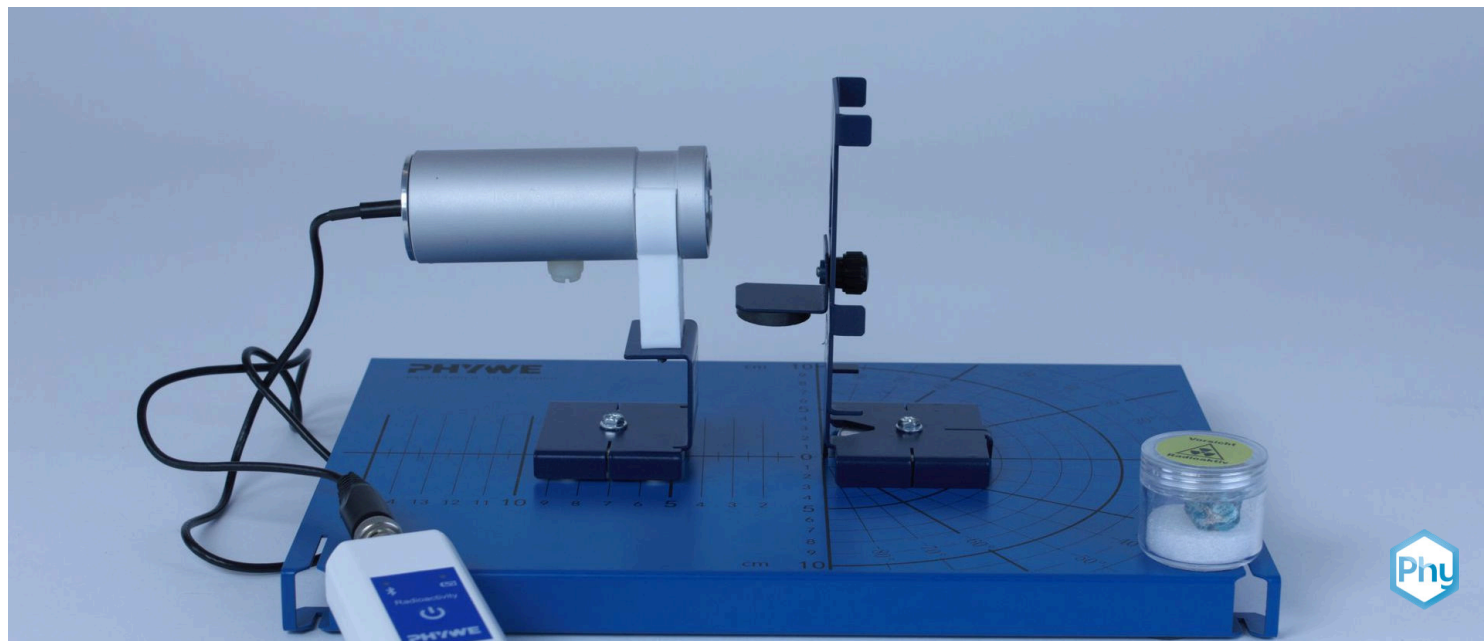


Влияние расстояния на интенсивность излучения с Cobra SMARTsense



Физика

Современная физика

Радиоактивность



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f411ecd65140d000365e9ab>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Определение влияния расстояния на интенсивность

Одним из наиболее эффективных методов снижения воздействия ионизирующего излучения является поддержание максимального расстояния от источника излучения. Квадратичная зависимость линии дозы и расстояния, возникающая из геометрических соображений, требует наличия точечного источника и равномерного и свободного от поглощения распространения излучения во всех направлениях в пространстве. Колумбит является источником смешанного излучения. Из-за малого радиуса действия α излучение должно быть экранировано бумагой. Доля радиации γ очень мала. Поэтому исследование проводится с β -излучением.

Описание

PHYWE



Определение влияния расстояния на интенсивность

Одним из наиболее эффективных методов снижения воздействия ионизирующего излучения является поддержание максимального расстояния от источника излучения. Квадратичная зависимость линии дозы и расстояния, возникающая из геометрических соображений, требует наличия точечного источника и равномерного и свободного от поглощения распространения излучения во всех направлениях в пространстве. Колумбит является источником смешанного излучения. Из-за малого радиуса действия α излучение должно быть экранировано бумагой. Доля радиации γ очень мала. Поэтому исследование проводится с β -излучением.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Принцип



В качестве предварительного знания учащиеся должны уметь использовать такие понятия, как скорость счета, нулевая скорость и использование счетчика Гейгера-Мюллера. Кроме того, учащиеся должны знать, что радиоактивность представляет собой естественный статистически изменяющийся процесс. Кроме того, должны быть изучены различные типы излучений.

Зависимость между расстоянием и интенсивностью излучения определяется с помощью образца колумбита, увеличивая расстояния между счетчиком Гейгера-Мюллера и образцом.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



С помощью этого эксперимента учащиеся вычисляют зависимость между расстоянием и интенсивностью излучения радиоактивного источника.

Задачи



Учащиеся исследуют, как изменяется интенсивность излучения от радиоактивного источника с увеличением расстояния.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Расстояние между отметками на препарате и счетчиком не совпадает с расстоянием от радиоактивного вещества и счетной трубки, что важно для оценки. Поэтому необходима поправка на расстояние.
- При проверке пропорциональности Z и, из-за статистической природы процессов распада, следует ожидать больших колебаний измеренных значений.
- В этом эксперименте учащиеся должны получить представление о том, что интенсивность излучения уменьшается с удалением от радиоактивного источника и что справедливость закона расстояния должна быть проверена экспериментально. Если не хватает времени на проведение всего эксперимента, то можно обойтись без экспериментального подтверждения закона расстояния.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Атомная электростанция Тианж недалеко от бельгийского города Юи

С радиоактивными материалами для защиты собственного здоровья следует обращаться только кратковременно и на достаточном расстоянии или с соответствующим экранированием. Но атомные электростанции можно найти в непосредственной близости от городов. Какого же расстояния необходимо придерживаться в зависимости от типа радиоактивного излучения?

Изучите, как интенсивность излучения радиоактивного источника изменяется с увеличением расстояния.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Радиоактивность (Bluetooth + USB)	12937-01	1
2	Опорная плита для экспериментов по радиоактивности	09200-00	1
3	Держатель для счетной трубки	09207-00	1
4	Держатель для пластинки, с магнитным креплением	09203-00	1
5	Колумбит, минерал с низкой радиоактивностью	08464-01	1
6	Отклоняющие магниты для держателя пластин, 2шт.	09203-02	1
7	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Радиоактивность (Bluetooth + USB)	12937-01	1
2	Опорная плита для экспериментов по радиоактивности	09200-00	1
3	Держатель для счетной трубки	09207-00	1
4	Держатель для пластинки, с магнитным креплением	09203-00	1
5	Колумбит, минерал с низкой радиоактивностью	08464-01	1
6	Отклоняющие магниты для держателя пластин, 2шт.	09203-02	1
7	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/3)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



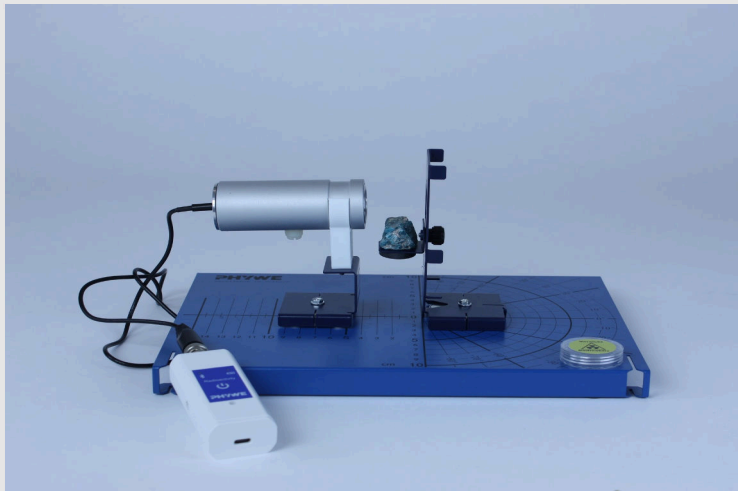
Android



Windows

Подготовка (2/3)

PHYWE

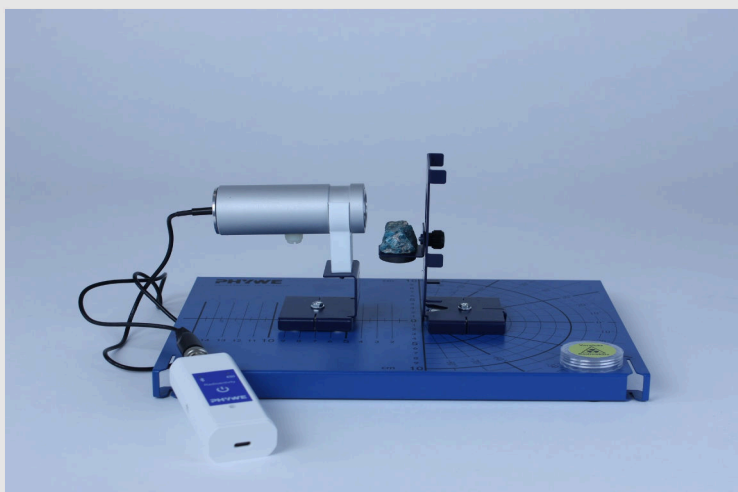


Экспериментальная установка с радиоактивным образцом

- Зафиксируйте счетчик Гейгера-Мюллера в держателе счетной трубки, поместите ее на опорную пластину так, чтобы край держателя счетчика совпадал с отметкой 1,5 см на шкале линейки.
- Прикрепите отклоняющий магнит к держателю пластин с помощью винтов так, чтобы была создана опорная поверхность. Поместите держатель пластины на опорную пластину и передвиньте его так, чтобы опорная поверхность была выше нулевой отметки шкалы линейки.

Подготовка (3/3)

PHYWE

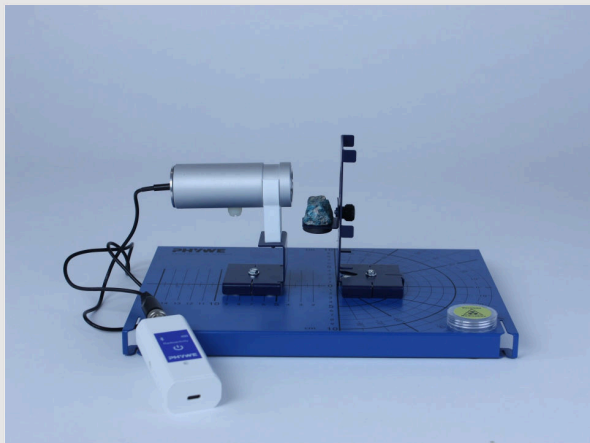


Экспериментальная установка с радиоактивным образцом

- Соедините счетчик Гейгера-Мюллера с датчиком радиоактивности.
- Подключите датчик Cobra SMARTsense - Радиоактивность к приложению PHYWE measure на планшете, нажав кнопку Bluetooth в течение 3 секунд. Затем в приложении можно выбрать датчик радиоактивности.

Выполнение работы (1/2)

PHYWE

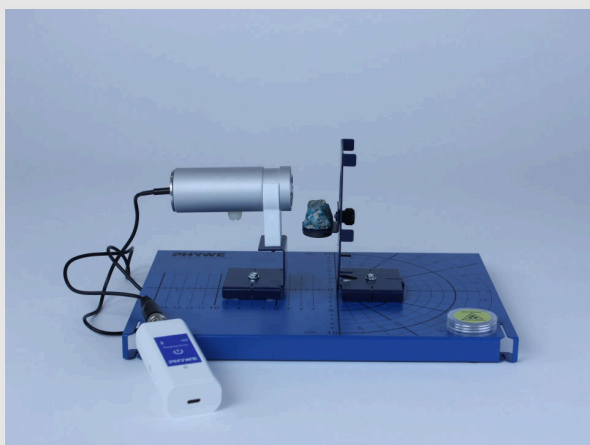


Экспериментальная установка без материала поглотителя на пути луча

- Сначала определите нулевую скорость. Для этого считайте три измеренных значения без образца и введите их в таблицу в протоколе.
- Поместите образец колумбита на опорную поверхность так, чтобы он был точно над нулевой отметкой шкалы линейки опорной пластины. Прикрепите лист бумаги между образцом колумбита и счетчиком.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE

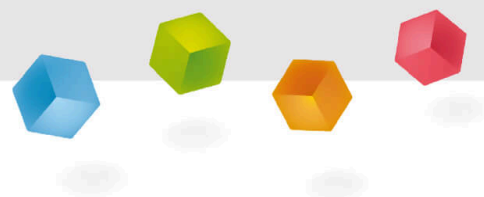


Экспериментальная установка без материала поглотителя на пути луча

- Снова запишите три измеренных значения и запишите их в таблицу в протоколе.
- Переместите счетную трубку на отметку шкалы 2 см и повторите измерение. Выполните также измерения на расстоянии 2,5 см, 3 см, 3,5 см, 4 см, 5 см, 6 см, 7 см, 8 см, 9 см, 10 см.

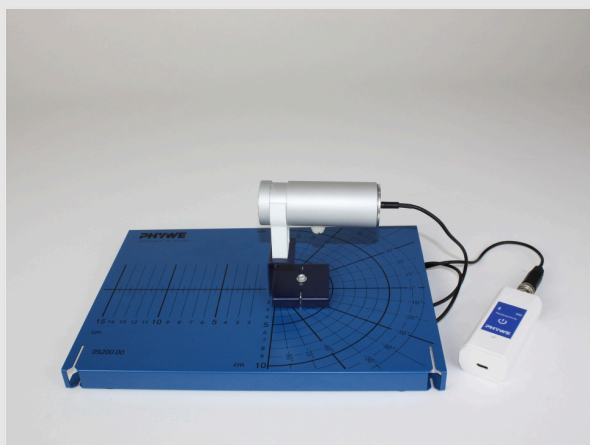
PHYWE

Протокол



Наблюдение (1/2)

PHYWE



Определение нулевой скорости без радиоактивного образца

Отметьте три измеренных значения нулевой скорости и рассчитайте ее среднее значение.

Измерение	Z_0 имп/мин
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
Среднее значение	<input type="text"/>

Наблюдение (2/2)

PHYWE

Запишите измеренные значения, рассчитайте среднее значение и отклонение средней скорости от нуля, а также скорректированное расстояние (детектор находится на расстоянии 1,7 см от защитной сетки).

Расстояние, см	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10
Z_1												
Z_2												
Z_3												
Среднее значение												
Разница												
откорр. расстояние, см												

Задача 1

PHYWE

1. Вычислите отношение разности (отклонения) к расстоянию

Расстояние см	откор. расстояние	Разница, имп/мин	коэффициент
2			
4			
6			
8			
10			

2. Какую закономерность можно определить по соотношению расстояния и разности (отклонения) Z ? (C = константа.)

$$Z = C \cdot R^2$$

$$Z = C/R$$

$$Z = C/R^2$$