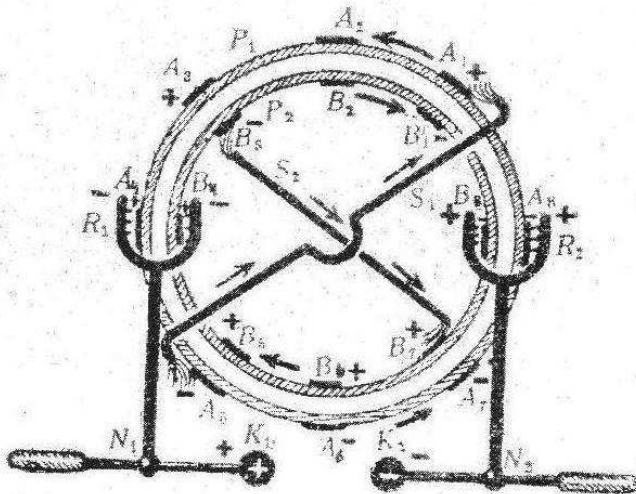


Slika 1.



Slika 2.

Wimshurstov elektrostatski stroj

najprikladniji je stroj influentnog tipa i najčešće ga susrećemo u kabinetima fizike. Ovaj stroj konstruirao je Amerikanac Wimshurst 1878. godine.

Wimshurstov stroj sastoji se od dvije ebonitne ili staklene paralelne kružne ploče P_1 i P_2 (sl.1) koje su na međusobnoj udaljenosti od 3 do 4 mm okomito spojene na osovinu O . Pomoću ručice R i remena ploče mogu se okretati, i to jedna prema drugoj u suprotnim smjerovima. Na vanjskim stranama blizu periferije obje kružne ploče imaju uske sektore kositrenih listića, raspoređene na jednakim razmacima. Ispred svake ploče nalazi se po jedan dijametralni vodič u obliku šipke. Objе šipke S_1 i S_2 križaju se i tvore kut od 90° , a postavljene su tako da jedna (S_1) čini s vodoravnim promjerom kut od 45° . Objе ove šipke zasebno su spojene u ležištu osovine O , a na krajevima imaju metalne metlice koje klize po sektorima. Na kraju vodoravnog promjera obje su ploče obuhvaćene savijenim metalnim šipkama. Na njihovim se unutrašnjim stranama nalaze metalni zupci (česljevi) R_1 i R_2 . Jedan česalj je u vezi sa šipkom N_1K_1 , a drugi sa šipkom N_2K_2 . Ove šipke služe kao elektrode stroja. One na jednom kraju imaju metalnu kuglicu, a na drugom izolirani držak pomoću kojeg ih možemo okretati oko osovine N_1 i N_2 . Tako podešavamo udaljenost između kugli K_1 i

K_2 , da može preskakati električna iskra. Nazivamo ih polovima stroja zato što se ove kugle pri radu stroja naelektriziraju suprotnim vrstama elektriciteta. Da bi se na polovima sakupila što veća količina elektriciteta, česljevi su provodno vezani za lajdenske boce L_1 i L_2 čiju ćemo ulogu doznati kasnije.

Rad Wimhurstova stroja možemo objasniti na shemi koju prikazuje sl.2. Ebonitne ploče P_1 i P_2 predstaviti ćemo kao dva koncentrična kruga koji se okreću u smjeru strelica. Crni pravokutnici na periferiji ovih krugova predstavljaju kositrene listiće, tj. sektore. Pretpostavimo da se sektor A_1 u početku okretanja naelektrizirao pozitivno zbog trenja o metlicu koja se nalazi iznad njega. Pri okretanju ploče P_1 suprotno od smjera kazaljke na satu sektor A_1 zauzimat će redom položaje A_1, A_2, A_3, \dots . Kad sektor A_1 bude u položaju A_3 , onda će on u suprotnom sektoru B_3 , koji se nalazi na prednjoj ploči P_2 i baš pored njega prolazi, zbog influencije izazvati razdvajanje elektriciteta. Pri tome će se na sektoru B_3 nalaziti vezani, tj. negativni elektricitet, dok će nevezani, tj. pozitivan elektricitet, preko dijametralne šipke S_2 i njenih metlica prijeći na sektor B_7 . Zbog okretanja ploče P_2 u smjeru

kazaljke na satu sektor B_7 zauzimat će redom položaje B_6 , B_5 , B_4 , B_3 , i B_1 . Kada taj sektor bude u položaju B_5 , onda će on u suprotnom sektoru A_5 , koji se nalazi na ploči P_1 , i baš pored njega prolazi, zbog influencije izazvati razdvajanje elektriciteta. Pri tome će se na sektoru A_5 skupiti negativan elektricitet, dok će pozitivan elektricitet preko dijametralne šipke S_2 i njenih metlica prijeći na sektor A_1 . Na taj način sektori ploče P_1 dodirom metlice kod A_1 dobivaju pozitivan elektricitet koji s njima dopijeva do zubaca češlja R_1 . Zbog influencije šiljci češlja naelektriziraju se negativno, dok pozitivan elektricitet odlazi na drugi kraj šipke N_1K_1 i skuplja se na kugli K_1 . Zato kugla K_1 postaje pozitivan pol stroja, dok se sektori koji su prošli pored češlja R_1 razelektriziraju zbog strujanja negativnog elektriciteta sa šiljka. Ti sektori se ponovno naelektriziraju zbog influencije koju vrše sektori između B_5 i B_7 na ploči P_2 , koji dodirom metlice kod B_7 dobivaju pozitivan elektricitet i kreću ususret sektorima od A_5 do A_7 koji se nalaze na ploči P_1 .

Isto tako sektori ploče P_1 , koji su u položaju od A_5 do A_7 dobili negativan elektricitet, dopijevaju u položaj A_8 između zubaca češlja R_2 zbog čega influencijom zupci postaju pozitivno električni, a kugla K_2 negativno električna. Stoga kugla K_2 stalno ostaje negativan pol stroja. Negativan elektricitet koji struji sa šiljaka češlja R_2 razelektrizira sektore koji prođu pored njih. No svi se sektori ponovno naelektriziraju pozitivno u položaju A_1 . Negativno naelektrizirani sektori između položaja B_3 i B_1 na ploči P_2 kad prođu kroz češalj R_2 naelektriziraju influencijom njegove šiljke pozitivno, dok na kuglu K_2 odlazi negativan elektricitet.

Isto tako i sektori između B_5 i B_7 na ploči P_2 , koji se u položaju B_7 naelektriziraju pozitivno, kad prođu pored češlja R_1 naelektriziraju influencijom njegove zupce negativno, dok na kugli K_1 nastaje pozitivan elektricitet.

Kao što vidimo na osnovi mehaničkog rada utrošenog pri okretanju ploča, Wimshurstov stroj sam sebe elektrizira i na njegovim polovima skuplja se elektricitet čija potencijalna razlika može iznositi do 100 000 pa i više volta. Elektricitet koji se razvija na polovima može se uporabiti za razne eksperimente. Ako nam nisu potrebne jake iskre, onda isključimo vezu češljeva s lajdenskim bocama. Pri uporabi stroja za druge pokuse jedan pol vezujemo žicom s tijelom koje treba naelektrizirati, a drugi sa zemljom.

Kod influentnih elektrostatskih strojeva također se mehanička energija pretvara u električnu energiju. Kada okrećemo stroj, osjećamo sve jači otpor ako je stroj jače naelektriziran. Ako okrećemo jedan influentni elektrostatski stroj i njegove elektrode vežemo provodno s češljevima drugog elektrostatskog stroja kod kojeg je skinut remen za transmisiju, okretne ploče ovog drugog stroja početi će se okretati. Prema tome, u prvome elektrostatskom stroju mehanička energija prelazi u električnu energiju, a u drugom električna energija ponovo u mehaničku energiju, što potvrđuje zakon o održanju energije.

Elektrostatskim strojevima možemo izvesti brojne pokuse koji su potrebni kod ispitivanja elektrostatskih pojava. Pored ranije navedenih primjena elektrostatskih strojeva treba napomenuti da se i naše tijelo može naelektrizirati elektrostatskim strojem (*Dufay*, 1734.) ako stanemo na drvenu dasku s nožicama od stakla ili kaučuka i dodirnemo prstom vodiča stroja. U trenutku dodira vodiča osjetit ćemo udar u mišićima i zglobovima, kosa se diže uvis i svjetluca u mraku. Ovaj udar možemo kroz svoje tijelo prenijeti i na druge osobe ako ih dodirnemo ili uhvatimo za ruke.

Ako se na vodič jednoga elektrostatskog stroja postavi metalna šipka na koju su učvršćene vrpce od tankog papira, vrpca će se naelektrizirati istom vrstom elektriciteta, odbijati i širiti u obliku lepeze.