



# Maszyna elektrostatyczna BZ 8002

## Wiek

■ 10+



Maszyna elektrostatyczna jest pomocą naukową służącą do otrzymywania wysokiego napięcia i jest niezbędnym przyrządem dydaktycznym przy nauce elektrostatyki.

Tej pomocy naukowej nie może zabraknąć w szkołach podstawowych i średnich wszelkich typów jako przyrząd demonstracyjny.

Maszyna influencji elektrostatycznej, zwana maszyną Wimshursta. Kręcąc pokrętką, maszyna może wytworzyć pioruny do długości 6 cm. Pioruny przemieszczają się przez kilka sekund od elektrody do elektrody, a powietrze dookoła przypomina trochę to, które wdycha się po burzy. Szczególnie widoczne są tu siły odpychające, istniejące pomiędzy jednoimiennymi ładunkami. Dochodzi tu do trzaskającego przeskoku iskry. Pioruny wytwarzane są poprzez statyczne naładowanie przy kręceniu tarczą wykonaną ze szkła organicznego. Pioruny są jednakże zupełnie niegroźne, ponieważ maszyna wytwarza wprawdzie duże napięcie, ale bardzo małą siłę prądu.

SI IN BZ 8002 08/22



**nowa szkoła**  
ul. POW 25, 90-248 Łódź,  
[www.nowaszkoła.com](http://www.nowaszkoła.com)  
tel. (42) 630 17 28,  
(42) 630 04 88, fax: (42) 632 73 28

## OSTRZEŻENIA!

1. Produkt nie jest przeznaczony dla dzieci poniżej 10 lat. Urządzenia elektryczne – ryzyko porażenia prądem.
2. Do użytku pod bezpośrednim nadzorem osoby dorosłej.
3. Należy zachować opakowanie lub/i instrukcję. Zawierają one ważne informacje mogące być przydatne w przyszłości.
4. Użytkowanie niezgodne z zaleceniami zwalnia producenta od odpowiedzialności za ewentualne szkody.



## Specyfikacja produktu

- wymiar płyty głównej: 29 cm x 18 cm,
- maksymalna wysokość: 34 cm.

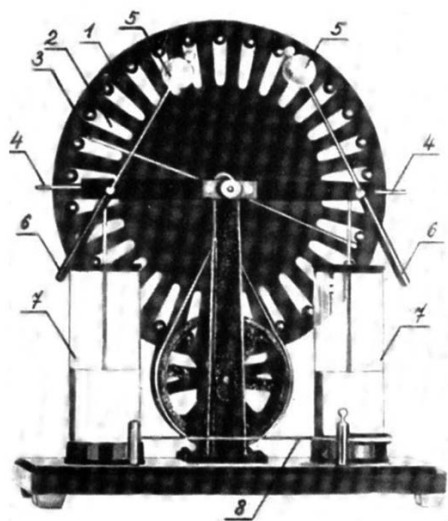
Ta pomoc edukacyjna to klasyczna maszyna elektrostatyczna umożliwiająca wytwarzanie napięcia elektrycznego oraz ładunków elektrycznych o różnych znakach (dodatnich i ujemnych), które gromadzone są oddzielnie w butelkach lejdejskich (dwa charakterystyczne pojemniki). Maszyna ta umożliwi bezpieczne przeprowadzanie doświadczeń z zakresu elektrostatyki.

Maszyna elektrostatyczna jest rodzajem prostego generatora elektrostatycznego, działającego na zasadzie indukcji elektrostatycznej. W procesie indukcji elektrostatycznej powodowany jest rozdział ładunków w danym ciele poprzez zbliżenie do innego ciała naładowanego, które są następnie przenoszone elektryzując dane miejsce ciała.

Po przeprowadzeniu doświadczenia masz gwarancję obserwacji długiej i bardzo wyraźnej iskry.

## Budowa:

1. dwie tarcze izolacyjne,
2. aluminiowe segmenty,
3. metalowe pręty,
4. pręty zgięte,
5. dwie kulki
6. metalowe pręty z ebonitowymi uchwytami,
7. dwa wysokonapięciowe kondensatory (butelki lejdejskie),
8. pręt poziomy.



## Konserwacja

- Przechowuj w suchym miejscu, wystawionym na działanie słońca.
- Przed użyciem należy maszynę dobrze odkurzyć, najlepiej pędzelkiem, nie dotykając palcami szczotek.
- Przez parę chwil należy kręcić korbką przy zwartym iskierniku, a następnie powoli rozsuwać kulki iskiernika, by otrzymać coraz dłuższą iskrę.
- Jeśli nie otrzymujemy iskry, należy maszynę dobrze osuszyć stawiając ją w ciepłym i suchym miejscu (np. nad kaloryferem lub nad piecykiem elektrycznym).
- Zwrócić uwagę, by maszyna się nie nagrzała, a tylko wysuszyła.
- Jeśli mimo wysuszenia maszyna nie działa, należy jedną ze szczotek naładować pałeczką ebonitową potartą sukniem.



- Zakręć korbką i posyp parafinę drobno ciętym suchym włosem miękkiego futra.
- Otrzymasz uwidocznione linie sił pola elektrycznego.
- Sposób III:
  - Odwodnij olej parafinowy poprzez ogrzewanie go do temperatury powyżej 100°.
  - Umieść w naczyniu wypełnionym olejem parafinowym, dwie kulki metalowe połączone z biegunami maszyny elektrostatycznej.
  - Do oleju wrzuć trochę drobno ciętego futra lub kryształków chininy.
  - Zamieszaj szklaną pałeczką.
  - Uruchoń maszynę.
  - Włosie albo kryształki ułożą się wzdłuż linii sił pola elektrycznego.

## 8. Efekty świetlne w ciemności

- W zaciemnionym pomieszczeniu wpraw w ruch maszynę tak, by bieguny rozsunięte były tak daleko, aby iskry były rzadko.
- Na końcach zaostzonych, np. grzebieniach występuje świecenie.
- Na ostrzach części naładowanych ujemnie ma ono postać jasnych punktów.
- Na końcach dodatnich wygląda jak motyleki fioletowego światła.

## 9. Doświadczenie z rurką próżniową

- Przygotuj rurki wypełnione gazami (tzw. rurki próżniowe).
- Włącz je między bieguny iskiernika.
- Doświadczenie należy wykonać w zaciemnionym pomieszczeniu.

## Ogólna budowa:

- cokół,
- ręczna korba,
- pas uruchomiany korba,
- tarcze izolacyjne,
- iskiernik (regulowana długość iskry).

## Jak to działa?

Maszyna elektrostatyczna typu Whimshursta składa się z dwóch tarcz izolacyjnych (1), które obracamy w przeciwnych kierunkach za pomocą korbki i odpowiedniej przekładni. Na zewnętrznej stronie każdej tarczy są nałożone aluminiowe segmenty (2). Na osi obrotu tarcz z obu stron są umocowane metalowe pręty (3). Na końcach tych prętów znajdują się szczotki, które dotykają wypukłych guziczków metalowych umocowanych na końcach segmentów aluminiowych. Pręty trzeba odchylić od pionu w strony przeciwne do kierunku wirowania danej tarczy. Na wysokości poziomej średnicy tarcz znajdują się pręty zgięte (4), zawierające ostrza (tzw. grzebienie), które są zwrócone do obu tarcz, ale nie dotykają ich. Ostrza te zbierają ładunki, które są doprowadzane do iskiernika. Iskiernik to dwie kulki (5) na metalowych prętach z ebonitowymi uchwyty (6). Kiedy obracamy pręty z kulkami przy pomocy uchwytów ebonitowych, zmniejszamy lub zwiększamy odległość kul od iskiernika, a tym samym długość iskry. Kulki iskiernika są połączone z dwiema butelkami lejdeckimi (7). Okładki zewnętrzne tych butelek są połączone prętem poziomym (8).

## Przykłady doświadczeń

### 1. Iskra i jej własności

- Kręcąc korbką i rozsuwając coraz dalej iskiernik otrzymasz coraz dłuższą iskry. ■► Iskra ta jest jednak rzadziej bijącą.
- Jeśli nie zmienisz odległości kulek (metry iskrowej), wyłączysz działanie kondensatorów (butelki lejdeckie) i usuniesz pręt (8). ■► Otrzymasz iskry bijące zdecydowanie częściej, ale słabo widoczne.

- Ponownie włącz butelki lejdejskie.
- Umieść kartkę papieru między biegunami iskiernika.
- Iskra przebija papier.
- Pod światło można dokładnie zaobserwować otwory wybite przez iskrę.

## 2. Fizjologiczne działanie iskry

- Uczniowie biorą się za ręce i tworzą „tańcuch”.
- Uczniowie znajdujący się na krańcach „tańcucha” dotykają naładowanego iskiernika.
- Przy kondensatorach włączonych otrzymacie wstrząs silny.
- Przy kondensatorach wyłączonych otrzymasz wstrząs ledwo wyczuwalny.

## 3. Działanie ciepła iskry

- Zwilż watę benzyną.
- Umieść zwilżoną watę na drewnienku.
- Iskra zapala watę.

## 4. Jonizacyjne działanie płomienia.

- Rozsuń iskiernik tak, by iskra nie mogła przeskoczyć.
- Zakręć korbką.
- Wstaw pomiędzy konduktory iskiernika zapaloną świecę.
- Iskra przeskakuje przez płomień świecy.

## 5. Rozmieszczanie ładunków na powierzchni przewodnika

- Połącz jeden biegun maszyny z siatką Faradaya, do której należy wewnątrz i z zewnątrz przykleić paski bibułki.
- Drugi biegun należy uziemić.
- Siatkę postaw na izolacyjnej podstawie.

- Podczas ruchu maszyny zewnętrzne paski odchylają się od siatki, wewnętrzne nie odchylają się.
- Ładunki zbierają się na powierzchni zewnętrznej przewodnika.

## 6. Działanie ostrzy

- Przyłącz do jednego bieguna iskiernika konduktor kulisty z ostrzem, umieszczonym na szklanym statywie.
- Zaleca się zbliżyć rękę do ostrza.
- Ręka łąduje się, co można stwierdzić elektroskopem, o ile obserwator stoi na stoliku izolacyjnym.
- Jeżeli do bieguna maszyny przyłączysz młyneczek Franklina, będzie się on obracać w stronę przeciwną względem wyływających z jego ostrzy ładunków.
- Jeżeli na jednej z kulek iskiernika zawieszysz pęk wąskich pasków bibułki, związanych drucikiem, paski będą się rozchylać.
- Zbliź do nich palec. Paski bibułki zwrócą się ku niemu. Iskra jednak nie przeskoczy, ponieważ papierki jako ostrza mają własności rozbrajające.

## 7. Linie sił pola elektrycznego

- Sposób I:
  - Końce rozbrajacza połącz nitką z prawdziwego jedwabiu.
  - Na środku nitki zawieś poziomo na nitce jedwabnej drucik opatrzone na obu końcach kuleczkami z rdzenia bżowego. Stworzysz w ten sposób tzw. igiełkę elektryczną.
  - Zbliź tę igiełkę do pojedynczego bieguna iskiernika lub przesuwaj ją między obydwoma biegunami.
  - Położenie igiełki wskaże kierunek linii sił pola.
- Sposób II:
  - Na płytce parafiny czysto i gładko oskrobanej nalep jeden lub dwa krążki cynfolii.
  - Krążki połącz z biegunami maszyny elektrostatycznej.