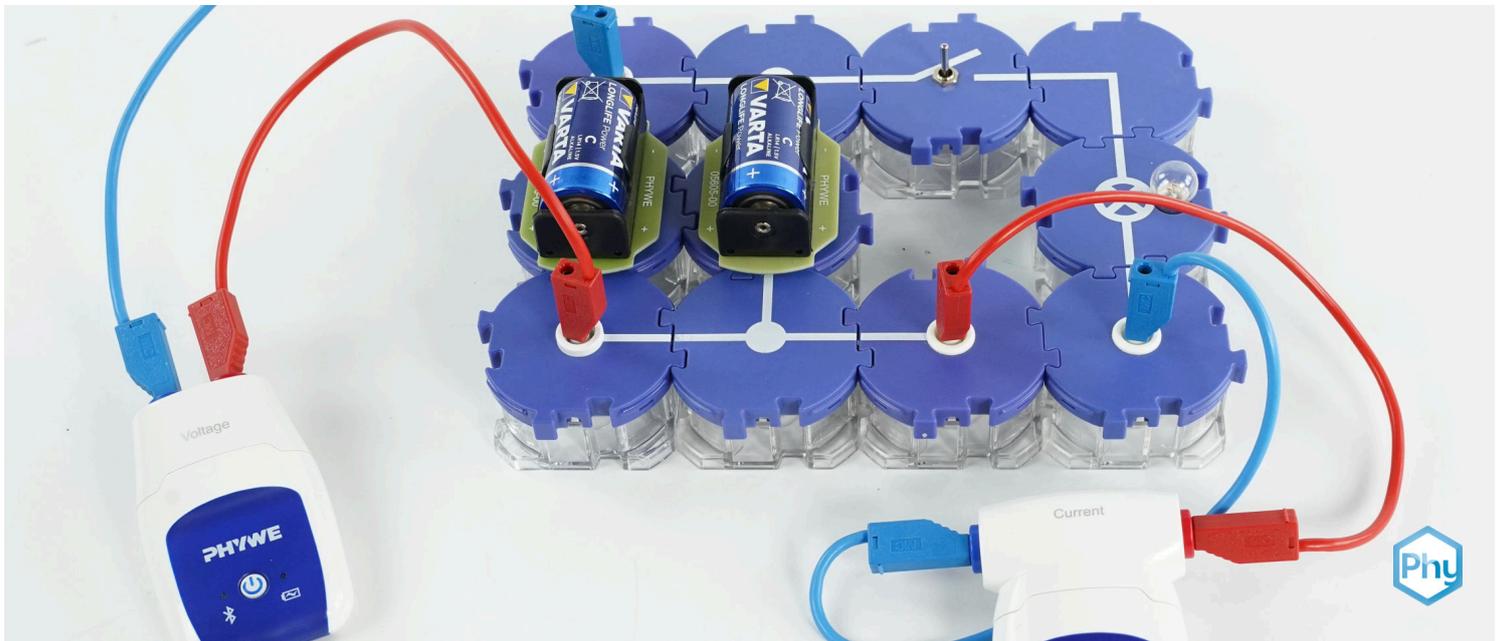


# Conexión en paralelo y en serie de fuentes de voltaje



Física

Electricidad y Magnetismo

Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

Este contenido también se puede encontrar en línea en:



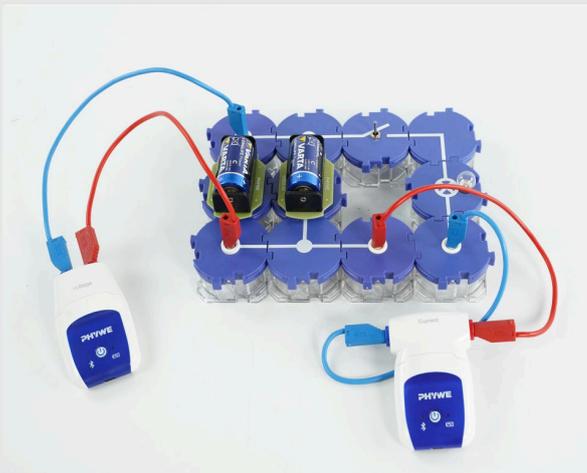
<https://www.curriculab.de/c/67ff7e2f73636c000272b30a>

PHYWE

# Información para el profesor

## Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

En la vida cotidiana, a menudo es necesario conectar varias monopilas para formar baterías que alimenten dispositivos eléctricos móviles. Hay muchos ejemplos de aplicaciones: taladros, linternas, radios, juguetes infantiles y mucho más.

*Observación:* Originalmente, el término batería sólo se refería a la interconexión de varias monoceldas. Sin embargo, coloquialmente, las monoceldas individuales suelen denominarse "pilas".

## Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE

### Conocimiento previo



Los alumnos ya deben estar familiarizados con la estructura de un circuito simple con una pila. También deberían conocer términos como corriente y tensión y ser capaces de determinarlos con seguridad.

### Principio



Para explicar los circuitos se pueden utilizar las reglas de Kirchhoff. La regla del nodo establece que todas las corrientes que fluyen hacia un nodo también deben fluir hacia fuera. La regla de la malla establece que todas las tensiones parciales dentro de una malla suman cero. El resultado es

Conexión en serie de las baterías:

$$U_{ges} = \sum_{i=1}^n U_i$$

Conexión en paralelo de las baterías:

$$I_{ges} = \sum_{i=1}^n I_i$$

## Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE

### Objetivo de aprendizaje



Los alumnos deben aprender qué diferencia hay cuando dos pilas se conectan en serie o en paralelo.

### Tareas



Los alumnos conectan dos pilas en serie y luego en paralelo e investigan cómo afecta esto a la tensión y la corriente que se miden en el circuito.

## Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

La lámpara incandescente de 6 V / 0,5 A se recomienda para este experimento porque su resistencia es relativamente baja y, por lo tanto, se pueden esperar caídas de tensión medibles bajo carga.

La explicación de que la tensión de funcionamiento (tensión bajo carga) sea inferior a la tensión en vacío sólo debe darse una vez que se haya calculado la influencia de la resistencia interna de una fuente de tensión en su capacidad de carga.

Los valores medidos obtenidos por los alumnos pueden variar relativamente mucho, ya que dependen del estado de las monocélulas utilizadas. Cuanto más frescas (sin usar) estén las monopilas, menor será la carga de la tensión. Dependiendo de la marca, las monocélulas también pueden tener una tensión de circuito abierto superior a 1,5 V. En este caso, es posible que haya que aumentar los rangos de medición utilizados.

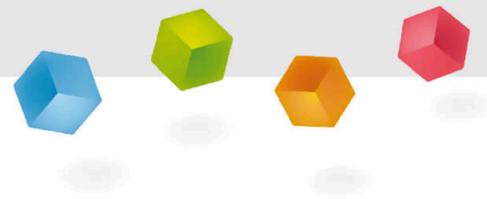
## Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

PHYWE



## Información para el estudiante

### Motivación

PHYWE



Pilas

Aunque las baterías recargables de iones se utilizan cada vez más en los dispositivos eléctricos móviles, las pilas siguen empleándose con mucha frecuencia. Es el caso, por ejemplo, de linternas, juguetes infantiles o dispositivos como auriculares o mandos inalámbricos. Seguro que alguna vez has cambiado las pilas. Como sabes, las pilas sirven como fuente de energía. Se pueden conectar varias pilas de distintas maneras: la conexión en paralelo y en serie tiene usos diferentes.

En este experimento conocerás estas diferencias.

## Tareas

PHYWE



¿Qué se puede conseguir conectando fuentes de tensión en serie y en paralelo?

Conecta dos pilas primero en serie y luego en paralelo en un circuito sencillo con una carga e investiga cómo afecta esto a la tensión y la corriente.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor para medir la tensión eléctrica $\pm 30$ V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Cobra SMARTsense Current - Sensor para medir la corriente eléctrica $\pm 1$ A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Módulo de conector directo, SB	05601-01	4
4	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	1
5	Connector, T-shaped, module SB	05601-03	2
6	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
7	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
8	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
9	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
10	Enchufe para lámpara incandescente, E10	05604-00	1
11	Battery box, module SB	05605-00	2
12	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
14	Batería Type C 1.5 V - 2 piezas	07400-00	2
15	BOMBILLA 3,5V/0,2A, ED 10,10 PZS.	06152-03	1
16	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 M $\Omega$ Protección contra sobrecargas	07021-11	2

## Estructura (1/4)

PHYWE

Para medir la corriente se necesitan Cobra SMARTsense y measureAPP. La aplicación puede descargarse gratuitamente de la App Store; consulte a continuación los códigos QR. Compruebe si el Bluetooth está activado en su dispositivo (tableta, smartphone).



measureAPP para sistemas operativos Android



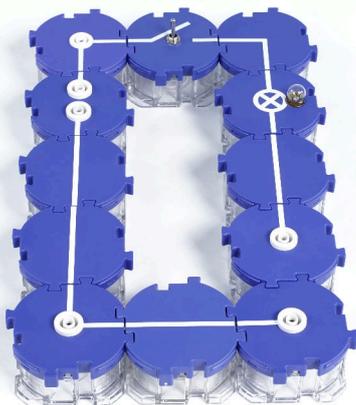
measureAPP para sistemas operativos iOS



measureAPP para tabletas / PC con Windows 10

## Montaje (2/4)

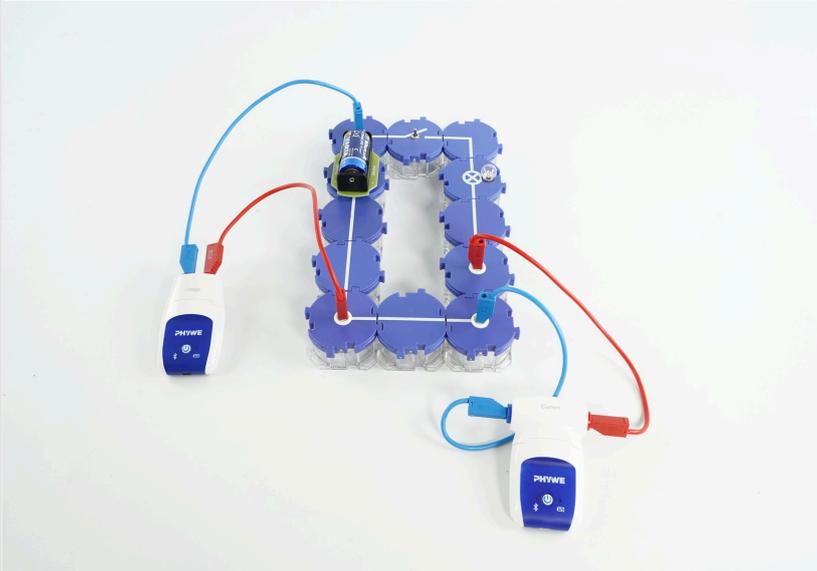
PHYWE



- Primero prepara el circuito para el experimento como se muestra en los diagramas de al lado.
- Primero se debe abrir el interruptor y enrosca la bombilla de 12 V en el portalámparas.

## Montaje (3/4)

PHYWE



- Construye el circuito como se muestra en el diagrama.
- Inserta la pila en el soporte y conecta el "Sensor de tensión - Tensión" (izquierda) y el "Sensor de corriente - Corriente" (abajo a la derecha) a tu circuito.
- Tenga en cuenta que un sensor de tensión siempre se conecta en paralelo y la medición de corriente siempre se conecta en serie.

## Montaje (4/4)

PHYWE

A continuación puedes ver el montaje para la 2ª parte del experimento. En este caso, se conectan dos baterías en paralelo. El voltímetro (Voltaje) se conecta también en paralelo a las pilas (izquierda) y el amperímetro (Corriente) se conecta de nuevo en serie (derecha).



## Ejecución (1/6)

PHYWE



Sensor de tensión

- Encienda los sensores SMARTsense utilizados actualmente y asegúrese de que el dispositivo final puede conectarse a dispositivos Bluetooth.
- Abra la PHYWE measureApp y seleccione los sensores utilizados \ "Voltage".
- Seleccione la frecuencia de muestreo que desee. Cuanto mayor sea, más precisa será la medición.

## Ejecución (2/6)

PHYWE

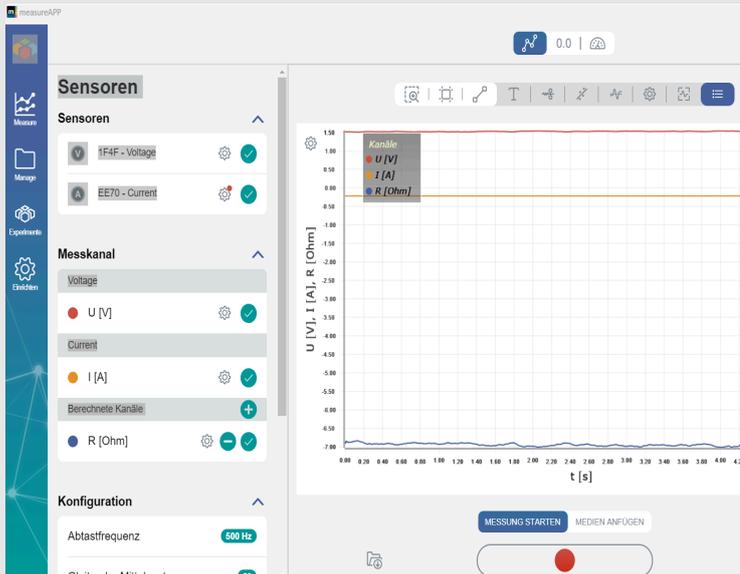


Sensor de corriente

- Encienda su Cobra SMARTsense-Current manteniendo pulsado el botón del sensor durante 3 segundos.
- Abre la aplicación de medición en tu tableta o smartphone.
- Seleccione el sensor \ "SMARTsense-Corriente" y ajuste \ "Repetir medición".

## Ejecución (3/6)

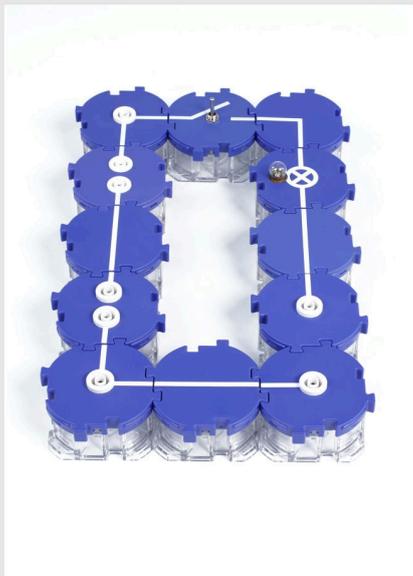
PHYWE



- Enciende ambos sensores SMARTsense manteniendo pulsado el botón de encendido y asegúrate de que la tableta puede conectarse a dispositivos Bluetooth.
- Abra la aplicación de medida PHYWE y seleccione los sensores "Tensión" y "Corriente" como se muestra en la imagen.
- La medición puede guardarse después de cada una de las siguientes mediciones. La medición se puede abrir de nuevo en cualquier momento en "Mis mediciones" para su posterior análisis.

## Ejecución (4/6)

PHYWE



- Mida la denominada tensión de circuito abierto con el interruptor abierto  $U_L$  y anote el valor medido en el registro.
- Cierre el interruptor y mida la corriente  $I$  así como la tensión bajo carga  $U_B$ . Observa la luminosidad de la bombilla. Anota los valores medidos.
- Abra el interruptor y conecte una segunda pila en serie con la primera cambiando el circuito como se muestra al lado. El polo positivo de la primera pila se conecta al polo negativo de la segunda.

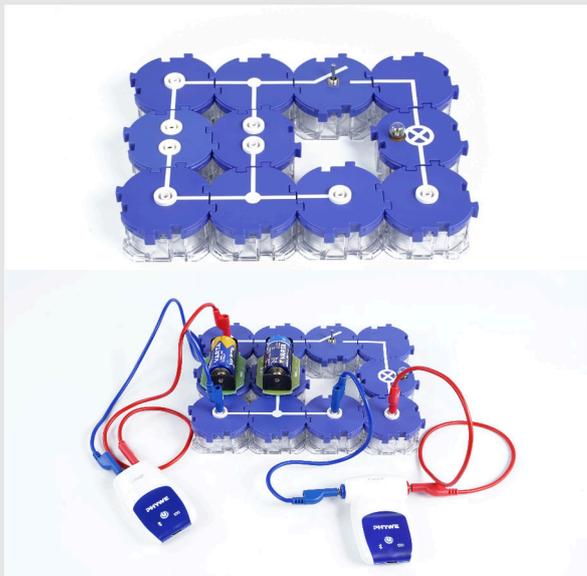
## Ejecución (5/6)

PHYWE

- Vuelva a medir la tensión de circuito abierto  $U_L$ .
- Cierre el interruptor y determine  $U_B$  y  $I$  mientras observas el brillo de la bombilla.
- Con el interruptor abierto, gire una de las dos baterías 180° de modo que ambos terminales positivos o ambos terminales negativos estén conectados entre sí.
- Como antes, mida primero la tensión de circuito abierto  $U_L$  y después de cerrar el interruptor  $U_B$  y  $I$  bajo carga.
- Vuelve a observar el brillo de la bombilla.
- Abre el interruptor.
- Anota todos los resultados de tus mediciones en el registro.

## Ejecución (6/6)

PHYWE



- Ahora construye el circuito en paralelo según este diagrama
- Como antes, mida la tensión en circuito abierto con el interruptor abierto  $U_L$  y luego, con el interruptor cerrado, la tensión  $U_B$  y amperaje  $I$  bajo carga mientras observa la bombilla.
- Abre el interruptor.
- Vuelva a anotar los valores medidos en el registro.

PHYWE



# Resultados

## Cuadro 1

PHYWE

Introduce los valores medidos y las observaciones de la 1ª parte del experimento (conexión en serie).

	inactivo		bajo carga	
	$U_L$ en V	$U_B$ en V	$I$ en mA	Brillo de la lámpara
1 Batería				
2 pilas (+ a -)				
2 pilas (+ a +)				

## Cuadro 2

PHYWE

Introduce los valores medidos y las observaciones para la 2ª parte del experimento (circuito en paralelo).

	inactivo		bajo carga	
	$U_L$ en V	$U_B$ en V	$I$ en mA	Brillo de la lámpara
2 pilas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tarea 1

PHYWE

Inserta las palabras en los lugares correctos.

La  de  consigue un  de la  si se observa la  correcta.

- 
- 
- 
- 
- 

Consulte

## Tarea 2

PHYWE

¿Cuál es la relación entre la tensión total  $U_G$  y las tensiones  $U_1$  y  $U_2$  de las pilas individuales resulta de la conexión en serie?

$U_G = U_1 + U_2$

$U_G = U_1 / U_2$

$U_G = U_1 - U_2$

$U_G = U_1 \cdot U_2$

 Consulte

## Tarea 3

PHYWE

¿Qué afirmación es cierta?

 La tensión cae bajo carga. La tensión aumenta bajo carga. La tensión sigue siendo la misma bajo carga. Consulte

## Tarea 4

PHYWE

Inserta las palabras en los lugares correctos.

La  de  permite alcanzar  más elevados. Además, la  de las fuentes de tensión cae menos con la misma .

carga

fuentes de tensión

conexión en paralelo

niveles de corriente

tensión de funcionamiento

 Consulte

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 24: Cambio de tensión con conexión en serie	0/5
Diapositiva 25: Ecuación de la tensión en conexión en serie	0/1
Diapositiva 26: Variación de la tensión bajo carga	0/1
Diapositiva 27: Cambio de tensión con conexión en paralelo	0/5

Importe total  0/12 Soluciones Repita Exportar texto