

ELEKTROMETRY BRAUNA – KOMPLET

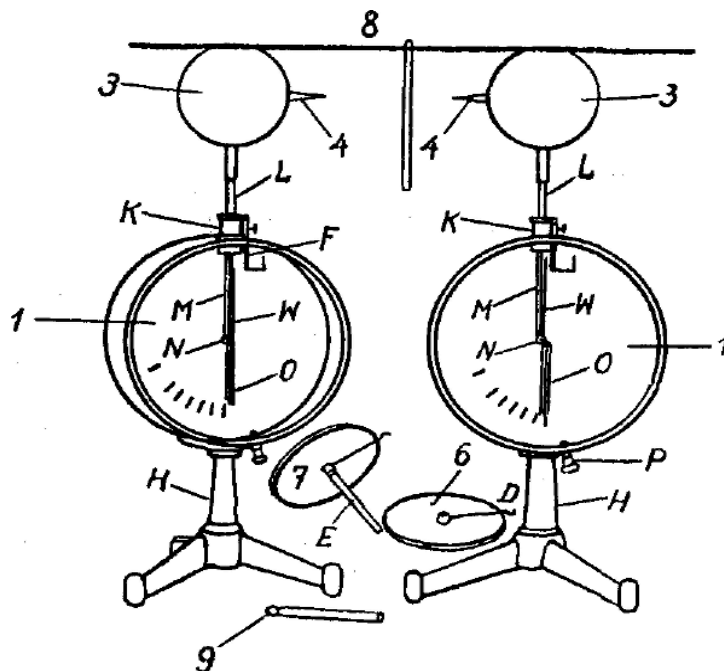
V 5-12

Elektrometr stosuje się w doświadczeniach z elektrostatyki. Służy on do pomiaru potencjału elektrycznego ciała naładowanego względem ziemi, jeżeli osłona jest uziemiona, lub względem tej osłony, jeżeli jest ona nieuziemiona i ma pewien potencjał. Jeden lub dwa elektrometry są potrzebne w następujących doświadczeniach:

1. Stan naelektryzowania i stan ładunku elektrycznego.
2. Przewodniki, izolatory i półprzewodniki.
3. Rozmieszczenie ładunku na konduktorze.
4. Gęstość ładunku.
5. Potencjał elektryczny.
6. Indukcja elektrostatyczna.
7. Puszka Faraday'a.
8. Działanie ostrzy.
9. Zasada kondensatora.
10. Napięcie na biegunach źródła prądu 11. Spadek napięcia w przewodzie.

Komplet do powyższych doświadczeń stanowią przyrządy wskazane na rys. 1 i 2:

1. dwa elektrometry (1);
2. statyw izolujący (2);
3. dwa konduktory kuliste wydrążone (3) i ostrza (4) do nich;
4. konduktor stożkowy (5);
5. kondensator płaski składany (6 i 7);
6. łącznik na izolującej ręczce (8);
7. kulka próbna (9).



Rys. 1

Budowa elektrometru jest przedstawiona na rys. 1.

Na niskiej trójnożnej podstawie jest osadzona oprawa elektrometru, która ma kształt walca. Boczna jej ścianka jest blaszana, a obydwie płaskie są szklane: jedna przezroczysta, druga matowa. Na matowej szybie znajduje się podziałka.

U góry oprawy jest umocowana tuleja K wykonana z materiału izolacyjnego. Przez nią jest przetknięty pręt metalowy L , który wewnątrz oprawy łączy się z wąską listewką M . Listewka w połowie swej długości jest dwukrotnie zgięta. W miejscu przegięcia listewka ma podłużne wycięcie długości paru centymetrów. Po obu stronach wycięcia są łożyska, w których spoczywa oś N długiej lekkiej wskazówki W . Środek ciężkości wskazówki leży nieco poniżej osi, co zapewnia wskazówce równowagę w pozycji pionowej. Wycięcie w listewce pozwala wskazówce na swobodne odchyłanie się od listewki, przy czym górna jej część odsuwa się od listewki w jedną stronę, dolna - w przeciwną.

Na część pręta L , wystającą na zewnątrz oprawy, można nasadzać konduktory (3 i 5). Można też konduktory umieścić na statywie izolującym (rys. 2), a z elektrometrem połączyć je cienkim drucikiem. Do uziemiania oprawy służy zacisk P umieszczony na jej metalowej ścianie.

Statyw izolujący (rys. 2) ma trójnożną metalową podstawę, w której za pomocą nagwintowanej oprawki trzyma się pręt S ze szkła izolującego. Górny koniec tego pręta ma tulejkę T , w której można zamocować podpórkę konduktora, zaciskając ją śrubą R .

Działanie elektrometru i sposób użycia

Przy połączeniu zewnętrznego końca pręta L elektrometru z ciałem naładowanym ładunek wpływa na pręt L oraz listewkę M i przedostaje się na wskazówkę O . Listewka i wskazówka, jako naładowane jednoimiennie, odpychają się.

Wskazówka jest osadzona na osi N , przeto wychyla się o pewien kąt, zależny od wielkości wprowadzonego ładunku.

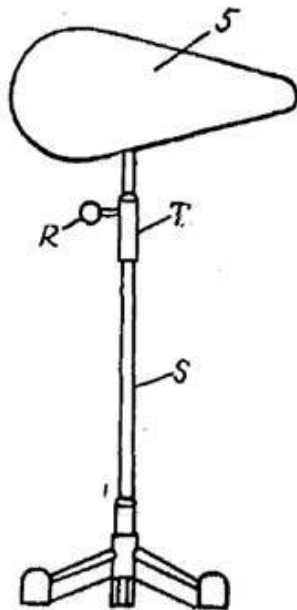
W przyrządzie naładowanym wskazówka ustawia się w położeniu, w którym moment obrotowy sił elektrycznych jest zrównoważony momentem obrotowym ciężaru wskazówki.

Według rys. 3 ramię AB ciężaru wskazówki równe odległości środka ciężkości B wskazówki od pionu, przechodzącego przez oś O , jest proporcjonalne do sinusa kąta odchylenia:

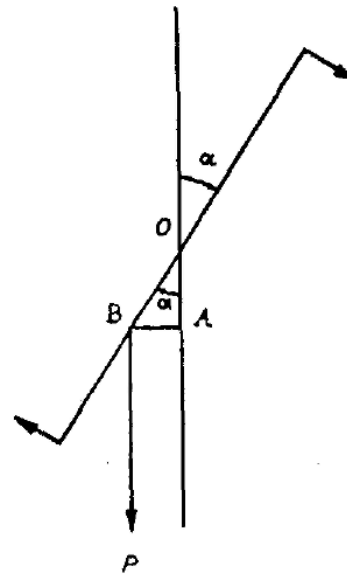
$$AB = OB \cdot \sin \alpha$$

A więc i moment ciężaru wskazówki względem osi jest proporcjonalny do sinusa kąta odchylenia wskazówki elektrometru. Wobec tego, że moment siły elektrycznej jest równy momentowi siły ciężkości, jest on również proporcjonalny do sinusa kąta odchylenia wskazówki elektrometru.

Oba elektrometry danego kompletu powinny mieć jednakową czułość, przeto przy równych potencjałach w obu elektrometrach wskazówki powinny odchyłać się o równe kąty.



Rys. 2

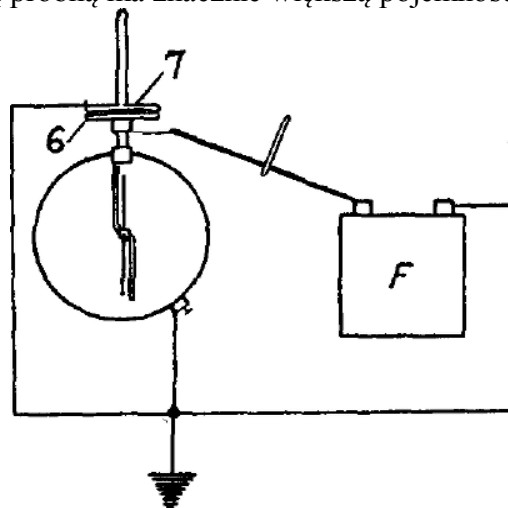


Rys.3

Jeżeli elektrometry nie dają jednakowych wskazań przy równych potencjałach, należy ich czułość zrównać. W tym celu zdejmujemy z obudowy elektrometrów szyby przezroczyste, obudowę uziemiamy, a górne pręty L łączymy przewodnikiem, po czym elektrometry ładujemy. Dolny koniec tej wskazówki, która odchyliła się o większy kąt, obciążamy lekko, nakładając na ten koniec miękkim pędzelkiem małą ilość lakieru spirytusowego. Po wyschnięciu lakieru i ostatecznym sprawdzeniu wskazań w obu elektrometrach zasłaniamy je na powrót szybami.

Przy demonstrowaniu elektrometrów można je oświetlać od strony szkła matowego za pomocą żarówki 40-watowej w celu uwidocznienia wskazówki i podziałki.

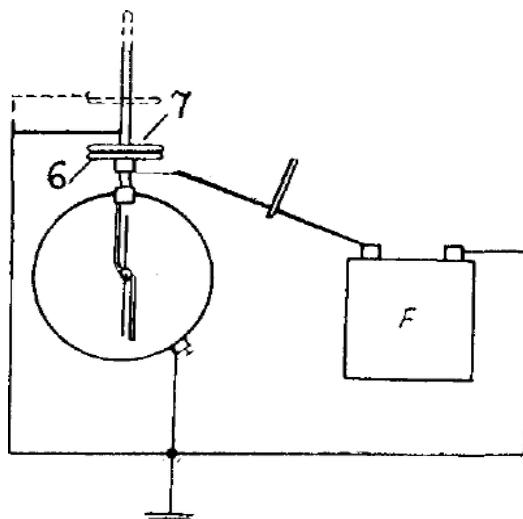
Cechowanie skali elektrometru w jednostkach względnych polega na stopniowym ładowaniu elektrometru za pomocą kulki próbnej ładunkami, pobieranymi z butelki lejdejskiej, która w porównaniu z kulką próbną ma znacznie większą pojemność elektryczną i praktycznie



Rys. 4

nie zmienia swego potencjału przy kilkakrotnym naładowaniu kulki. Po ustaleniu, przy ilu ładunkach wskazówka odchyliła się od jednej do drugiej działki, wpisujemy odpowiednie liczby na podziałce. Skala w tym przypadku może mieć równe odstępy między kreskami.

Naładowaną kulkę próbną należy wkładać do wnętrza konduktora kulistego dotykając wewnętrznej powierzchni przewodnika, aby ładunek kulki całkowicie przeszedł na elektrometr. Przy cechowaniu elektrometru za pomocą źródła prądu stałego o napięciu rzędu 20 woltów konieczne jest powiększenie pojemności elektrometru za pomocą kondensatora. W tym celu na pręcie L elektrometru osadza się jedną okładkę tarczową kondensatora (6) z haczykiem D , drugą zaś okładkę tarczową (7), zaopatrzoną w rączkę izolacyjną E , nakłada się na pierwszą (rys. 4). Obie okładki kondensatora są pokryte cienką warstwą szelaku, spełniającą rolę dielektryka. Kondensator utworzony przez obie okładki tarczowe, przedzielone warstewką szelaku, powiększa wielokrotnie pojemność elektrometru.



Rys. 5

Górną okładkę; (7) kondensatora, obudowę elektrometru i jeden biegun źródła prądu stałego F łączymy z ziemią (rys. 5). Drugi biegun źródła prądu łączymy z okładką dolną kondensatora (H) za pomocą łącznika na izolującej rączce. Następnie po odjęciu łącznika odejmuje się górną okładkę; kondensatora. Pojemność elektrometru zmniejsza się, wskutek czego potencjał wzrasta i wskazówka odchyła się o pewien kąt.

Przed przystąpieniem do doświadczenia należy dokładnie odkurzyć okładki kondensatora i w przypadku zniszczenia izolacji lakierowej należy oddzielić okładki dodatkowo mikią lub pokryć je cienką warstwą spirytusowego roztworu szelaku.

W czasie przechowywania elektrometrów i podczas ich przenoszenia wskazówki powinny być unieruchomiono za pomocą rygielka (Rys. 1) osadzonego w obudowie.

Opracowano w Pracowni Dydaktyki Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Szczecińskiego pod kierunkiem *Tadeusza M. Molendy* na podstawie:

Elektrometry Brauna - komplet

Nr kat. V 5 – 112

Produковано: BIOFIZ

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU POMOCY NAUKOWYCH I ZAOPATRZENIA SZKÓŁ WARSZAWA

Fabryka Pomocy Naukowych w Łodzi

Zestaw został dopuszczony przez Ministerstwo Oświaty 2.03.1951 roku do użytku szkolnego.

Źródło: ze zbiorów Pracowni Dydaktyki Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Szczecińskiego