

Прямое определение объема легких по спирограмме с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология человека

Дыхание



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут



Информация для учителей

Описание



Спирометрия

Этот эксперимент подходит в качестве дополнения к эксперименту "Определение количества воздуха в легких (спирометрия)" (P8001069) для определения дыхательного объема (AZV) и принудительного дыхания (инспираторный (резервный объем вдоха) (IRV) и резервный объем выдоха (ERV)), на основе которых рассчитывается жизненная емкость легких (VC). Если невозможно провести оба эксперимента одновременно, можно попросить одного или двух учеников провести эти эксперименты параллельно на одном занятии.

Все эксперименты по спирометрии могут проводиться с одним и тем же экспериментальным набором оборудования.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Учащиеся уже должны знать сердечно-сосудистую систему организма, а также функцию легких. Они также должны знать, что такое спирограмма и жизненная емкость легких (VC).

Принцип



В рамках этого эксперимента определяются не отдельные факторы жизненной емкости легких, а сама емкость легких. Кроме того, в этом эксперименте объем легких как функция времени представлен в виде так называемой спирограммы.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE
excellence in science

Цель



Учащиеся должны научиться определять с помощью спирометра жизненную емкость (VC) в литрах и составить спирограмму.

Задачи



Учащиеся определяют свою жизненную емкость (VC) и создают спирограмму из измеренных значений.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE
excellence in science

Инструкции по выполнению работы

Убедитесь, что испытуемые проводят эксперименты стоя. Если одни из них сидят, а другие стоят, условия для эксперимента не совпадают. Легкие ведут себя по-разному с точки зрения их объема в положении сидя, чем в положении стоя. Это очень усложняет сравнение между разными испытуемыми.

Кроме того, из соображений гигиены убедитесь, что каждый испытуемый использует свой собственный мундштук с фильтром для эксперимента.

Объясните испытуемым, как глубоко они должны вдохнуть и выдохнуть, чтобы определить различные параметры, если это не ясно из текста.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Используемый прибор не является медицинским измерительным прибором. Измеренные величины дают представление о спирометрии. Различия в результатах измерений между испытуемыми или примерами на рисунках не должны считаться патологией в медицинском смысле. Соответствующее медицинское заключение можно получить только у врача в рамках проверки функции легких.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Пожалуйста, убедитесь, что в распоряжении каждого участника есть свой мундштук с фильтром, чтобы ему не приходилось делиться им ни с кем.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Измерение объёма лёгких с помощью
спирометра

Этот эксперимент измеряет жизненную емкость легких. Чем больше объем легких, тем эффективнее спортсмен может находиться при постоянной нагрузке.

Для детей и подростков размер объема легких не имеет смысла, поскольку он постоянно увеличивается в период роста человека, как и другие органы. Тем не менее, интересно узнать, сколько воздуха находится в легких.

Задачи



1. Определите с помощью спирометра свою жизненную емкость легких в литрах.
2. Составьте спирограмму с записанными измеренными значениями.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Спирометер, ± 10 l/s (Bluetooth + USB)	12936-01	1
2	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

Для измерения объема легких необходимы датчик Cobra SMARTsense- Спирометр и приложение measureAPP. Убедитесь, что на Вашем устройстве (планшете, смартфоне) включена функция "Bluetooth" (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже). Теперь откройте measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для

операционных систем Android



measureAPP для

операционных систем iOS



measureAPP для

Планшетов и ПК с Windows 10

Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

Спирометр Cobra SMARTsense

- Включите спирометр Cobra SMARTsense, нажав кнопку питания. Датчик распознается автоматически.
- Выберите спирометр Cobra SMARTsense в приложении PHYWE measureAPP. Во время измерения объем автоматически отображается как функция времени.

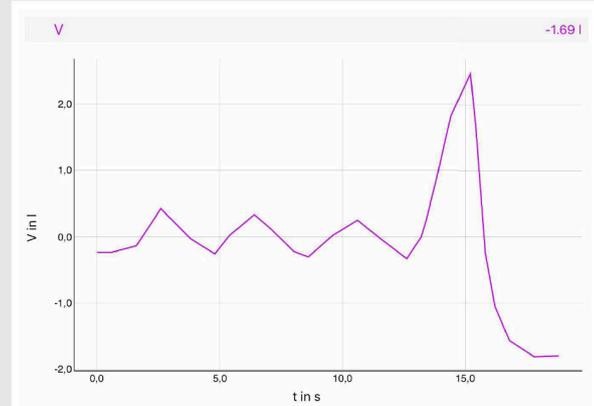
Все следующие эксперименты проводятся в **положении стоя**, чтобы можно было сравнить значения с показателями других людей.

Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

Измерение:

- Возьмите мундштук спирометра в рот так, чтобы губы полностью охватили мундштук. При необходимости зажмите нос, чтобы воздух не выходил через нос. **Начните измерение.**
- В положении стоя, несколько раз сделайте нормальный вдох и выдох.
- Теперь вдохните как можно глубже.
- Теперь выдохните как можно больше ранее вдыхаемого воздуха.
- Измерьте выдыхаемый объем как жизненную емкость (VC) в литрах. **Завершите и сохраните** измерение.



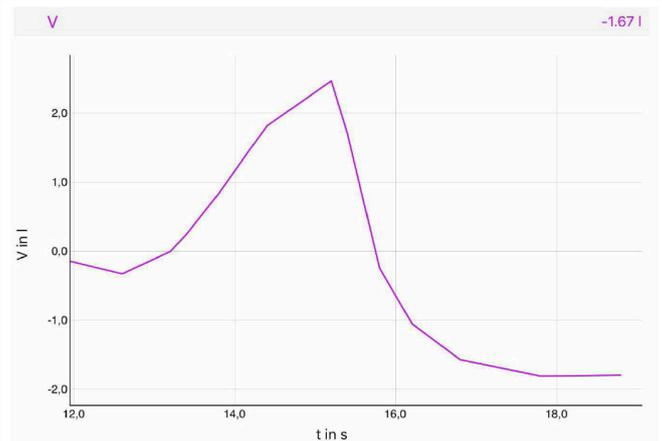
Отображение данных измерений для определения VC

Выполнение работы (2/2)

PHYWE
excellence in science

Создание спирограммы

- Увеличьте ту часть графика, которая показывает максимальный вдох и выдох, с помощью инструмента "Масштабирование".
- На рисунке справа показана спирограмма. В какой области кривой показаны вдох и выдох?



Спирограмма: отображение фаз вдоха и выдоха



Протокол

Задача 1

Выберите правильные утверждения

- Объем легких зависит не от пола, а от размера тела, веса, возраста и других факторов.
- Объем легких, который был определен в этом эксперименте, не следует рассматривать с медицинской точки зрения или как патологию. Эти заключения может делать только врач.
- При проведении эксперимента имеет большое значение в каком положении (сидя, стоя или лежа) находится испытуемый..

Проверить

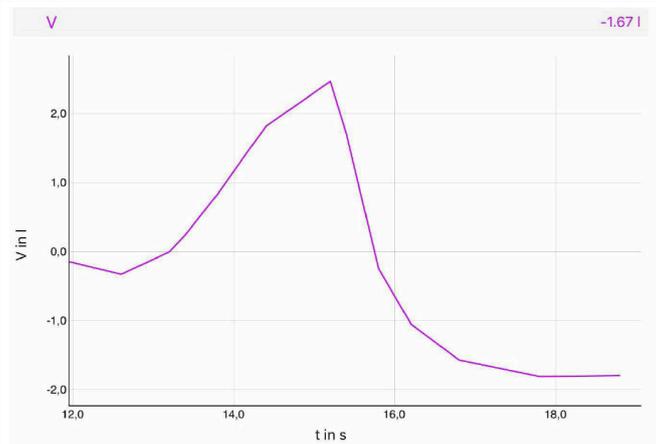
Задача 2

PHYWE
excellence in science

В какой области кривой показан вдох, а в какой - выдох?

- Выдох** диапазон возрастания от 13 с до 15,5 с; **Вдох**: диапазон убывания от 15,5 с до 17,5 с.
- Вдох** диапазон возрастания от 13 с до 15,5 с; **Выдох**: диапазон убывания от 15,5 с до 17,5 с.

Проверить



Где Вы вдыхаете и где выдыхаете?

Задача 3

PHYWE
excellence in science

Спирограмма показывает объем легких как функцию времени.

правильно

неправильно

Проверить

Объем легких у здорового взрослого человека составляет от 10 до 15 литров.

правильно

неправильно

Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 16: объём лёгких	0/3
Слайд 17: Дыхание	0/1
Слайд 18: Многочисленные задачи	0/2

Общая сумма

 Решения Повторить