

# Концентрация CO<sub>2</sub> в классе с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология человека

Дыхание



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

45+ Минут

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для учителей

### Описание

**PHYWE**  
excellence in science

CO<sub>2</sub> в классе

Изучение углекислого газа (CO<sub>2</sub>) является предметом обсуждения нескольких уроков. Основное внимание уделяется проблеме ускоренного изменения климата, вызванного CO<sub>2</sub>, и сокращению выбросов углекислого газа.

В дополнение к этим важным климатическим условиям, содержание CO<sub>2</sub> в воздухе также влияет на наше общее самочувствие. В замкнутом пространстве с большим количеством людей воздух быстро кажется "истощенным".

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Предварительные знания



Учащиеся должны иметь общие базовые знания о дыхании человека и составе воздуха. Кроме того, полезны базовые знания о фотосинтезе.

### Принцип



В классе по несколько часов сидят вместе много учеников. Особенно зимой, когда мало вентиляции, концентрация CO<sub>2</sub> в помещении увеличивается, и ее можно измерить.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



Учащиеся должны понимать, что их дыхание увеличивает содержание CO<sub>2</sub> в воздухе, особенно в замкнутом пространстве.

### Задачи



Ученики должны использовать датчик Cobra SMARTsense- CO<sub>2</sub> для измерения содержания CO<sub>2</sub> в классе в разное время в течение учебного дня.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

### Состав воздуха

Компонент		Доля в %
Азот		78,02
Кислород		20,95
Благородные газы и другие микроэлементы		<1
	<b>Из них CO<sub>2</sub></b>	<b>0,04</b>

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

### Человеческое дыхание

- При вдохе мы вдыхаем воздух через рот и нос. Это попадает в наши легкие.
- В легких есть более крупные дыхательные пути (bronхи) и более мелкие дыхательные пути (bronхиолы).
- Эта тонко разветвленная сеть делится все дальше и дальше: в конце находятся альвеолы или легочные альвеолы, в которых происходит газообмен. Здесь кислород переносится в кровь и CO<sub>2</sub> выпускается в воздух, который затем выдыхается.
- Это меняет состав воздуха.

Компонент воздуха на выдохе	Доля в %
Азот	78
<b>Кислород</b>	<b>17</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>0,04</b>
Благородные газы и микроэлементы	<1

Изменение состава воздуха из-за газообмена в легких: азот (78%), **Кислород (17%), двуокись углерода (0,04%),** инертные газы и другие микроэлементы (1%)

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science



CO<sub>2</sub> в классе

На большинстве уроков, и вы, наверное, тоже это знаете, кто-то кричит: "Откройте окно. Я очень хочу спать!" или в комнату заходит новый учитель, и перед "Добрым утром" появляется "Немедленно откройте все окна!"

Когда мы дышим, мы используем кислород из окружающего нас воздуха. При этом мы обмениваем кислород на углекислый газ (CO<sub>2</sub>) в наших альвеолах. Мы выдыхаем этот CO<sub>2</sub>. Таким образом, содержание CO<sub>2</sub> в классе увеличивается, а уровень кислорода снижается.

Чтобы понять этот принцип, необходимо провести следующие эксперименты.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Измерьте уровень CO<sub>2</sub> в классе в разное время:

- В самом начале урока после того, как хорошо проветрили класс.
- По истечении первого часа, если окно оставалось закрытым.
- По истечении первого часа, если окно оставалось открытым.
- После большого перерыва.
- После того, как урок проводился в другом помещении (физкультура, ...).
- После обучения в одной комнате в течение всего дня.

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)</a>	12932-01	1
2	<a href="#">measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр</a>	14581-61	1



## Подготовка (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Для измерения содержания углекислого газа необходимы Датчики Cobra SMARTsense-CO<sub>2</sub> и measureAPP. Приложение можно бесплатно скачать из App Store - QR-коды см. ниже. Проверьте, включен ли Bluetooth на Вашем устройстве (планшете, смартфоне).



measureAPP для  
операционных систем Android



measureAPP для  
операционных систем iOS



measureAPP для планшетов / ПК с  
Windows 10

## Подготовка (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Активируйте Bluetooth на мобильном устройстве.
- Включите датчик Cobra SMARTsense-CO<sub>2</sub>, нажав кнопку питания.
- Откройте программу measureAPP и выберите датчик "CO<sub>2</sub>".
- Измеренные значения отображаются в ppm (частиц на миллион) (объемная доля). 1000 ppm соответствует 0,1%.
- Калибровка датчика производится на открытом воздухе нажатием кнопки питания в течение 7 секунд. Концентрация CO<sub>2</sub> в 2020 г.: около 410 ppm. Значение колеблется сезонно максимум на 10 ppm и ежегодно увеличивается из-за сжигания ископаемого топлива.



датчик Cobra SMARTsense CO<sub>2</sub>



## Выполнение работы

**PHYWE**  
excellence in science

### Выполнение измерения

- Измеренные значения отображаются после включения Cobra SMARTsense- CO<sub>2</sub> и подключения его к PHYWE measureAPP.
- Повторите измерение в соответствии с поставленными задачами:
  - В самом начале урока, после первого урока, после длительного перерыва, после того, как урок проходил в другой помещении (физкультура, ...), после того, как уроки проходили весь день в одной комнате, и, наконец, просто после одного вдоха в датчик.
- Прочтите значение в PHYWE measureAPP и введите его в таблицу Протокола.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Задача 1

В каких количествах и какие вещества находятся в воздухе?

благородные газы и другие микроэлементы: 78% (из них 50% - углекислый газ); кислород: 21%; азот: 1%.

азот: 78%; кислород: 21%; благородные газы и другие микроэлементы: <1% (из них 0,04% - углекислый газ)

углекислый газ: 78 %; азот: 21 %; кислород: 1

кислород: 78%; азот: 21%; углекислый газ: 1%.

## Задача 2

Плохое качество воздуха из-за высокой доли двуокиси углерода в воздухе помещения снижает концентрацию и производительность.

правильно

неправильно

Проверить

Растения берут кислород из воздуха и в результате фотосинтеза снова выделяют углекислый газ. Вот почему комнатные растения не помогают улучшить воздух в помещении.

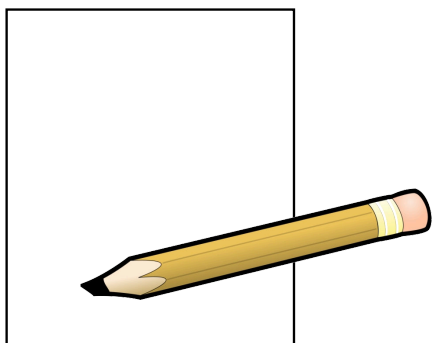
правильно

неправильно

Проверить

## Задача 3

Сравните различные измеренные Вами значения, введенные в таблицу. Обсудите, когда стало лучше дышать в классе, а когда Вы были менее сконцентрированы или даже сонными. Вы видите связь с измеренным содержанием CO<sub>2</sub>?



Слайд	Оценка/Всего
Слайд 16: Компоненты воздуха	0/1
Слайд 17: Многочисленные задачи	0/2

Общая сумма  0/3

[Решения](#)[Повторить](#)