**Технологическая карта моделирования урока**

Название предмета: биология класс 8 учитель: Азарченко Лариса Викторовна

**Тема урока**: Строение и работа сердца.

**Цель**: Изучить особенности строения и работы сердца человека, чтобы научиться применять эти знания на практике.

**Задачи урока:**

* Сформировать знания учащихся об особенностях строения и работы сердца, о понятиях «сердечный цикл», «систола», «диастола», «автоматизм сердца», «миокард», «сердечные клапаны».
* Научить связывать особенности строения и функционирования сердца со здоровьем человека и применять эти знания в жизни.

**Развивать универсальные учебные действия (УУД):**

* коммуникационные (участие в эвристическом диалоге);
* информационные (поиск нужной информации);
* познавательной деятельности (поиск решений проблемных ситуаций);
* здоровьесбережения (умение применять знания о строении и работе сердца в целях сохранения своего здоровья).
* Формировать бережное отношение к своему здоровью через осознание влияния вредных факторов на строение и функционирование сердца, потребности в соблюдении и пропагандировании правил и норм ЗОЖ.
* Воспитывать культуру общения при участии в беседе.
* Формировать нравственные качества у учащихся: чувство доброты, внимания к окружающим и др.

**Методы:**

* ***словесный*** (беседа, рассказ);
* ***наглядный*** (демонстрация презентации, видеофильма, работа с рисунками, схемами);
* ***практический*** (выполнение заданий, создание образовательного продукта).
* ***частично-поисковый*** (эвристическая беседа);
* ***проблемный*** (решение проблемной ситуации, поиск ответов на вопросы проблемного характера).
* ***символического видения*** (ассоциация объекта с рисунком, с цифрами)
* ***сравнения версий*** (сравнение своей работы с работами других и аналогом, представленным учителем)
* ***стимулирования и мотивации учения*** (познавательные и занимательные факты, создание ситуаций успеха);
* ***самоконтроля и самооценки*** (самопроверка ответов на заданные вопросы и задания и самооценка знаний).

**Формы организации деятельности на уроке:**

* ***фронтальная*** (демонстрация наглядностей по теме, беседа, решение проблемных задач)

**Оборудование:**

***Технические:***

* ПК на базе процессора
* Мультимедийный проектор
* Принтер (на подготовительном этапе)
* Интерактивная доска

***Программные:***

* Приложения Microsoft Office PowerPoint

**Учебный комплект:**

* Основной учебник Биология. Человек. 8 класс А.Г.Драгомилов.,Р.Д.Маш, М.»Вентана-Граф»2015.

**Другие материалы:** карточки с заданиями для индивидуальной работы

**Подготовительная работа:**

* Создание презентации к уроку.
* Отбор видеоматериалов по теме «Строение и работа сердца», «Сердечный цикл», «Автоматизм сердца».
* Подготовка карточек с заданиями для самоконтроля
* Подготовка разрезного материала для вклеивания в тетрадь
* Подготовка вопросов проблемного характера.

**Продолжительность урока:** 40 минут.

**Тип урока**: изучение нового материала

**Основные термины**: сосуды, аорта, артерии, вены, капилляры, предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, автоматизм, сердечный цикл

Ход урока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап урока | Количество минут | Деятельность | | Средства обучения  (№ страниц учебника, тетрадей на печатной основе, заданий, задач, вопросов, упражнений, слайдов презентации и др.) | Планируемый результат |
| учителя | учеников |
| *I. Актуализация знаний* | 5 мин | Здравствуйте, ребята, садитесь. на протяжении двух уроков мы с вами изучаем какую систему органов?  Поэтому первым этапом урока мне хотелось бы проверить ваши первоначальные знания по этой теме.  у вас на партах есть листы самоконтроля, посмотрите внимательно на задания, если у кого-то возникли вопросы по структуре заданий задавайте. (на слайде вывожу задания, уч-ся выполняют и делают взаимопроверку) на выполнение заданий 5 минут. поменялись работами и проверили по критериям. выставили отметки, работы передали мне. | Отвечают на приветствие учителя.  Кровеносную.  Письменно работают и осуществляют взаимопроверку по критериям, анализируют | Презентация  Прил.1. | Коммуникативные УУД   1. формируем умение слушать и понимать речь других.   Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; |
| *2. Мотивирование к учебной деятельности* | 4 мин | Сегодняшний урок будет посвящен особому, в своем роде уникальному органу человека.  Греки считали его вместилищем духа  Китайцы верили, что в нем сосредоточено счастье  Египтяне полагали, что в нем рождаются эмоции и интеллект и изображали в виде сосуда  **Слайд №2.** **(0,5мин)**  Этот орган ежедневно вырабатывает энергию, достаточную, чтобы проехать на машине 32 км.  Он может работать даже вне тела человека.  25 сентября люди всего мира отмечают его День.  Секундная   стрелка в часах была изобретена специально для изучения его работы.  В честь него в г. Пермь установлен памятник из красного гранита  **Учитель:** Наверное, вы все уже догадались, что это  какая тема будет нашего урока?  Сердце действительно особый орган. Во все времена и во всех культурах оно было символом мужества, широты натуры, человеческого сострадания и, конечно, любви. Может поэтому личностные качества человека, часто связывали с сердцем. Говорили:  У отчаянного, смелого человека - сердце…  У доброго, хорошего человека – сердце…  У равнодушного, жестокого человека - сердце….  О значимости сердца говорит и то, что люди посвятили ему огромное количество стихов, песен, сложили пословица и поговорки.  Попробуем вспомнить некоторые из них:  С глаз долой, из…  Сердцу не…  Сердце не…  Ребята, а что вы знаете о своем сердце? Что вы пока не знаете? Что вам хотелось бы узнать о нем? А каким образом мы можем получить эти знания? И самое главное - для чего нам нужны эти знания?  Исходя из ваших ответов, мы определили то, что должны изучить на уроке | Просматривают слайд, ведут диалог, участвуют в эвристической беседе  …. (сердце).  Проговаривают тему урока «Строение и работа сердца». Записывают тему в тетрадь  называют соответствующие слова  Проговаривают:  **Цель:** Изучить особенности строения и работы сердца человека, чтобы научиться применять эти знания на практике.  **Задачи:** 1. Ознакомиться с особенностями строения и работы сердца, с новыми понятиями, связанными с ними.  2. Научиться распознавать на рисунке составные части сердца, объяснять его работу, обосновать его значимость для здоровья человека. | Презентация , видеофильм  «Работа сердца» , «Сердечный цикл», «Автоматизм сердца» | Познавательные УУД  1) формируем умение на основе анализа объектов делать выводы;  2) формируем умение высказывать свое предположение на основе жизненного опыта.  Регулятивные УУД  2) формируем умение определять и формулировать тему урока.  Коммуникативные УУД  1) формируем умение слушать и понимать речь других; |
| ***3.Реализация знаний*** | 25 мин. | Ребята!А как каждый из вас может ощутить работу своего сердца?  А теперь проведем небольшой эксперимент.   1. Находим пульс на запястье и обращаем внимание на его частоту, силу и ритмичность. 2. Встаем на одну ногу, и, держась за край парты (только для сохранения равновесия) делаем медленные приседания (кто сколько может).   Находим снова пульс и обращаем внимание на изменения  Ребята! **ПОЧЕМУ МЫШЦЫ НОГИ УТОМЛЯЮТСЯ, А СЕРДЦЕ МОЖЕТ БЕЗОСТАНОВОЧНО РАБОТАТЬ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ?**  **ПОЧЕМУ ЖЕ СЕРДЦЕ СОКРАЩАЕТСЯ РИТМИЧНО, ПРИЧЕМ ЕГО РИТМ МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ?**  Что мы должны сделать, чтобы найти ответы на эти вопросы?  Что такое сердце? Просмотр видеоролика. **«Строение сердца» (1 мин)**  Скажите, ребята, почему сердце так назвали? Правильно, слово «сердце» от слова середина.  Используя текст учебника с. 90, составьте небольшой рассказ по вопросам: где расположено, какие слои имеет, из каких камер состоит.  Дополняет рассказ. Расположено сердце в грудной полости и чуть смещено в левую сторону. По форме сердце напоминает конус. Находится внутри **околосердечной сумки** **(перикарда).** **Внутренняя поверхность околосердечной сумки выделяет жидкость. При сокращениях сердца наружная оболочка скользит по внутренней поверхности околосердечной сумки. Жидкость внутри перикарда уменьшает трение скользящих поверхностей. (МПС - физика (силы трения))**  Сердце полый мышечный орган и в нем различают три слоя. **Эпикард** – наружный слой из соединительной ткани. **Эндокард** – внутренний слой сердца. **Миокард** – это сердечная мышца.  **Слайд №12 (4 мин)**  **Учитель:** На ваших столах лежат карточки с заданиями. Из моего рассказа и видеоролика вы получили информацию о строении и работе сердца. Можно использовать текст учебника с. 91  Обращаю внимание на осанку учащихся  **Слайд №15 (1 мин)**  **Учитель:** Для закрепления знаний попробуем назвать по рисунку части сердца  А теперь, ребята, вернемся к нашему эксперименту.  ***Постановка проблемы:* ПОЧЕМУ СЕРДЦЕ БЕЗОСТАНОВОЧНО МОЖЕТ СОКРАЩАТЬСЯ В ОТЛИЧИЕ ОТ МЫШЦ ТЕЛА?**  подводит учеников к решению, задавая вопросы:  1) Любая мышца, в том числе и сердечная, при продолжительной работе утомляется. Чтобы восстановить работоспособность, она что должна делать?  Чтобы узнать, когда сердечная мышца отдыхает, нам что нужно узнать?  Правильно. Сердце сокращается с частотой примерно 70-80 ударов в минуту, значит, период от одного сокращения до другого занимает меньше секунды, примерно 0,8 сек. Что за это время успевает происходить в сердце посмотрим по видеоролику **(включаю видеоролик «Сердечный цикл»).**  Таким образом, когда отдыхает сердце?  Правильно, ребята. **Сердечный цикл** – это период от одного сокращения сердца до другого. Его продолжительность – 0,8 сек. Мы нашли ответ на поставленную проблему – почему сердце может безостановочно работать? Всего за 0,4 сек. Сердце успевает восстановить работоспособность.  Итак, мы выяснили, что сердце сокращается примерно 70 раз в минуту. Давайте подсчитаем, какую работу совершает ваше сердце за время одного урока? (показывает в режиме анимации слайд).  **Задача:** Сердце сокращается 70 раз в минуту. За одно сокращение сердце перекачивает 200 мл крови. Сколько литров крови перекачивает ваше сердце в течение одного урока?  Сердце – уникальный орган. Чтобы убедиться в этом, вначале посмотрим немое кино о сердце лягушки, и вы скажете, в чем необычность увиденного (**включает видеоролик в беззвучном режиме**: **«Автоматизм сердца»).** Фильм демонстрирует сердце лягушки, сокращающееся в чашке, вне организма.  Что вас удивило в этом ролике?  А теперь ознакомьтесь с историческим фактом, который имеет прямую связь с явлением, увиденным только что в фильме.  **Однажды Андрей Везалий (врач, основатель научной анатомии) вскрыл труп, чтобы установить причину его смерти. Каков же был ужас его и всех присутствующих, когда после вскрытия грудной клетки трупа они увидели слабо сокращающееся сердце.**  Его обвинили в убийстве, хотя человек действительно был мертв, и приговорили к смерти. Потом смертный приговор заменили паломничеством в Палестину, во время которого он умер.  Сейчас бы этот факт никого бы не удивил, потому что известно - сердце может работать автоматически при поступлении в него питательных веществ и кислорода.  **Слайд №19 (1 мин.)**  **Автоматизм – это способность сердца ритмично сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце.**  **Слайд №20.** **(1,5 мин)**  А теперь, ребята, вернемся к нашему эксперименту, в ходе которого мы убедились, что ритм сокращения сердца может меняться. Приведите примеры из жизненных ситуаций в каких случаях ваше сердце бьется чаще и сильнее? В каких случаях бьется ровно и спокойно?  А можем ли мы приказать сердцу, как работать?  Правильно. Есть даже крылатое выражение «Сердцу не прикажешь». Работа сердца регулируется самим организмом двумя путями: путем нервной и гуморальной регуляции. Объяснение в режиме анимации.  Мы выяснили, что на работу сердца влияют различные факторы. Ребята, перед вами рисунки, которые их отображают. **Следующее задание заключается в следующем:** По ним сформулируйте и запишите для себя правила, соблюдение которых позволит вам сохранить и укрепить работоспособность вашего сердца. Обратите внимание на % влияния этих факторов на сердце. Можно разработать правила, опираясь на уже имеющиеся у вас знания. | Дают ответы (положить ладонь в область сердца, по пульсу, используя фонендоскоп и т.д)  одни уч-ся выполняет, остальные комментируют  отвечают, что нужно изучить строение сердца.  смотрят фильм <https://yandex.ru/video/search?filmId=9164163994461399194&text=%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F%20%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&reqid=1509530145994003-1412062748744452078713217-vla1-1920-V>  составляют рассказ по рисункам: и др  Работают с заданиями в листах  Проговаривают и зачитывают созданный рассказ о сердце  называют части сердца  пытаются найти ответ.  предполагаемый ответ **-** расслабиться и отдохнуть  предполагаемый ответ – как она работает.  смотрят фильм.  Когда наступает общее расслабление  Делают вычисления. **Решение: 200мл х 70 = 14000 мл (14л) в минуту. 14 х 40 = 560л (больше полутонны).:**  смотрят фильм  <https://yandex.ru/video/search?filmId=5573382093500755180&text=%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0%20%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&reqid=1509529738944409-1055199690758821104911881-vla1-1556-V>    Предполагаемый ответ: сердце сокращается вне тела лягушки.  записывают термин  предполагаемые ответы: во время стресса, страха, при физических нагрузках бьется чаще и сильнее, во время отдыха, покоя – реже и слабее.  нет  делают вклейки в тетради  формулируют правила, используя картинки на слайде | Презентация, рисунки учебника  Прил. 2 | **Познавательные УУД**  1) формируем умение ориентироваться в своей системе знаний.  **Регулятивные:** планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей, проводить самооценку и самоанализ своей деятельности, **Коммуникативные:** поиск и выделение необходимой информации, умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; овладение широким спектром логических действий и операций, включая общий прием решения задач  **Предметные:** *Ученик должен знать*: строение сердца, функции отделов, механизм работы  *Ученик должен уметь*: распознавать и описывать систему органов кровообращения, органы кровеносной системы, характеризовать сущность биологического процесса автоматизма сердечной мышцы; устанавливать взаимосвязь между строением и функциями кровеносных сосудов. |
| ***4.Закрепление*** | 4 мин | **Задание 4. Закрепление темы (провожу фронтально)**   1. Сердце – это ………………… 2. Масса сердца взрослого человека …… 3. Сердце располагается в ………… 4. По форме сердце напоминает ……… 5. Сердце состоит из ………………………… 6. Каждая часть сердца включает……… и …… 7. Сердце покрыто тонкой плотной оболочкой, образующей замкнутый мешок – ….. 8. Предсердия и желудочки соединяются между собой …………….. клапанами. 9. Между левым предсердием и левым желудочком клапаны имеют 2 створки и называются…………………… 10. Между правым предсердием и правым желудочком находится …………. клапан. 11. Между желудочками и сосудами тоже имеются клапаны, они названы …… | Поочередно устно отвечают и параллельно заполняют в рабочих листах | Слайд | **Личностные УУД**  1) формирование способности к  самооценке на основе критерия успешной учебной деятельности.  **Регулятивные УУД:** Умение осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;  Умение применять знания биологии в практической деятельности людей |
| ***5.Рефлексия*** | 1 мин | Ответьте одним предложением  Мне было интересно больше всего…  Мне запомнилось больше всего…  Меня удивило больше всего…  Я испытал затруднения, когда…  Я хотел бы еще узнать…  Полученные знания я смогу применить с целью… | Ребят отвечают на вопросы, анализируют деятельность класса в целом |  | Уметь осуществлять рефлексию способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности |
| ***6.Домашнее задание*** | 1 мин | **П § 17,** найти информацию о пагубных веществах, влияющих на работу сердца |  |  |  |

Приложение 1.

**Взаимоконтроль по теме: Кровь. Иммунитет**.

1. Вставьте пропущенное слово в схеме\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Вставьте пропущенный элемент крови\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выполни тест.

**1. Почему проводимая вакцинация против гриппа помогает снизить риск заболевания?**

1) Она улучшает всасывание питательных веществ. 2) Она способствует выработке антител.

3) Она усиливает кровообращение. 4) Она позволяет лекарствам действовать более эффективно.

**2. Какими клетками уничтожаются бактерии, попавшие в организм человека?**

 1) красными кровяными клетками крови 2) клетками нефронов почек

3) клетками альвеол лёгких 4) белыми кровяными клетками крови

**3. Какова функция тканевой жидкости в организме человека?**

  1) транспортирует углекислый газ и кислород 2) регулирует работу внутренних органов

3) обеспечивает фагоцитоз 4) омывает тонкий кишечник

4. **Что может обес­пе­чить человеку не­вос­при­им­чи­вость к ин­фек­ци­он­ным болезням на дли­тель­ное время?**

  1) вакцины 2) эритроциты 3) антибиотики 4) поливитамины

5. **Термин «форменные элементы» применяется при описании клеток**

1) кровеносной системы 2) крови 3) печени 4) нервной системы

6. **Что из пе­ре­чис­лен­но­го входит в со­став плазмы крови человека?**

  1) тромбоциты 2) крас­ные клетки крови 3) сыворотка 4) белые клет­ки крови

**7. Эритроциты не слипаются друг с другом, если человеку при переливании вводится кровь,**

 1) принадлежащая любому здоровому человеку 2) имеющая достаточное количество солей кальция

3) содержащая необходимую концентрацию витаминов 4) соответствующая его группе крови

**8. Лечебная сыворотка отличается от вакцины тем, что в ней содержатся**

 1) белки фибрин и фибриноген 2) убитые возбудители заболевания

3) ослабленные возбудители заболевания 4) готовые антитела против возбудителя инфекции

**9. Лейкоциты способны передвигаться за счёт**

 1) ложноножек 2) сократительных волокон

3) наличия в цитоплазме пузырьков воздуха 4) сокращения сократительных вакуолей

**10. Пассивный ис­кус­ствен­ный иммунитет у человека**

  1) воз­ни­ка­ет как ре­зуль­тат действия ле­чеб­ной сыворотки

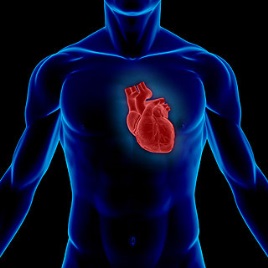
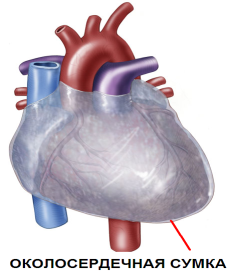
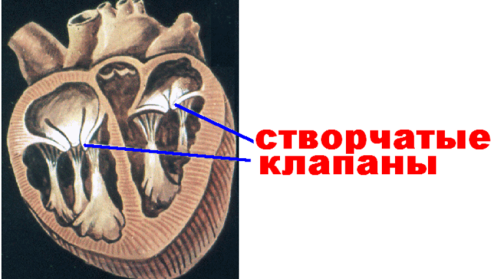
2) вы­ра­ба­ты­ва­ет­ся после перенесённого ин­фек­ци­он­но­го заболевания

3) фор­ми­ру­ет­ся после вве­де­ния вакцины 4) яв­ля­ет­ся наследственным

Приложение 2.

**Карточка – задание**

**Задание 1.** Используя сведения видеоматериала, рисунки составьте небольшой рассказ по вопросам: где расположено, какие слои имеет, из каких камер состоит? Есть ли клапаны, какие?



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 2.** Подпишите внутреннее строение сердца, используя рис. 41 на с. 91

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  4.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  5.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  6.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  7.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  8.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  9.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  10.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  11.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  12.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Задание 3.** *Задача*. Сердце сокращается 70 раз в минуту. За одно сокращение сердце перекачивает 200 мл крови. Сколько литров крови перекачивает ваше сердце в течение одного урока?

Приложение 3.

Видеофрагменты (ссылки)

Строение сердца

<https://yandex.ru/video/search?filmId=9164163994461399194&text=%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F%20%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B5%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&reqid=1509530145994003-1412062748744452078713217-vla1-1920-V>

Сердечный цикл

<https://yandex.ru/video/search?filmId=3155951081242548189&text=%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&reqid=1509529214733508-544555548555188926712772-vla1-2228-V>

Автоматизм

<https://yandex.ru/video/search?filmId=5573382093500755180&text=%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0%20%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&reqid=1509529738944409-1055199690758821104911881-vla1-1556-V>