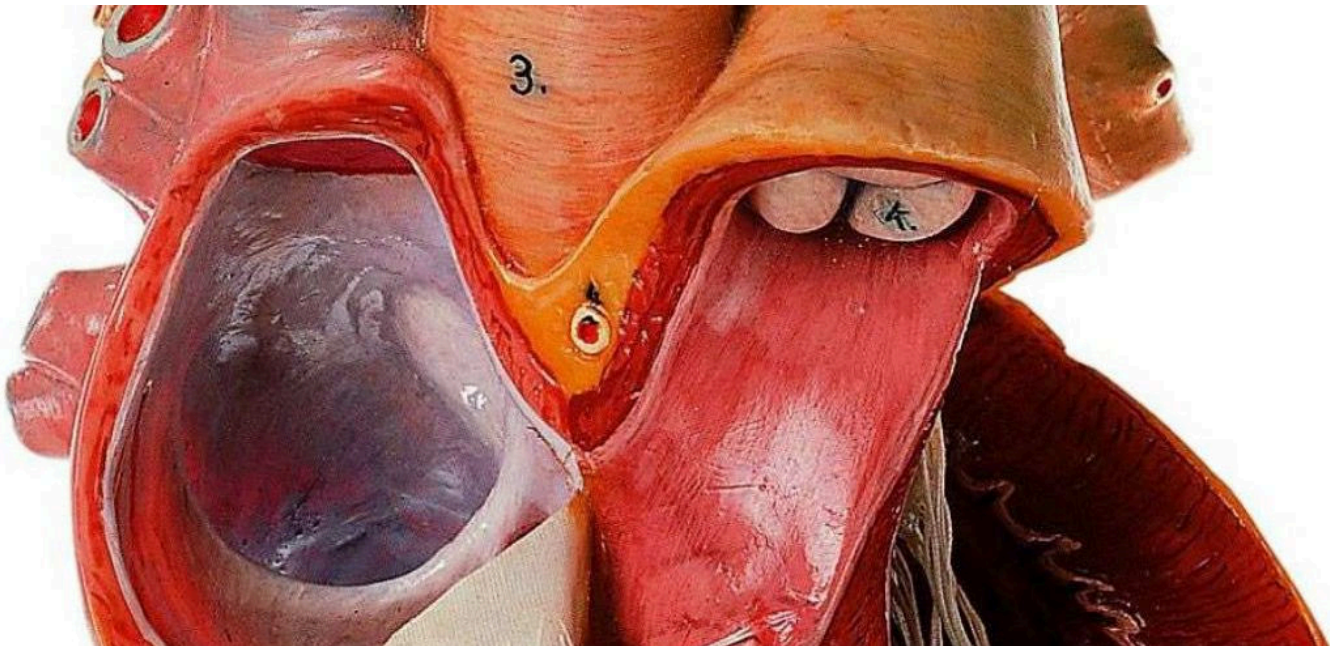


# Мы определяем нашу частоту сердцебиения с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология человека

Сердечно-сосудистая система



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



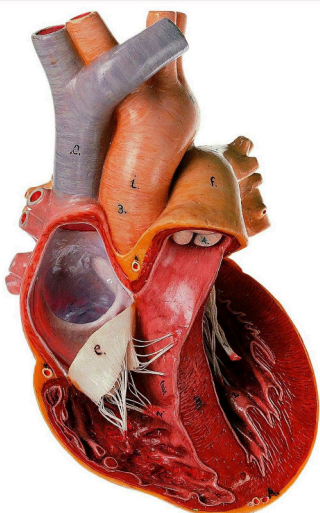
Время выполнения

10 Минут



# Информация для учителей

## Описание



Модель сердца

Учебная программа включает в себя широкий спектр тем, касающихся человеческого тела. Сюда относятся знания о структуре и функции важных органов систем, понимание собственного организма, его здоровья, сердечно-сосудистой системы и его заболеваний, а также эксперименты по функции глаза и передаче стимулов.

Эксперимент по измерению частоты сердечных сокращений может проводиться отдельно или как часть комплекта Cobra SMARTsense-Электрофизиология, который также может использоваться для проведения других неинвазивных измерений сердечной и мышечной активности. Измеряя с помощью планшета или ПК, его можно легко интегрировать в самые разные учебные ситуации, от классных комнат до спортивных площадок.

## Дополнительная информация для учителей (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

предваритель  
знания



Частота сердечных сокращений в состоянии покоя зависит, с одной стороны, от размера сердца по отношению к объему тела. Относительно маленькое сердце (например, у младенца) должно биться чаще, чтобы прокачать количество крови через систему кровообращения. С другой стороны, сердечную мышцу можно тренировать. Человеку с относительно большой и сильной сердечной мышцей (например, выносливые спортсмены) необходимо меньше сердечных сокращений для поддержания стабильности сердечно-сосудистой системы. Поэтому у спортсменов, частота сердечных сокращений в состоянии покоя ниже, чем у нетренированных людей. Для них вполне возможна частота в состоянии покоя - 30-35 сердечных сокращений в минуту.

В животном мире, эта зависимость особенно очевидна: сердце мыши бьется в среднем 600 раз в минуту, в то время как у слона оно сокращается только 15-30 раз за тот же период. Вариабельность сердечного ритма - это выражение различных регуляторных механизмов организма, которые необходимы для поддержания стабильности сердечно-сосудистой системы.

## Дополнительная информация для учителей (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

предваритель  
знания



Принцип



**Внимание!** Корреляцию возрастной зависимости и средней частоты сердечных сокращений в минуту в состоянии покоя, показанную в таблице 1 Протокола, следует рассматривать только как обобщающий пример. Простой вывод о том, что частота пульса уменьшается с возрастом, неверен.

Частота сердечных сокращений измеряется с помощью электродов, прикрепленных к разным частям тела обследуемого. Они передают электрические импульсы на записывающее устройство Cobra SMARTsense, а измеренные значения считываются в приложении PHYWE measureApp.

## Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE  
excellence in science

### Цель



Цель этого эксперимента - ознакомить учащихся с принципом электрокардиографии и узнать взаимосвязь между частотой сердечных сокращений, размером тела и возрастом.

### Задачи

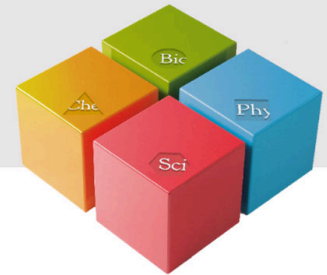


1. Создайте электрокардиограмму сердцебиения в состоянии покоя и рассчитайте частоту сердечных сокращений в состоянии покоя.
2. В таблице 1 Протокола показана частота сердечных сокращений у людей разного возраста. Опишите возрастные различия по частоте пульса и сравните их с Вашей собственной частотой пульса в состоянии покоя.

## Инструкции по технике безопасности

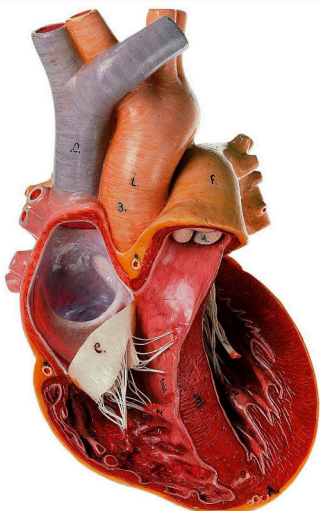
PHYWE  
excellence in science

- **При использовании вытаскивайте штепсель!** По соображениям безопасности датчик "Электрофизиология" может использоваться только в том случае, если подключенное к нему регистрирующее устройство Cobra SMARTsense не подключено к электросети!
- Записанная в школе ЭКГ не должна быть переинтерпретирована, если имеются отклонения от образца ЭКГ на иллюстрациях. Нарушения кровообращения или поражение сердечной мышцы может с уверенностью определить только врач.
- **Инструкция по выполнению работы:** убедитесь, что ученики следят за тем, чтобы испытуемый не двигался во время измерения в положении покоя. Даже незначительные движения, такие как поднятие одной руки приводит к наложению активности сердечной мышцы во время измерения.



## Информация для студентов

### Мотивация



Модель сердца

#### Мы определяем наш пульс

С помощью электрокардиограммы (ЭКГ) Вы можете следить за регулярной последовательностью сокращений сердца и измерять частоту сердечных сокращений по временному интервалу между двумя сокращениями сердца. Во второй части эксперимента у испытуемых разного возраста измеряется пульс и доказывается, что в процессе роста организма человека его средний пульс в состоянии покоя изменяется.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Измеренные значения ЭКГ

1. Создайте электрокардиограмму сердцебиения в покое и рассчитайте пульс.
2. Таблица 1 Протокола показывает пульс людей в различных возрастных группах. Опишите возрастные различия по значениям пульса и сравните их с вашим собственным пульсом в покое.

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - ЭКГ, 0 ... 4,5 mV (Bluetooth + USB)</a>	12934-01	1
2	<a href="#">measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр</a>	14581-61	1

## Подготовка (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Для измерения частоты сердечных сокращений необходимы Датчик Cobra SMARTsense - ЭКГ и measureAPP. Приложение можно бесплатно скачать из App Store - QR-коды см. ниже. Проверьте, включен ли Bluetooth на Вашем устройстве (планшете, смартфоне).



measureAPP для Android



measureAPP для iOS



measureAPP для Windows

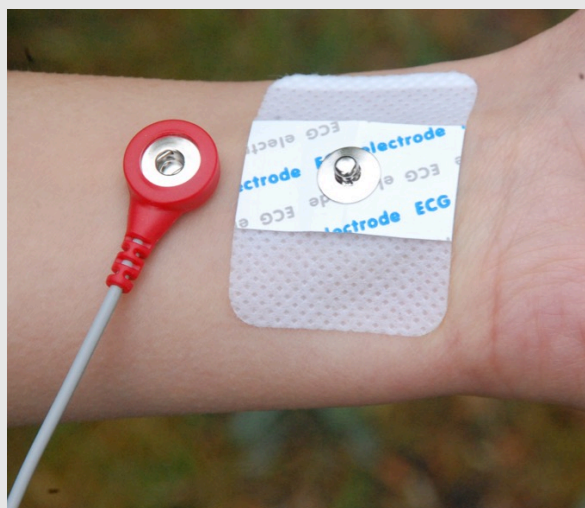
## Подготовка (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Подготовка и применение одноразовых электродов

Сердечная и мышечная активность измеряется на поверхности кожи. Измерения производятся для каждого органа в разных местах кожи.

Одноразовые электроды являются лучшим способом для проведения данного эксперимента, поскольку их можно просто наклеить на определенное место кожи, указанное в описании эксперимента без каких-либо дополнительных аксессуаров, и при этом они обеспечивают приемлемые результаты. Для измерения прикрепите одноразовые электроды к отдельным измерительным проводам с цветовой маркировкой с помощью системы кнопок (см. рисунок справа).



Система кнопок



## Подготовка (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science



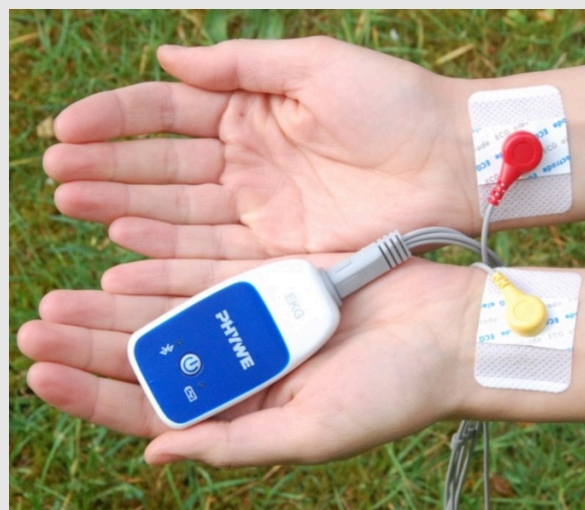
Правильно наложенные электроды

- В этом эксперименте участвуют как минимум два человека. Один испытуемый, к которому прикрепляют электроды, и один человек, который управляет компьютером/планшетом.
- Прикрепите один одноразовый электрод ЭКГ клеевой стороной к внутренней стороне правого и левого запястья и к левой лодыжке. Теперь испытуемый должен сесть в как можно более расслабленное положение.

## Подготовка (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science

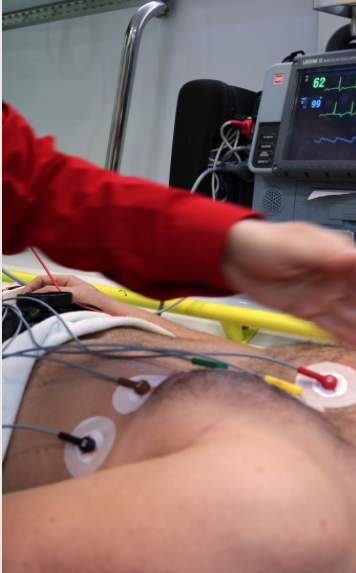
- Теперь подключите отдельные измерительные провода с цветовой маркировкой к электродам: красную кнопку на электроде на правом запястье, желтую кнопку на электроде на левом запястье и зеленую кнопку на электроде на левой лодыжке.
- Теперь необходимо подключить провода для сбора электродов к блоку Cobra SMARTsense - ЭКГ. Для этого широкий конец кабеля с разъемом AUX просто вставляется в верхнюю часть устройства.



Правильно подключенный измерительный прибор

## Выполнение работы (1/3)

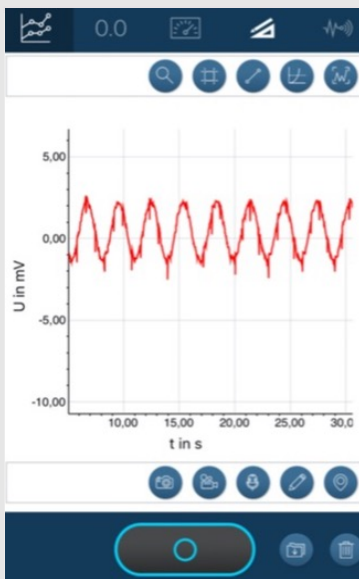
**PHYWE**  
excellence in science



- Включите датчик Cobra SMARTsense.
- Подключите планшет или смартфон к Cobra SMARTsense через Bluetooth.
- Откройте приложение PHYWE measureApp и выберите датчик "Электрофизиология". В нем выберите режим датчика - "ЭКГ".
- Выберите частоту дискретизации по Вашему выбору. Чем выше частота дискретизации, тем точнее измерение. Также существует возможность умножения значений на коэффициент, чтобы получить более четкую картину. Просто выберите коэффициент в разделе "Усиление".

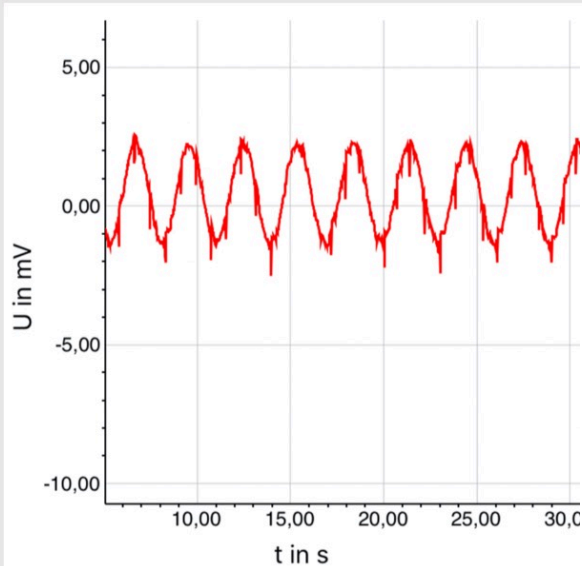
## Выполнение работы (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



- Начните измерение, когда напряжение выровняется. Важно, чтобы во время измерения испытуемый оставался полностью спокойным, в противном случае будут записываться и другие мышечные активности.
- Примерно через минуту у Вас будет достаточно данных для определения частоты пульса, и Вы сможете завершить измерение, а затем отобразить график соответствующим образом с помощью инструмента масштабирования и инструмента настройки.
- Слева видно, как может выглядеть Ваш результат измерения.

## Выполнение работы (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- После завершения процесса измерения выберите подходящий участок измерения (рис. слева).
- Интересующий участок измерения можно выбрать с помощью функции "Масштабирование" и оценить с помощью функции "Измерение".
- Чтобы устранить явление вариабельности сердечного ритма между отдельными сердечными сокращениями, возьмите среднее значение 10 сердечных сокращений.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Таблица

Возраст	Средний пульс в покое
Младенец	Примерно 120-140 сокращений в минуту
10-летний ребёнок	Примерно 80-100 сокращений в минуту
Взрослый	Примерно 60-80 сокращений в минуту

**Таблица 1:** Средний пульс у разных возрастных групп.

## Задача 1

В Таблице 1 на последнем слайде в качестве примера показана зависимость от возраста и средней частоты пульса.

**Сравните Ваши показания пульса в состоянии покоя с показаниями, представленными в таблице и сделайте предположения о причинах возрастных различий в сердечной деятельности.**

## Задача 2

**PHYWE**  
excellence in science

Какова частота пульса в состоянии покоя (частота сокращений в минуту)?

Какой интервал времени между двумя сердечными сокращениями?

## Задача 3

**PHYWE**  
excellence in science

стетоскоп и ЭКГ

Определите вариабельность сердечного ритма для 10 последовательных сокращений сердца и зафиксируйте наименьшее и наибольшее значение.

## Задача 4

**PHYWE**  
excellence in science

Мышь

Какая средняя частота пульса у мыши?

600 ударов в минуту

15-30 ударов в минуту

## Задача 5

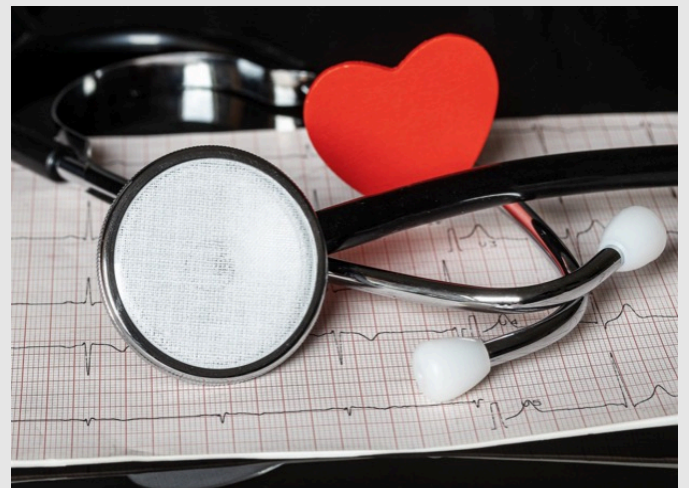
**PHYWE**  
excellence in science

Вариабельность сердечного ритма является такой же, как частота сердечных сокращений.

правильно

неправильно

Проверить



Стетоскоп и ЭКГ

## Задача 6

PHYWE  
excellence in science

Измеренные значения ЭКГ

ЭКГ измеряет:

- Изменение электрического напряжения в сердце.
- Скорость кровотока.
- Движение в артериях запястий и лодыжек.

 Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 23: Пульсозависимая мышь	0/2
Слайд 24: Изменчивость сердечного ритма	0/1
Слайд 25: ЭКГ	0/1

Общая сумма  0/4
 Решения

 Повторить

 Экспортируемый текст