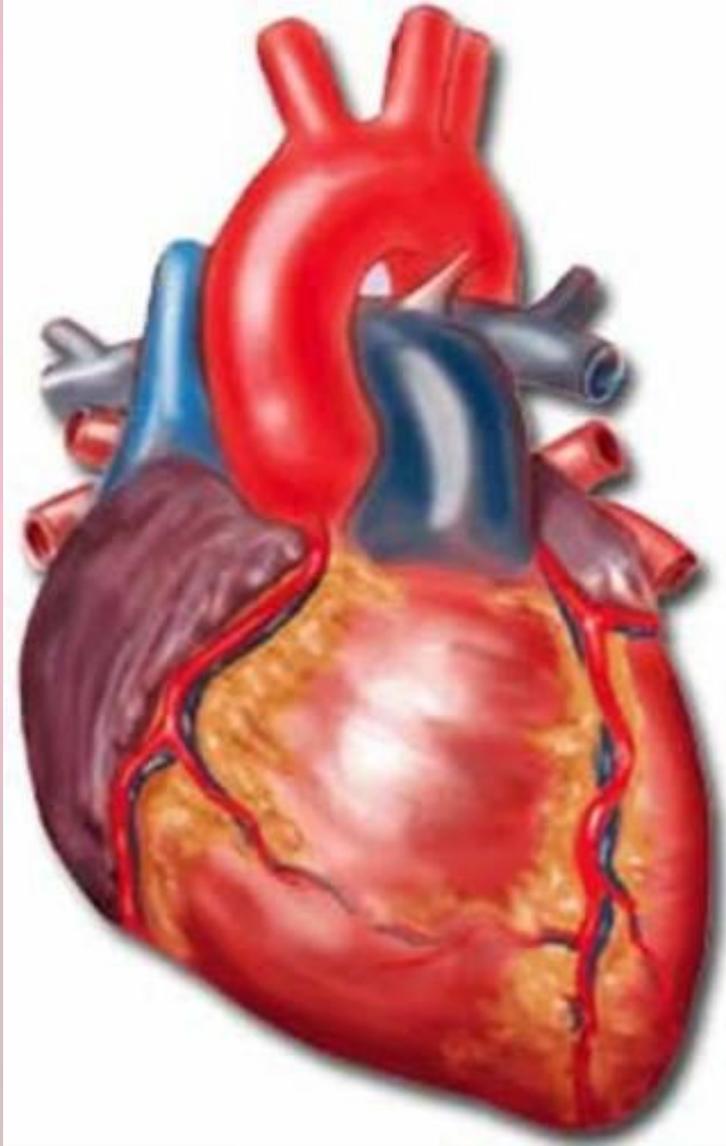


**Что такое сердце?  
Камень твердый?  
Яблоко с багрово –  
красной кожей?  
Может быть, меж ребер и  
аортой,  
Бьется шар, на шар  
земной похожий?  
Так или иначе, все  
земное  
Умещается в его  
пределы,  
Потому что нет ему покоя,  
До всего есть дело.**

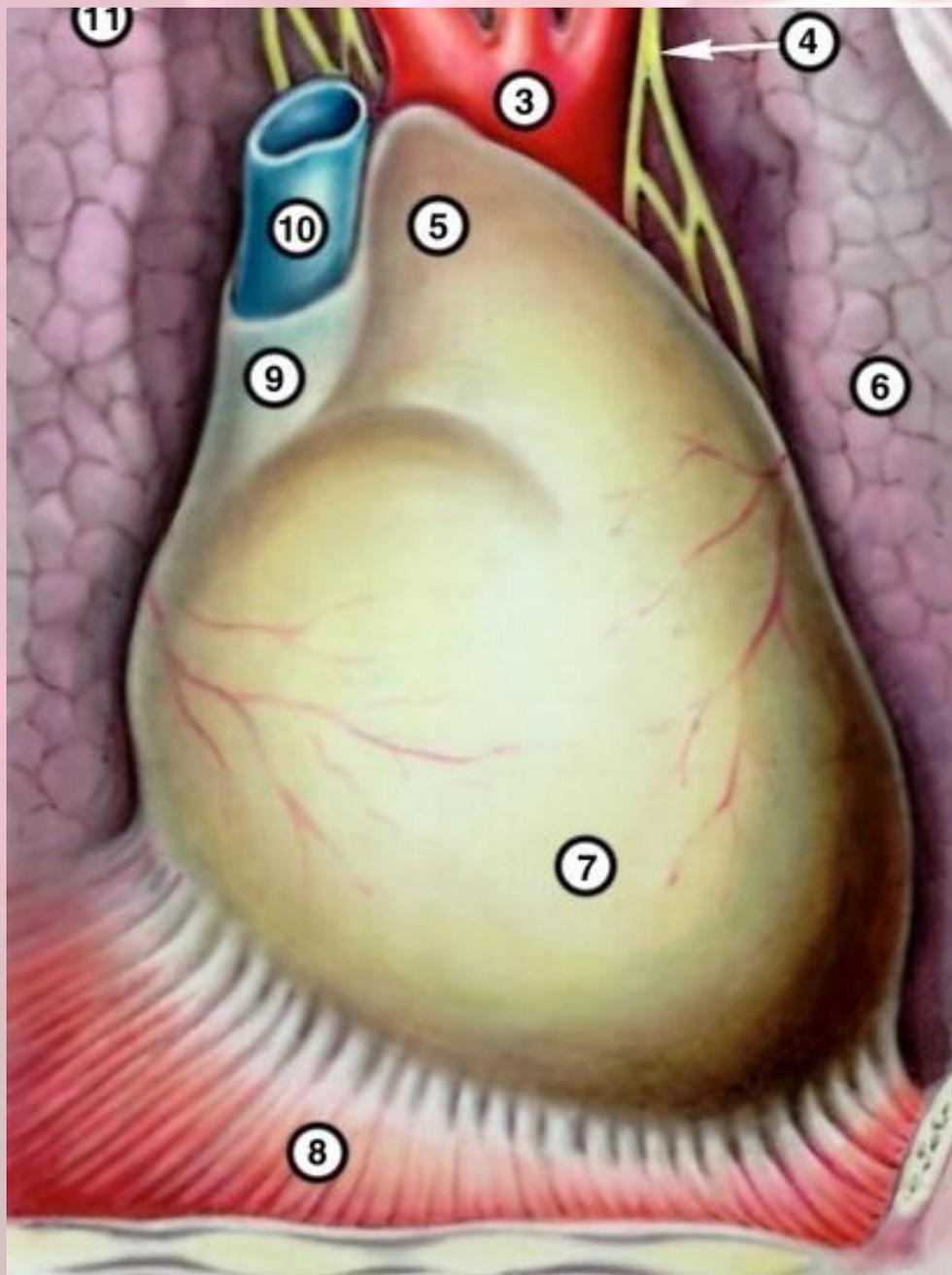
# Строение и работа сердца



**Цель:**

**изучить  
особенности  
строения и  
работы  
сердца**

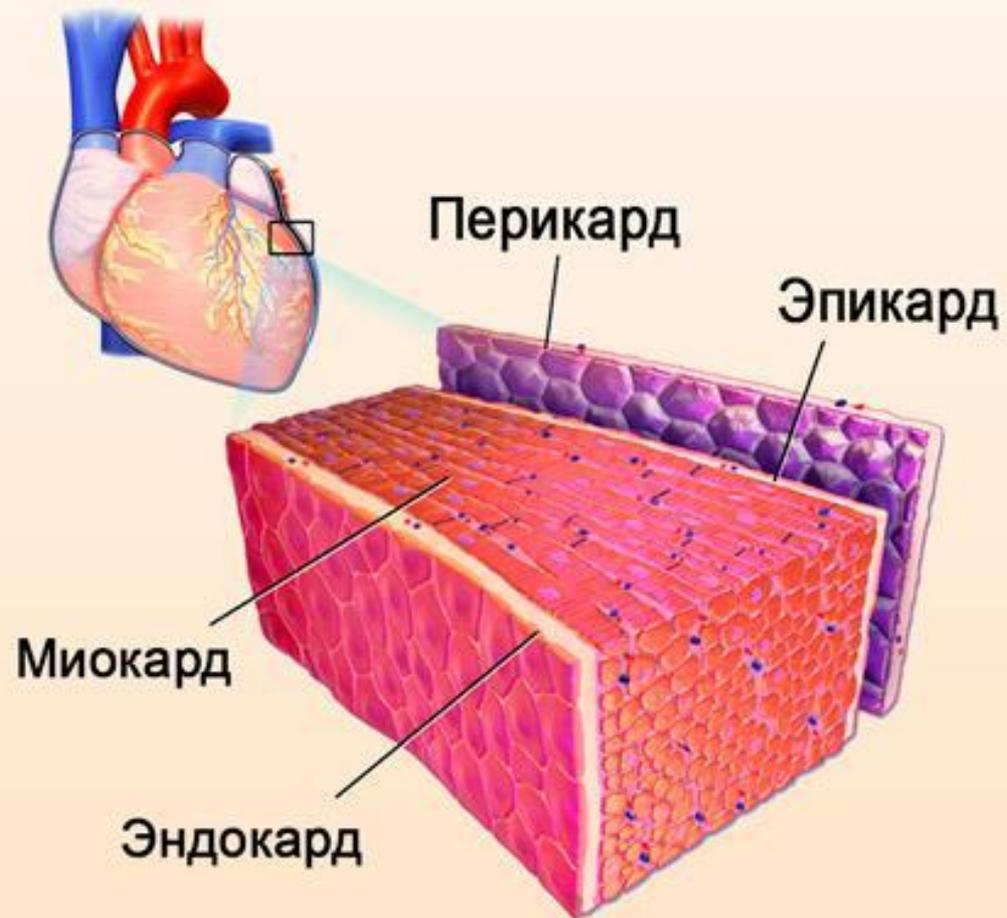




**Околосердечная  
сумка –  
*перикард*.**

**Внутри нее  
содержится  
серозная  
жидкость,  
увлажняющая  
сердце и  
уменьшающая  
трение при его  
сокращениях.**

# СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

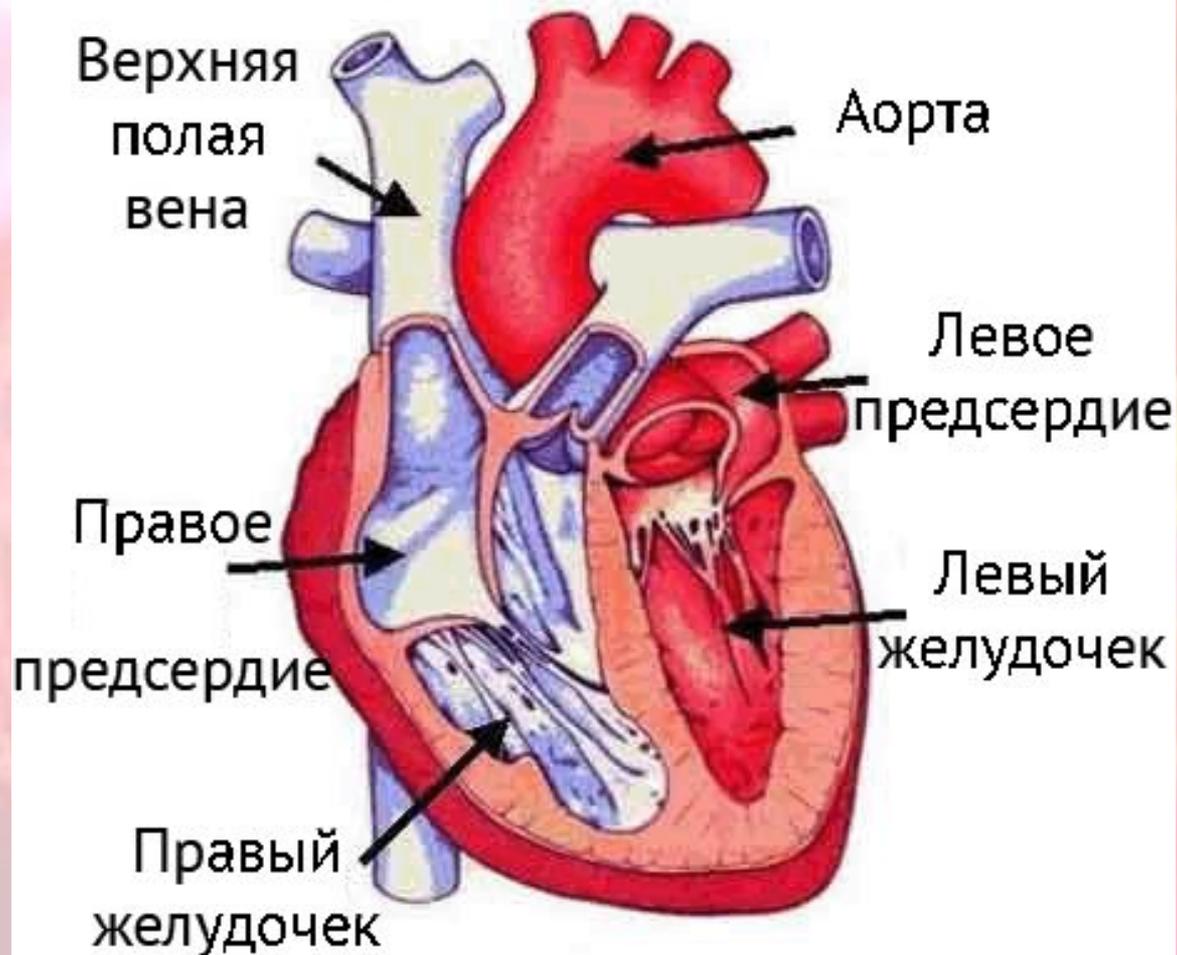




# **Сердце**

**млекопитающих и  
человека  
представляет  
собой полый  
четырёхкамерный  
мышечный орган,  
состоящий из двух  
предсердий и двух  
желудочков**

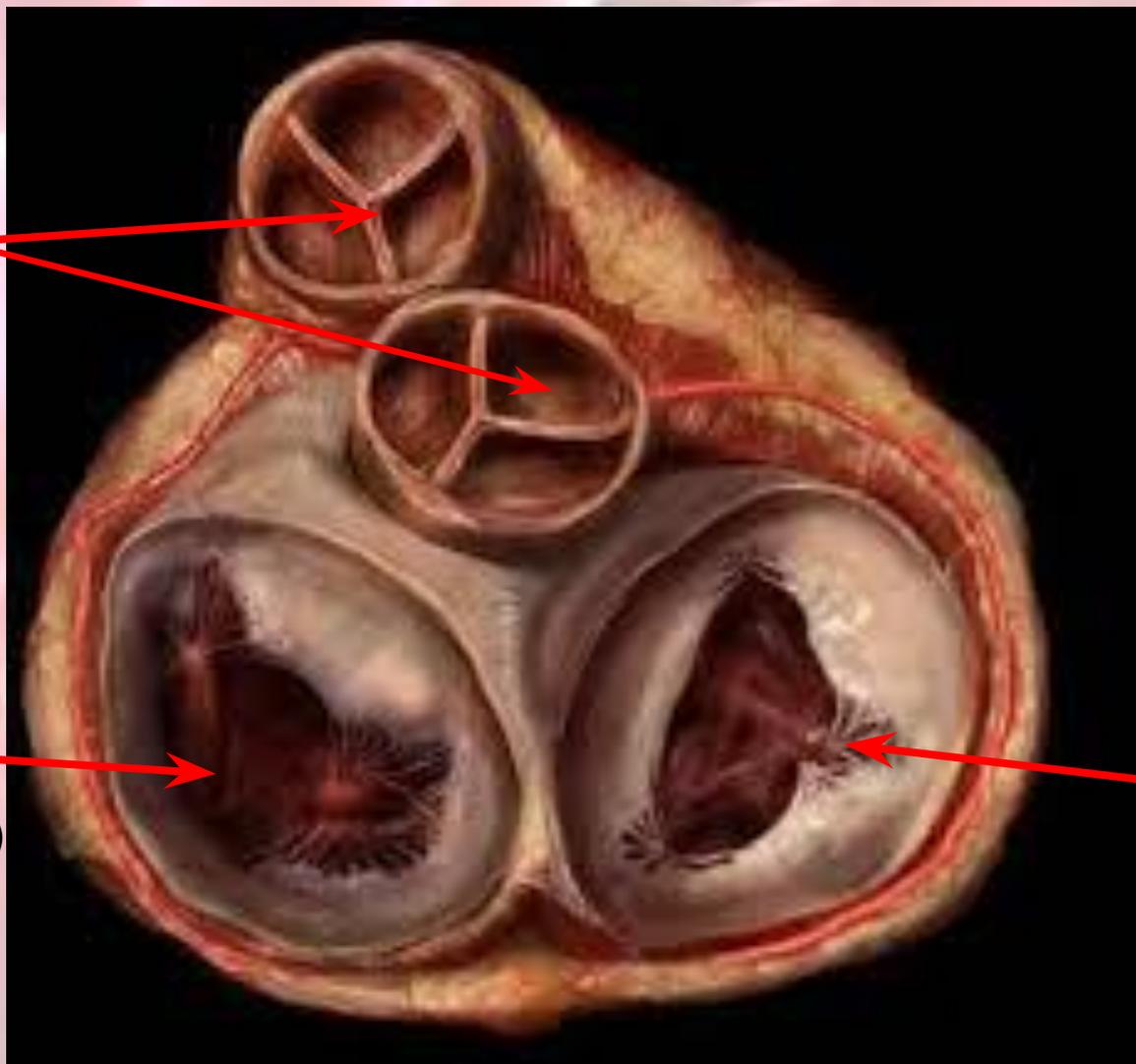
# Строение человеческого сердца



 Артериальная кровь

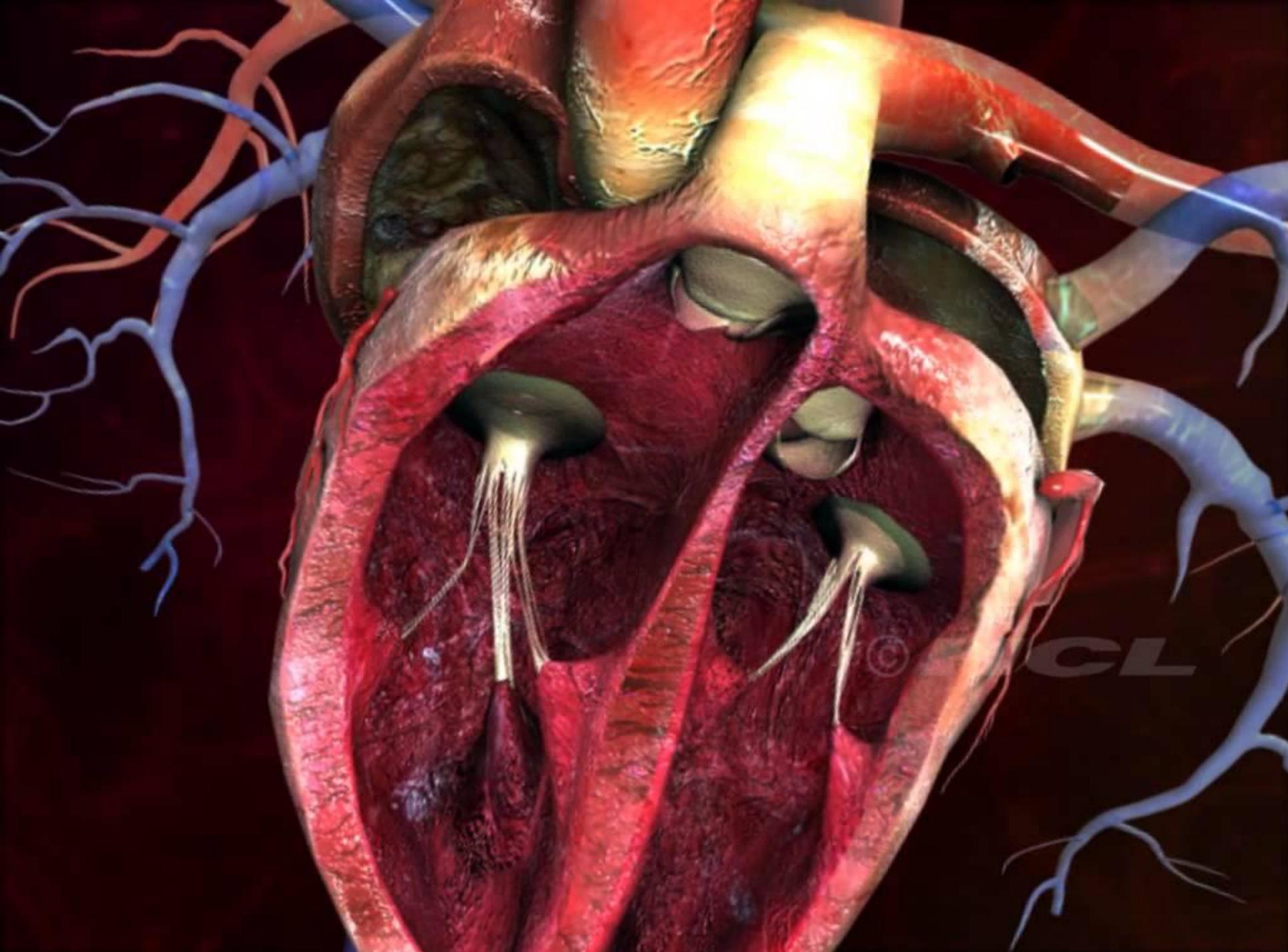
 Венозная кровь

**Полулунные  
клапаны**



**Двустворчатый клапан  
(митральный)**

**Трехстворчатый  
клапан**



Верхняя полая  
вена

Легочный  
полулунный  
клапан

ПРАВОЕ  
ПРЕДСЕРДИЕ

Трехстворчатый  
клапан

ПРАВЫЙ  
ЖЕЛУДОЧЕК

Полусухожильные  
нити и сосочковые  
мышцы

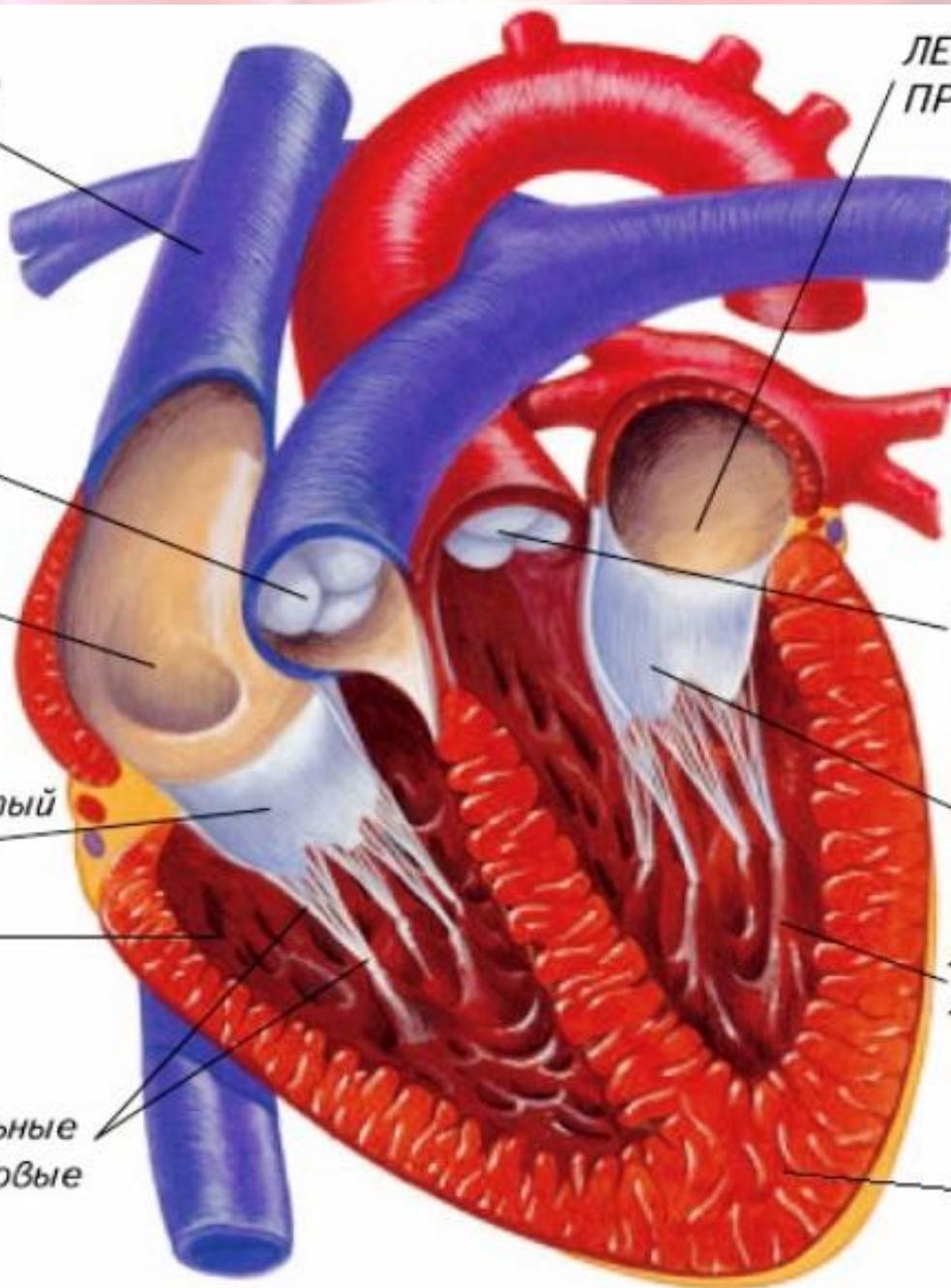
ЛЕВОЕ  
ПРЕДСЕРДИЕ

Аортальный  
полулунный  
клапан

Двустворча-  
тый клапан

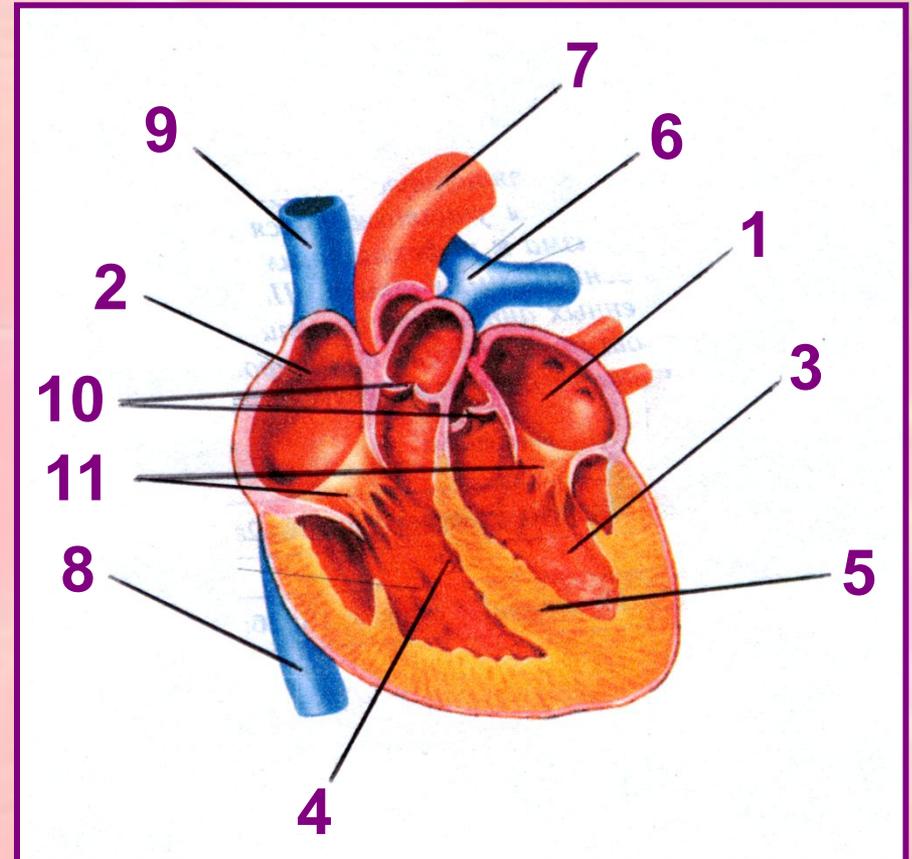
ЛЕВЫЙ  
ЖЕЛУДОЧЕК

Миокард



# Обозначьте на схеме части сердца цифрами

- 1 - левое предсердие
- 2 - правое предсердие
- 3 - левый желудочек
- 4 - правый желудочек
- 5 - межжелудочковая перегородка
- 6 - легочная артерия
- 7 - аорта
- 8 - нижняя полая вена
- 9 - верхняя полая вена
- 10 - полулунные клапаны
- 11 - створчатые клапаны

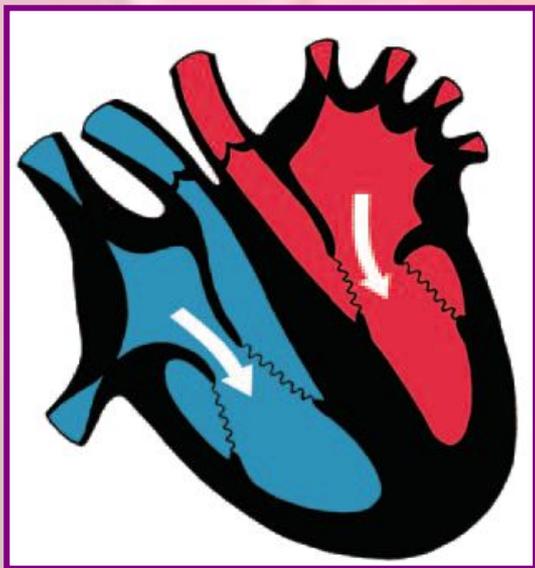


# Сердечный цикл

## 1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около **0.1 с.**

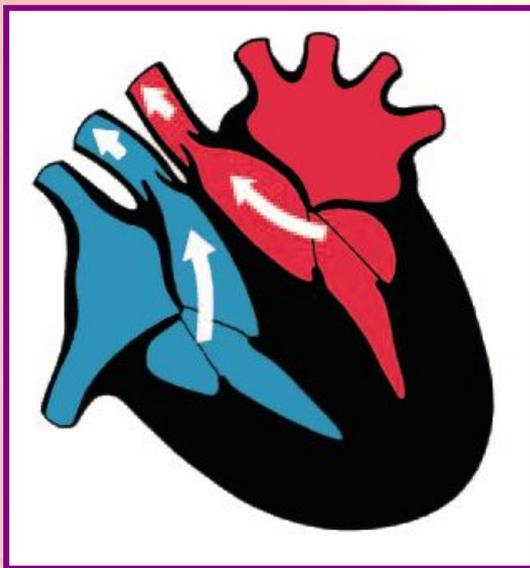
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



## 2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около **0.3 с.**

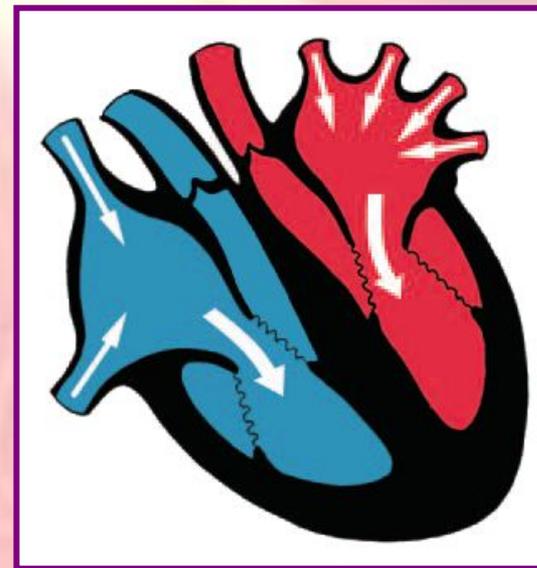
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



## 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**.

# Самостоятельная работа

## запиши в тетрадь

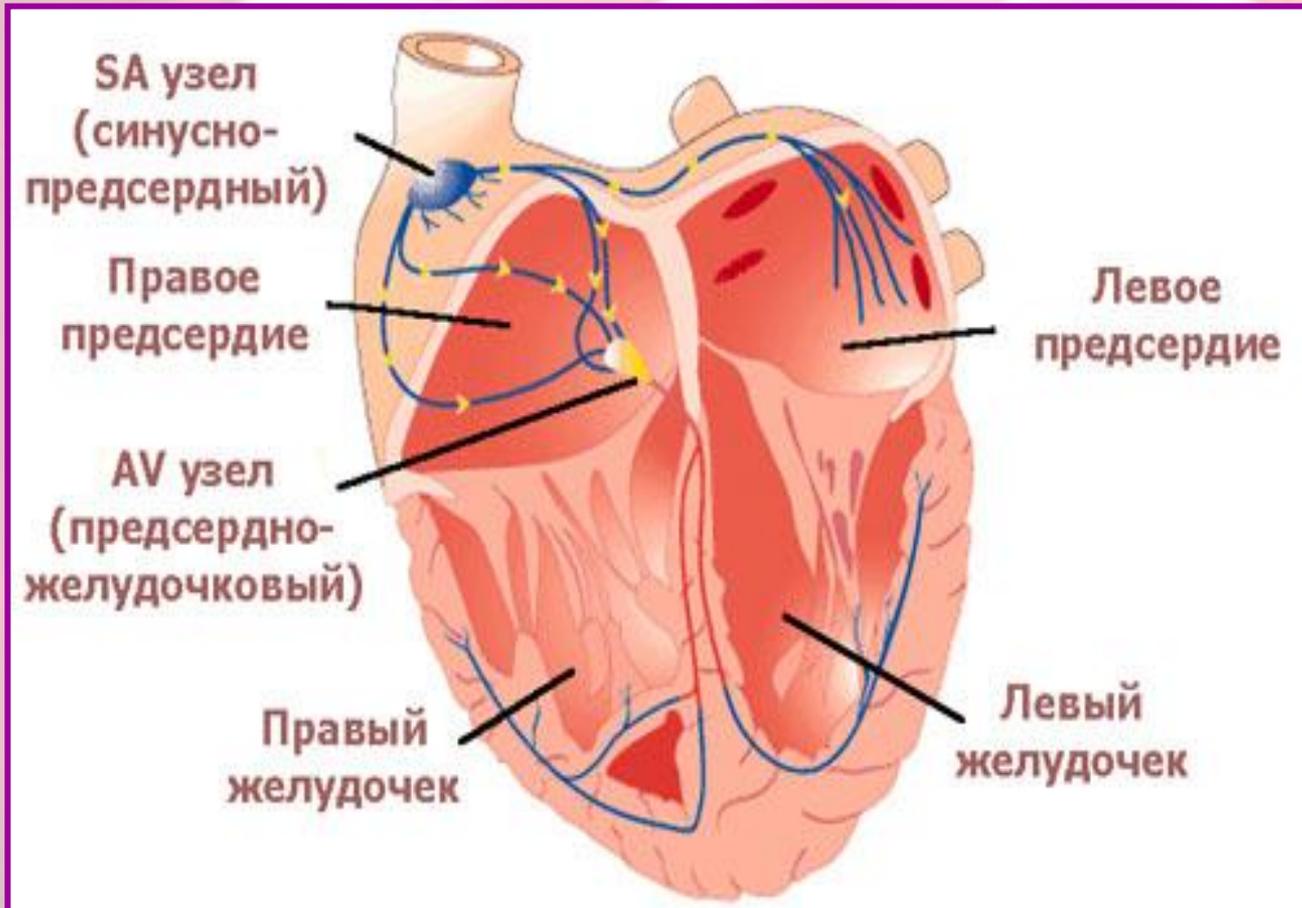
Заполните таблицу:

### *Сердечный цикл*

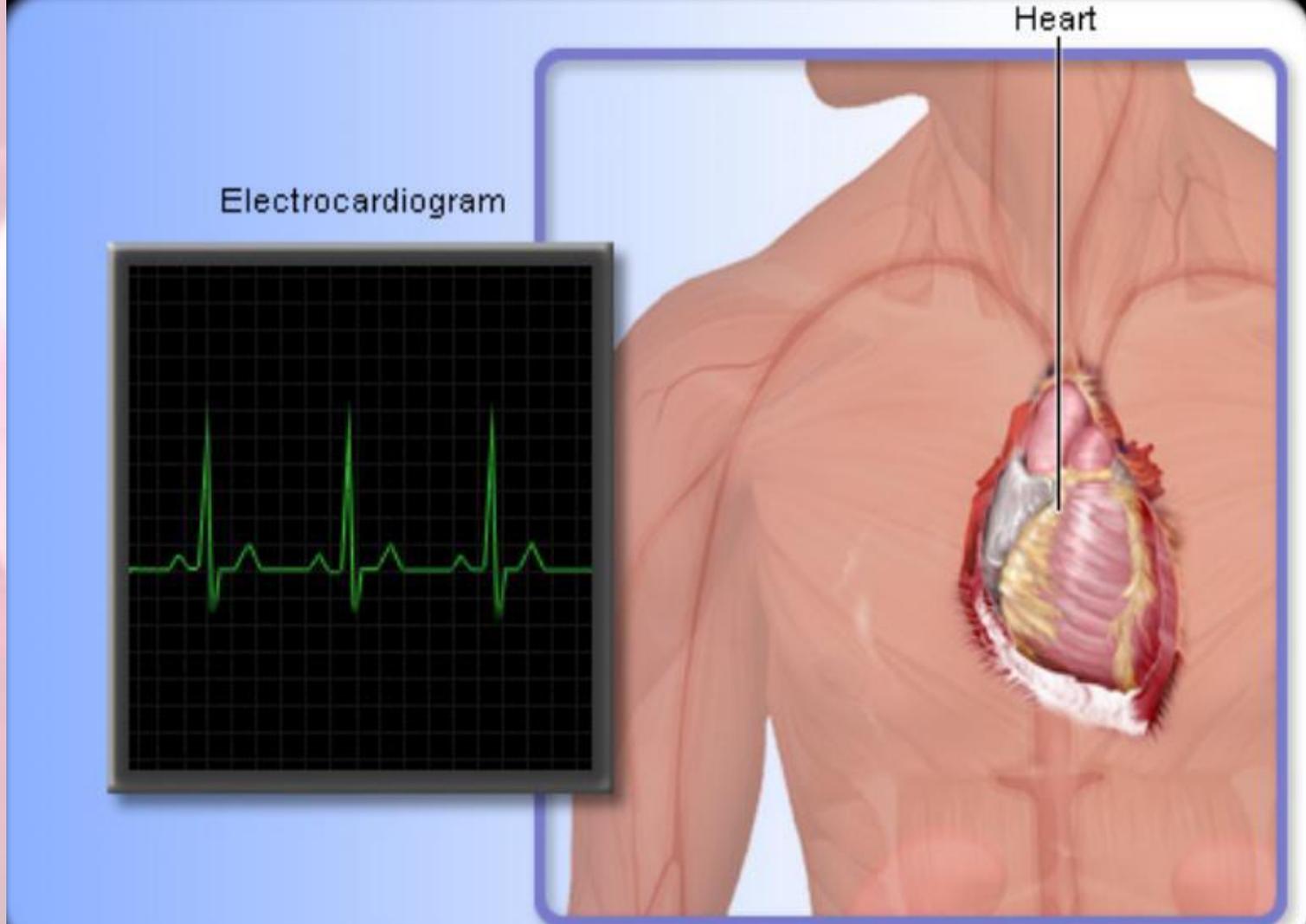
Фазы сердечного цикла	Продолжительность фаз (с)	Состояние клапанов	Движение крови
Сокращение предсердий (систола)	<b>0.1</b>		
Сокращение желудочков (систола)	<b>0.3</b>		
Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)	<b>0.4</b>		

Сердце, удаленное из организма, продолжает сокращаться. Способность сердца сокращаться независимо от каких-либо внешних раздражений называется **автоматией сердца**. Русский физиолог А.А. Кулябко оживил сердце ребенка, умершего от воспаления легких, через 20 часов после его смерти, пропустив через сосуды сердца солевой раствор. Это показало, что сердце может работать в автоматическом режиме, т.е. изолированно, поскольку импульс возбуждения зарождается в самом сердце.

# Автоматизм сердца



- **Автоматизм** — способность сердца сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.
- Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.
- **Синусно-предсердный 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** обеспечивают особые мышечные клетки. Они иннервируются окончаниями вегетативных нейронов. В этих клетках мембранный потенциал может достигать 90 мВ, что и приводит к генерации волны возбуждения. Изменение этих потенциалов можно зарегистрировать специальной аппаратурой – их запись представляет собой **электрокардиограмму**.

# Регуляция работы сердца

## Нервная регуляция

Симпатическая нервная система

*усиливает работу сердца*

Парасимпатическая нервная система

*ослабляет работу сердца*

Гуморальная регуляция активности сердца обеспечивается веществами, циркулирующими в крови

## Гуморальная регуляция

Усиливают работу сердца

*гормоны надпочечников  
(адреналин, норадреналин);*

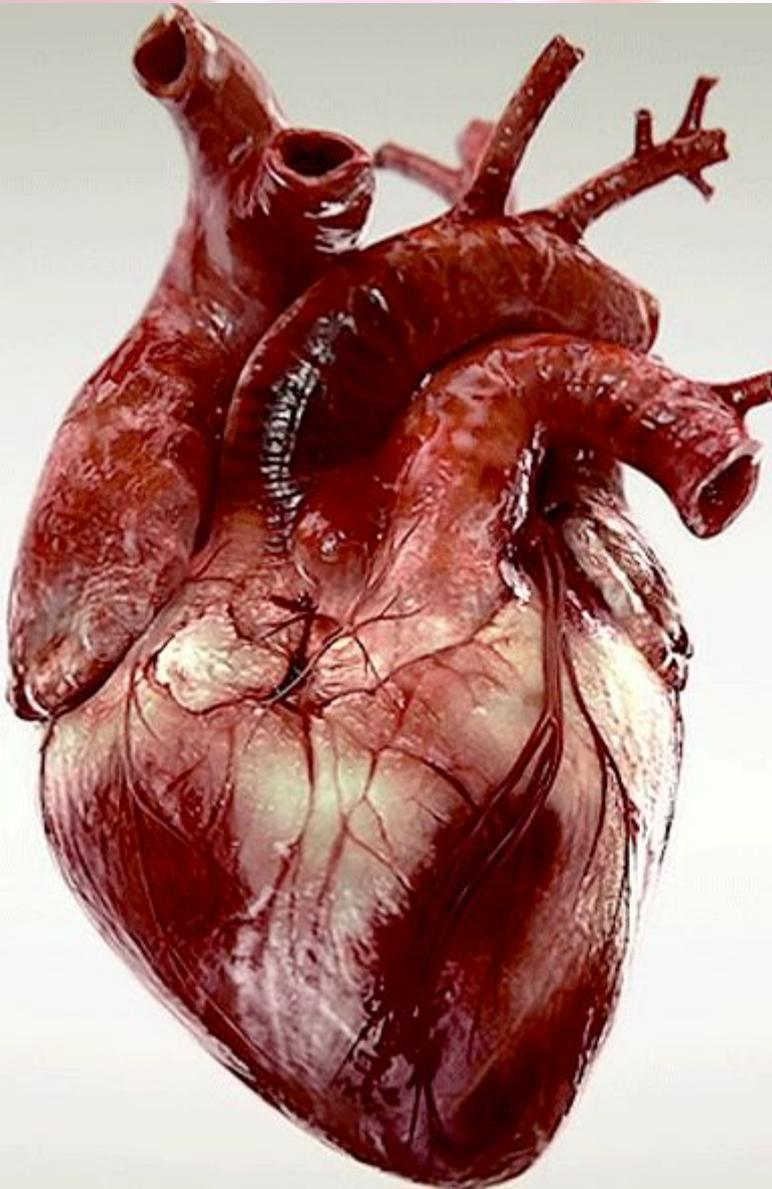
*ионы кальция*

Тормозят работу сердца

*ацетилхолин;  
ионы калия;*

Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.

# 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.

# Домашнее задание

- § 22, задачи:
- А. Человеку 80 лет. Определите, сколько лет у него отдыхали мышцы желудочков сердца; мышцы предсердий; были закрыты створчатые клапаны; были закрыты полулунные клапаны?
- Б. Сколько литров крови перекачивает сердце человека за 1 час и за 1 сутки, если оно сокращается в среднем 70 раз в 1 минуту, выбрасывая при каждом сокращении из двух желудочков 150 см. куб крови?

A close-up photograph of a hand holding a glowing, textured sphere. The sphere has a complex, organic, and crystalline structure with various facets and colors ranging from light yellow to deep red. The background is a soft, out-of-focus gradient of light colors, with numerous thin, radiating lines of light emanating from behind the sphere, creating a sense of depth and luminosity. The overall mood is warm and ethereal.

Спасибо за урок