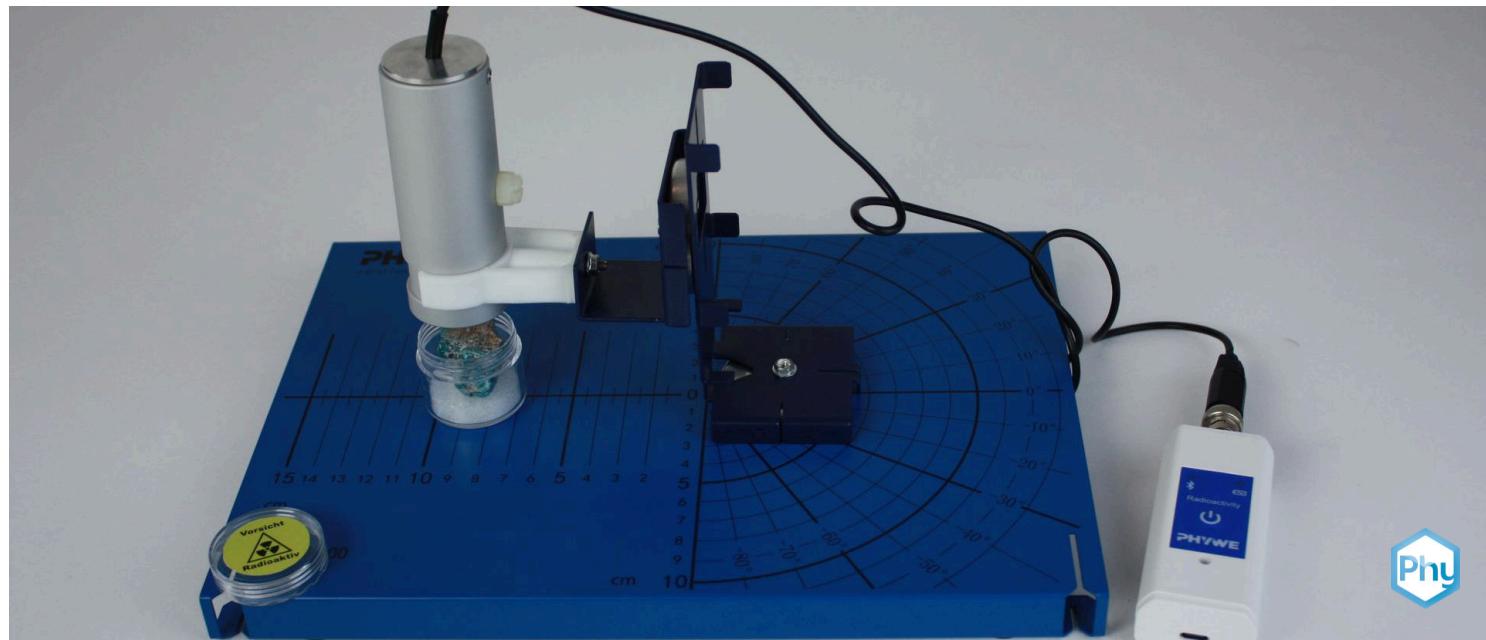


# Fluctuaciones estadísticas en las tasas de conteo con Cobra SMARTsense



Física

La Física Moderna

Radioactividad



Nivel de dificultad



Tamaño del grupo



Tiempo de preparación



Tiempo de ejecución

medio

2

10 minutos

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60db8a618f22cf00044353da>



# Información para el profesor

## Aplicación



Medición de la actividad de una muestra radioactiva

Las observaciones de los procesos radiactivos son particularmente adecuadas para familiarizar a los alumnos con las particularidades de los procesos que fluctúan estadísticamente. El carácter estadístico de los procesos de desintegración puede reconocerse claramente ya por la prueba acústica de los pulsos del contador.

Las fluctuaciones de las tasas de recuento registradas en las mismas condiciones llevan a la cuestión del valor medido "correcto". La evaluación de los resultados de la medición puede limitarse a la observación de las fluctuaciones del valor medido, al cálculo del valor medio y a la determinación del error estadístico y la máxima desviación del valor medio, o, dividiendo la tasa de recuento en intervalos, introducir al estudiante en el enfoque de la estadística.

## Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



### Conocimiento previo

Como conocimiento previo, los estudiantes deben estar familiarizados y ser capaces de calcular conceptos estocásticos básicos como el valor medio y los errores estadísticos.



### Principio

Con la ayuda del tubo contador de Geiger-Müller, se debe medir el número de pulsos de la muestra de columbia y luego calcular la fluctuación estadística y el error relativo.

## Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



### Objetivo

Las características especiales de la radiactividad son los procesos estadísticamente fluctuantes. Esto debe quedar claro para los estudiantes del experimento. Además, los estudiantes deben comprender que el error estadístico relativo de la medición individual es menor cuanto más impulsos registra el tubo contador Geiger-Müller.



### Tareas

Los estudiantes investigan las fluctuaciones en las tasas de conteo registradas del tubo contador Geiger-Müller.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



- La muestra columbita permanece en el recipiente sin tapa durante la medición, porque esto facilita la colocación de la muestra en la posición deseada.
- Para entender la relación entre el número de pulsos y la frecuencia del pulso, los estudiantes deben primero determinar el número de pulsos y luego calcular la frecuencia del pulso. Alternativamente, también se puede determinar la frecuencia del pulso. Para ello, se recomienda ajustar el rango de medición a pulsos por minuto y el tiempo de lectura a 10 s. El valor mostrado es la frecuencia de pulso por minuto extrapolada de una medición de 10 segundos.
- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.

PHYWE



## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



Detector Geiger-Müller con pantalla visual y señal acústica

Si se observan procesos radiactivos, se observa que los valores individuales medidos fluctúan estadísticamente. Esto ya es claramente reconocible por la prueba acústica de los pulsos del tubo contador.

Investigar cuán grandes son las fluctuaciones en las tasas de conteo registradas por un contador Geiger-Müller.

## Tareas

PHYWE



Montaje de la prueba con diferentes materiales de absorción

- Medir y registrar las frecuencias de pulso de una muestra radioactiva
- Calcular el valor medio y el error estadístico de los valores medidos e investigar la naturaleza estocástica de los resultados de la prueba

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense- radioactividad (Bluetooth + USB)	12937-01	1
2	PLACA DE MONTAJE, RADIOACTIVIDAD	09200-00	1
3	Soporte de tubo de contador SMARTsense en imán de sujeción	09207-00	1
4	SOP.BANDEJA,S.IMAN FIJAC.MAGNET.	09203-00	1
5	Colombita, MINERAL NATURAL	08464-01	1
6	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

## Montaje (1/3)

PHYWE

Para la medición con los **Sensores Cobra SMARTsense** la **measureAPP de PHYWE** es necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe que en su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de sobremesa) **Bluetooth** esté **activado**.



iOS



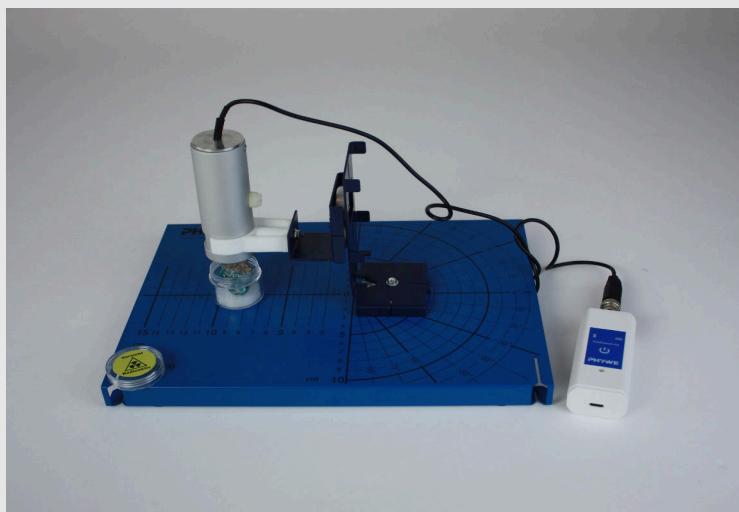
Android



Windows

## Montaje (2/3)

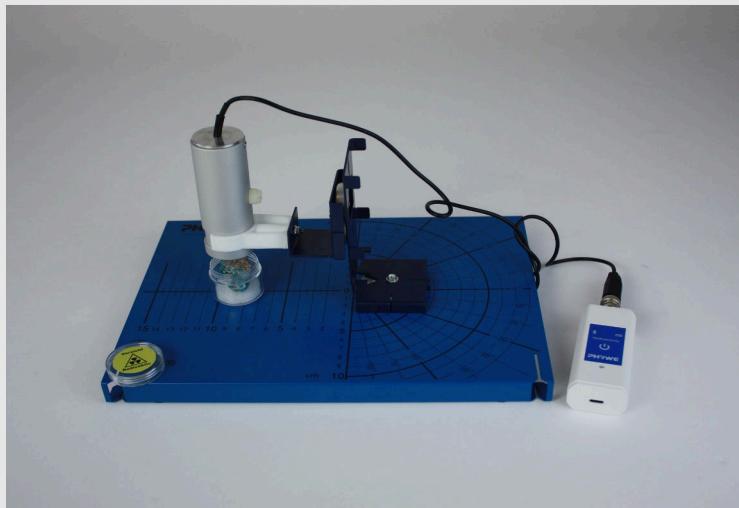
PHYWE



Montaje experimental con una muestra de sal

- Colocar el soporte de la placa en la placa de montaje.
- Enganchar el tubo del contador Geiger-Müller en el soporte del tubo del contador, colocarlo en el soporte de la placa de manera que quede verticalmente sobre la placa de montaje.

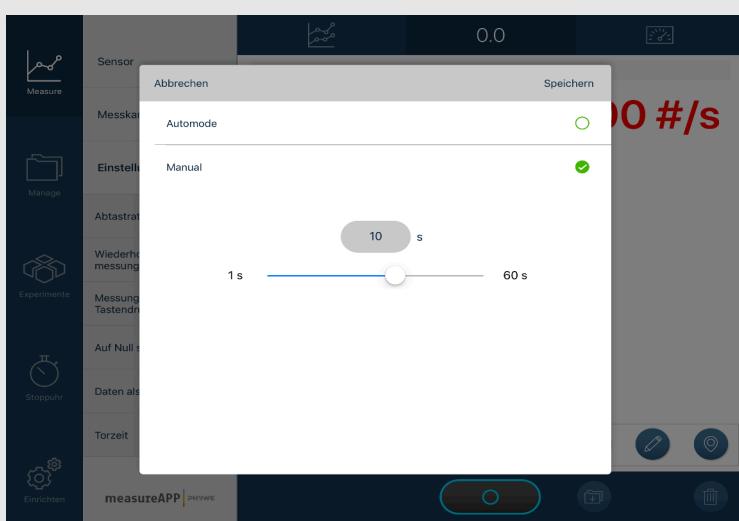
## Montaje (3/3)

Montaje experimental con una muestra de sal

- Conectar el tubo contador Geiger-Müller a la unidad del sensor.
- Colocar el recipiente con la muestra de columbita bajo el tubo del contador. Mover cuidadosamente el tubo de conteo Geiger-Müller para que la distancia entre el tubo de conteo y las fuentes radioactivas sea de aproximadamente 1 cm.

## Ejecución (1/2)

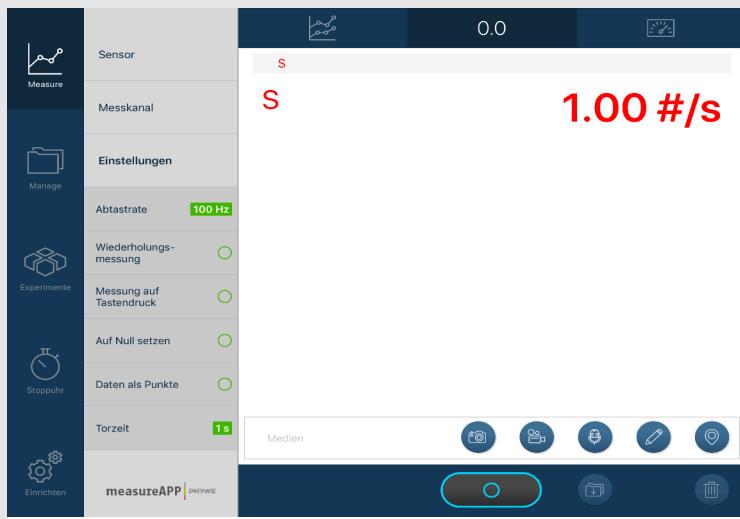



Ajustar el tiempo de la puerta para una sola medición

- Conectar el sensor a la aplicación PHYWE MeasureAPP en la tablet presionando el botón Bluetooth durante 3 segundos. Entonces el sensor de radioactividad puede ser seleccionado en la aplicación.
- Para ajustar el tiempo de lectura, ir a ajustes, luego a tiempo de lectura (Torzeit) y mover el controlador a 10 s.

## Ejecución (2/2)

PHYWE



Medir la frecuencia del pulso de una muestra de sal

- Adquirir los valores medidos en un período de 500 s. Cada diez segundos, anotar el nuevo valor medido en la Tabla 2 de Resultados.

PHYWE



## Resultados

## Observaciones



Anotar los valores medidos en la tabla.

Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$Z_0$ en Imp/10s	<input type="text"/>																
Medición	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
$Z_0$ en Imp/10s	<input type="text"/>																
Medición	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
$Z_0$ en Imp/10s	<input type="text"/>																

## Tarea 1



1. Calcular el valor medio de los 50 valores medidos

El valor medio es Imp/10s.

Valor medio:

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i}{n}$$

2. Calcular el error estadístico medio de los valores medidos

El error estadístico medio  $s$  es

Error estadístico:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{Z} - Z_i)^2}$$

3. ¿Qué valor se desvía más del valor medio?

Medición

con Imp/10s

## Tarea 2



1. Dividir la gama de valores medidos en siete subgamas de igual tamaño. Determinar cuántos valores medidos pertenecen a cada subrango e introducir los resultados en la tabla. Determinar también la proporción de los valores medidos en el número total.

Subárea	1	2	3	4	5	6	7	
Rango de... para...								Imp /min
Número de valores								
Porcentaje de participación								

 Soluciones Repetir Exportar el texto