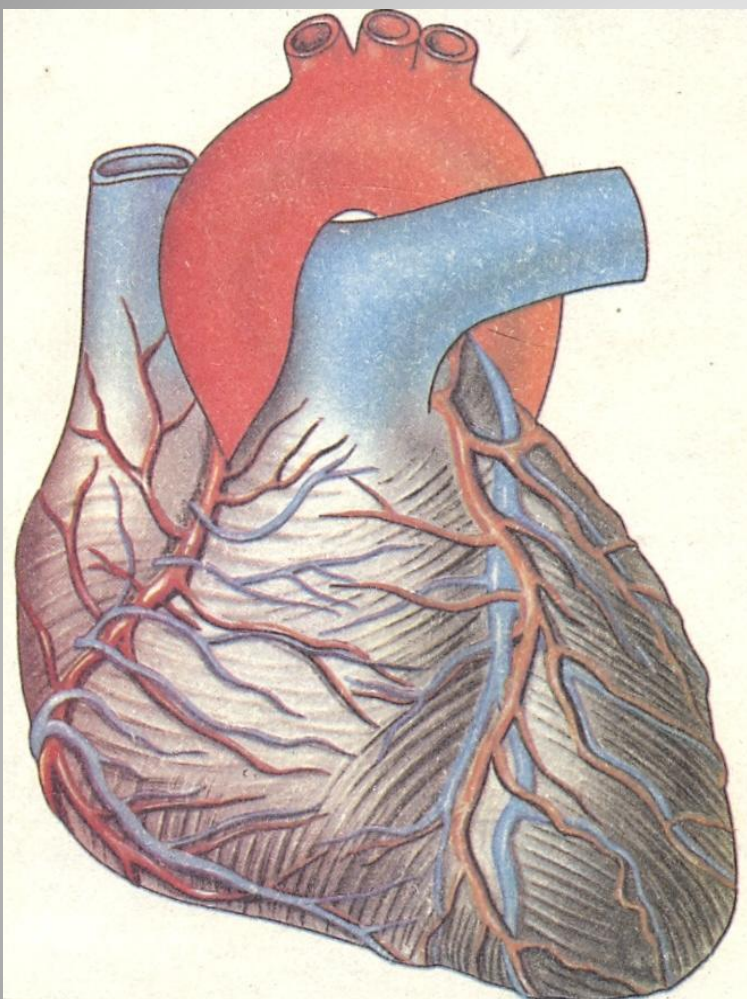


## **Тема: «Кровообращение. Строение и работа Сердца.»**

*Выполнила: учитель биологии  
МБОУСОШ№11 г.Азова  
Кириченко М.Н.*



Горячее или холодное  
Бескорыстное или жадное  
Умное или глупое  
Доброе или жёсткое  
Смелое, гордое или злое  
Каменное или чуткое  
Щедрое, открытое или  
чёрствое и глухое  
Чёрное или золотое  
Отзывчивое

Любящее или равнодушное

**Какое оно, моё сердце?**

# Сердце

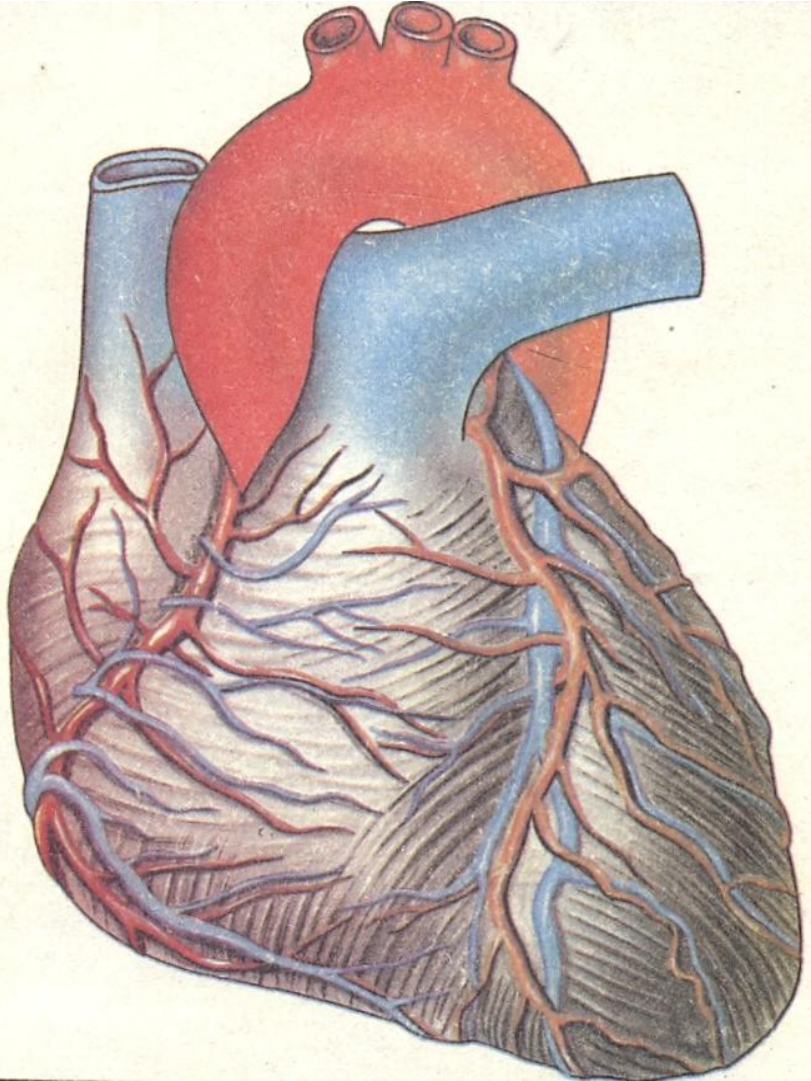
За сутки **сокращается** примерно **100 тыс. раз**, **перекачивая** более **7 тыс. л. крови**, по затрачиванию энергии, это равносильно поднятию железнодорожного товарного вагона на высоту 1 м.

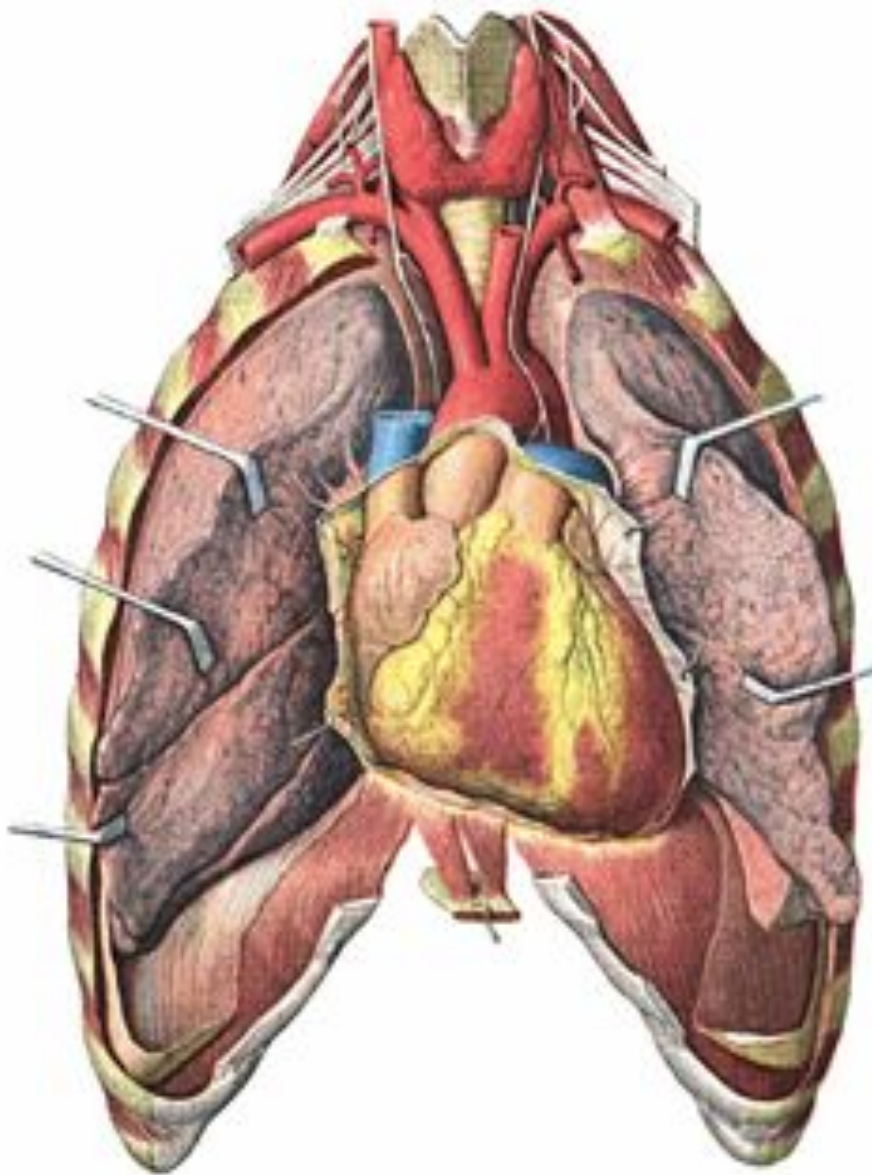
За **год** делает **40 млн. ударов**.

За **жизнь** человека сокращается **25 млрд. раз**. Этой работы достаточно, чтобы поднять железнодорожный состав на гору Монблан.

**Масса – 300 г**, что составляет  $1 \backslash 200$  массы тела, однако на его работу затрачивается  $1 \backslash 20$  всех энергетических ресурсов организма.

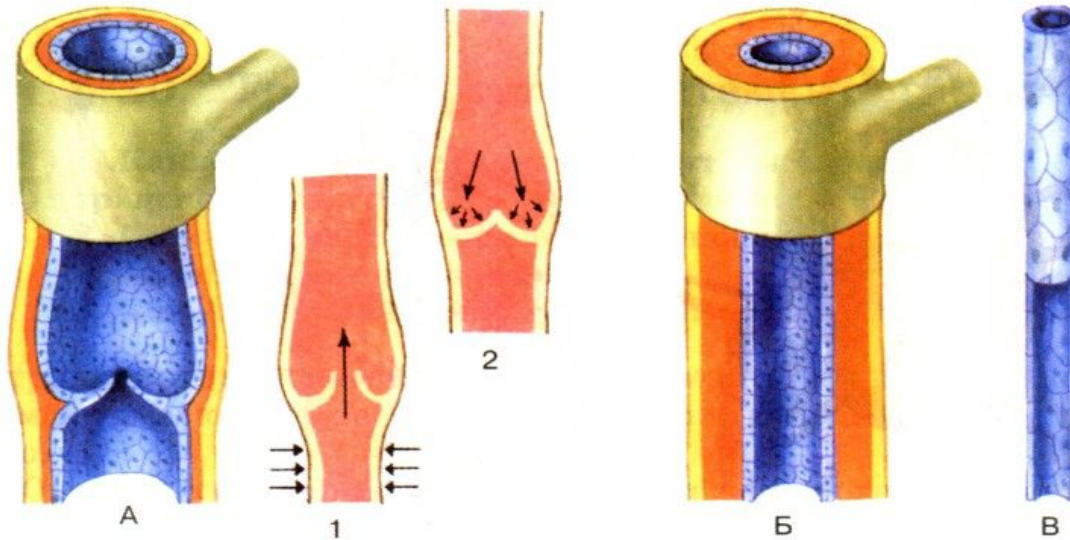
**Размер** – с сжатый кулак левой руки.





*Сердце* расположено в грудной клетке между легкими, две трети расположено влево от срединной линии тела, а одна треть — вправо. Основание - вверху, верхушка — внизу.

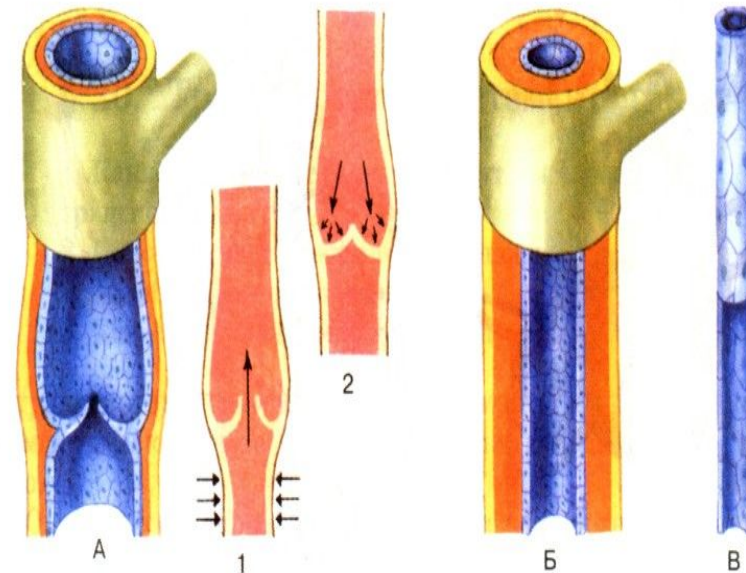
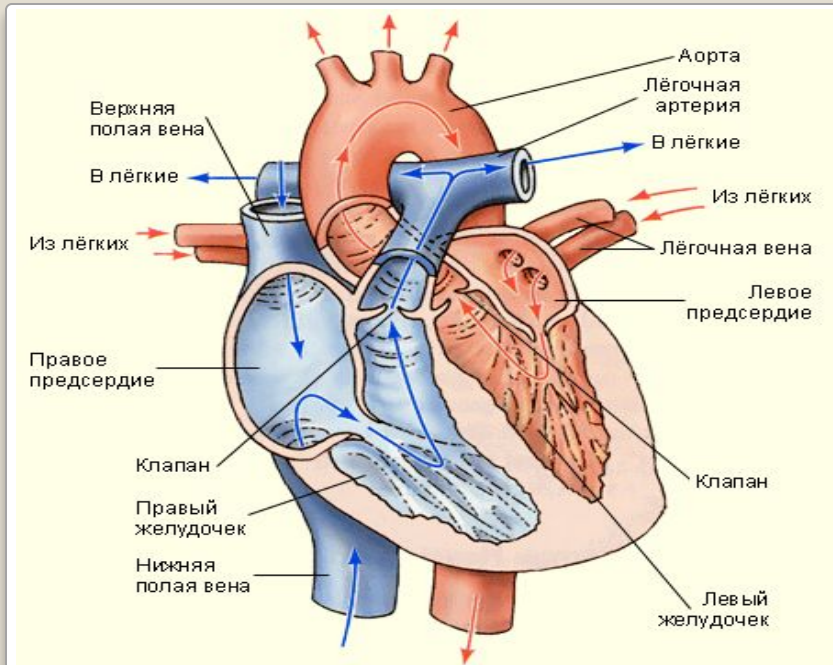
## Органы кровообращения.



А- вены  
Б- артерии  
В- капилляры

К органам кровообращения относятся кровеносные сосуды (артерии, вены, капилляры) и сердце.

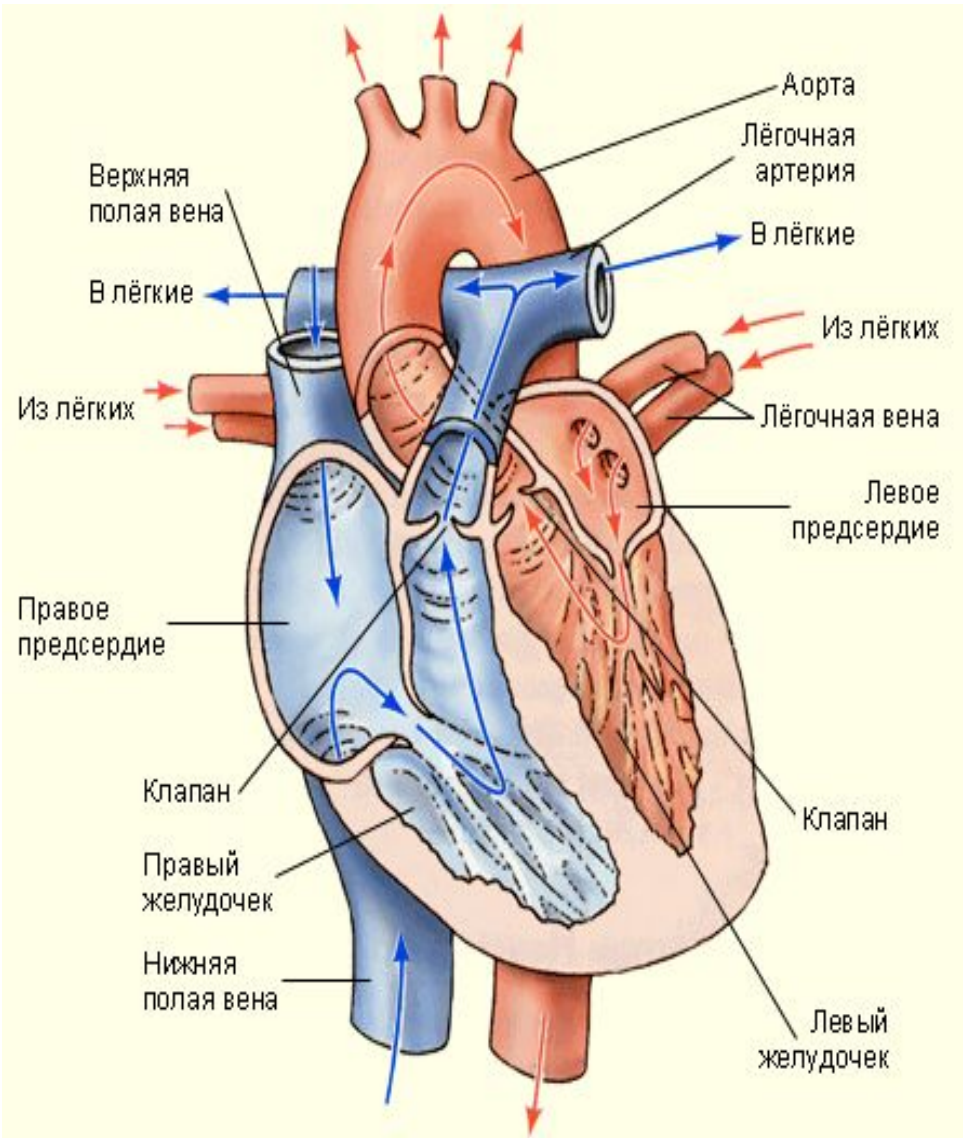
**Артерии** — сосуды, по которым кровь течет от сердца, **вены** — сосуды, по которым кровь возвращается в сердце. Стенки артерий и вен состоят из трех слоев: внутреннего — из плоского эндотелия, среднего — из гладкой мышечной ткани и эластических волокон и наружного — из соединительной ткани.



Крупным артериям, расположенным рядом с сердцем, приходится выдерживать большое давление, поэтому они имеют толстые стенки, их средний слой состоит, в основном, из эластических волокон. **Артерии** несут кровь к органам, разветвляются на **артериолы**, затем кровь попадает в **капилляры** и по **венулам** попадает в **вены**.

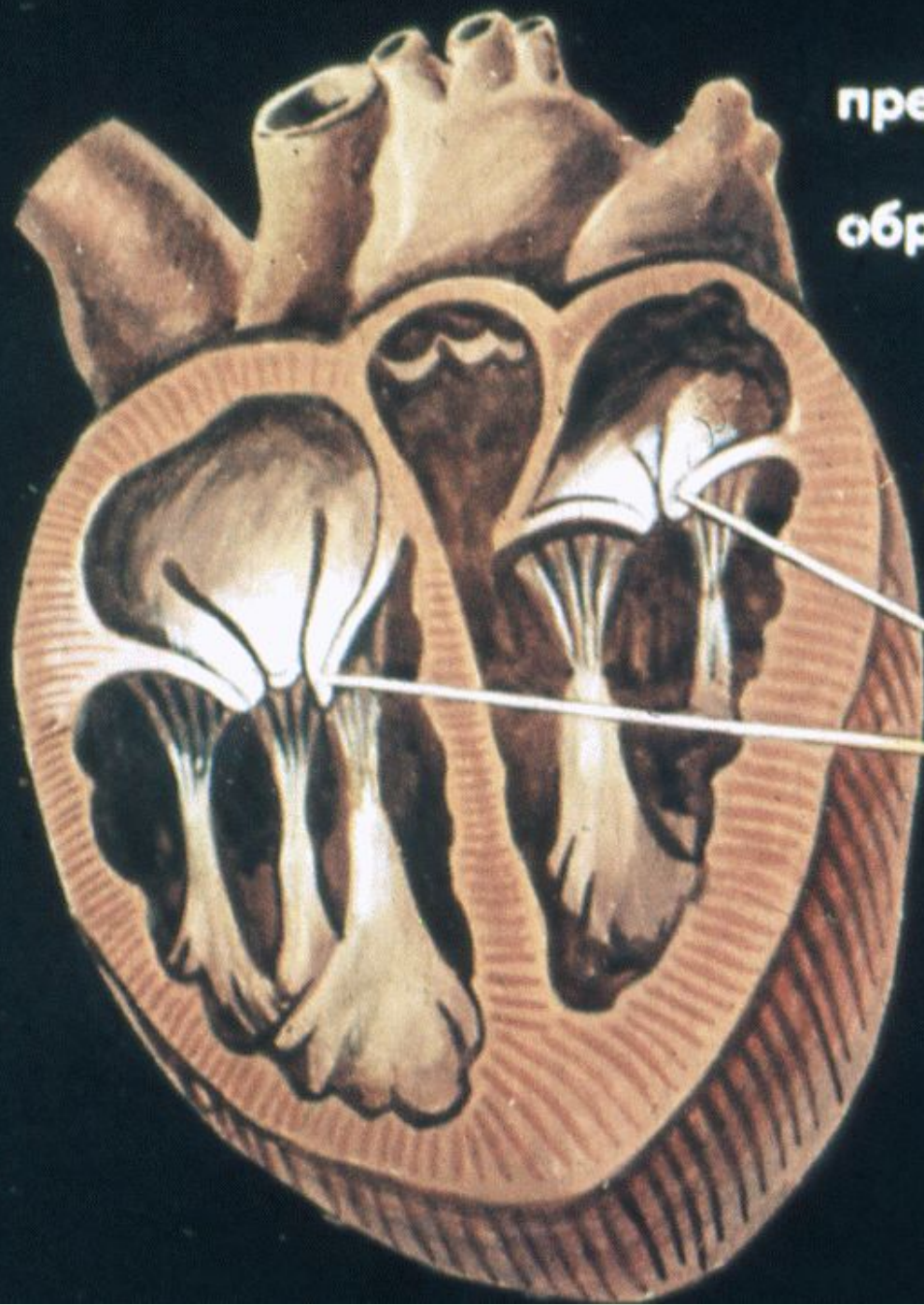
**Капилляры** состоят из одного слоя эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране. Через стенки капилляров из крови в ткани поступают кислород и питательные вещества, а из ткани в кровь поступают углекислый газ и продукты обмена.

**Вены**, в отличие от артерий, **имеют полулунные клапаны**, благодаря которым кровь движется только в сторону сердца. Давление в венах небольшое, их стенки более тонкие и мягкие.



В левом предсердно-желудочковом отверстии **двустворчатый клапан**, в правом — **трехстворчатый**. При сокращении желудочков, клапаны давлением крови захлопываются и не дают крови выйти обратно в предсердия.

Сухожильные нити, прикрепленные к клапанам и сосочковым мышцам желудочков, не дают клапанам вывернуться.

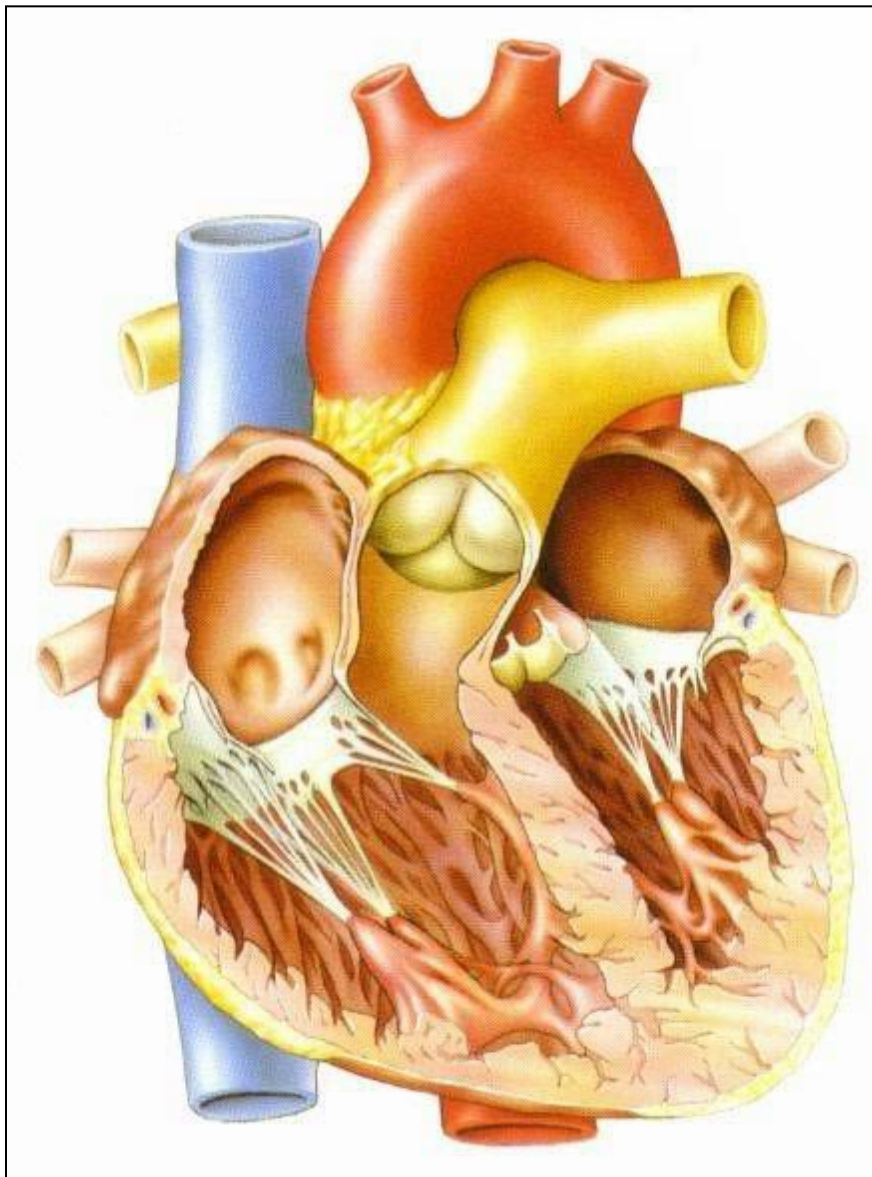


**В перегородке между предсердиями и желудочками находятся клапаны, образованные смыкающимися створками, поэтому они получили название створчатых. Эти клапаны открываются только в сторону желудочков.**

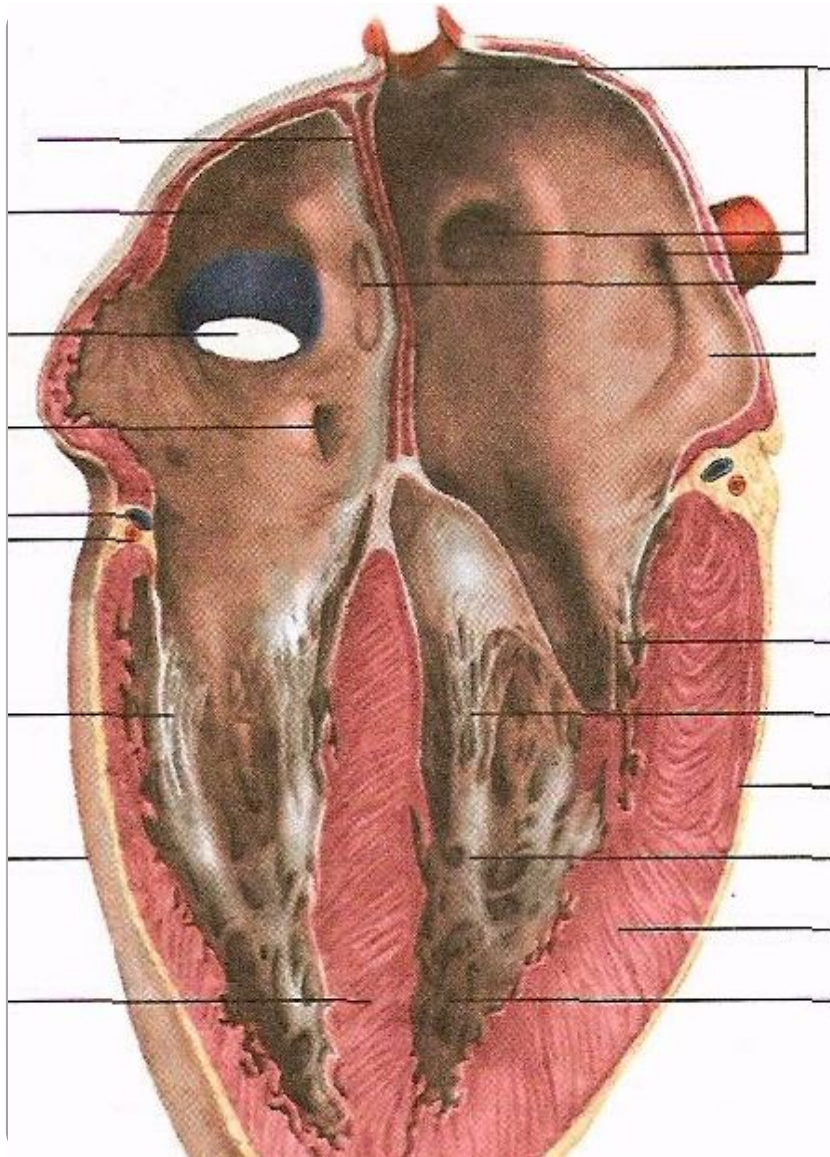




## Органы кровообращения. Сердце



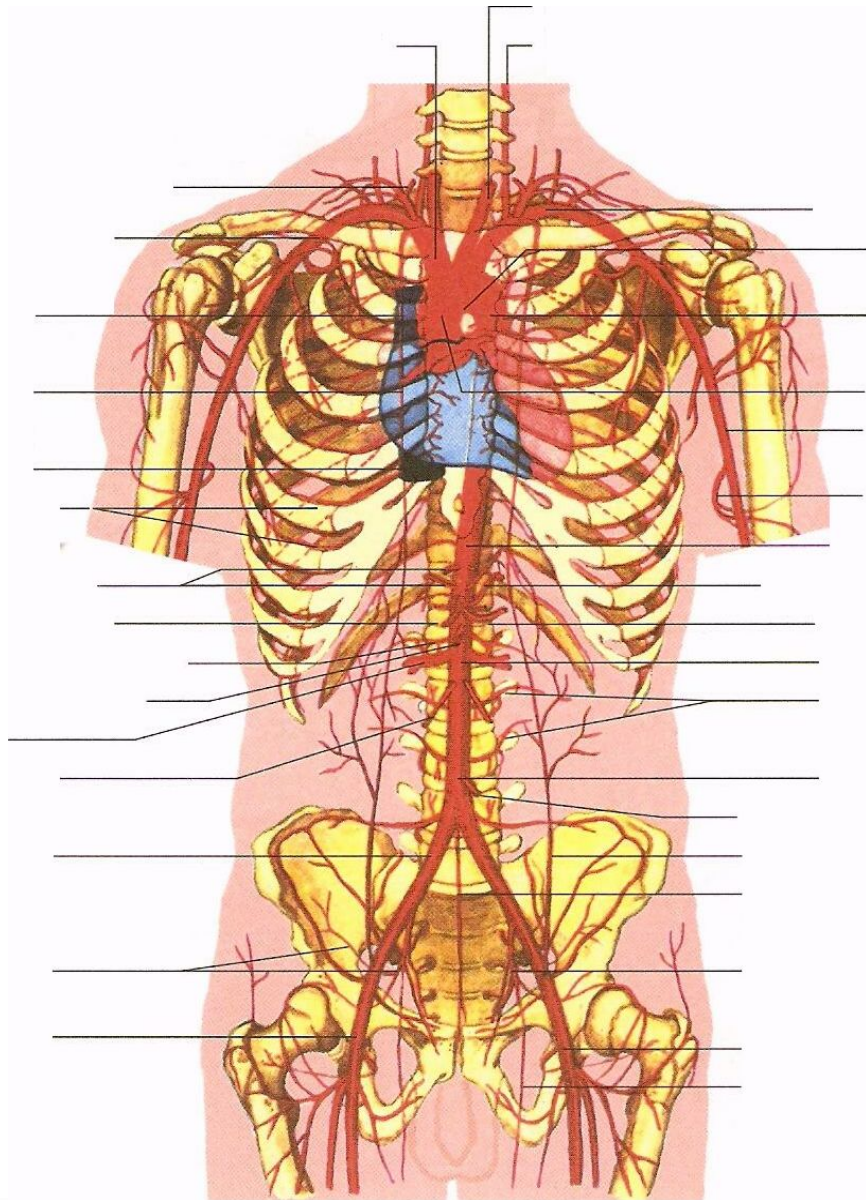
На границе желудочков с легочной артерией и аортой находятся кармашковидные *полулунные клапаны*. При сокращении желудочков эти клапаны прижимаются к стенкам артерий, и кровь выбрасывается в аорту и легочную артерию. При расслаблении желудочков — кармашки наполняются кровью и препятствуют попаданию крови обратно в желудочки.



Стенка сердца состоит из трех слоев:

- внутреннего – **эндокарда**,
- наружного – **перикарда** (околосердечная сумка) – это тонкая и плотная оболочка, образующая замкнутый мешок, покрывающей сердце снаружи.
- самый мощный слой внутренний – **миокард** – состоит из поперечнополосатой мышечной ткани, обладающей особым ритмом сокращения (сокращается непроизвольно).

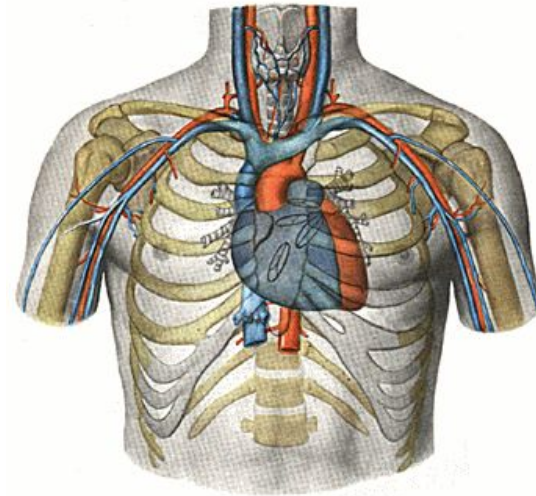
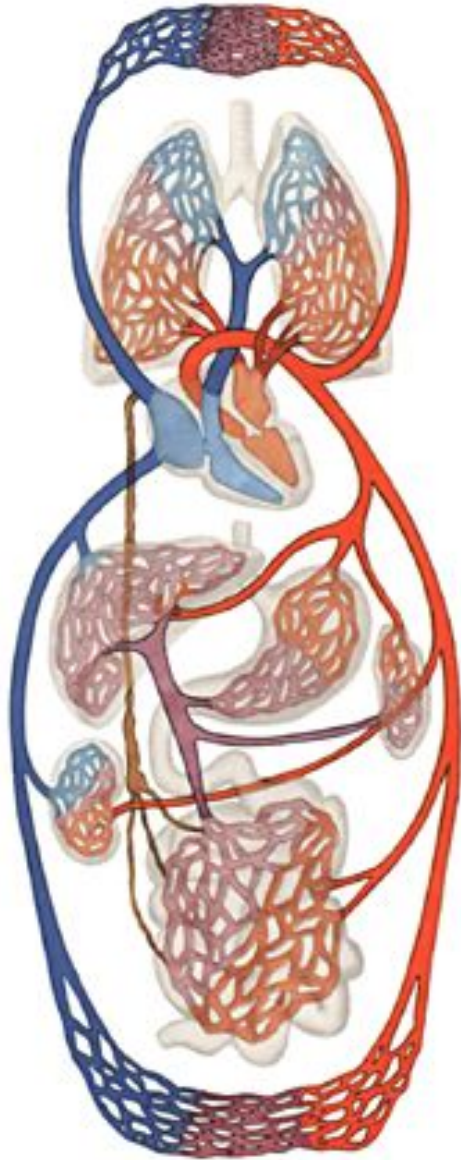
# Круги кровообращения



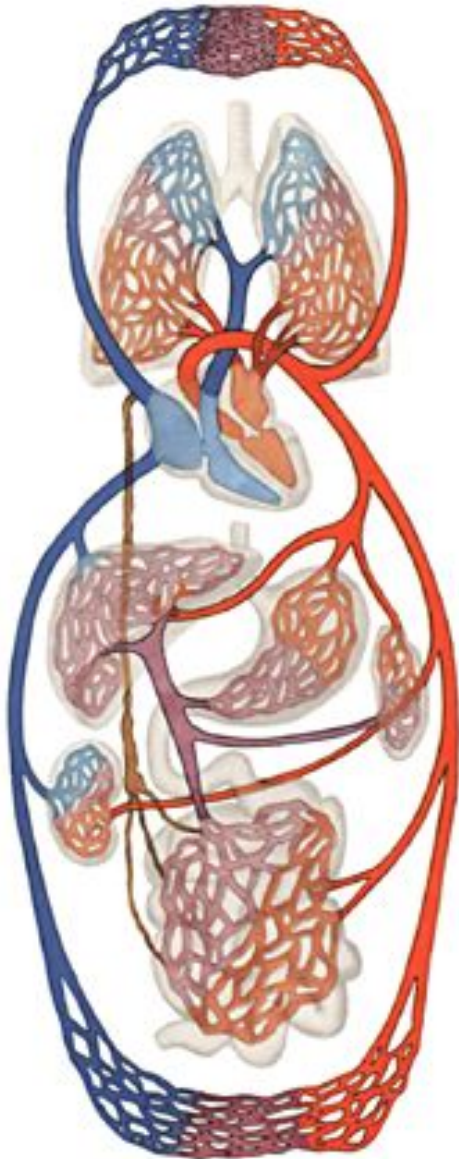
*Минимальное время полного кругооборота крови составляет 20-23 сек. При этом на прохождение малого круга кровообращения приходится около 4 сек, а остальное – на прохождение большого.*

# Большой круг

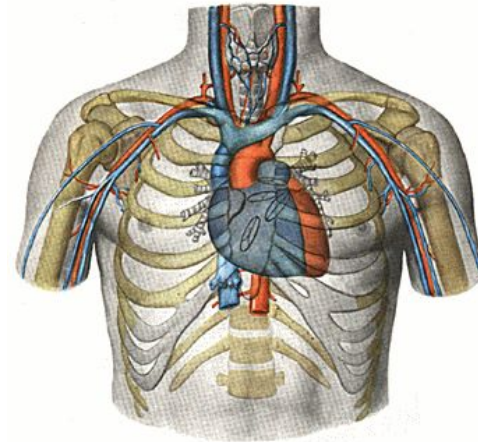
*Большой круг кровообращения* начинается в левом желудочке, артериальная кровь выбрасывается в *левую дугу аорты*, от которой отходят подключичные и сонные артерии, несущие кровь к верхним конечностям и голове. От них венозная кровь через *верхнюю полую вену* возвращается в правое предсердие.



# Круги кровообращения

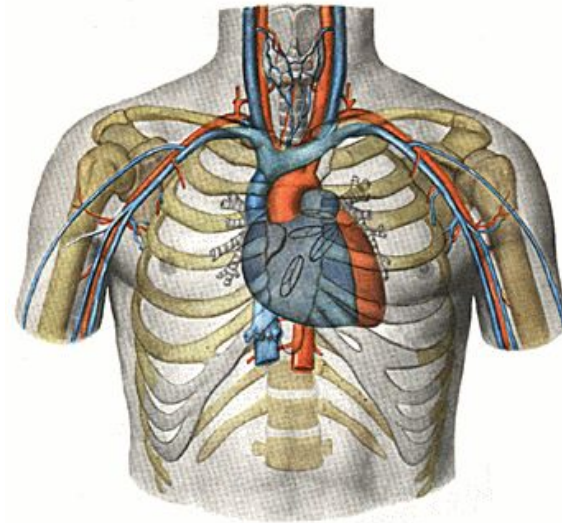
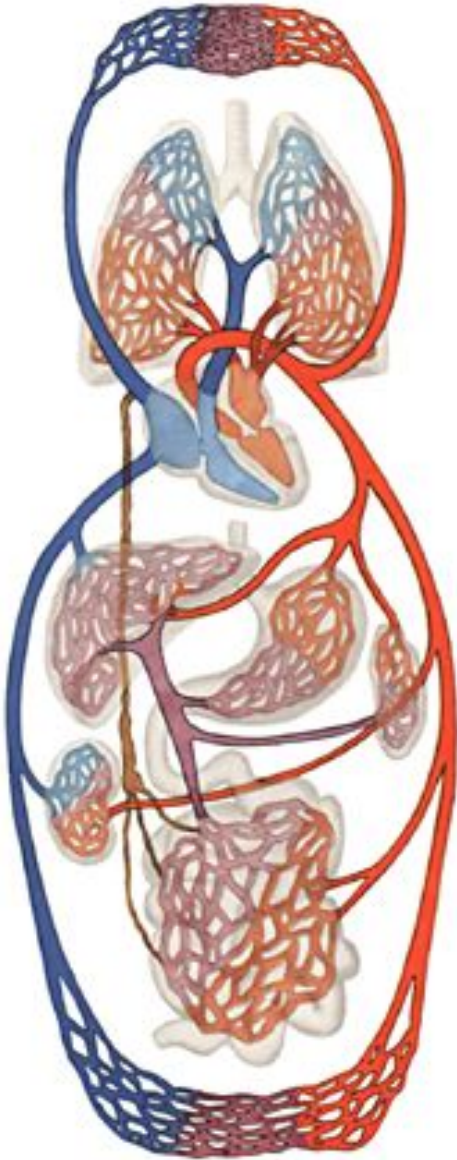


Дуга аорты переходит в брюшную аорту, от нее кровь по артериям попадает к внутренним органам и венозная кровь по *нижней полой вене* возвращается в правое предсердие. Кровь от пищеварительной системы по *воротной вене* попадает в печень, *печеночная вена* впадает в нижнюю полую вену.



# Малый круг

*Малый круг кровообращения* начинается в правом желудочке, венозная кровь по *легочным артериям* попадает в капилляры, оплетающие альвеолы легких, происходит газообмен и *артериальная кровь* возвращается по *четырем легочным венам* в левое предсердие.



## ***ЗАДАЧА***

***Известно, что сердце человека сокращается в среднем 70 раз в 1 мин., при каждом сокращении выбрасывая около 150 куб. см. крови. Какой объём крови перекачивает ваше сердце за 6 уроков?***

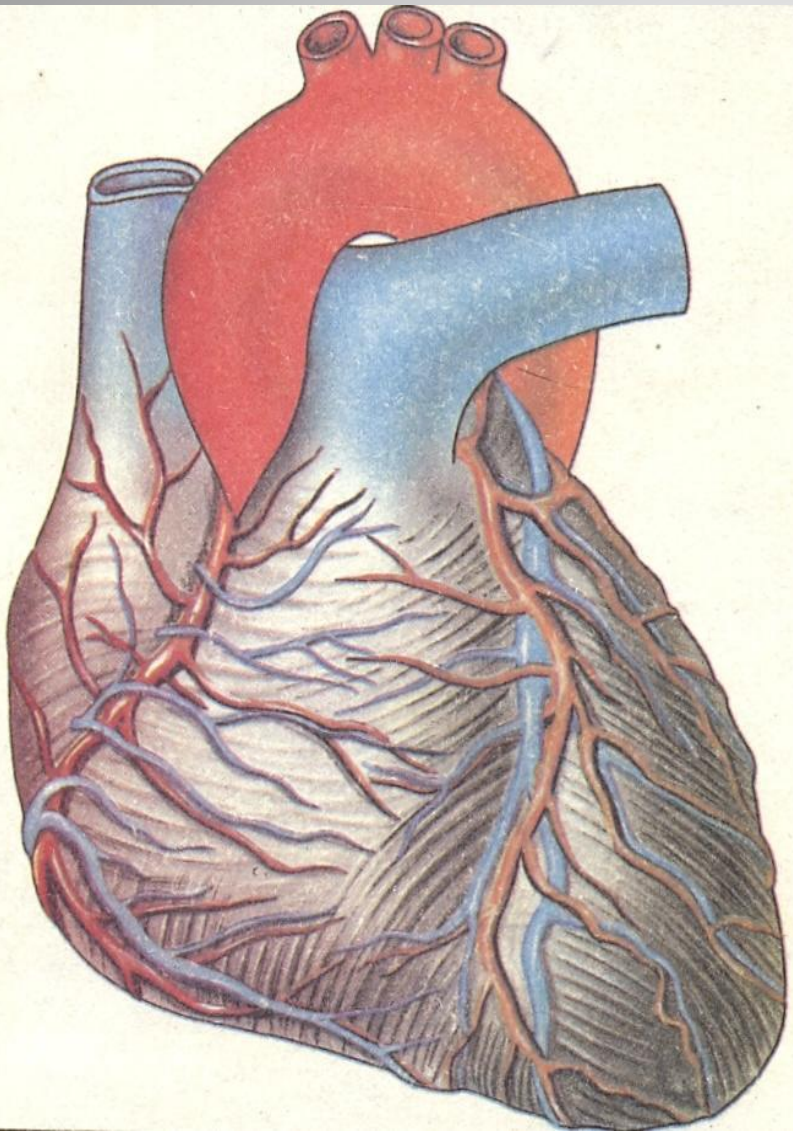
### **РЕШЕНИЕ.**

1.  $70 \times 45 = 3150$  раз сокращается за 1 урок.
2.  $3150 \times 150 = 472.500$  куб. см. = 472,5 л. крови перекачивается за 1 урок.
3.  $472,5 \text{ л.} \times 6 \text{ уроков} = 2835 \text{ л.}$  крови перекачивается за 6 уроков.

**Чем же  
объясняется такая  
высокая  
работоспособность  
сердца?**

**Коронарные  
(венечные) сосуды**

-сосуды питающие  
само сердце  
(10 % от общего  
объёма)





Сравним такие цифры:

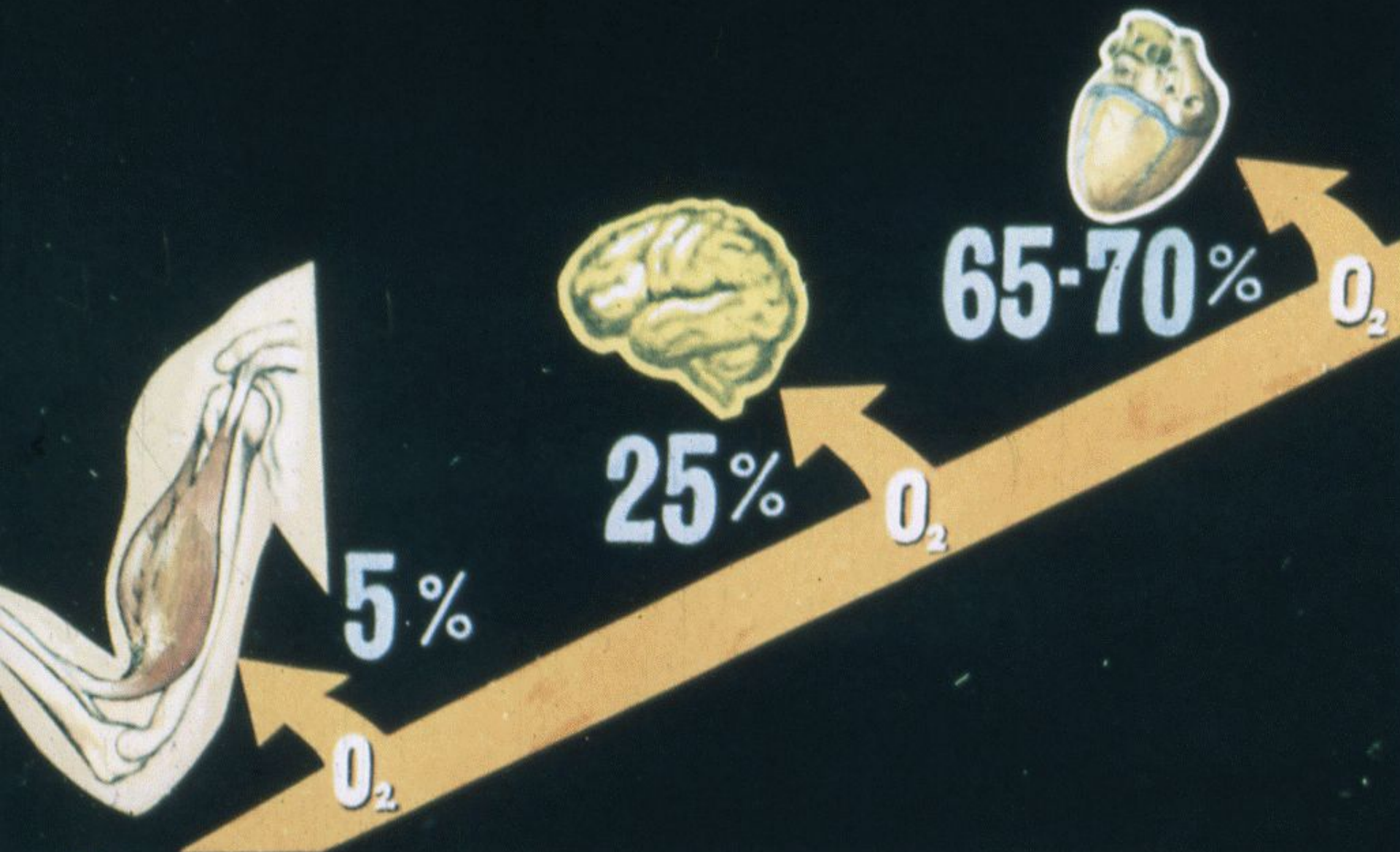
6000



на каждый квадратный миллиметр скелетной мышцы приходится до 3000 капилляров, на каждый миллиметр сердечной мышцы—6000, то есть вдвое больше.

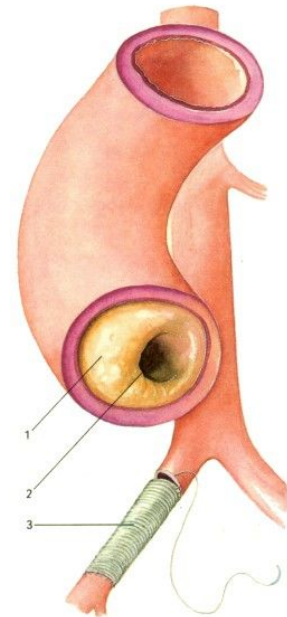
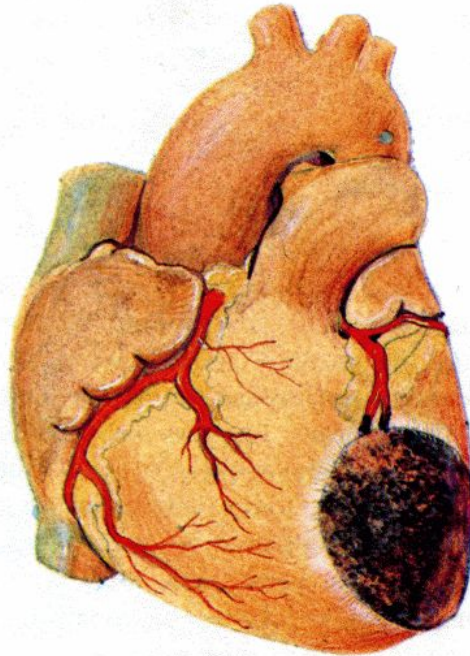
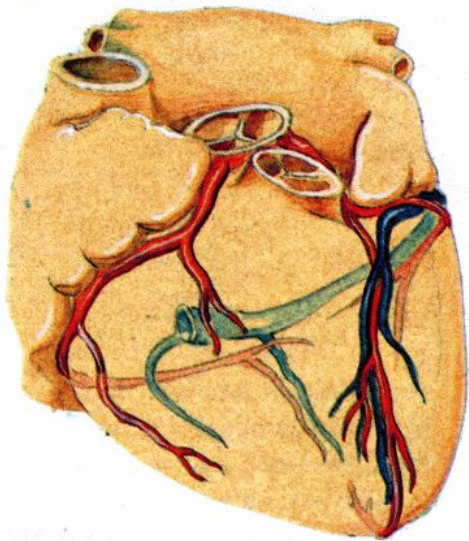
3000





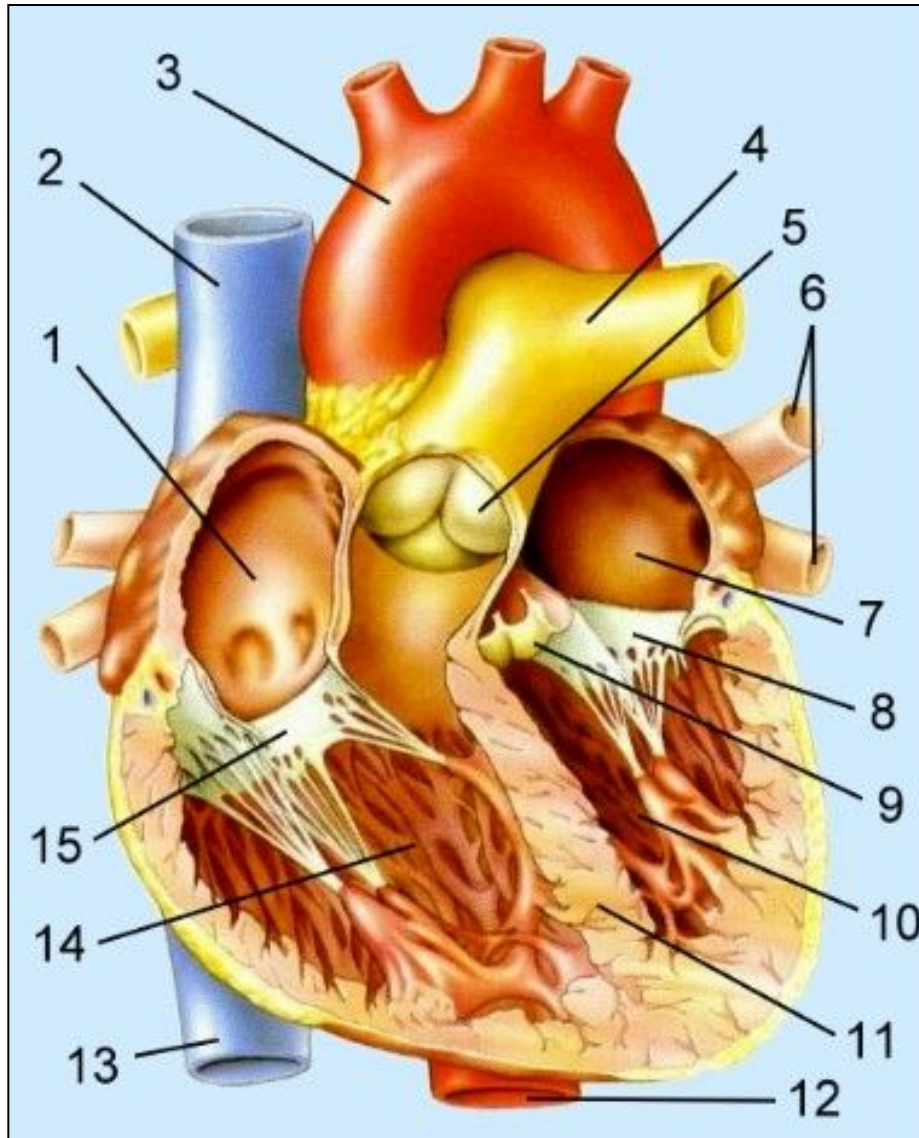
Установлено, что если скелетные мышцы используют лишь 5% кислорода, поставляемого кровью, головной мозг—25%, то сердце—65—70%.

Около 10% крови, выбрасываемой левым желудочком, попадает в коронарные сосуды, питающие сердечную мышцу. При закупорке какого-то коронарного сосуда может наступить отмирание участка миокарда (*инфаркт*). Нарушение проходимости артерии может наступить в результате закупорки сосуда тромбом или из-за ее сильного сужения — спазма.



Расположение коронарных сосудов сердца. Область инфаркта миокарда при закупорке участка сосуда (справа).

## Подведем итоги



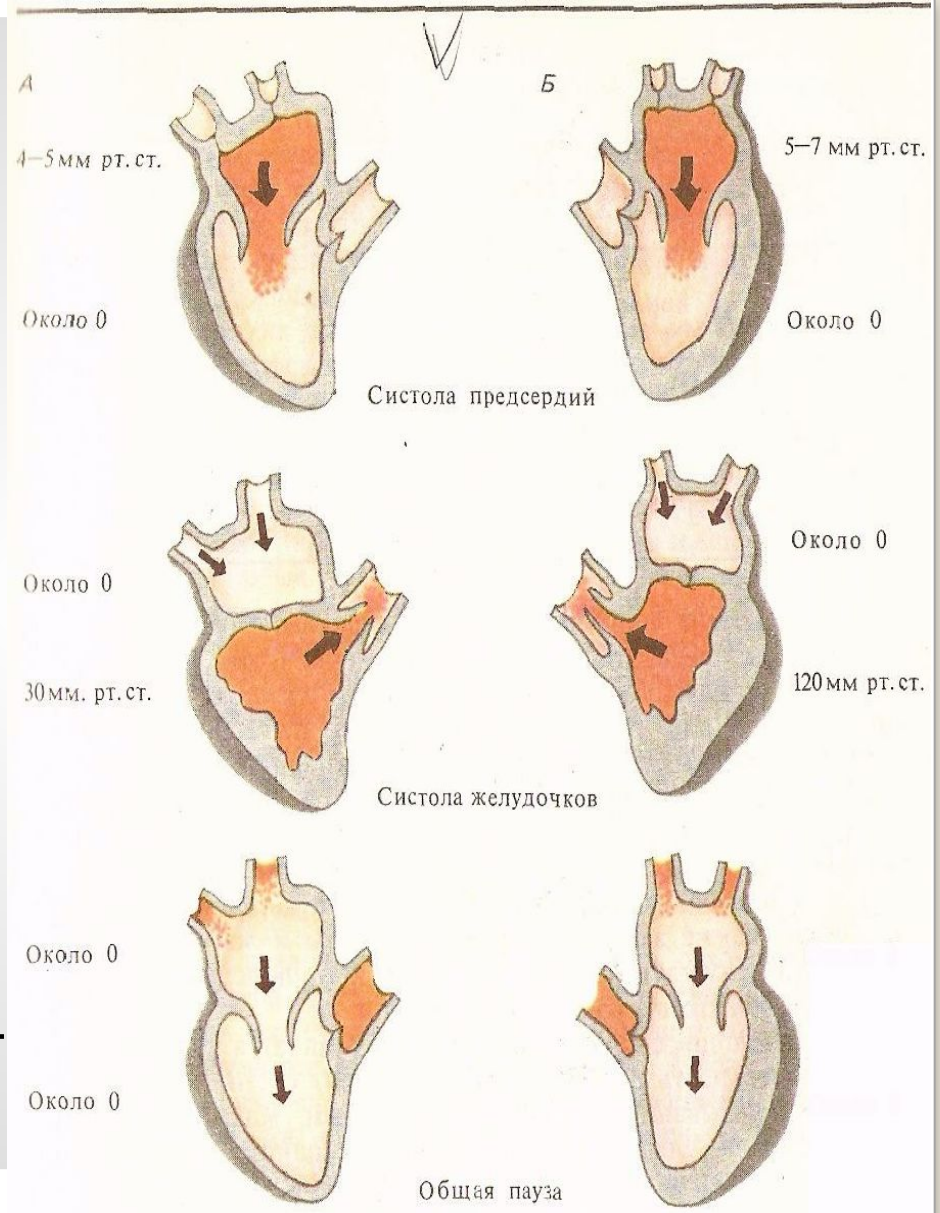
1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 15?
2. Стенка какого отдела сердца имеет наибольшую толщину? Почему?
3. Как называются сосуды, питающие сердечную мышцу?



1. Где начинается и где заканчивается большой круг кровообращения?
2. Какие процессы происходят в капиллярах?
3. Где начинается и где заканчивается малый круг кровообращения? Как иначе его называют?

# Работа сердца

Работа сердца состоит из ритмических сокращений и расслаблений. Сокращение сердца называется **систолой**, расслабление – **диастолой**. Различают три фазы: систола предсердий, затем систола желудочков, после которой наступает **общая диастола**.



**Сердечный цикл** – это последовательность событий, происходящих во время одного сокращения сердца. Длительность около 0,8 сек.



*Систола - 0,1 с. Диастола - 0,7 с.*

*Систола - 0,3 с. Диастола - 0,5 с.*

# Высокая работоспособность сердца обусловлена

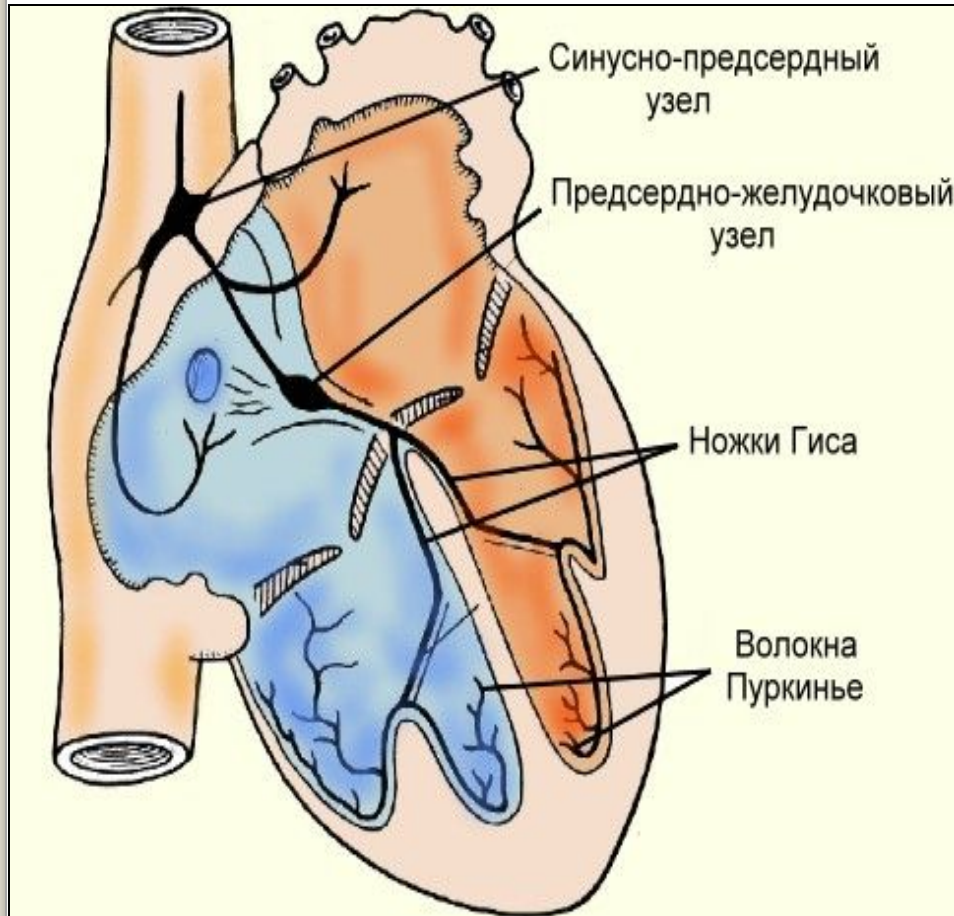
Усиленным снабжением сердечных мышц кровью;

Высоким уровнем обменных процессов, происходящим в сердце;

Строгим ритмом его деятельности (фазы работы и отдыха каждого отдела строго чередуются)



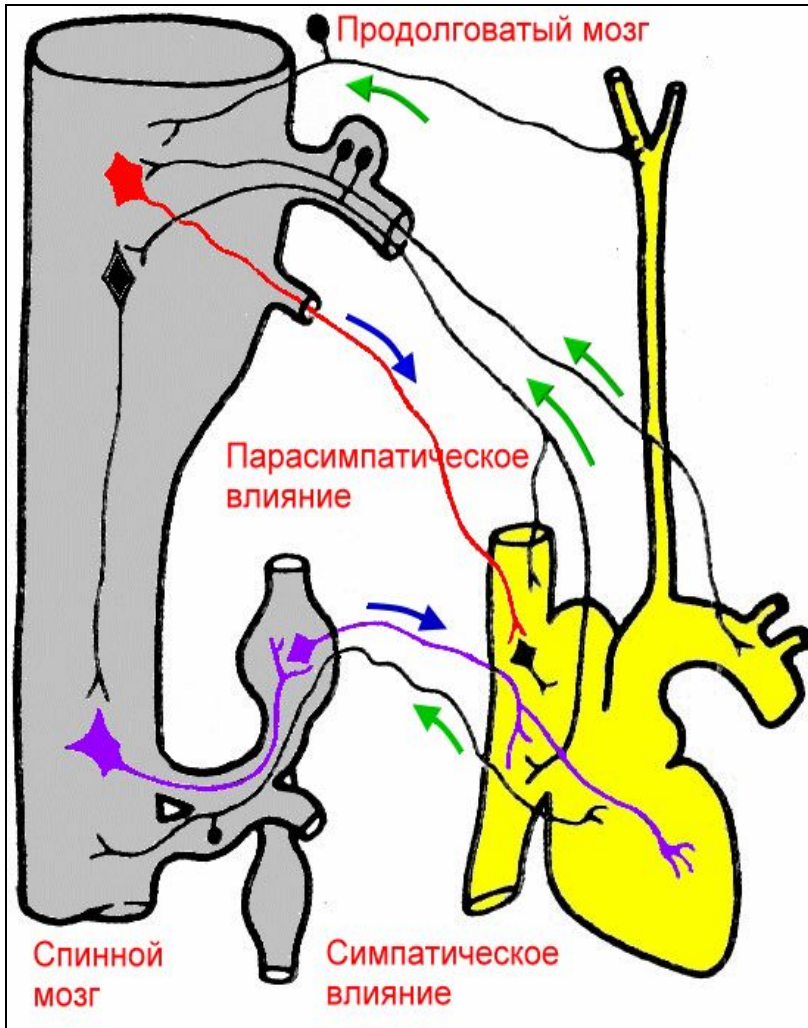
## Автоматия сердца



Даже *изолированное* сердце, при пропускании через него **физиологического раствора**, способно ритмически сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце.

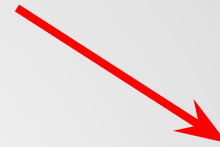
Импульсы возникают в **синусно-предсердном** и **предсердно-желудочковом узлах** (водителях ритма), расположенных в правом предсердии, затем по проводящей системе (**ножкам Гиса** и **волокну Пуркинье**) проводятся к предсердиям и желудочкам, вызывая их сокращение.

## Регуляция работы сердца



Информация от рецепторов на растяжение в полых венах и дуге аорты передается в продолговатый мозг, в центр регуляции сердечной деятельности и просветов кровеносных сосудов.

# Нервная регуляция



**Парасимпатический  
нерв  
(блуждающий)**

- Замедляет работу сердца

**Симпатический  
нерв**

- Усиливает работу сердца



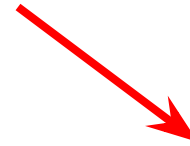
# Гуморальная регуляция работы сердца

На деятельность сердца влияет и ряд веществ, поступающих в кровь.



## Усиление работы сердца

вызывают *адреналин*,  
выделяемый  
надпочечниками,  
*тироксин*, выделяемый  
щитовидной железой,  
*избыток ионов  $Ca^{2+}$* .



## Ослабление работы сердца

Вызывает  
*ацетилхолин*,  
*избыток ионов  $K^+$* .

# Регуляция работы сердца



## нервная

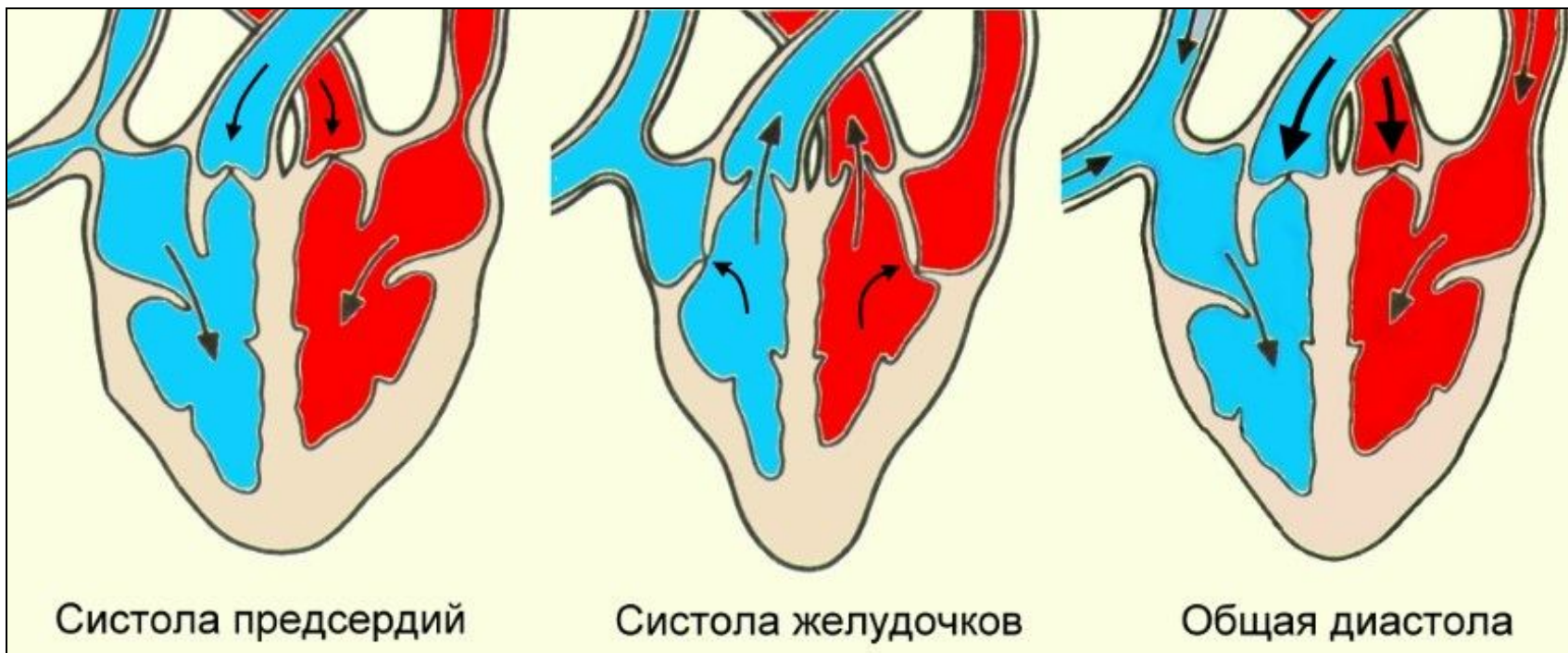
Рецепторы находятся внутри полости сердца и крупных сосудов.



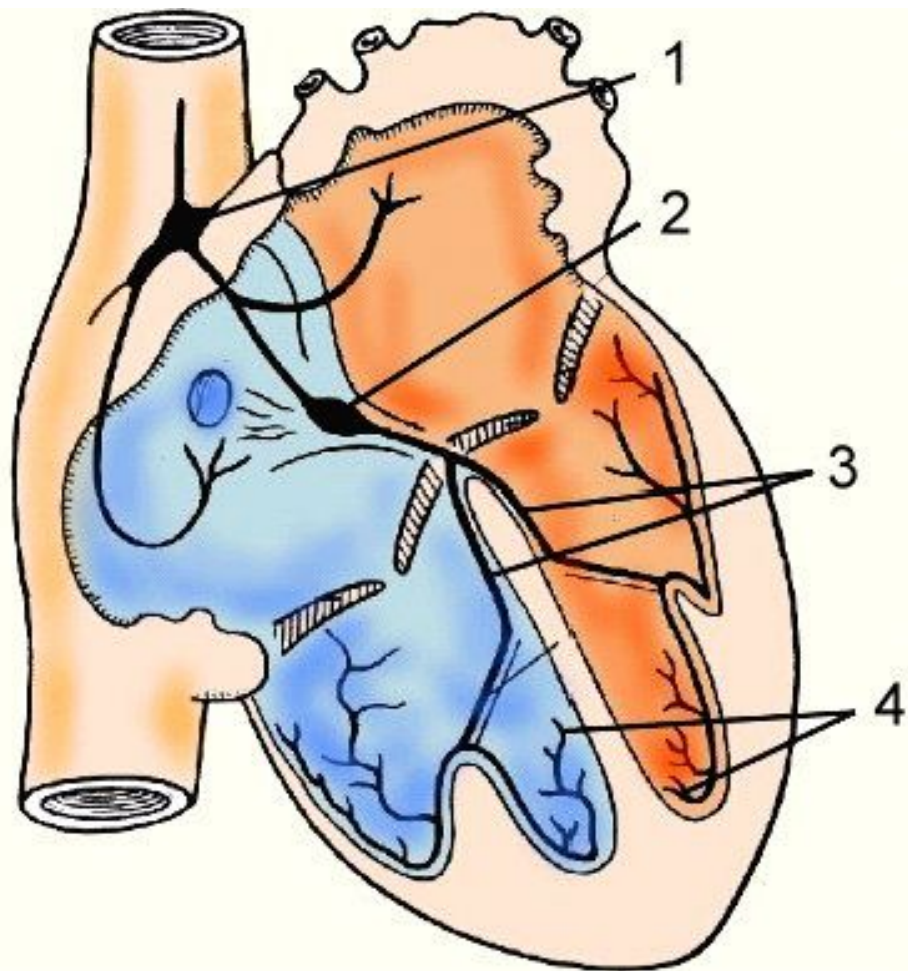
## гуморальная

Гормоны- биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции.

## Поясните рисунок



*Поясните рисунок*



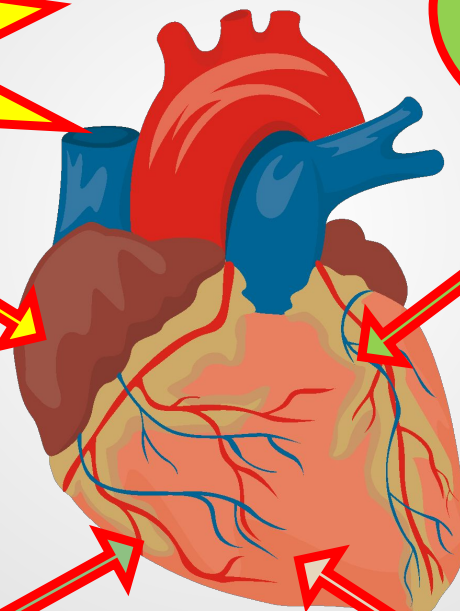
# УСЛОВИЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ СЕРДЦА.

Физические  
упражнения

Своевременный  
отдых

Активный образ  
жизни

Посильный труд





# Факторы, негативно влияющие на сердце

ГИПО  
ДИНАМИЯ

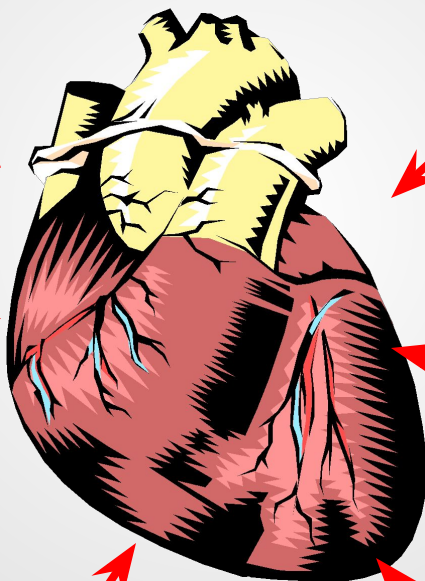
АЛКОГОЛЬ

НИКОТИН

НЕДОСТА  
ТОК  
КИСЛОРОДА

СТРЕССОВЫЕ  
СИТУАЦИИ

ПАТОГЕННЫЕ  
МИКРОБЫ



## *Закрепление*

1. Какие сосуды называются артериями? Венами?
2. Какие три слоя различают в артериях, венах?
3. Какие кровеносные сосуды имеют клапаны, для чего?
4. Какой отдел сердца имеет наиболее толстую мышечную стенку?
5. Какой клапан находится в правом предсердно-желудочковом отверстии?
6. Какие клапаны не позволяют крови вернуться обратно в сердце?
7. Какие клапаны имеются в правой половине сердца?
8. Какие клапаны имеются в левой половине сердца?
9. В каких отделах сердца венозная кровь?
10. Что происходит с клапанами во время систолы предсердий?
11. Что происходит с клапанами во время систолы желудочков?
12. Что происходит с клапанами во время общей диастолы?

## *Закрепление*

15. Какие нервы усиливают и какие тормозят работу сердца?
16. Какие ионы усиливают, какие тормозят работу сердца?
17. Какие гормоны усиливают работу сердца?
18. Назовите сосуды малого круга кровообращения, связанные с сердцем.
19. Назовите сосуды большого круга кровообращения, связанные с сердцем.
20. В каких сосудах максимальное и минимальное кровяное давление?
21. Как называется заболевание, связанное с повышенным кровяным давлением?