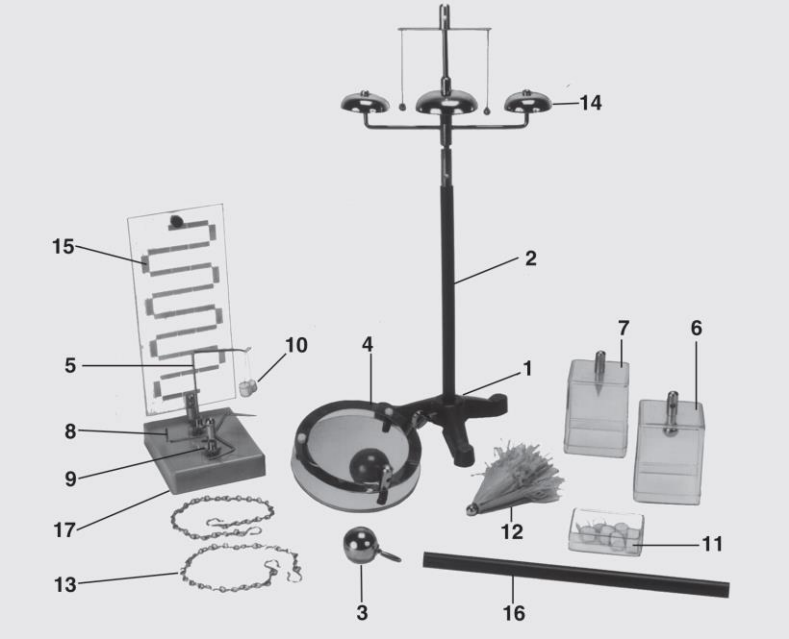
Sada Elektrostatika

100.8031

Se sadou přístrojů lze názorně provádět pokusy zaměřené na konstantní elektrické pole. Úspěch elektrostatických pokusů ve vysoké míře závisí na vlhkosti vzduchu. Je nutné zamezit zejména kondenzaci vodní páry při silném střídání teplot. Případně je nutné jednotlivé díly sady přístrojů nejprve otřít savým hadříkem.

Jako zdroj vysokého napětí lze použít influenční stroj nebo pásový generátor. Při některých pokusech je nutné omezit množství náboje pomocí odpovídajících nízkých otáček nebo oddělením Leidenských lahví, protože jinak může výsledek pokusu značně narušit probíjení.



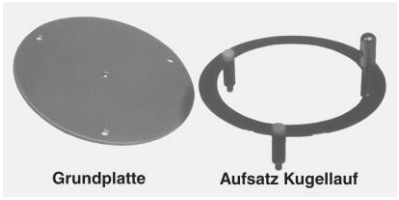
1. Přehled jednotlivých dílů

1 Podstavec stojanu
2 Tyč stojanu s upínací a spojovací zdířkou
3 Kulička se zásuvným kolíkem
4 Základní deska se zásuvným kolíkem a kuličkovou dráhou
5 Hákový třmen stojanu
6 Schránka s kulovou elektrodou
7 Schránka s hrotovou elektrodou
8 Hrotové kolo
9 Jehlové ložisko se zásuvným kolíkem
10 Dvojité kyvadlo z bezového dřeva
11 Bezová dřívka (10 ks)
12 Papírový svazek
13 Řetěz (2 ks)
14 Držák zvonků
15 Tabule pro blesk
16 Třecí tyč se 4mm otvorem
17 Úložný stojan

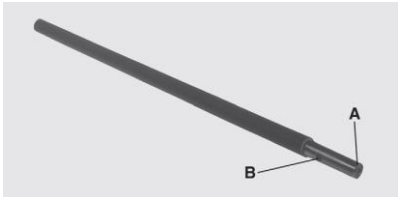
2. Přehled pokusů

Pokus 1: Působení sil mezi nabitými tělesy (dvojité kyvadlo)
Pokus 2: Svazkový elektroskop
Pokus 3: Elektrický tanec
Pokus 4: Vybití přes hroty
Pokus 5: Elektrostatický filtr (pohlcovač kouře)
Pokus 6: Elektrická zvonkohra
Pokus 7: Elektrická kuličková dráha
Pokus 8: Tabule s bleskem

Upozornění: Pro provedení pokusů 4 a 5 se horní kroužek kuličkové dráhy vyjme směrem nahoru ze základní desky.
Při zapojování pro pokus kuličkové dráhy je nutné dávat pozor, aby se distanční díly nezpříčily (obr. 1).



základní deska nástavec kuličkové dráhy
Obrázek 1

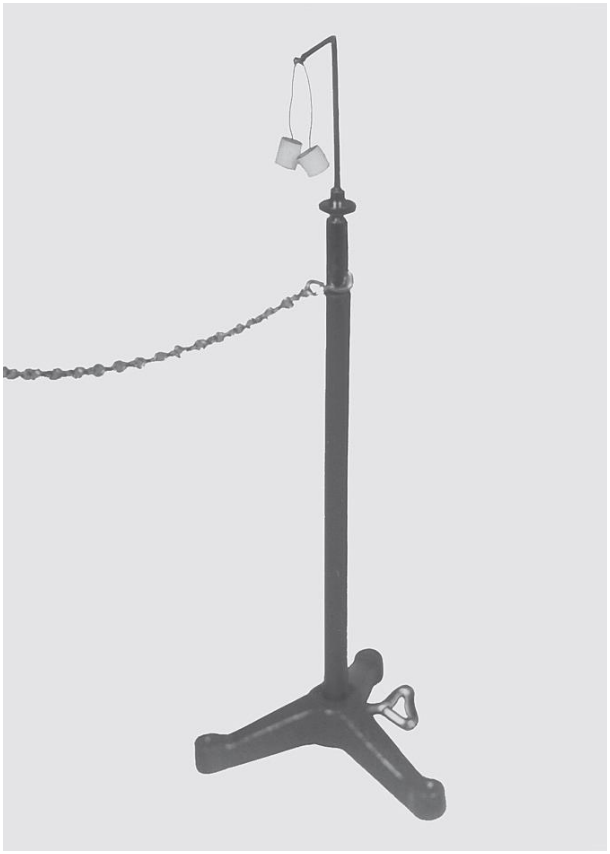


Obrázek 2

Pokus 1:
Působení sil mezi nabitými tělesy

Tyč stojanu (obr. 2) se upevní v podstavci stojanu. Dvojité kyvadlo z bezového dřeva (10) se zavěsí na hákový třmen stojanu (5). Třmen stojanu se pomocí 4mm zástrčky zasune do svislého otvoru (A) tyče stojanu. Zdířka (B) na tyči stojanu se pomocí řetězu (13) nebo kabelu pro provádění pokusů propojí s pólem zdroje náboje.

Vytvoří se náboj, který se přenáší na dvojité kyvadlo. Protože bezová dřívka přitom rovněž získají stejný náboj, vzájemně se odpuzují. Místo přímého propojení se zdrojem náboje lze také pomocí nábojové lžíce (tyč stojanu 16 se zasunutou konduktorovou kuličkou 3) přenášet náboj na hák stojanu. Dvojité kyvadlo je jednoduchý elektroskop.



Obrázek 3

Pokus 2:
Svazkový elektroskop

Tyč stojanu (2) se upevní na podstavec stojanu. Tyč papírového svazku (12) se zasune do svislého otvoru tyče stojanu. Zdířka tyče stojanu se pomocí řetězu nebo kabelu pro provádění pokusů spojí s pólem zdroje náboje.

Přiváděné množství náboje se pomalu zvýší. Papírové proužky svazku se stejným nábojem se vzájemně odpuzují a rovnoměrně se naježí do všech stran. Protože tento proces závisí na množství náboje, lze papírový svazek rovněž považovat za jednoduchý elektroskop.

Obrázek 4

Pokus 3:
Vybití přes hroty

Tyč stojanu (2) se spojí s podstavcem stojanu. Jehlové ložisko (9) se zasune 4mm kolíkem do svislého otvoru tyče stojanu. Hrotové kolo (8) se opatrně nasadí na jehlu. Zdířka tyče stojanu se pomocí řetězu nebo kabelu pro provádění pokusů spojí s pólem zdroje náboje.

Vytvořený náboj se přenese na hrotové kolo. Protože náboj velmi rychle uniká z hrotů, dochází ke zpětnému rázu. Rychlost rotačního pohybu se zvyšuje s velikostí přiváděného množství náboje, hroty kola působí podobně jako trysky.

Obrázek 5

Pokus 4:
Elektrický tanec

Tyč stojanu (2) se upevní v podstavci stojanu. Do svislého otvoru na tyči stojanu se zasune základní deska bez nástavce pro kuličkovou dráhu (viz upozornění na str. 2). Do plastové schránky s kulovou elektrodou (6) se vloží 5 až 8 bezových dřívek a nádoba se položí otevřenou stranou dolů na základní desku. Zdířky na tyči stojanu a na kulové elektrodě se propojí pomocí řetězů nebo kabelů pro provádění pokusů se zdrojem náboje.

Obrázek 6

Množství náboje se pomalým nárůstem dále zvýší tak, aby bezová dřívka v nádobě začala „tancovat“. Potom se přívod náboje přeruší a proces se pozoruje ještě nějakou dobu. Bezová dřívka ležící na základní desce získají stejný náboj a jsou od desky odpuzovány. V blízkosti opačného pólu opětovně odevzdají svůj náboj nebo získají opačný náboj. Tím spadnou zpátky na základní desku a proces začne znovu. I po přerušení přívodu náboje stále ještě přetrvává po určitou dobu dostatečně stálý náboj k pozorování elektrického tance.

Pokus 5:
Elektrostatický filtr (pohlcovač kouře)

Tyč stojanu (2) se spojí s podstavcem stojanu. Základní deska (viz upozornění na str. 2) se zasune do svislého otvoru tyče stojanu. Plastová schránka s hrotovou elektrodou (7) se naplní kouřem (sfoukněte svíčku, použijte vykuřovací tyčinku, kouř z cigarety). Zdířka na tyči stojanu a zdířka na hrotové elektrodě se pomocí řetězů nebo kabelů pro provádění pokusů spojí se zdrojem náboje.

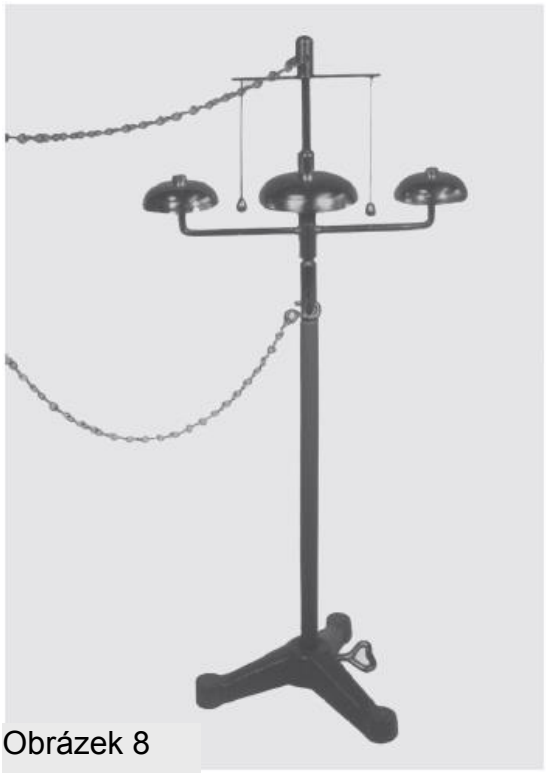
Množství náboje se pomalu zvyšuje tak, aby byla zřetelně viditelná kondenzace kouře. Potom byste měli proces ještě jednou opakovat. Hrotová elektroda rozprašuje nosiče náboje do částic kouře. Ty se tím samy nabíjejí, odpuzují se a kondenzují na základní desce, která má opačný náboj.

Obrázek 7

Pokus 6:
Elektrická zvonkohra

Tyč stojanu (2) se upevní v podstavci stojanu. Držák zvonků (14) se 4mm kolíkem zasune do svislého otvoru tyče stojanu. Zdířka tyče stojanu a zdířka držáku zvonků se pomocí řetězů nebo kabelů pro provádění pokusů propojí se zdrojem náboje.

Množství náboje se pomalu zvyšuje tak, aby kovové paličky mezi zvonky začaly kmitat a udeřily do nich. Příliš vysoká množství náboje vedou k probíjení mezi držáky. Paličky se nabíjejí prostřednictvím influence a jsou přitahovány zvonkem s opačným nábojem nebo odpuzovány prostředním zvonkem. Při dotyku vnějších zvonků dojde k vybití a palička se vrátí zpátky, Proces začne od znovu získáním opačného náboje.


Obrázek 8

Pokus 7:
Elektrická kuličková dráha

Tyč stojanu (2) se spojí s podstavcem stojanu. Základní deska se pomocí 4mm kolíku zasune do svislého otvoru tyče stojanu a nasadí se nástavec pro kuličkovou dráhu (viz upozornění na str. 2). Sestavu pro pokus je pak nutné nasměrovat tak, aby se plocha základní desky nacházel přesně vodorovně. Kulička se položí na základní desku tak, aby dosedala na okraj horní kruhové elektrody. Zdířky tyče stojanu a horní elektrody se pomocí řetězů nebo kabelům pro provádění pokusů spojí se zdrojem náboje.

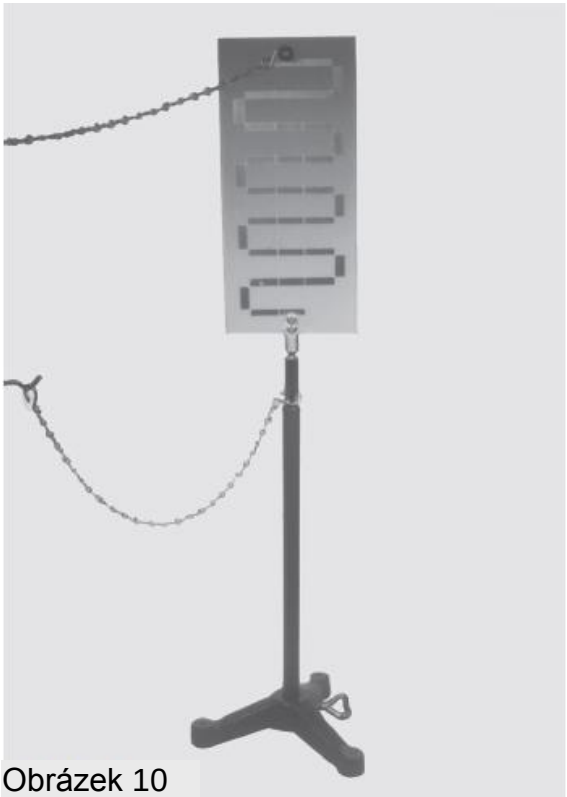
Obrázek 9

Upozornění: Kuličku před prováděním pokusu dobře osušte.

Do zařízení se přivádí množství náboje tak dlouho, až bude kulička odpuzována od okraje horní elektrody a začne se pohybovat. Tento proces se musí provádět s citem, protože příliš velká množství náboje vedou jen k probíjení. Při nepříznivých atmosférických podmínkách je případně nutné kuličku postrčit. Díky umístění mezi obě elektrody získává kulička různé náboje. Z toho vyplývající působení sil vede k oběžnému pohybu kuličky s neustálým nabíjením a vybíjením.

Pokus 8:
Tabule s bleskem

Tyč stojanu (2) se upevní do podstavce stojanu. Tabule pro blesk (15) se zásuvným kolíkem zasune do svislého otvoru tyče stojanu a otočí se směrem k pozorovateli. Zdířka na tyči stojanu a zdířka na horní straně tabule pro blesk se spojí pomocí řetězů nebo kabelů pro provádění pokusů se zdrojem náboje.


Obrázek 10

Náboje vytvořené zdrojem náboje se nacházejí na koncových kontaktech tabule pro blesk. Jakmile je napětí dostatečně vysoké, dojde k výboji blesku přes meziprostory vedeného vodiče na tabuli pro blesk.