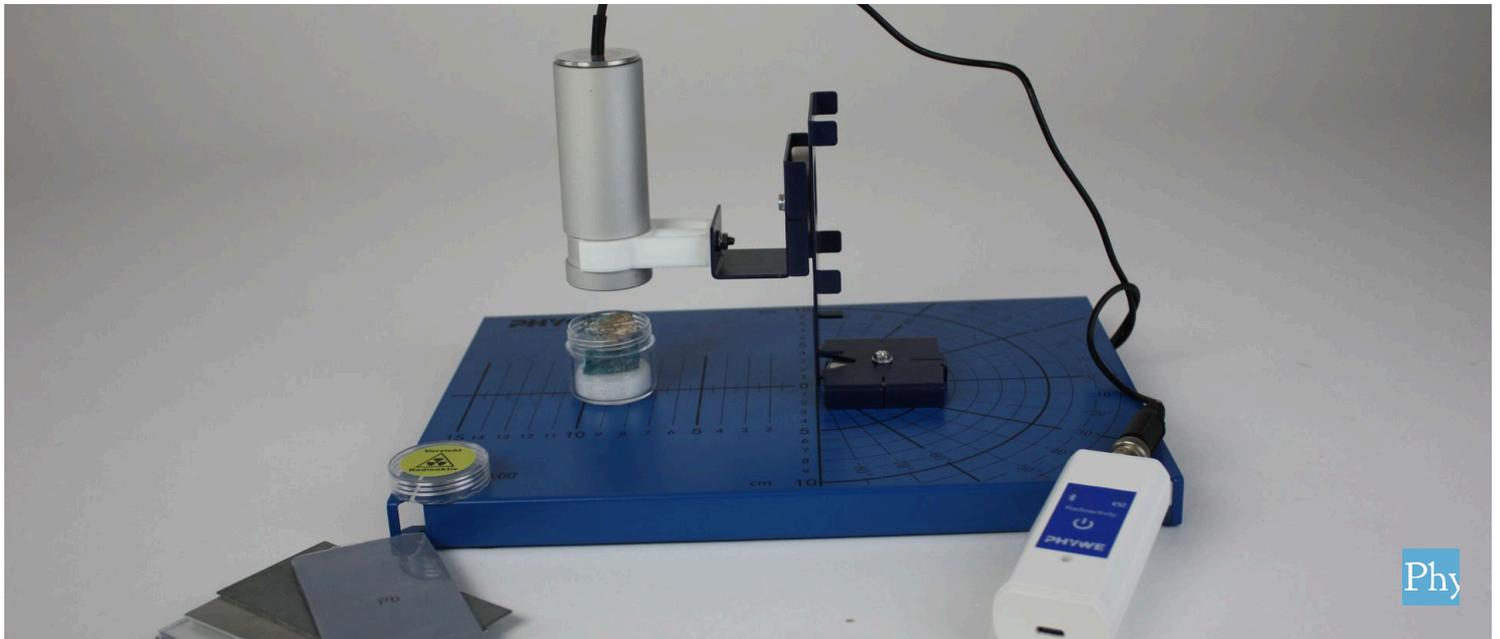


Blindaje de radiación beta con Cobra SMARTsense



Física

La Física Moderna

Radioactividad



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



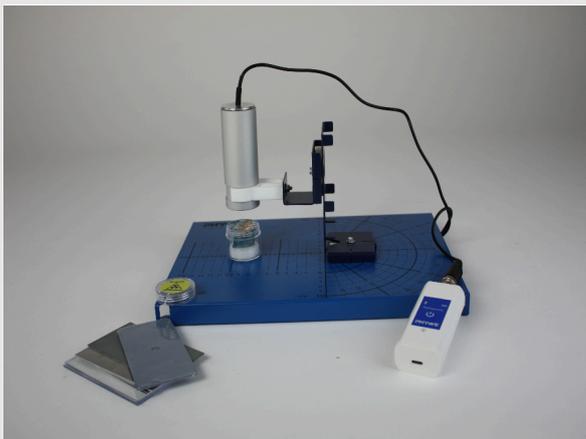
Tiempo de ejecución

10 minutos



Información para el profesor

Aplicación



Montaje experimental para el blindaje de la radiación radioactiva

Dado que los valores de energía de los rayos β se distribuyen continuamente en el rango de 0 a un valor máximo, la dependencia de la intensidad de la radiación y el espesor del material sólo puede ser descrita aproximadamente por la ley exponencial

$$I(d) = I_0 e^{-\mu \cdot d}$$

Donde μ es el coeficiente de atenuación y d es el espesor del material.

Para el manejo práctico de las radiaciones ionizantes se utiliza el término medio valor de espesor $x_{1/2}$, y su valor puede leerse a partir de la representación gráfica de la dependencia de la tasa de conteo y el espesor del material.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento previo

Como conocimiento previo, los estudiantes deberían dominar términos como tasa de conteo, tasa cero y el uso del contador Geiger-Müller. Además, los estudiantes deben ser conscientes de que la radiactividad es un proceso natural y que es un proceso estadísticamente fluctuante. Además, deben conocerse los diferentes tipos de radiación.



Principio

El blindaje de los rayos beta se investiga con la ayuda de diferentes materiales como el aluminio, el plexiglás. El grosor del material también se varía para determinar el grosor del valor medio $x_{1/2}$.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE
excellence in science

Objetivo

Los estudiantes reconocen la influencia del material y el grosor del material para proteger los rayos beta.



Tareas

Los estudiantes investigan la influencia de diferentes materiales como el aluminio, el plexiglás, las fichas bibliográficas y su grosor en el blindaje de los rayos beta.

Instrucciones de seguridad (1/2)

PHYWE
excellence in science

- En las lecciones preparatorias, se puede alentar a los estudiantes a preparar tiras de 50 mm - 100 mm de tamaño de diversos materiales para los experimentos. Las fichas bibliográficas, las láminas de proyección y las hojas de aluminio son muy adecuadas para esto.
- Las láminas de proyección son particularmente adecuadas para esta prueba porque su bajo espesor de material en el rango de hasta medio espesor x1/2 permite tomar varias mediciones.
- El espesor del material también puede determinarse aproximadamente sin el uso de calibres o micrómetros si se combina un número suficientemente grande de estas películas.

Instrucciones de seguridad (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Si no se dispone de tiempo suficiente para las pruebas, es posible, por supuesto, a expensas de la precisión, prescindir de la repetición de las mediciones y el promedio. Además, el número de medidas puede reducirse combinando varias placas de blindaje.
- Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.



Información para el estudiante

Motivación



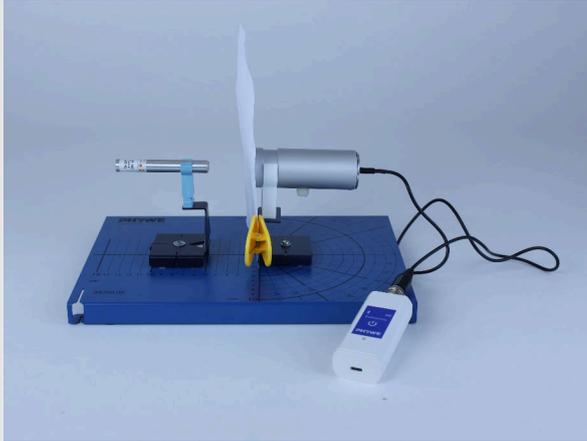
El material radiactivo protegido por plomo

Si piensas en el alcance y el blindaje de la radiación radioactiva, así como en la protección contra la radiación, rápidamente te vienen a la mente gruesas capas protectoras de hormigón o plomo. Pero, ¿qué materiales son adecuados para el blindaje contra los rayos beta y cómo afecta su grosor a la radiación?

Investigar la fuerza de los diferentes materiales necesarios para reducir a la mitad la intensidad de los rayos beta de una fuente radioactiva.

Tareas

PHYWE
excellence in science



Montaje experimental con una hoja de papel en la trayectoria del rayo

- Registrar la frecuencia del pulso de un emisor beta para diferentes alcances primero en el aire y luego con una hoja de papel en la trayectoria del rayo
- Comparar las series de mediciones y concluir sobre el rango de partículas beta.
- Explicar lo que determina el alcance en el aire.

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	PLACAS DE ABSORCION DISTINTOS MATERIALES, 10 UNID.	09014-03	1
6	Colombita, MINERAL NATURAL	08464-01	1
7	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

Montaje (1/3)

PHYWE
excellence in science

El Cobra SMARTsense y el MeasureAPP son necesarios para medir la radiactividad. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la App Store. A continuación encontrarán los códigos QR. Comprobar si el Bluetooth está activado en el dispositivo (tablet, smartphone).



iOS



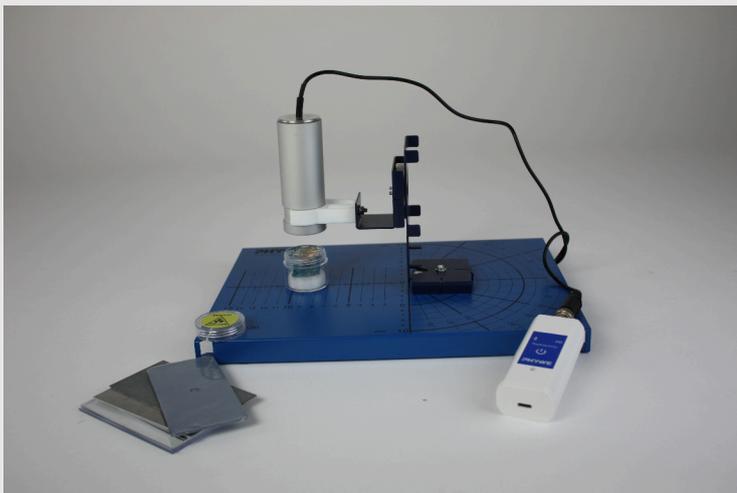
Android



Windows

Montaje (2/3)

PHYWE
excellence in science

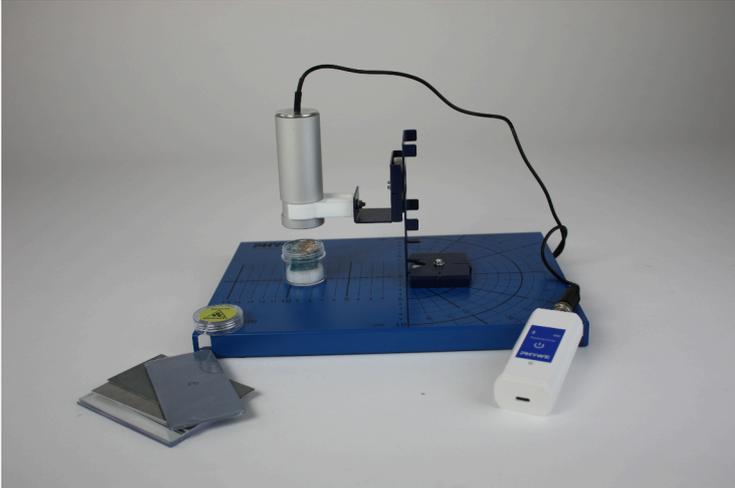


Montaje de la prueba con la muestra radioactiva

- 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)

PHYWE
excellence in science

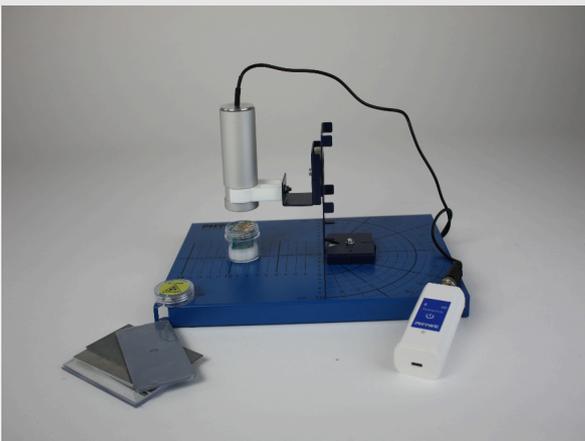


Montaje de la prueba con la muestra radioactiva

- Conectar el tubo contador Geiger-Müller a la unidad del sensor.
- Conectar el sensor a la aplicación de medición de PHYWE en la tablet presionando el botón Bluetooth durante 3 segundos. Entonces el sensor de radioactividad puede ser seleccionado en la aplicación.

Ejecución (1/2)

PHYWE
excellence in science



Montaje de prueba sin material absorbente en la trayectoria del rayo

- Primero determinar la tasa cero. Para ello, leer tres valores medidos sin la muestra e introducirlo en la tabla de sección Resultados.
- Para examinar la muestra, empujar la muestra de columbita bajo el tubo del contador Geiger-Müller. Empujar el tubo de conteo hacia abajo hasta que la distancia a la muestra de la columbita sea de aproximadamente 1 cm.
- Registrar tres valores medidos y anotarlos en la tabla de sección Resultados.

Ejecución (2/2)

PHYWE
excellence in science

Montaje de prueba sin material absorbente en la trayectoria del rayo

- Cubrir la columbita con una placa de aluminio y registrar el pulso tres veces. (figura 3) Repetir esta medición con varias placas de aluminio y anotar los valores medidos en la tabla de sección Resultados.
- Realizar la misma serie de experimentos con las placas de plexiglás y las fichas bibliográficas. Anotar los resultados en la tabla también.

PHYWE
excellence in science

Resultados

Observaciones (1/4)

PHYWE
excellence in science

Anotar los valores medidos para el aluminio. Calcular el valor medio y la diferencia del valor medio con la tasa cero.

Medición	Tasa	0	1	2	3	4	Placas
1							Imp/min
2							Imp/min
3							Imp/min
Valor medio							Imp/min
Diferencia							Imp/min
Espesor							cm

Observaciones (2/4)

PHYWE
excellence in science

Anotar los valores medidos para el plexiglás. Calcular el valor medio y la diferencia del valor medio con la tasa cero.

Medición	Tasa	0	1	2	3	4	Placas
1							Imp/min
2							Imp/min
3							Imp/min
Valor medio							Imp/min
Diferencia							Imp/min
Espesor							cm

Observaciones (3/4)



Anotar los valores medidos para el papel. Calcular el valor medio y la diferencia del valor medio con la tasa cero.

Medición	Tasa	0	1	2	3	4	Placas
1							Imp/min
2							Imp/min
3							Imp/min
Valor medio							Imp/min
Diferencia							Imp/min
Espesor							cm

Observaciones (4/4)



1. Calcular la relación entre las diferencias y el espesor de los materiales absorbentes utilizados

Número de placas	Aluminio			Plexiglás		
	Espesor	Diferencia Impacto/min	Proporción	Espesor	Diferencia Impacto/min	Proporción
0						
1						
2						
3						
4						

Tarea 1

1. Calcular la relación entre las diferencias y el espesor de los materiales absorbentes utilizados

Número de placas	Espesor	Diferencia Impacto/mi	Proporción
0			
1			
2			
3			
4			

2. ¿Qué ley se puede leer de la relación del espesor D y la diferencia Z?

$$Z = Z_0 \cdot e^{-\mu \cdot D}$$

$$Z = Z_0 / D$$

$$Z = \mu Z_0 \cdot D$$

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 21: Regularidad: espesor y frecuencia del pulso

0/1

La cantidad total



Soluciones



Repetir



Exportar el texto