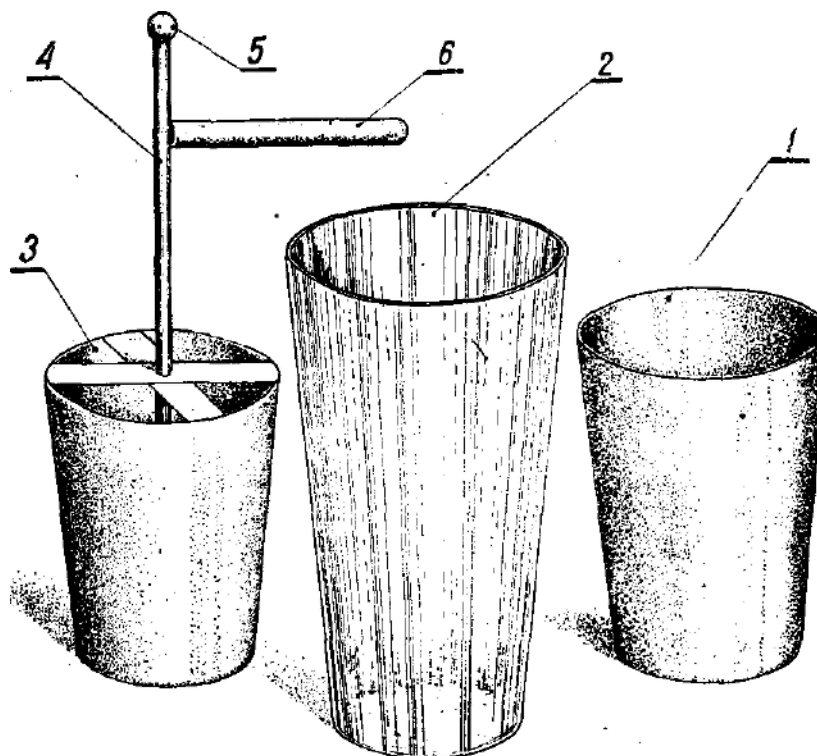


## BUTELKA LEJDEJSKA ROZBIERANA

V 5-6





Rys. 1

Butelka lejdejska rozbierana różni się od zwykłej butelki lejdejskiej tym, że okładki jej i dielektryk nie są połączone ze sobą na stałe, lecz można je odejmować. Mają one kształt naczyń o takich wymiarach, iż do metalowego naczynia zewnętrznego okładki zewnętrznej (1) wchodzi naczynie szklane – dielektryk (2), do którego z kolei można wstawić drugie naczynie metalowe, okładkę wewnętrzną (3). To ostatnie ma pręt metalowy (4) zakończony kulką (5) i zaopatrzony w izolujący uchwyt (6). Ponadto, odejmując okładki od dielektryka, można pokazać i wyjaśnić, gdzie są rozmieszczone ładunki elektryczne w naładowanym kondensatorze.

Ładujemy złożoną butelkę lejdejską za pomocą maszyny elektrostatycznej. Wykonujemy to w następujący sposób. Jeden biegun maszyny uziemiamy. Następnie obejmujemy dłonią zewnętrzną okładkę butelki i w ten sposób ją uziemiamy. Kulka butelki lejdejskiej dotykamy nieuziemiętego bieguna maszyny elektrostatycznej. Następnie kręcimy korbką maszyny i ładujemy butelkę. Trzeba uważać, aby jedna osoba nie trzymała równocześnie jedną ręką korbki maszyny elektrostatycznej, a drugą ręką zewnętrzną okładkę butelki lejdejskiej w czasie ładowania butelki. To może spowodować wyładowanie przez ciało. Po naładowaniu butelki lejdejskiej rozbieramy maszynę.

Kulkę naładowanej butelki łączymy za pomocą łącznika na izolującej rączce (Kat. Pom. Nauk., cz. I, str. 148) lub rozbrajacza (str. 151) z elektroskopem.

Wskazówka elektroskopu odchyli się wykazując duży potencjał butelki. (Osłona elektroskopu powinna być uziemiona). Ustawiamy teraz butelkę na płycie izolującej (płyta szklana, ebonitowa, winidurowa). Bierzemy za izolowany uchwyt, wyjmujemy okładkę wewnętrzną i stawiamy ją na izolującej płycie. Następnie wyjmujemy z okładki zewnętrznej naczynie szklane i ustawiamy je obok na płycie. Mamy rozłożoną butelkę lejdejską, która uprzednio została naładowana.

Można teraz zademonstrować, że na okładkach butelki (kondensatora) gromadzą się ładunki różnoimienne. W tym celu łączymy łącznikiem na izolującej rączce lub rozbrajaczem wewnętrzną okładkę butelki z elektroskopem. Wskazówka elektroskopu odchyli się, wskazując, że na okładce znajduje się ładunek elektryczny. Następnie łączymy zewnętrzną okładkę butelki

z drugim elektroskopem. Łącznik na izolującej ręczce powinien być przedtem uziemiony, aby nie pozostał na nim ładunek z poprzedniej okładki. Mamy teraz naładowane dwa elektroskopy. Jeden z nich naładowany jest nabojem z okładki zewnętrznej, drugi z okładki wewnętrznej. Łączymy oba elektroskopy rozbrajaczem (uprzednio dotkniętym do uziemienia). Wskazówki obu elektroskopów opadają, co wskazuje, że okładki były naładowane ładunkami różnoimiennymi.

Znaki nabojów można rozpoznać łącząc daną okładkę z elektroskopem naładowanym znany ładunkiem, np. przy pomocy pałeczki ebonitowej (–) lub szklanej (+)

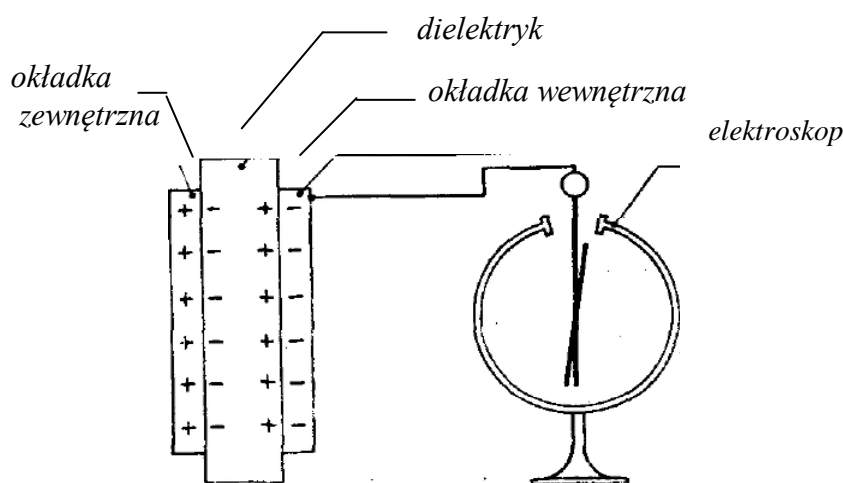
Następnie rozładowujemy obie okładki przez uziemienie ich i sprawdzamy, czy są obojętne.

Możemy teraz wykazać, że ładunki znajdują się na dielektryku. Do zubożonej uprzednio okładki zewnętrznej wkładamy dielektryk, a następnie obojętną okładkę wewnętrzną. Kulkę pręta wewnętrznej okładki łączymy z okładką zewnętrzną przy pomocy rozbrajacza. Pomiedzy kulką pręta a kulką rozbrajacza przeskakuje iskra, co wskazuje na obecność ładunków różnoimiennych na okładkach złożonej butelki. Obecność ładunków na okładkach można także wykazać przy pomocy elektroskopu.

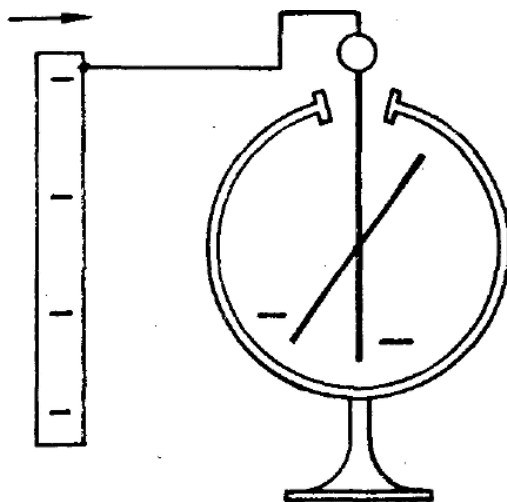
Doświadczenie to wykazuje, że ładunki, których obecność stwierdzamy dopiero po złożeniu butelki, znajdowały się na dielektryku, okładki, bowiem przed złożeniem były elektrycznie obojętne.

Przy pomocy butelki można również pokazać elektryzowanie się ciał przez indukcję. Butelkę po naładowaniu rozbrajamy i łączymy pręt okładki wewnętrznej z elektroskopem. Elektroskop nie wychyla się. Gdyby wystąpiły ślady ładunków, wystarczy pręt uziemić. Następnie wyjmujemy powoli wewnętrzną okładkę połączoną z elektroskopem (chwytny za izolowany uchwyt). Wskazówka elektroskopu wychyla się. Po włożeniu okładki wskazówka opada. Przyczyną tego zjawiska jest indukcja elektrostatyczna i duża trwałość ładunków elektrycznych wzbudzonych w szkłe (polaryzacja szkła).

Po rozbrojeniu butelki pod wpływem ładunków w szkłe, w okładkach zostają indukowane naboje. Znaki ładunków obu okładek są przeciwne znakom ładunków dielektryka. Ładunki indukowane na okładkach są związane siłami przyciągania z ładunkami dielektryka i dlatego elektroskop nie wychyla się (rys. 2). Wyjmowanie okładki wewnętrznej z naczynia szklanego (dielektryka) zmniejsza siły wiążące ładunki dielektryka z ładunkami okładki. Ładunek okładki, w miarę jej oddalania, rozchodzi się stopniowo po całym przewodniku, co powoduje wychylenie się wskazówki elektroskopu (rys. 3).



Rys. 2



Rys. 3

Największe wychylenie wskazówki nastąpi przy dostatecznie dużej odległości okładki od dielektryka. Ponowne włożenie okładki do dielektryka spowoduje znów zwiążanie się ładunków dielektryka z ładunkiem okładki; wskazówka elektroskopu opadnie. Zjawisko to potwierdza fakt ułożenia się ładunków w dielektryku.

Butelkę należy przechowywać złożoną. Po wykonaniu doświadczeń trzeba butelkę rozładować przez uziemienie obydwu jej okładek.

**Uwaga:** Przed każdym doświadczeniem należy starannie wytrzeć i wysuszyć naczynie szklane (dielektryk) oraz uchwyt okładki wewnętrznej.

---

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

### **Butelka lejdejska rozbierana**

Nr kat. V 5 – 6

Produkowano:

BIOFIZ

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU POMOCY NAUKOWYCH I ZAOPATRZENIA SZKÓŁ WARSZAWA

Fabryka Pomocy Naukowych w Nysie

Zestaw wraz z instrukcją został zatwierdzony przez Ministerstwo Oświaty 20.06.1958 roku

do użytku szkolnego.

---

**Źródło:** ze zbiorów Pracowni Dydaktyki Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Szczecińskiego