

# Мы изучаем нашу питьевую воду с Cobra SMARTsense



Bio

Биология

Экология и окружающая среда

Анализ воды



Уровень сложности

-



Размер группы

-



Время подготовки

-



Время выполнения

-

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для учителей

### Описание

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

Этот эксперимент показывает, насколько различной может быть питьевая вода из разных мест в одном и том же регионе. Сравнение водопроводной воды с бутылированной минеральной и дистиллированной приводит к удивительным находкам.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Предварительные

#### знания



Вода, содержащая кальций, является серьезной проблемой в промышленности и домашних хозяйствах. Бытовая техника, такая как чайники и посудомоечные машины, должна регулярно проходить декальцинацию. Богатую кальцием воду можно также узнать по тому, что во время охлаждения на поверхности чая образуется кожица. Содержание кальция может быть определено путем измерения проводимости.

#### Принцип



Учащиеся должны сравнивать проводимость своей питьевой воды из дома с проводимостью питьевой воды других учеников, а также с дистиллированной водой. Эксперимент идеально подходит для групповой работы.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

#### Цель



Учащиеся должны понимать, что качество воды может различаться в зависимости от региона. При этом они обнаружат, что при определении проводимости, например, можно сделать косвенные выводы о содержании кальция.

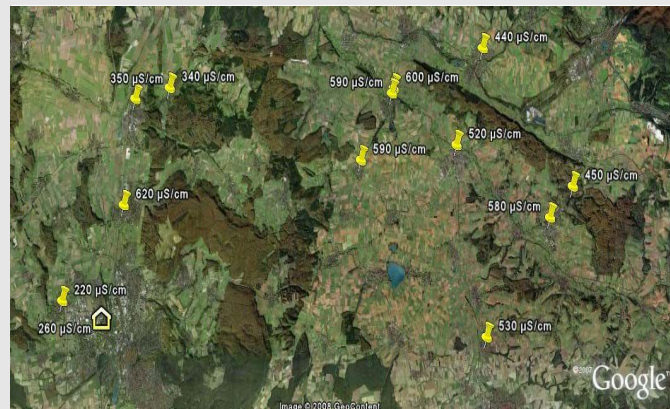
#### Задачи



Студенты должны использовать датчик "Sensor Cobra SMARTsense - Проводимость" для измерения проводимости различных видов воды.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

Поскольку ионы кальция составляют большинство электролитов в чистой питьевой воде, измерение проводимости используется для косвенного измерения содержания кальция. Поэтому высокие показатели проводимости обусловлены высоким содержанием кальция в питьевой воде, снабжаемой грунтовыми водами. Ситуация в Гёттингене и его окрестностях показана здесь в качестве примера. Содержание кальция особенно велико на севере и востоке Геттингена. В центре Геттингена, напротив, содержание электролита сравнительно невелико, что связано с высокой примесью воды из горного массива Гарц.



Качество питьевой воды в зависимости от географического положения в окрестностях Гёттингена

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

Проводимость различных образцов воды

Ort	Koordinaten	Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]
Göttingen (Trinkwasser)	51°32'32.11"N, 9°54'33.43"E	260
Elliehausen (Trinkwasser)	51°32'59.64"N, 9°52'23.55"E	220
Bovenden (Trinkwasser)	51°35'14.10"N, 9°55'34.35"E	620
Nörten-Hardenberg (Trinkwasser)	51°37'43.09"N, 9°56'10.30"E	350
Bishausen (Trinkwasser)	51°37'58.95"N, 9°57'58.24"E	340
Bodensee (Trinkwasser)	51°36'17.74"N, 10° 7'54.31"E	590
Bilshausen (Trinkwasser)	51°37'51.09"N, 10° 9'31.94"E	590
Rhume, Bilshausen (Flusswasser)	51°37'58.36"N, 10° 9'37.11"E	600
Gieboldehausen (Trinkwasser)	51°36'38.70"N, 10°12'52.64"E	520
Hattorf (Trinkwasser)	51°38'54.33"N, 10°14'14.36"E	440
Rhumspringe (Trinkwasser)	51°34'56.89"N, 10°17'44.18"E	580
Rhumequelle (Karstquellwasser)	51°35'40.36"N, 10°18'54.91"E	450
Mingerode (Trinkwasser)	51°32'9.12"N, 10°14'25.97"E	530

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science



Этот эксперимент показывает, насколько различной может быть питьевая вода из разных мест в одном и том же регионе. Сравнение водопроводной воды с бутылированной минеральной и дистиллированной приводит к удивительным находкам.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Исследуйте проводимость различных типов воды.

Изучите проводимость различных видов воды (водопроводной воды из разных мест вашего региона, бутылированной минеральной воды с рынка напитков) и сравните ее с проводимостью воды других студентов.



## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - Проводимость, 0...20000 <math>\mu</math>S/cm, 0...100°C (Bluetooth)</a>	12922-00	1
2	<a href="#">Склянка, с квадратным дном, HDPE, 100 мл</a>	47417-00	4
3	<a href="#">measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр</a>	14581-61	1

## Подготовка

**PHYWE**  
 excellence in science

- Для измерения проводимости включите датчик "Cobra SMARTsense - Проводимость" и запустите приложение "measureAPP" на мобильном устройстве (мобильном телефоне, планшете и т.д.).
- Убедитесь, что Bluetooth включен на устройстве.
- Выберите датчик "Проводимость".



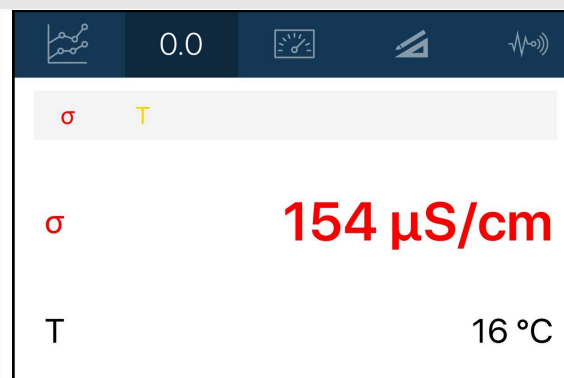
Экспериментальная установка

## Выполнение работы

**PHYWE**  
 excellence in science

## Измерение проводимости

- Погрузите датчик "Cobra SMARTsense - Проводимость" в ёмкость с водой, проводимость которой вы хотите измерить.
- Начните измерение в "measureAPP". Электропроводность показана в приложении
- Для сохранения точных результатов после каждого измерения промывайте датчик "Cobra SMARTsense - Проводимость" дистиллированной водой.



Измеренные значения отображены в "measureAPP" (в данном примере 154 мкС/см). Лучше всего использовать цифровой дисплей.





# Протокол

## Задача 1

Вставьте слова в нужное место.

Поскольку ионы кальция составляют большинство [ ] в чистой питьевой воде, измерение проводимости косвенно измеряет содержание [ ]. Поэтому высокие показатели электропроводности часто обусловлены [ ] содержанием кальция в питьевой воде, снабжаемой грунтовыми водами. Напротив, содержание [ ] часто сравнительно низкое, что связано с высокой примесью воды из регионов с низким содержанием кальция в почве.

 Проверить

## Задача 2

Выберите правильные утверждения.

- Электропроводность водопроводной воды может сильно различаться в зависимости от региона.
- Вода из одного и того же региона всегда имеет одинаковую проводимость.
- Электропроводность воды увеличивается при добавлении в воду свободно перемещающихся ионов.
- Электропроводность дистиллированной воды должна составлять от 100 до 200 мкС/см.
- Электропроводность дистиллированной воды должна быть в пределах от 0,5 до 5 мкС/см.

✔ Проверить

## Задача 3

Заполните таблицу всеми измеренными значениями электропроводности и сравните, удалось ли вам измерить различные значения в одной и той же пробе воды (например, дистиллированной воды из одной и той же бутылки).

Что может быть причиной этого?

- Окунув пальцы в воду, вода была загрязнена.
- Датчик не был промыт после использования.
- Остатки в чашке или стакане, в котором было произведено измерение.

✔ Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: Содержание кальция в воде	0/4
Слайд 16: проводимость воды	0/3
Слайд 17: Точность измерения	0/3

Общая сумма

 Решения Повторить