

LEY DE COULOMB

P3.1.2.2

Verificación de la ley de Coulomb -
Medición con el sensor de fuerzas



Verificación de la ley de Coulomb - Medición con el sensor de fuerzas (P3.1.2.2)

Nº de cat.	Descripción	P3.1.2.2
314 263	Juego de cuerpos electrostáticos	1
337 00	Carro de medición	1
460 82	Riel metálico de precisión, 50 cm	1
460 95	Jinetillo con pinza	2
524 005W2	Mobile-CASSY 2 wifi	1
524 060	Sensor de fuerza S, ±1 N	1
521 721	Fuente de alimentación de alta tensión	1
501 051	Cable para altas tensiones, 1,5 m	1
590 13	Varilla de soporte taladrada, 25 cm	1
300 11	Zócalo	1
590 02	Soporte con muelle prensor	1
532 14	Amplificador de electrómetro	1
562 791	Adaptador de alimentación, 12 V CA	1
578 25	Condensador 1 nF, 160 V	1
578 10	Condensador 10 nF, 250 V	1
546 12	Vaso de Faraday	1
590 011	Enchufe de sujeción	1
532 16	Barra de conexión	1
300 02	Base de trípode en forma de V, pequeño	1
300 41	Varilla de soporte, 25 cm, 12 mm Ø	1
301 01	Mordaza múltiple LEYBOLD	1
501 45	Cables, 50 cm, rojo/azul, par	1
500 424	Cable de experimentación, 19A, 50 cm, negro	1
501 42	Cable de experimentación, 100 cm, amaril	1
500 610	Cable de seguridad para experimentación, 25 cm, amarillo/verde	1
500 640	Cable de seguridad para experimentación, 100 cm, amarillo/verde	1

Entre dos cargas eléctricas puntuales Q_1 y Q_2 separadas una distancia r actúa una fuerza que esta dada por la ley de Coulomb

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$$\text{con } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \text{ (constante dieléctrica del vacío)}$$

La misma fuerza actúa entre dos esferas cargadas, si la distancia r entre los centros de las esferas es mucho mayor que el diámetro de las esferas, de tal manera que no sea influenciada la distribución homogénea de las cargas de las esferas. Es decir, en esta geometría se puede suponer que las esferas son puntos.

La fuerza entre dos esferas cargadas también se puede medir con un sensor de fuerzas. Este consiste de dos elementos de flexión en paralelo con cuatro bandas extensiométricas conectadas en un circuito de puente, sus resistencias eléctricas cambian cuando se aplica una carga. La variación de las resistencias es proporcional a la fuerza actuante.

Para la medición asistida por ordenador de la fuerza de Coulomb entre dos esferas cargadas se debe conectar el sensor de fuerzas a la interfaz CASSY. Además, para medir la distancia entre las esferas cargadas se debe implementar un sensor de movimiento (Sensor de giro S).

En el experimento P3.1.2.2 el sensor de fuerzas está conectado a un instrumento de medición que directamente indica la carga medida. No se requiere calibración alguna. Aquí se mide la fuerza de Coulomb en función de la distancia r entre los centros de las esferas, que va desde la carga Q_1 de la primera bola hasta la carga Q_2 de la segunda bola. Las cargas de las esferas se miden con el electrómetro amplificador conectado como medidor de coulombios. La medición y la evaluación se realizan punto a punto. El objetivo de la evaluación es la verificación de las proporcionalidades

$$F \propto \frac{1}{r^2}, \quad F \propto Q_1 \quad \text{y} \quad F \propto Q_2$$

y el cálculo de la constante dieléctrica del vacío ϵ_0 /SUB>.

LEY DE COULOMB

P3.1.2.3
Verificación de la ley de Coulomb -
Registro y evaluación con CASSY



Verificación de la ley de Coulomb - Registro y evaluación con CASSY (P3.1.2.3)

Nº de cat.	Descripción	P3.1.2.3
314 263	Juego de cuerpos electrostáticos	1
337 00	Carro de medición	1
460 82	Riel metálico de precisión, 50 cm	1
460 95	Jinetillo con pinza	2
524 013	Sensor-CASSY 2	1
524 220	CASSY Lab 2	1
524 060	Sensor de fuerza S, ±1 N	1
524 082	Sensor de giro S	1
521 721	Fuente de alimentación de alta tensión	1
501 051	Cable para altas tensiones, 1,5 m	1
590 13	Varilla de soporte taladrada, 25 cm	1
300 11	Zócalo	1
590 02	Soporte con muelle prensor	1
532 14	Amplificador de electrómetro	1
562 791	Adaptador de alimentación, 12 V CA	1
578 25	Condensador 1 nF, 160 V	1
578 10	Condensador 10 nF, 250 V	1
531 120	Multímetro LDanalog 20	1
546 12	Vaso de Faraday	1
590 011	Enchufe de sujeción	1
532 16	Barra de conexión	1
300 41	Varilla de soporte, 25 cm, 12 mm Ø	1
300 02	Base de trípode en forma de V, pequeño	1
301 01	Mordaza múltiple LEYBOLD	1
337 04	Pesas de impulsión, juego	1
301 07	Mordaza de mesa, sencilla	1
309 48	Sedal	1
501 45	Cables, 50 cm, rojo/azul, par	1
500 424	Cable de experimentación, 19A, 50 cm, negro	1
501 43	Cable de experimentación, 200 cm, amaril	1

Nº de cat.	Descripción	P3.1.2.3
500 610	Cable de seguridad para experimentación, 25 cm, amarillo/verde	1
500 640	Cable de seguridad para experimentación, 100 cm, amarillo/verde	1
	Adicionalmente se requiere: PC con Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 o x64)	1

Para la medición asistida por ordenador de la fuerza de Coulomb entre dos esferas cargadas se debe conectar el sensor de fuerzas a la interfaz CASSY. Además, para medir la distancia entre las esferas cargadas se debe implementar un sensor de movimiento (Sensor de giro S).

En el experimento P3.1.2.3 se utiliza el programa CASSY Lab para registrar y evaluar los valores medidos. Aquí se mide la fuerza de Coulomb para diferentes cargas Q_1 y Q_2 de ambas esferas en función de la distancia r . Las cargas de las esferas se miden con el electrómetro amplificador conectado como medidor de coulombios. El objetivo de la evaluación es la verificación de la proporcionalidad

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

y el cálculo de la constante dieléctrica del vacío $\epsilon_{0<SUB>$.