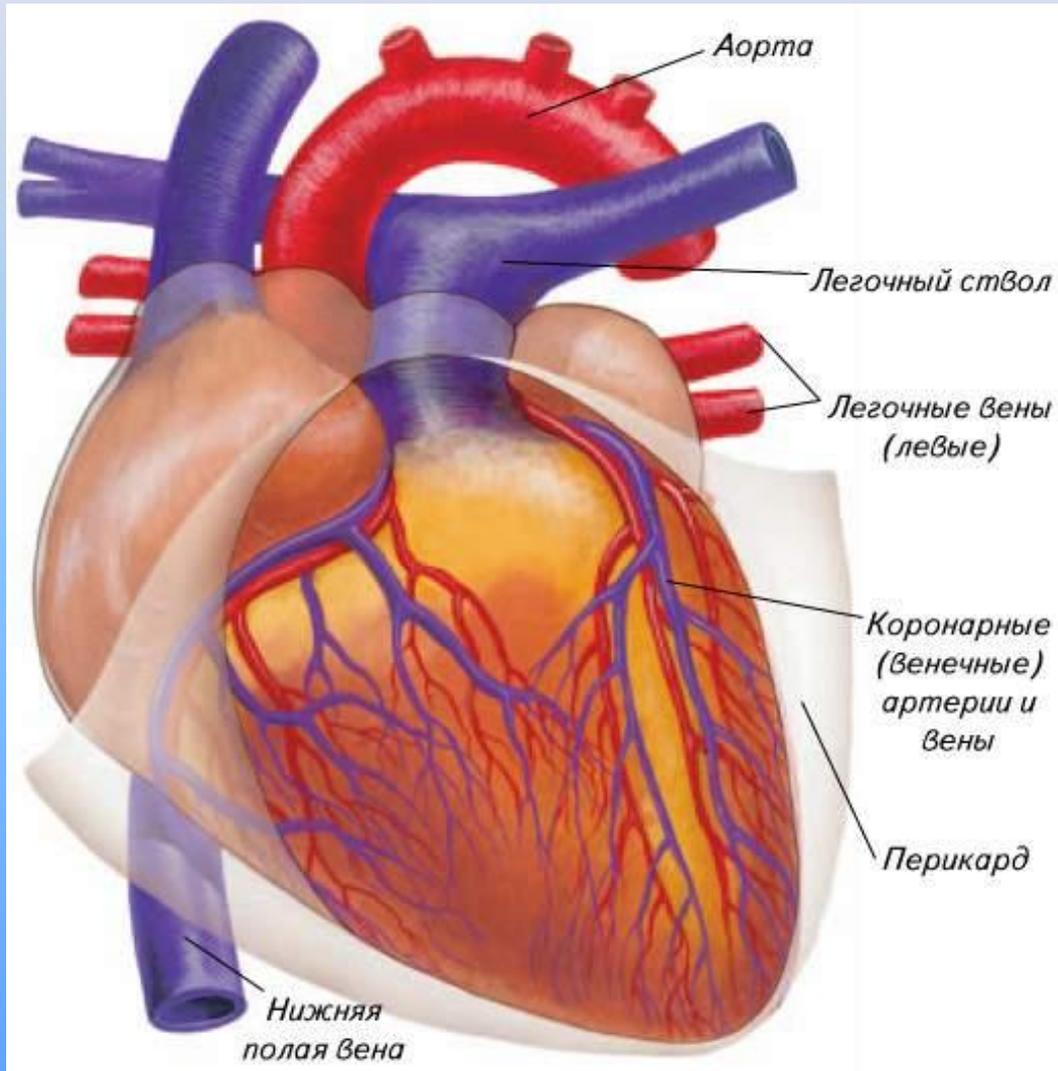
# Строение сердца



- Стенка сердца имеет трехслойное строение:
- **Наружный слой (эпикард)** – состоит из соединительной ткани.
- **Средний слой (миокард)** – мощный мышечный слой.
- **Внутренний слой (эндокард)** – внутренний эпителиальный слой.
- Миокард образован особой **сердечной мышечной тканью**, которая сочетает силу сокращений поперечно-полосатой и неустойчивость гладкой мышечной ткани.

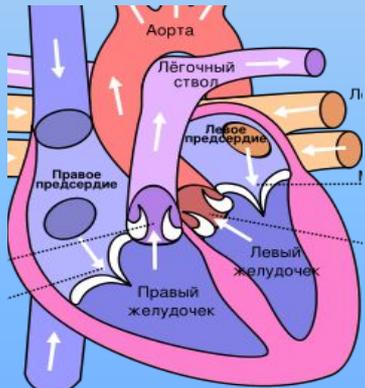


# Строение сердца



- **Коронарное кровообращение** - циркуляция крови по кровеносным сосудам миокарда.
- Коронарные (венечные) артерии и вены, располагающиеся на поверхности сердца, являются единственным источником кровоснабжения миокарда.
- Эти сосуды охватывают сердце в виде короны или венца, что и дало им название.

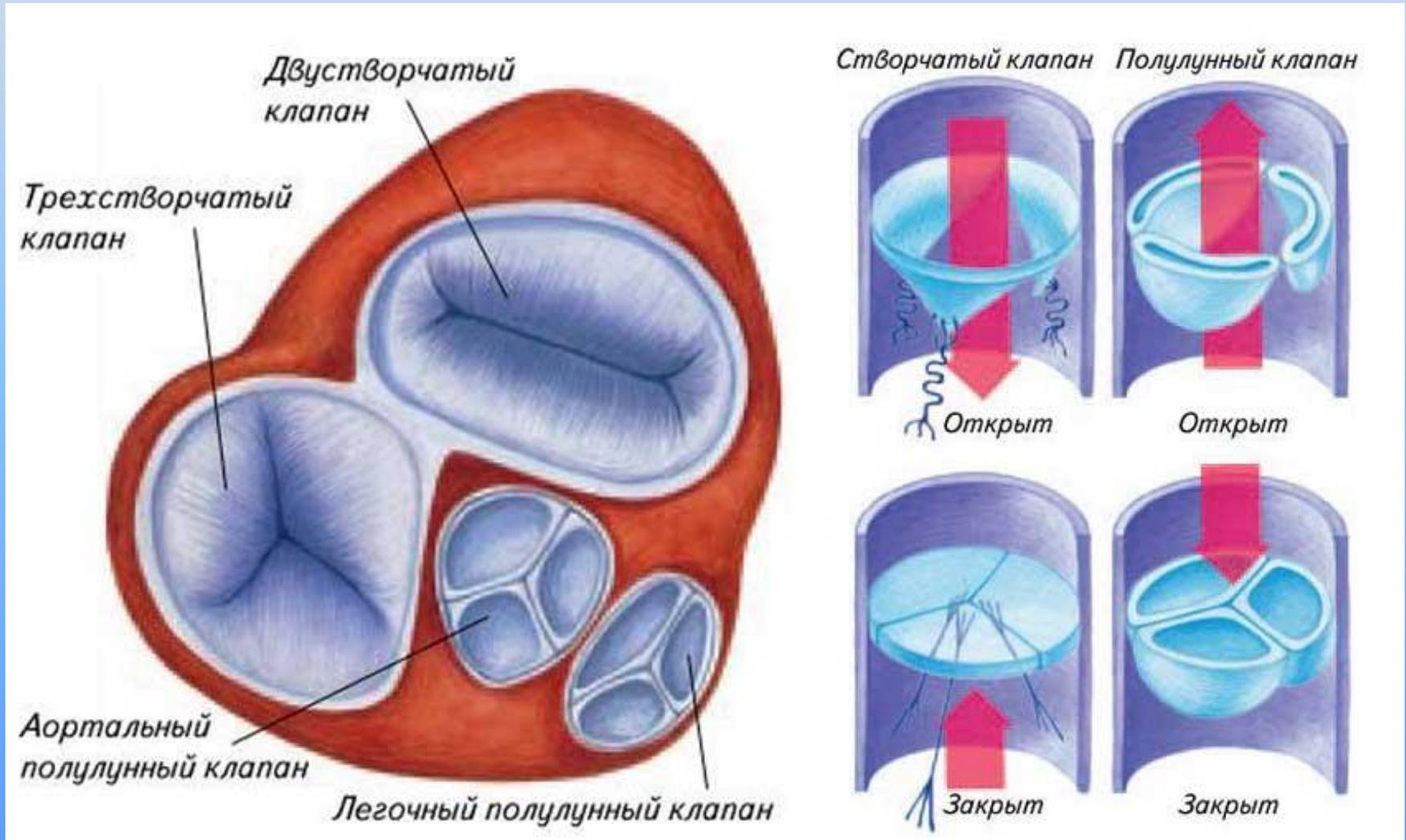
# Строение сердца



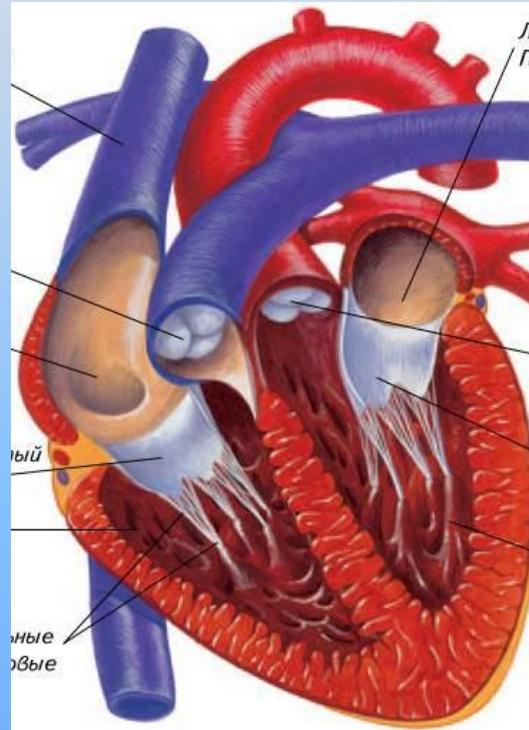
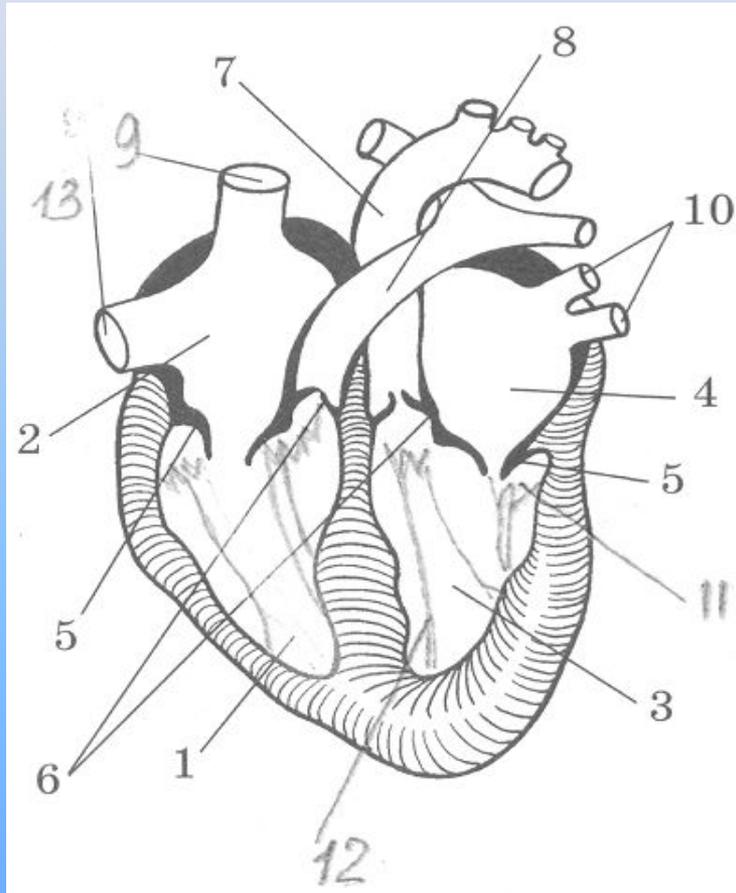
- Строение сердца соответствует его функции.
- Сердце разделено сплошной перегородкой на две части – левую и правую и имеет четыре камеры – **два предсердия и два желудочка**.
- Стенки **предсердий** гораздо тоньше стенок желудочков и состоят из 2 слоёв мышц – поверхностного (общего) и внутреннего (раздельного).
- Стенки **желудочков** состоят из 3 слоёв: поверхностного (волокна ориентированы косо), среднего (круговые пучки) и внутреннего (волокна идут продольно).
- **Мышечная стенка левого желудочка толще стенки правого**, т. к. совершает большую работу – проталкивает кровь по большому кругу кровообращения

# Клапаны сердца

Между *предсердиями и желудочками* расположены **створчатые клапаны**, а на выходе из *желудочков в артерии* – **полулунные**. Клапаны обеспечивают ток крови в одном направлении

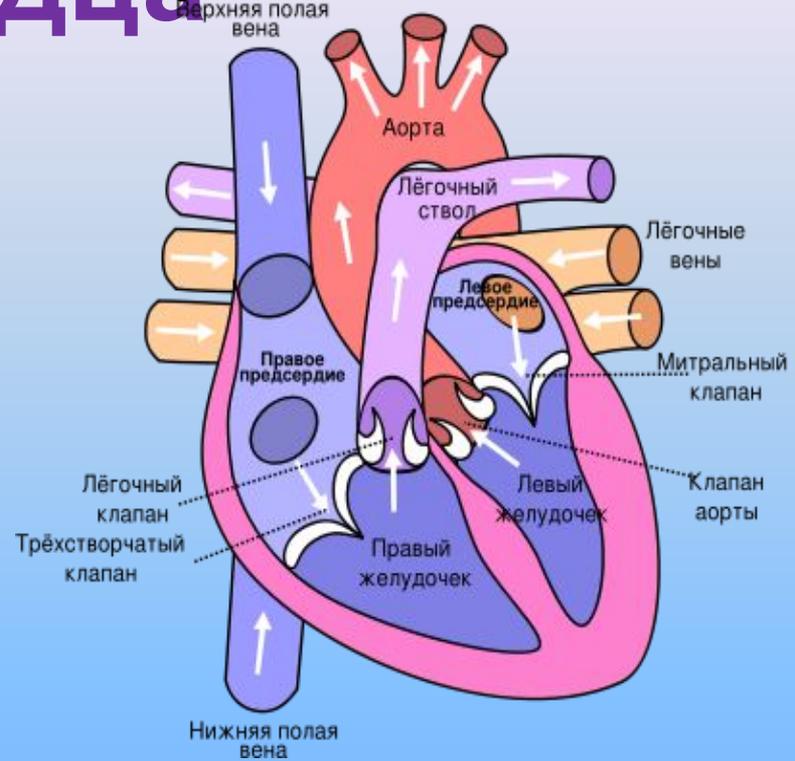
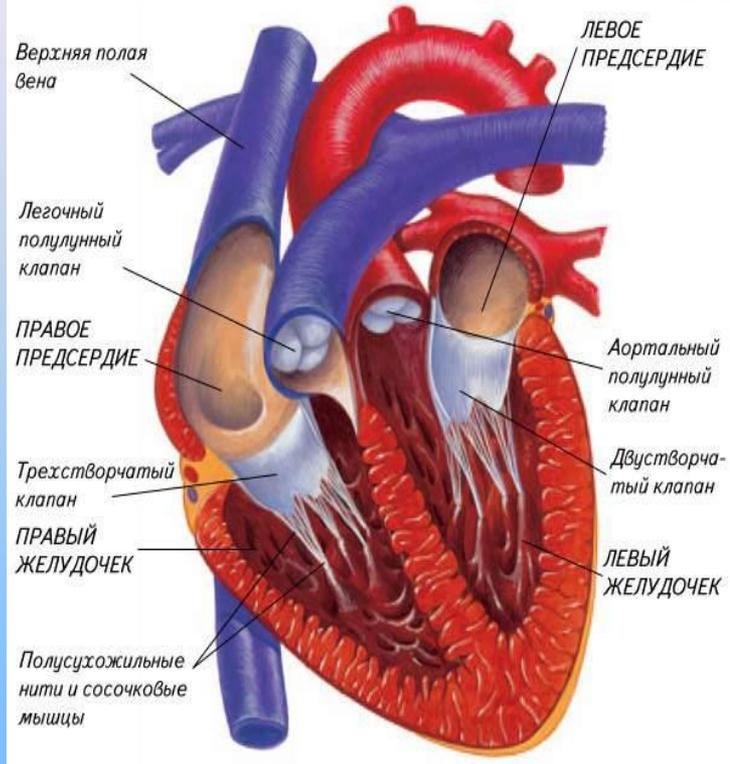


# Строение сердца



1. Правый желудочек
2. Правое предсердие
3. Левый желудочек
4. Левое предсердие
5. Створчатые клапаны
6. Полулунные клапаны
7. Аорта
8. Легочная артерия
9. Верхняя полая вена
10. Легочная вена
11. Сухожильные нити
12. Сосочковая мышца
13. Нижняя полая вена

# Движение крови внутри сердца



Кровь поступает в **правое предсердие** по верхней и нижней полым венам, затем в **правый желудочек**, из **правого желудочка** – в *легочную артерию (лёгочный ствол)*.

В **левое предсердие** кровь поступает по лёгочным венам, а из **левого желудочка** кровь поступает в *аорту* (самая крупная артерия).

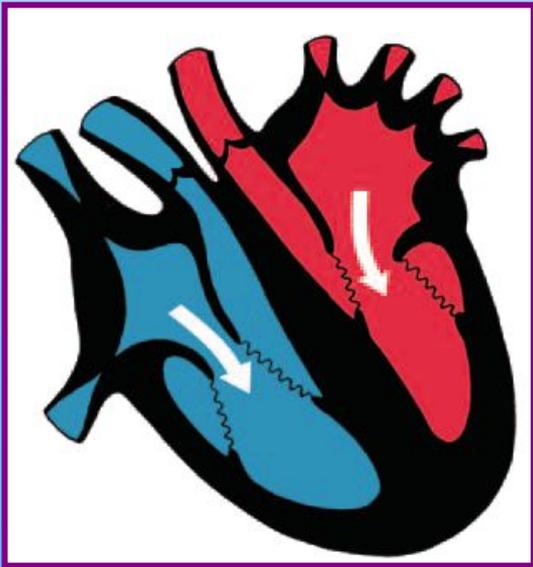
**Правая** половина сердца заполнена *венозной* кровью, **левая** – *артериальной*.

# Сердечный цикл

## 1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

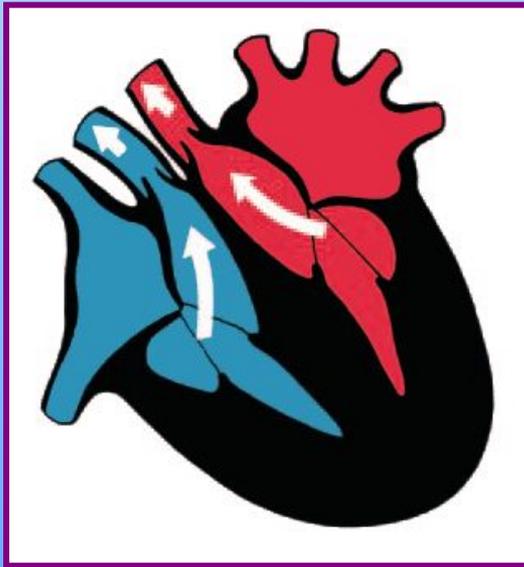
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



## 2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

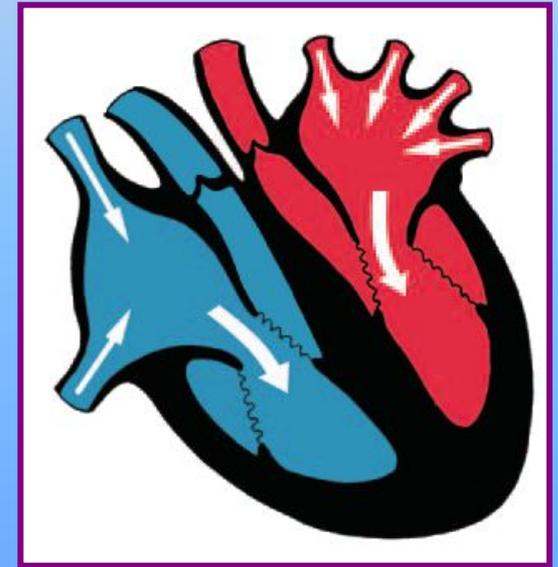
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



## 3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.

Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.

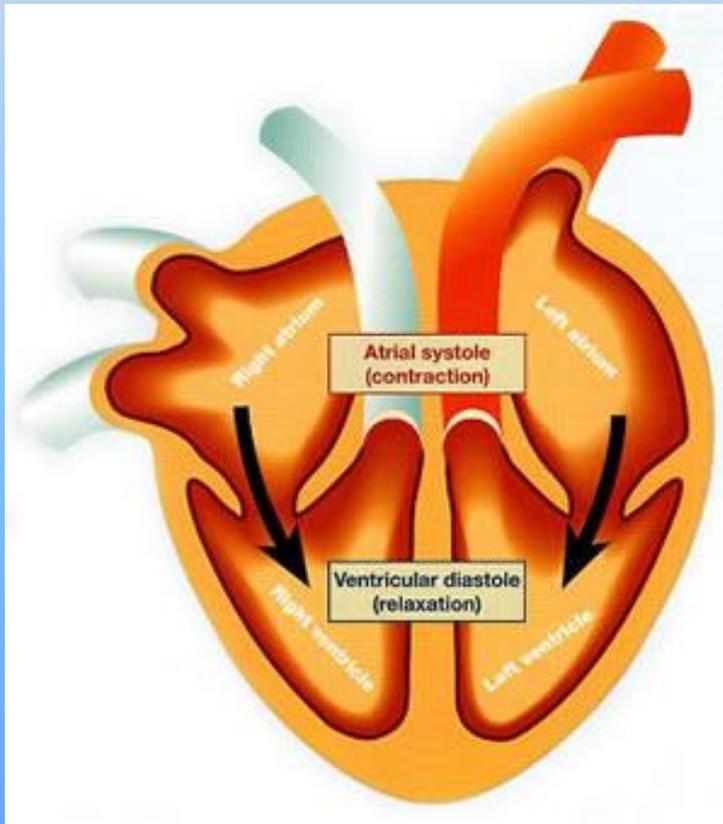


**Оптимальный режим работы сердца:**

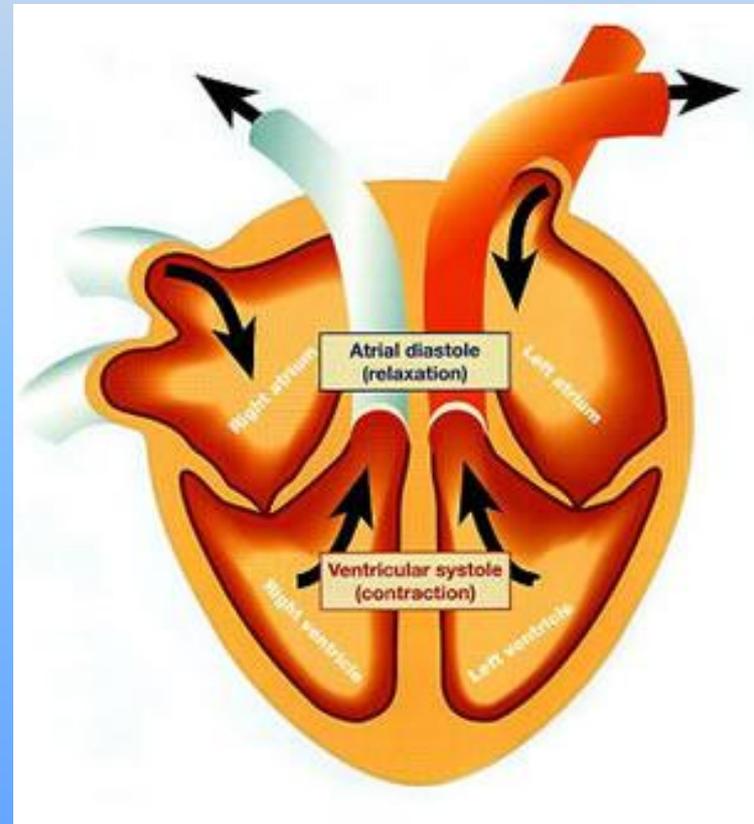
предсердия работают 0.1 с и отдыхают 0.7 с, а желудочки работают 0.3 с и отдыхают 0.5 с.

# Сердечный цикл

## Систола предсердий



## Систола желудочков



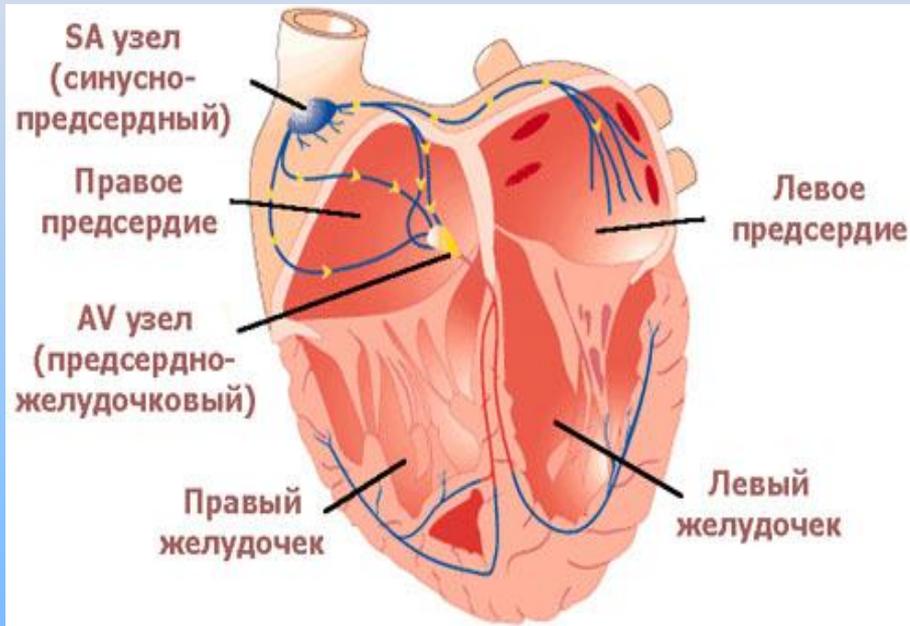
# Сердечный цикл

**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>

# Автоматизм сердца



- **Автоматизм** – способность сердца сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в особых участках миокарда - узлах.
- **Синусный узел** расположен в верхней части правого предсердия, между местом впадения верхней и нижней полой вены.
- **Предсердно-желудочковый узел**— расположен возле самой перегородки между предсердиями и желудочками
- Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.

# Как регулируется работа сердца?

## Нервная регуляция

*Парасимпатический нерв* (блуждающий) замедляет работу сердца

*Симпатический нерв* ускоряет работу сердца

## Гуморальная регуляция

*Ацетилхолин* (нейромедиатор) замедляет работу сердца.

*Гормоны надпочечников:*  
*адреналин* ускоряет, а  
*норадреналин* замедляет работу сердца.

*Ионы калия* ( $K^+$ ) замедляют работу сердца

*Ионы кальция* ( $Ca^+$ ) ускоряют работу сердца

# Интересно знать...

В сутки сердце делает 100 тыс. ударов, за год – почти 40 млн. ударов.

Сердце ежедневно расходует количество энергии, которое могло быть достаточным для поднятия груза в 900 кг на высоту 14 м.

В течение жизни человека сердце выбрасывает в аорту столько крови, что ею можно было бы заполнить канал длиной 5 км, по которому прошел бы большой теплоход.

За 50 лет жизни сердце совершает работу, равную работе по подъему груза в 18 тыс. тонн на высоту 227 км.

# Выводы

1. Сердце – центральный орган кровеносной системы, сокращения которого обеспечивают движение крови по сосудам.
2. Строение сердца соответствует его функции – стабильное сокращение.
3. Высокая работоспособность сердца обусловлена особыми свойствами сердечной мышечной ткани, строением и строгим ритмом его деятельности.
4. Мышцы сердца обладают автоматизмом, благодаря чему сохраняется последовательность фаз сердечного цикла.
5. Нервная и гуморальная регуляция сердца приспособливает его работу к нуждам организма.