

# **KUFRÍK**

# **ELEKTŘINA A MAGNETISMUS**

*419.0000*



# ELEKTRINA A MAGNETISMUS

*Vicente Carrion Perez  
Agustin Cervantes Madrid  
Enrique G. Jimenez Gomez  
Francisco J. Perales Palacios  
Carlos Sanchez Jimenez*

*Francouzský překlad : Michelle Vadon  
Český překlad: Jaromír Kekule*

## SEZNAM POKUSŮ

### ELEKTROSTATIKA

- EE. 1 Pozorování elektrostatických jevů
- EE. 2 Vysvětlení přitahování a odpuzování mezi nabitými tělesy
- EE. 3 Franklinovo kyvadlo
- EE. 4 Signální lampa
- EE. 5 Elektrofor
- EE. 6 Elektrometr
- EE. 7 Způsoby elektrizace. Indukce

### STEJNOSMĚRNÝ PROUD

- CC. 1 Světelné účinky elektrického proudu
- CC. 2 Tepelné účinky elektrického proudu
- CC. 3 Magnetické účinky elektrického proudu. Galvanometr
- CC. 4 Chemické účinky elektrického proudu. Elektrolýza
- CC. 5 Elektrické obvody. Schematické značky
- CC. 6 Vodiče a izolanty
- CC. 7 Konstrukce chemického článku
- CC. 8 Daniellův článek
- CC. 9 Olověný akumulátor
- CC. 10 Elektrolýza chloridu cínu
- CC. 11 Přeměny energií. Termočlánek
- CC. 12 Solární panely
- CC. 13 Elektrické měřicí přístroje. Ohmův zákon

- CC. 12 Faktory, na kterých závisí napětí a proud
- CC. 15 Faktory, na kterých závisí odpor
- CC. 16 Spojování zdrojů napětí
- CC. 17 Spojování rezistorů
- CC. 18 Přepínače
- CC. 19 Pojistky v domácnosti
- CC. 20 Vodiče používané pro elektrické rozvody v domácnostech. Rizika spojená s elektřinou
- CC. 21 Spotřeba elektrické energie v domácnosti. Elektrický výkon

### MAGNETISMUS

- MA. 1 Pozorování magnetických jevů
- MA. 2 Magnetické póly
- MA. 3 Magnetické pole vytvořené magnetem
- MA. 4 Získání magnetů
- MA. 5 Magnetické pole Země

### ELEKTROMAGNETISMUS

- EM. 1 Magnetické účinky elektrického proudu: Oerstedův pokus
- EM. 2 Pohyb vodiče s proudem v magnetickém poli
- EM. 3 Solenoid
- EM. 4 Výroba dočasných magnetů: elektromagnety
- EM. 5 Elektromotor
- ME. 6 Stejnoseměrný elektromotor
- EM. 7 Generátory
- EM. 8 Relé

EM. 9 Pozorování jevů souvisejících s elektromagnetickou indukcí

EM. 10 Alternátor

EM. 10 Dynamo

## POZOROVÁNÍ ELEKTROSTATICKÝCH JEVŮ (EE.1.)

### POMŮCKY

Acetát  
Ebonitová tyč  
Kruhový izolační stojan  
Elektrostatická nabíječka  
Elektrostatické kyvadlo  
Kůže  
Metakrylátová destička  
Tyč s háčkem  
Plastová tyč

### CÍL

V tomto pokusu budeme pracovat s nabitými tělesy. Omezíme se na tělesa nabitá třením nebo dotykem s nabitým tělesem.

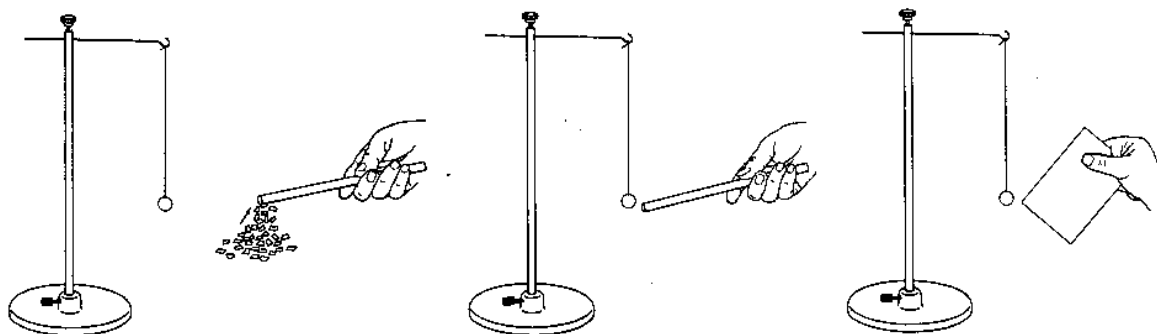
### POSTUP

#### A) Nabítí třením

Třete ebonitovou tyč rukávem svetru nebo kusem kůže a potom ji přiblížte k malým kouskům papíru. Pozorujete, že tyč je přitahuje. Říkáme, že tyč byla nabitá *třením*.

#### B) Nabítí dotykem : elektrostatické kyvadlo

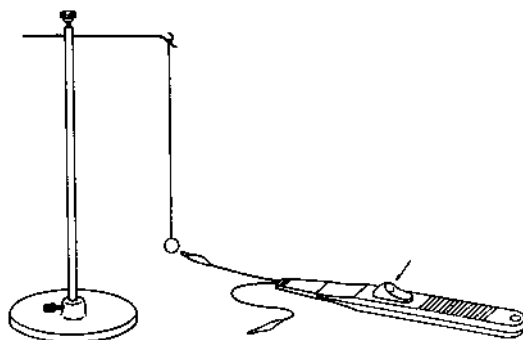
Zařízení, které sestavíme, se nazývá elektrostatické kyvadlo. Poslouží nám ke studiu nabitých těles. Jeho stavba je velmi jednoduchá, stačí sestavit pokus podle obrázku.



Když třeme ebonitovou tyč kusem kůže a přiblížíme ji ke kuličce zavěšené jako kyvadlo, aniž bychom se jí dotkli, pozorujeme, že se kulička k tyči přitahuje. Jestliže se nyní tyčí kuličky dotkneme, začne se od tyče okamžitě odpuzovat. V tomto případě byla kulička nabitá *dotykem*.

**POZOR** : Abychom vybili kuličku elektrostatického kyvadla nebo jakékoli jiné nabitě těleso, stačí se ho několikrát dotknout rukou.

Abychom nabili kuličku na větší náboj a rychleji, použijeme “elektrostatickou nabíječku”. Sestavte ho podle obrázku.



Několikrát stiskněte tlačítko elektrostatické nabíječky.

Dotkněte se kraje kuličky kovovým hrotem nabíječky. Jakmile se koule začne pomalu oddalovat od nabíječky, je nabitá.

### C) Pozorování elektrostatických jevů

1. Nabijte kuličku elektrostatického kyvadla elektrostatickou nabíječkou. To uděláte tak, že se kovovým hrotem nabíječky dotknete kuličky a pak dvakrát až třikrát zmáčknete tlačítko na nabíječce.
2. Třete metakrylátovou desku acetátem. Napřed přiblížte metakrylátovou desku ke kuličce elektrostatického kyvadla. Pak ke kuličce přiblížte acetát. Do svých sešitů popište pozorované jevy.

**POZOR** : Dejte pozor, abyste se žádným předmětem nedotkli kuličky. Jestliže se vám to přesto stane, vybijte kuličku a znovu zopakujte předchozí postup.

**POZOROVÁNÍ** : Abyste se vyvarovali obtíží při provádění pokusů z elektrostatiky, vybijte na konci experimentu použité pomůcky.

3. Zkuste pracovat stejným postupem jako v odstavci 2, ale s jinými předměty (tužka, kartička papíru, školní brašna apod.), které budete třít kůží nebo rukávem svetru. Do sešitu popište jevy, které nastanou, když přiblížíte tyto předměty k nabitě kuličce elektrostatického kyvadla.

## VYSVĚTLENÍ PŘITAHOVÁNÍ A ODPUZOVÁNÍ MEZI NABÍTÝMI TĚLESY (EE.2.)

### POMŮCKY

Acetát  
 Kruhová izolační podložka  
 Ebonitová tyč  
 Elektrostatická nabíječka  
 Elektrostatické kyvadlo (2)  
 Kůže  
 Metakrylátová deska  
 Tyč s háčkem  
 Plastová tyč

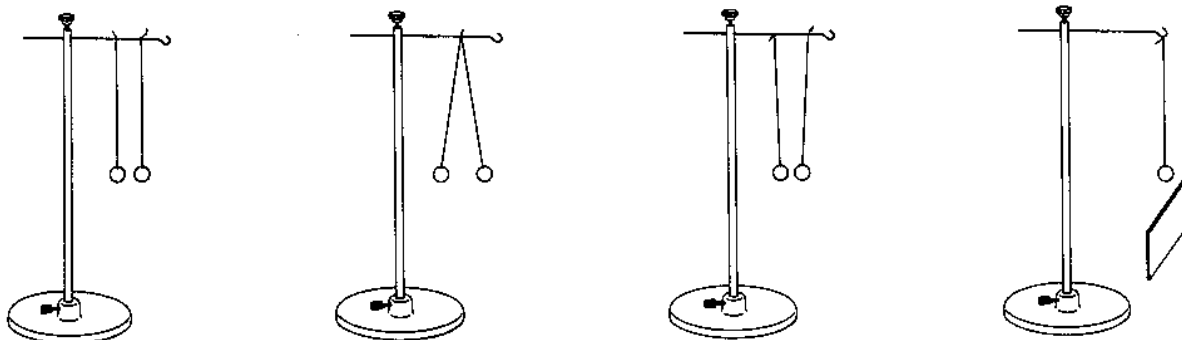
### CÍL

V tomto pokusu vysvětlíme jevy přitahování a odpuzování mezi nabitými tělesy.

### POSTUP

#### A)

Zkuste experimentálně vytvořit situace nakreslené na následujících obrázcích. Je třeba vědět, že elektrostatická nabíječka nabije kuličku kyvadla kladně a ebonitová tyč třená kůží je nabitá záporně.



Do svých sešitů popište postup, kterým jste k jednotlivým situacím nakresleným na obrázcích došli.

#### B)

Třete acetát metakrylátovou destičkou. Nechte obě destičky v poloze, ve které jste je třeli, a



přitiskněte je k sobě. Nyní je dejte do blízkosti kuličky elektrostatického kyvadla, která byla předem nabita elektrostatickou nabíječkou. Popište, co pozorujete.

Nyní dejte destičky od sebe a přiblížte je, napřed jednu a pak druhou, ke kuličce kyvadla. Dejte pozor, aby se destičky nedotkly kuličky. Popište, co pozorujete.

### C)

Tři žáci diskutují o provedených pokusech:

Jan myslí, že přitahování a odpuzování mezi kuličkami elektrostatického kyvadla je způsobeno tím, že mají magnetické vlastnosti.

Marie myslí, že přitahování a odpuzování mezi tělesy způsobují látky, ze kterých jsou tělesa složena. K tomu, aby se síly mezi tělesy projeví, není třeba tělesa třít.

Antonín říká, že existují dva druhy náboje, kladný a záporný. Myslí, že když jsou tělesa nabita stejným nábojem, tak se odpuzují, zatímco když jsou nabita opačným nábojem, tak se přitahují.

Který z žáků má pravdu? Ověřte, zda vaše odpověď byla správná. Za tím účelem proveďte jeden pokus, kterým potvrdíte svou odpověď a který vám umožní určit, zda je správný názor Jana, Marie nebo Antonína.

### D)

Napište, co je podle vašeho názoru třeba udělat, aby se dvě kuličky kyvadla:

- a) nepřitahovaly ani neodpuzovaly
- b) odpuzovaly
- c) přitahovaly.

### E)

Proč, podle vašeho názoru, metakrylátová deska třená kusem kůže odpuzuje nabitou kuličku elektrostatického kyvadla a proč stejná metakrylátová deska třená acetátem přitahuje nabitou kuličku elektrostatického kyvadla? Zkuste vysvětlit pozorovaný jev.

### F)

Do sešitu vysvětlete, proč nastávají následující jevy:

- a) Vlasy na hlavě vstávají, když jsou suché a když je několikrát pročísáme hřebenem.
- b) Elektrické jiskřičky, které vidíme a slyšíme, když si svlékáme některé druhy košil nebo svetrů v temné místnosti.
- c) Blesky při bouřce.

## FRANKLINOVO KYVADLO (EE.3.)

### POMŮCKY

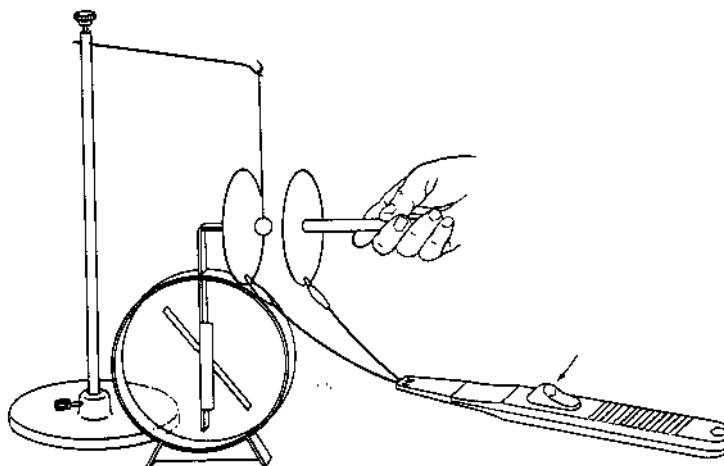
Kruhová izolační podložka  
Polystyrénové kuličky  
Elektrostatická nabíječka  
Disk s držákem  
Elektrofor (2)  
Elektrometr  
Dvojitý izolátor  
Elektrostatické kyvadlo  
Tyč s háčkem  
Plastová tyč

### CÍL

V tomto pokusu vyrobíme **Franklinovo kyvadlo** a budeme pozorovat a vysvětlovat elektrostatické jevy s ním související.

### POSTUP

Pokus sestavte podle následujícího obrázku.



Jakmile budete mít pokus sestaven, několikrát stiskněte tlačítko elektrostatické nabíječky.

**A)**

Popište, co pozorujete.

**B)**

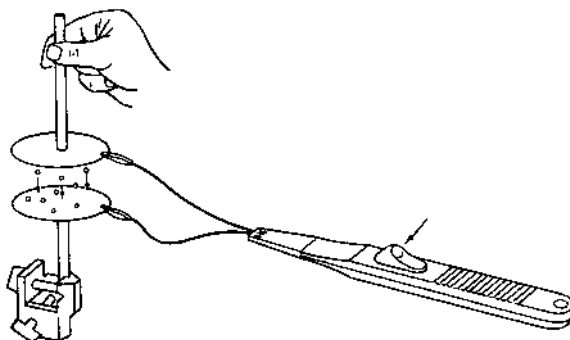
Do sešitu vysvětlete, proč se kulička kyvadla pohybuje od jedné kovové desky ke druhé.

**C)**

Stiskněte tlačítko na elektrostatické nabíječce a přiblížte desky k sobě. Potom je oddalte. Popište, co v jednotlivých případech pozorujete. Co ovlivňuje pohyb kuličky? Se kterým zákonem tento pokus souvisí?

**D)**

Sestavte pokus podle následujícího obrázku.



Na dolní disk umístěný vodorovně položte několik kuliček polystyrénu. Pomocí krokosvorek připojte disky k elektrostatické nabíječce. Několikrát stiskněte tlačítko nabíječky. Do sešitu popište pozorovaný jev a vysvětlete ho.

**E)**

Na základě vašich zkušeností s Franklinovým kyvadlem se pokuste vysvětlit vznik blesků v atmosféře při bouřkách.

## SIGNÁLNÍ LAMPA (EE.4.)

### POMŮCKY

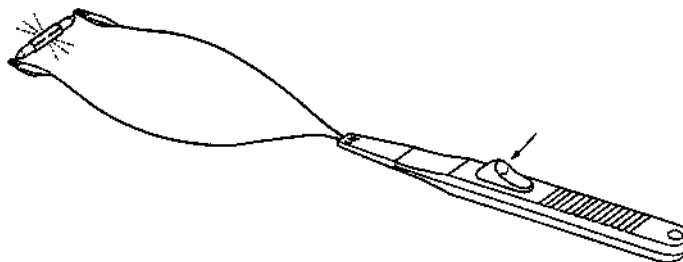
Elektrostatická nabíječka  
Vypínač  
Žárovka 1,2 V, patice E-10  
Signální lampa  
Montážní panel  
Elektrický článek 1,5 V R-6  
Objímka E-10  
Držák článků  
Vložná pojistka

### CÍL

Cílem tohoto pokusu je vysvětlit elektrické jevy, které nastávají v **signální lampě** a přivést studenty ke studiu elektrického proudu.

### POSTUP

Sestavte pokus podle obrázku.



Po sestavení pokusu stiskněte tlačítko elektrostatické nabíječky.

**A)**

Popište pozorovaný jev.

**B)**

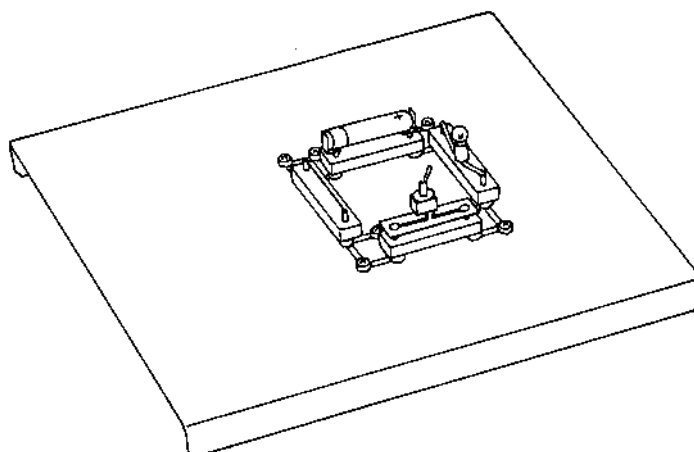
Proč vznikají v lampě jiskry? Napište odpověď do sešitu.

**C)**

Vyjmenujte druhy energie a jejich přeměny, které nastávají v průběhu pokusu.

**D)**

Sestavte následující obvod:



Porovnejte tento obvod s předchozím obvodem, uveďte, v čem jsou si podobné a v čem jsou odlišné.

## ELEKTROFOR (EE.5.)

## POMŮCKY

Acetát  
Kruhová izolační podložka  
Elektrofor  
Signální lampa  
Elektrostatické kyvadlo  
Kůže  
Tyč s háčkem  
Plastová tyč

## CÍL

Tento pokus se zaměřuje na sestavení, pozorování a vysvětlení funkce nejjednoduššího elektrostatického přístroje, jaký známe – elektroforu.

## POSTUP

Elektrofor je přístroj, jehož účelem je akumulovat elektrický náboj. Abyste ho nabili, řiďte se následujícím postupem:

## A)

Třete acetát kusem kůže.

## B)

Položte kovový disk na acetát. Disk držte za izolační držák a mějte ho otočený směrem dolů.

## C)

Ukazováčkem druhé ruky, který jste nejprve naslinili, se dotkněte kovového disku.

