

Butelka Kleista

Krzysztof REJMER

Nie, to bynajmniej nie jest pomyłka! Nie będziemy tu mówić o butelce Kleina (*die Kleinische Flasche*), ale o butelce Kleista (*die Kleistische Flasche*), czyli inaczej butelce lejdejskiej, a zatem o pierwszym kondensatorze. Za wynalazcę tego urządzenia powszechnie uchodzi Pieter van Musschenbroek (1692–1761), profesor uniwersytetu w Lejdzie, który w 1746 roku swoje urządzenie opisał w liście adresowanym do badaczy francuskich, René de Réaumura i Jean-Antoine Nolleta. Jednak w rzeczywistości było to odkrycie równoczesne. Drugim wynalazcą, a chronologicznie nawet pierwszym (1745), był Ewald Jürgen Georg von Kleist (1700–1748).



Kleist pochodził z prastarego pomorskiego rodu (Kleszczów) o słowiańskich korzeniach, związanego z dworami Gryfitów oraz, wywodzących się jeszcze od obodryckich władców, książąt Meklemburgii. Pamięć tego faktu długo musiała być żywa, jako że jeszcze w XVIII w. wśród Kleistów można spotkać imiona Bogislaff, Primislaff i Kazimir. Kleistowie najczęściej wybierali karierę wojskową. Najczęściej, ale jednak nie wyłącznie; jednym z nich był wybitny dramaturg (i równie słynny samobójca) Heinrich von Kleist (1777–1811). Ciekawostką niech będzie, że Heinrich von Kleist studiował również (co prawda niedługo) matematykę oraz fizykę na uniwersytecie Viadrina we Frankfurcie nad Odrą. Z kolei Paul Ludwig Ewald von Kleist (1881–1954), niemiecki feldmarszałek, brał udział m.in. w inwazji na Polskę w 1939 roku, zmarł potem w radzieckiej niewoli, odsiadując wyrok 25 lat więzienia. Natomiast Ewald von Kleist-Schmenzin (1890–1945) monarchista, działacz chrześcijański i antysemita, konserwatywny prawnik, przeciwnik nazizmu i propagator (co jednakowoż zdumiewa) idei francuskiej rewolucji, został stracony za udział w zamachu na Hitlera.

Po ukończeniu gimnazjum akademickiego w Gdańsku i dwuletnich studiach prawniczych w Lejdzie, odziedziczywszy po wuju majątek w Kamieniu Pomorskim, Ewald von Kleist został dziekanem kapituły przy katedrze w Kamieniu. Jedyne jego stałym obowiązkiem było sprawowanie opieki nad szkołą katedralną. Mieszkając na prowincji (co, niestety, oznaczało również zabójczą izolację), z dala od zgiełku wojny, która wówczas toczyła się w południowych i środkowych Niemczech, mógł poświęcić swój wolny czas na badanie zjawisk „elektryzujących” wówczas wiele wybitnych europejskich umysłów.

W dniu 11 października 1745 roku po wielu próbach dokonał dzieła swego życia – przeprowadził wreszcie udaną próbę z kondensatorem elektrycznym. Było to naczynie ze szkła wypełnione wodą i zatkane korkiem, który był przebity na wylot miedzianym drutem. Butelkę można było naładować elektrycznie, pocierając pręt, na przykład, jedwabiem. Poprzez drut i wodę ładunek dostawał się do środka naczynia i gromadził się na jego wewnętrznych ściankach. Pojemność elektryczną można było znacznie zwiększyć, pokrywając szkło od zewnątrz i wewnątrz folią (staniolem) przewodzącą prąd.

Na pomysł, w jaki sposób można zmagazynować energię elektryczną, Ewald von Kleist wpadł nieco przypadkiem: otóż po postawieniu na cynowym talerzu naelektryzowanej szklanki wody i dotknięciu talerza doznał silnego uderzenia, co zaraz nasunęło mu myśl o kondensowaniu ładunku. W liście, wysłanym w dniu 19 grudnia 1745 roku do profesora Johanna Gottloba Krügera z Halle, który zamieścił go później w swoim dziele *Historia Ziemi*, von Kleist opisał doświadczenia, jakie przeprowadził. Oto jeden z tych opisów.

Eksperyment 3. *Jeśli włoży się gruby drut, gwóźdź itp. do wąskiego szklanego naczynia lekarskiego i naelektryzuje, wówczas następują szczególnie silne działania; naczynie powinno być suche i ciepłe. Dodanie do środka rtęci lub spirytusu polepsza efekty. Po wyjęciu naczynia z maszyny elektryzującej pojawił się na nim płonący pencillus [świecenie elektryczne], tak, że mogłem przejść 60 kroków i w pokoju było jasno.*

O dokonanych odkryciach Ewald von Kleist poinformował listem z dnia 4 listopada 1745 również Johanna Lieberkühna, członka Berlińskiej Akademii Nauk i zarazem sekretarza sekcji fizyki Akademii, a następnie swojego kolegę z czasów gimnazjum w Gdańsku, Pawła Swietlickiego (1699–1756), który wówczas



Rozwiązanie zadania M 1446.

Kluczem do rozwiązania zadania jest zrobienie tabeli *kto wygrywa* dla początkowych wartości k . Niech R oznacza gracza rozpoczynającego, zaś P jego przeciwnika.

k	kto wygrywa?
0	P
1	R
2	P
3, 4, 5, 6, 7	R
8	P
9	R
10	P
11, 12, 13, 14, 15	R

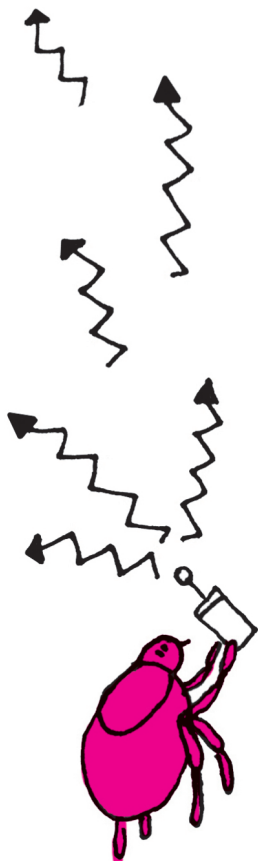
Gdy $k = 0$, gracz rozpoczynający R nie może wykonać ruchu, więc wygrywa jego przeciwnik – gracz P .

Gdy $k = 1$, to R zabiera 1 monetę i P dostaje pusty stos i przegrywa.

Gdy $k = 2$, to R musi zabrać 1 monetę i przeciwnik jest w przed chwilą przeanalizowanej wygrywającej sytuacji.

Gdy $k = 3, 4, 5, 6, 7$, to R zabiera odpowiednio 1, 4, 5, 4, 5 monet, zostawiając przeciwnika z 2, 0, 0, 2, 2 monetami, czyli P jest w przed chwilą przeanalizowanych pozycjach przegrywających.

Nietrudno jest w podobny sposób przeanalizować dalszy przebieg tabeli i zauważyć, że P wygrywa wtedy i tylko wtedy, gdy k przystaje modulo 8 do 0 lub 2. Skoro $2015 \equiv 15 \pmod{8}$, to R ma strategię wygrywającą.



sprawował obowiązki diakona w gdańskim kościele św. Jana; był też członkiem Towarzystwa Przyrodniczego w Gdańsku. Z kolei Paweł Swietlicki zainteresował wynalazkiem innego gdańszczanina, Daniela Gralatha (1708–1767), również członka Towarzystwa Przyrodniczego i późniejszego burmistrza miasta.

Daniel Gralath po ukończeniu Gdańskiego Gimnazjum Akademickiego studiował w Halle, Lejdzie oraz w Marburgu. Już w trakcie gimnazjalnej nauki zaczął prowadzić własne badania, zebrane w krótkich łacińskich rozprawach o meteorach wodnych, o pochodzeniu źródeł i o magnetyzmie. Zbudował pierwszą w świecie baterię butelek lejdejskich (czyli inaczej butelek Kleista) i wyjaśnił jej działanie. Zmierzył również siłę działającą między naładowanymi okładkami butelki. Napisał pierwszą w historii księgę dotyczącą elektrostatyki (jest to 3-tomowa *Historia Elektryczności* opublikowana w latach 1747, 1754 i 1756) oraz bibliografię wszystkich dzieł poświęconych elektrostatyce (*Biblioteka elektryczna*). W uznaniu jego naukowych dokonań Towarzystwo Naukowe w Getyndze (*Königliche Societät der Wissenschaften zu Göttingen*) powołało go na członka. W 1742 roku założył Towarzystwo Przyrodnicze w Gdańsku, *Societas physicae experimentalis*, działające do 1936 roku. Z prezesowania tej organizacji wycofał się zniechęcony uwikłaniem Towarzystwa w intrygi na polskim dworze królewskim. Wśród jego publikacji znajdują się opisy porażenia prądem owada, zapalania spirytusu iskrą elektryczną czy wstrząsów wywoływanych przez elektryczność w łańcuchu ludzi trzymających się za ręce (była to bardzo popularna w owych czasach prezentacja zjawisk elektrycznych). Niestety, Gralath zbyt często ograniczał się do jakościowego opisu zjawisk, pomijając ich opis ilościowy. Po prostu nie potrafił opisywać swoich wyników za pomocą matematycznego wzoru. A szkoda, bo pomiarów siły działających pomiędzy okładkami butelki dokonał na 40 lat przed badaniami Coulomba.

Gralath nawiązał kontakt z Ewaldem von Kleistem i rozpoczął podobne eksperymenty. Uczni z Berlina i Halle odpowiedzieli po kilku miesiącach, że nie udało im się powtórzyć opisanego eksperymentu i pewnie dlatego Kleist pozostał mało znany. Jedynie Gralath dokonał tego z sukcesem dnia 5 marca 1746 roku. Badania przeprowadził w Gdańsku, w siedzibie Towarzystwa, w Zielonej Bramie.

Naukowa przygoda Kleista wkrótce się zakończyła. W sierpniu 1747 roku Ewald Georg von Kleist został powołany przez króla pruskiego Fryderyka II Wielkiego na stanowisko prezesa Sądu Królewskiego w Koszalinie, które piastował niedługo, zmarł 10 grudnia 1748 roku. W 1898 roku, w 150-tą rocznicę jego śmierci, starosta powiatowy w Kamieniu, Ewald von Massow, wmurował w ścianę domu Ewalda von Kleista przy Placu Katedralnym tablicę pamiątkową z następującą dedykacją.

Ku światłej pamięci Dziekana Katedry, Prezydenta Sądu Królewskiego Ewalda Jürgena von Kleista, ur. 10 czerwca 1700, zm. 10 grudnia 1748, który mieszkał 25 lat w tym domu (dawna kuria dziekańska) i w październiku 1745 roku wynalazł butelkę wzmacniającą prąd elektryczny (butelkę Kleista). Ufundowano w Kamieniu 10 grudnia 1898 roku przez wdzięcznych mieszkańców miasta.

Biograf Kleista, pastor Kypke (*Gesichte des Geschlechts von Kleist*) napisał: „był on – von Kleist – ojcem nowoczesnej (Marconiego) telegrafii”. Pierwsza depesza nadana przez Towarzystwo Telegraficzne Marconiego brzmiała: „Ewald Jürgen von Kleist”. Po 1945 roku los (czyli eufemistyczna nazwa ludzkiej głupoty) znów okrutnie potraktował pomorskiego wynalazcę – usunięto tablicę pamiątkową; jej dalsze losy nie są znane. Jeszcze na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku w zbiorach muzeum katedralnego w Kamieniu znajdowała się oryginalna butelka Kleista i inne wykonane przez pomorskiego uczonego urządzenia, między innymi pierwszy kondensator o zmiennej pojemności. Do 1945 roku stanowiły one część ekspozycji udostępnionej publiczności, potem chyba trafiły do magazynów. Dzisiaj po nich już śladu nie ma i nikt nie wie, co się z tymi cennymi zabytkami stało. Można obawiać się, że jako przedmioty niesakralne zostały uznane za bezwartościowe i wyrzucone, a kto wie, czy nawet nie zniszczone.