

P3.1.6

Definicja pojemności

P3.1.6.1

Określanie pojemności kuli w wolnej przestrzeni

P3.1.6.2

Określanie pojemności kuli znajdującej się przed metalową płytką



Określanie pojemności kuli w wolnej przestrzeni (P3.1.6.1)

Nr kat.	Opis	P 3. 1. 6. 1	P 3. 1. 6. 2
543 00	Przewodzące kule, zestaw 3 szt.	1	1
521 70	Zasilacz wysokiego napięcia, 10 kV	1	1
501 05	Przewody wysokiego napięcia, 1 m	1	1
532 14	Wzmacniacz elektrometryczny	1	1
562 791	Włącznik zasilania, 12 V AC	1	1
578 25	Kondensator 1 nF, STE 2/19	1	1
578 10	Kondensator 10 nF, STE 2/19	1	1
531 120	Miernik uniwersalny LDanalog 20	1	1
546 12	Puszka Faradaya	1	1
590 011	Wtyczka zaciskowa	1	1
532 16	Korbowód	1	1
590 13	Izolowany pręt statywu, 25 cm	1	1
300 11	Cylindryczna podstawa	2	3
501 45	Kabel, 50 cm, czerwono/niebieski, para	1	1
500 414	Przewód łączący, 25 cm, czarny	1	1
500 424	Przewód łączący, 50 cm, czarny	1	1
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny	1	2
501 43	Przewód łączący, 200 cm, żółto/zielony	1	1
587 66	Płyta odbijająca, 50 cm x 50 cm		1
501 861	Krokodylek, polerowany, zestaw 6 szt.		1
311 77	Stalowa taśma pomiarowa, l = 2 m/78"		1
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø		1

Różnica potencjału U naładowanego przewodnika w izolowanej oprawie w przestrzeni swobodnej w odniesieniu do nieskończonego odległego punktu odniesienia jest proporcjonalna do ładunku Q ciała. Możemy wyrazić to za pomocą zależności

$$Q = C \cdot U$$

gdzie C to pojemność ciała. Zatem, np. pojemność kuli o promieniu r w przestrzeni swobodnej jest

$$C = 4 \pi \epsilon_0 \cdot r$$

ponieważ różnica potencjału naładowanej kuli w odniesieniu do nieskończonego odległego punktu odniesienia wynosi

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r}$$

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

Doświadczenie P3.1.6.1 wyznacza pojemność kuli w przestrzeni swobodnej ładując kulę znanym wysokim napięciem U i mierząc jej ładunek Q za pomocą wzmacniacza elektrometrycznego połączonego jako kulometr. Pomiar jest wykonywany dla różnych promieni r kuli. Celem analizy jest weryfikacja proporcjonalności

$$Q \propto U \text{ and } C \propto r$$

Doświadczenie P3.1.6.2 pokazuje, że pojemność ciała także zależy od jego środowiska, np. odległości od innym uziemionych przewodników. W tym doświadczeniu kule o promieniu r są rozmieszczone w odległości s od uziemionej metalowej płyty i naładowane wysokim napięciem U . Pojemność rozkładu wynosi

$$C = 4\pi\epsilon_0 \cdot r \cdot \left(1 + \frac{r}{2s}\right)$$

Celem analizy jest potwierdzenie proporcjonalności pomiędzy ładunkiem Q i różnicą potencjałów U przy dowolnej odległości s pomiędzy kulą i metalową płytą.