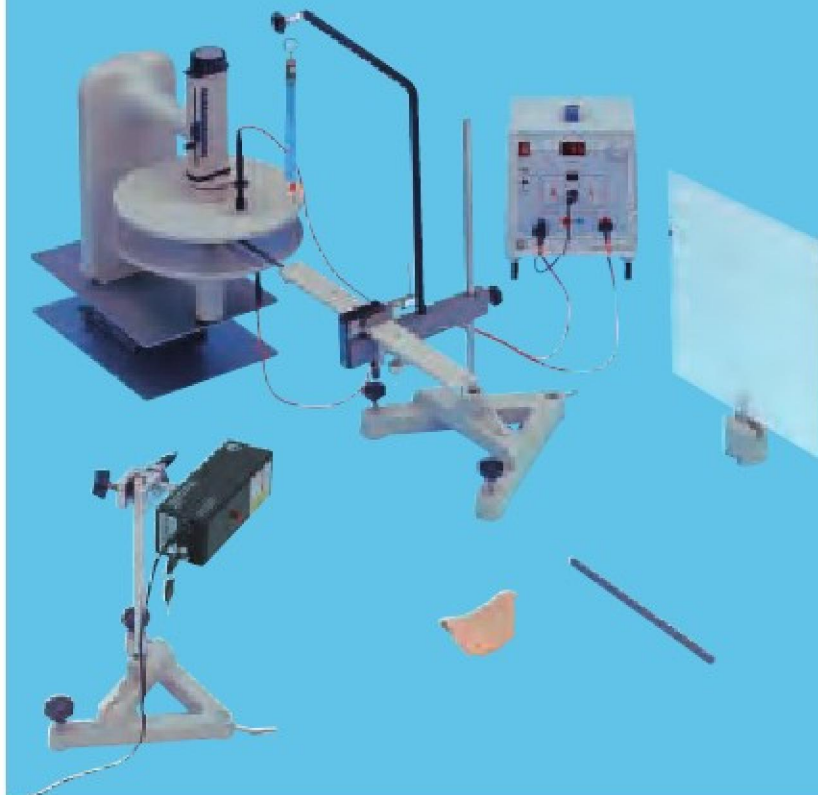


Wpływ siły na pole elektryczne

P3.1.4.1
Pomiar siły ładunku elektrycznego w jednorodnym polu elektrycznym



Pomiar siły ładunku elektrycznego na jednorodne pole elektryczne (P3.1.4.1)

Nr kat..	Opis	P 3. 1. 4. 1
516 32	Waga prądowa	1
314 081	Dokładny dynamometr, 0.01 N	1
314 263	Elementy do ładowania, zestaw	1
541 00	Pręty cieme, PCV oraz akrylowe, para	1
541 21	Skóra	1
544 22	Kondensator z płytami równoległymi	1
300 75	Statyw laboratoryjny, 32 cm x 22 cm	1
521 70	Zasilacz wysokiego napięcia, 10 kV	1
501 05	Przewody wysokiego napięcia, 1 m	2
471 830	Laser He-Ne, liniowo spolaryzowany	1
441 53	Ekran półprzezroczysty	1
300 01	Statyw, o kształcie- V, 28 cm	1
300 02	Statyw, o kształcie-V, 20 cm	1
300 11	Cylindryczna podstawa	1
300 42	Pręt statywu 47 cm, 12 mm Ø	2
301 01	Uchwyt Leybolda	1
500 414	Przewód przyłączeniowy, 25 cm, czarny	1

W jednorodnym polu elektrycznym, siła F działająca na podłużne naładowane ciało jest proporcjonalna do całkowitego ładunku Q i natężenia pola elektrycznego E .
Zatem,

$$F = Q \cdot E$$

W doświadczeniu P3.1.4.1, największy możliwy ładunek Q jest przenoszony na łyżkę elektrostatyczną z plastikowego pręta. Łyżka elektrostatyczna znajduje się w polu elektrycznym kondensatora płytowego i jest ustawiona równolegle do płyt. Aby zweryfikować proporcjonalną zależność pomiędzy siłą i natężeniem pola, siła F działająca na łyżkę elektrostatyczną jest mierzona w znanej odległości od płyty d w funkcji napięcia kondensatora U . Pole elektryczne E jest wyznaczane za pomocą równania

$$E = \frac{U}{d}$$

Przyrząd pomiarowy w tym doświadczeniu jest waga prądowa, waga różnicowa z odczytem na wskaźniku świetlnym, w której mierzona siła jest kompensowana przez siłę sprężyny precyzyjnego dynamometru.

P3.1.4

Wpływ siły na pole elektryczne

P3.1.4.2
Napięciowa waga Kirchhoffa:
Pomiar siły pomiędzy dwiema płytami kondensatora

P3.1.4.3
Pomiar siły pomiędzy naładowanymi kulami
oraz płytą metalową.



Pomiar siły pomiędzy naładowanymi kulami oraz płytą metalową. (P3.1.4.3_b)

Nr kat.	Opis	P 3. 1. 4. 2 (b)	P 3. 1. 4. 3 (b)
516 37	Akcesoria elektrostatyków	1	1
516 31	Pionowo regulowany statyw	1	1
524 009	Mobile-CASSY	1	1
524 060	Czujnik siły S, ±1 N	1	1
314 265	Statyw do pętli przewodzącej	1	1
521 70	Zasilacz wysokiego napięcia, 10 kV	1	
501 05	Przewody wysokiego napięcia, 1 m	1	
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø	1	1
300 02	Statyw, o kształcie-V, 20 cm	1	1
301 01	Uchwyt Leybolda	1	1
500 410	Przewód łączący, 25 cm, żółto/zielony	1	
500 420	Przewód łączący, 50 cm, żółto/zielony	2	
541 00	Pręty ciemne, PCV oraz akrylowe, para		1
541 21	Skóra		1
500 440	Przewód łączący, 100 cm, żółto/zielony		1

Siła w polu elektrycznym jest mierzona za pomocą czujnika siły podłączonego do przyrządu pomiarowego. Czujnik siły składa się z dwóch giętkich elementów połączonych równolegle z czterema czujnikami tensometrycznymi w układzie mostka; ich rezystancja elektryczna zmienia się przy podaniu obciążenia. Zmiana rezystancji jest proporcjonalna do siły działającej na czujnik. Przyrząd pomiarowy bezpośrednio wyświetla mierzoną siłę.

W doświadczeniu P3.1.4.2 napięciowa waga Kirchhoffa jest ustawiona w celu pomiaru siły

$$F = \frac{1}{2} \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{U^2}{d^2} \cdot A$$

$$\text{where } \epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \text{ (permittivity)}$$

działającej pomiędzy dwoma naładowanymi płytami kondensatora płytowego. Przy danej powierzchni A, pomiar jest wykonywany w funkcji odległości płyty d i napięcia U. Celem analizy jest potwierdzenie proporcjonalności

$$F \propto \frac{1}{d^2} \text{ and } F \propto U^2$$

i wyznaczenie przenikalności dielektrycznej ϵ_0 .

Doświadczenie P3.1.4.3 składa się z praktycznego badania zasady obrazów ładunków. Tutaj, mierzona jest siła przyciągania działająca na naładowaną kulę przed metalową płytą. Siła ta jest równoważna do siły o równym, przeciwnym ładunku w odległości 2d. Zatem, jest opisywana wzorem

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q^2}{(2d)^2}$$

Najpierw, siła dla danego ładunku Q jest mierzona w funkcji odległości d. Pomiar jest następnie powtarzany z połową ładunku. Celem analizy jest potwierdzenie proporcjonalności

$$F \propto \frac{1}{d^2} \text{ and } F \propto Q^2$$