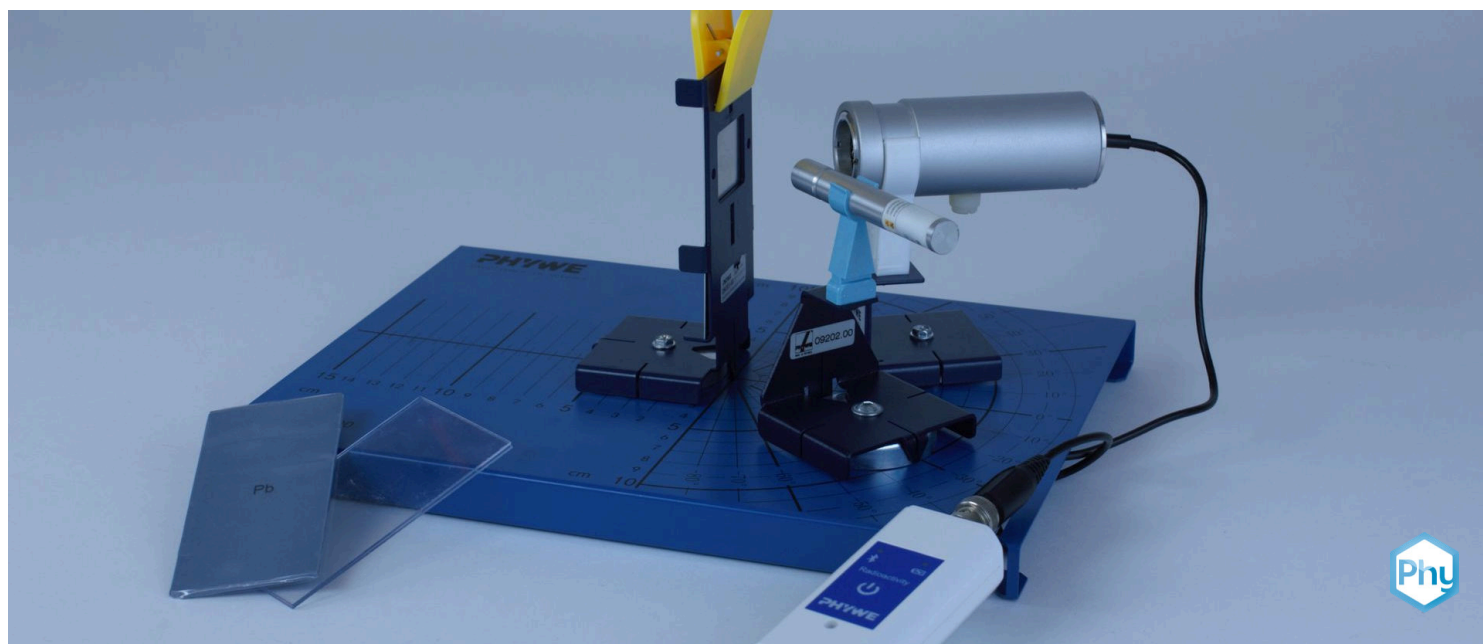


# La retrodispersión de la radiación beta con Cobra SMARTsense



Física

La Física Moderna

Radioactividad



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60dcef4034bec000043cf2c3>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Montaje de prueba para la retrodispersión

Las partículas  $\beta$  se desvían como resultado de su carga cuando interactúan con los campos eléctricos de la superficie o el núcleo atómico de la sustancia que se está irradiando. La retrodispersión ocurre si el ángulo de dispersión es mayor de  $90^\circ$ .

La tasa de retrodispersión depende principalmente de la carga nuclear número  $Z$  del material retrodispersado. En los átomos con un alto número de carga nuclear, la dispersión ocurre en ángulos de dispersión más grandes y con menos pérdida de energía. El factor de retrodispersión  $R$  es aproximadamente proporcional a la raíz del número atómico  $Z$ .

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Como conocimiento previo, los estudiantes deberían dominar términos como tasa de conteo, tasa cero, dispersión y el uso del contador Geiger-Müller. Además, deben conocerse los diferentes tipos de radiación y sus propiedades. Para interpretar el experimento, se debe conocer la estructura de los diferentes materiales (modelo de partículas).



### Principio

La intensidad de la retrodispersión de los rayos de  $\beta$  se investiga en función de diferentes materiales.

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

PHYWE



### Objetivo

Con la ayuda del experimento, los estudiantes determinan la dependencia de la intensidad de la retrodispersión del material utilizado.



### Tareas

Los estudiantes investigan la retrodispersión de los rayos beta detectando la tasa de dispersión en diferentes materiales usando el tubo contador Geiger-Müller.

## Instrucciones de seguridad (1/2)

PHYWE



- Dado que incluso pequeños cambios de distancia en este experimento provocan cambios considerables en las tasas de conteo, se debe tener cuidado de asegurar que el tubo contador, la fuente de radiación y el portaplacas no se muevan al cambiar las placas de retrodispersión.
- A fin de limitar la influencia de la radiación que incide en el tubo contador directamente desde la fuente de radiación, incluso sin medidas de blindaje, se recomienda que el ángulo de incidencia y reflexión no sea mayor de  $40^\circ$  y que la distancia a las placas de retrodispersión sea de unos 2 cm.
- La capa de laca protectora en la placa de plomo ya lleva a una ligera reducción de la tasa de retrodispersión por absorción.

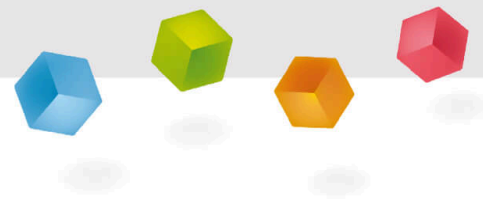
## Instrucciones de seguridad (2/2)

PHYWE



- La actividad de la fuente de radiación utilizada es bastante baja a 3 kBq, pero la fuente sólo debe retirarse del contenedor de almacenamiento durante el tiempo que dure el experimento.
- Deben observarse las normas de aplicación general para la manipulación de preparados radiactivos de acuerdo con la Ordenanza de Protección Radiológica.
- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.

PHYWE



## Información para el estudiante

### Motivación

PHYWE



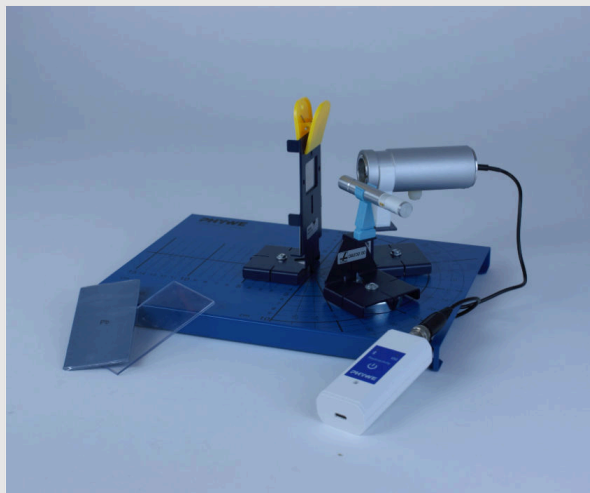
Un despertador con una esfera luminosa en la oscuridad

El radio es un elemento radiactivo que emite radiación  $\alpha$  y  $\beta$ . Fue descubierto a principios de 1900 y mezclado con pintura para crear esferas luminosas para relojes o cabinas de aviones que brillan en la oscuridad. En 1925, un grupo de pintores que trabajaban con la pintura se quejaron de que trabajar con el radio era perjudicial para su salud. Pero, ¿están todos los portadores de un reloj con pintura de radio en la esfera en peligro?

Para usar elementos radiactivos es importante saber cómo se puede proteger la radiación. En este experimento investigamos qué materiales  $\beta$  dispersan la radiación de vuelta y para cuáles la intensidad de la radiación retrodispersada es más alta.

## Tareas

PHYWE



Montaje de la prueba con diferentes materiales de absorción

- Registrar las tasas de retrodispersión de la radiación de  $\beta$  en varios materiales utilizando un detector Geiger-Müller.
- Explicar las tasas de retrodispersión de los diferentes materiales.
- Explicar el proceso físico de la retrodispersión.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#">Cobra SMARTsense- radioactividad (Bluetooth + USB)</a>	12937-01	1
2	<a href="#">PLACA DE MONTAJE, RADIOACTIVIDAD</a>	09200-00	1
3	<a href="#">Soporte de tubo de contador SMARTsense en imán de sujeción</a>	09207-00	1
4	<a href="#">Soporte para preparado, con imán</a>	09202-00	1
5	<a href="#">SOP.BANDEJA,S.IMAN FIJAC.MAGNET.</a>	09203-00	1
6	<a href="#">PLACAS DE ABSORCION DISTINTOS MATERIALES, 10 UNID.</a>	09014-03	1
7	<a href="#">Preparado Ra-226, max. 4 kBq</a>	09041-00	1
8	<a href="#">measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos</a>	14581-61	1

## Montaje (1/4)

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



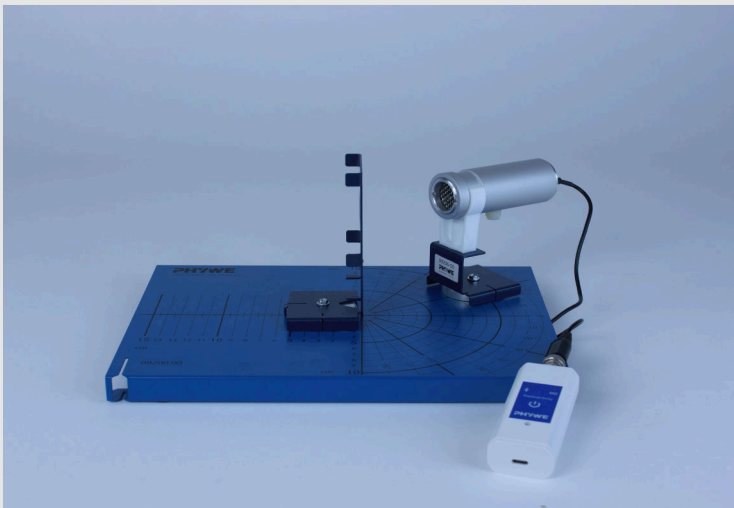
Android



Windows

## Montaje (2/4)

PHYWE



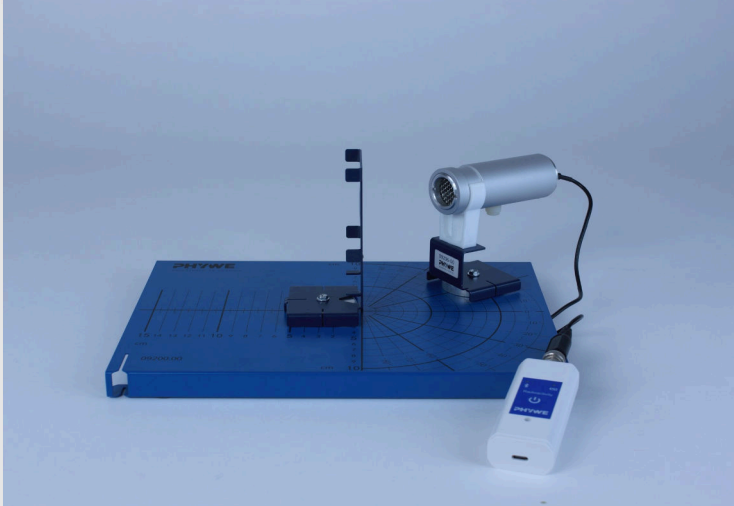
Montar el tubo contador Geiger-Müller

- Colocar el soporte de la placa en la marca de cero de la placa de montaje.
- Sujetar el tubo del contador Geiger-Müller en el soporte del tubo del contador, colocarlo en la división del ángulo de 30° de la placa de montaje, empujarlo hasta unos 2 cm del soporte de la placa.



## Montaje (3/4)

PHYWE

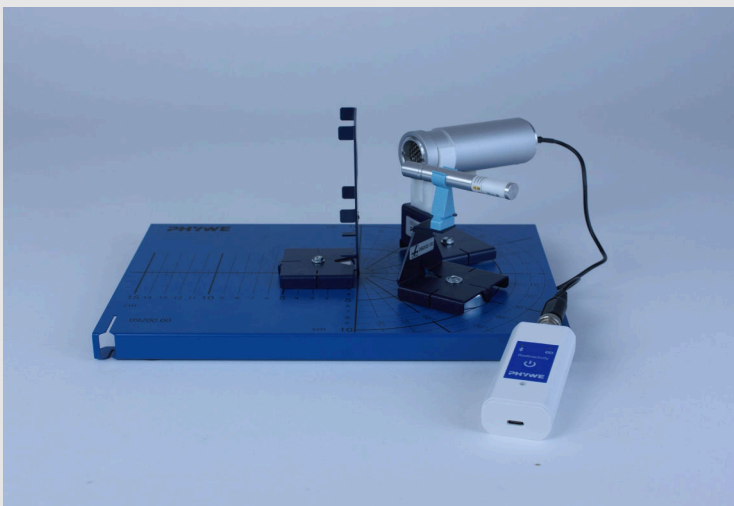


La conexión del tubo contador de Geiger-Müller al sensor

- Conectar el sensor a la aplicación PHYWE Measure App presionando el botón Bluetooth durante 3 segundos. Entonces el sensor de radioactividad puede ser seleccionado en el App.
- Primero anotar tres valores medidos para la tasa cero en la tabla (diapositiva 17).

## Montaje (4/4)

PHYWE

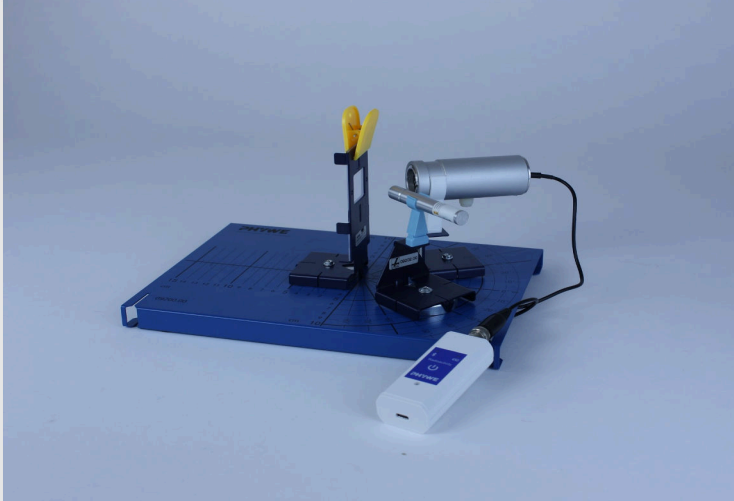


Montaje de la muestra

- Sujetar la muestra en el porta-muestra.
- Colocar el portamuestras en la superficie de montaje, colocarlo en el ángulo de  $30^\circ$  de la placa de montaje, deslizarlo a unos 2 cm del portamuestras.

## Ejecución (1/2)

PHYWE

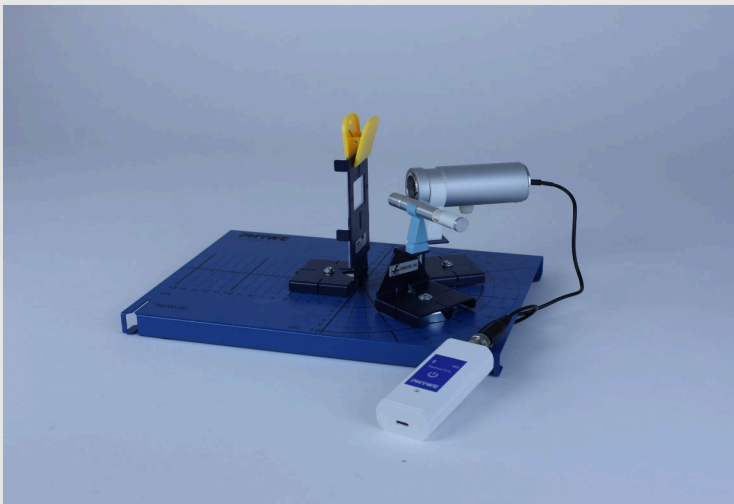


Montaje de prueba para el blindaje

- Deslizar el disco de plexiglás en el portaplacas, asegurándose de que la distancia entre el portaplacas, la fuente de radiación y el tubo contador no cambie.
- Determinar tres valores medidos para la tasa de retrodispersión y anotarlos en la tabla (diapositiva 17).

## Ejecución (2/2)

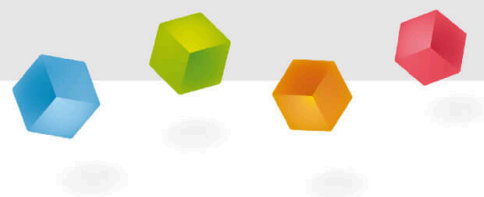
PHYWE



Dependencia del material de absorción

- Repetir la medición con diferentes materiales de absorción y anotar los valores medidos en la tabla (diapositiva 17).
- Después de terminar la serie de mediciones, poner la fuente de radiación de nuevo en el contenedor de almacenamiento.

PHYWE



## Resultados

## Observaciones

PHYWE

Anotar los valores medidos para la tasa cero y los diferentes materiales de muestra. Entonces determinar el valor medio así como la diferencia entre los valores medios y la tasa cero.

Medición	$Z_0$	$Z_{Plexi.}$	$Z_{Alum.}$	$Z_{Hierro}$	$Z_{Plomo}$	En imp/min
1						
2						
3						
Valor medio						
Diferencia						

## Tarea 1

PHYWE

1. Comparar los resultados. ¿Para qué material es la tasa de retrodispersión más alta? Clasificar los materiales de la tasa más alta a la más baja.

1.  2.   
3.  4.

plexiglas

plomo

aluminio

hierro

✓ Revisar

2. Comparar los materiales clasificados por tasa con las densidades de la tabla. Encontrar las posibles causas de la retrodispersión. Luego editar el texto de la brecha en la siguiente diapositiva.

Material	Densidad
Plexiglás	1,18g/cm <sup>3</sup>
Aluminio	2,7g/cm <sup>3</sup>
Hierro	7,874g/cm <sup>3</sup>
Plomo	11,34g/cm <sup>3</sup>

La densidad de los materiales probados

## Tarea 2

PHYWE

Editar el texto de cierre arrastrando las palabras a los espacios correctos.

Un material que emite radiación  $\beta$  emite . Por lo tanto, se trata de una . Dado que los electrones y positrones tienen  pueden interactuar con el  de los átomos en el material de dispersión. Cuanto más alto es el  de la materia, más protones contiene en sus núcleos. Por lo tanto, los materiales con números atómicos bajos tienen una  retrodispersión, mientras que la tasa de retrodispersión de los materiales con números atómicos altos es .

más alta

carga eléctrica

electrones o positrones

baja

número de orden

radiación de partículas

campo eléctrico

✓ Revisar

Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 19: Lista de los materiales utilizados según las tasas de ret...

0/4

Diapositiva 20: El principio físico detrás de la dispersión

0/7

La cantidad total



0/11



Soluciones



Repetir



Exportar el texto