

Elektřina z ničeho?



Návod

1. Otáčej kličkou a pozoruj ručku měřicího přístroje
2. Najdi, ve které poloze „kostky“ je výchylka největší

Vysvětlení

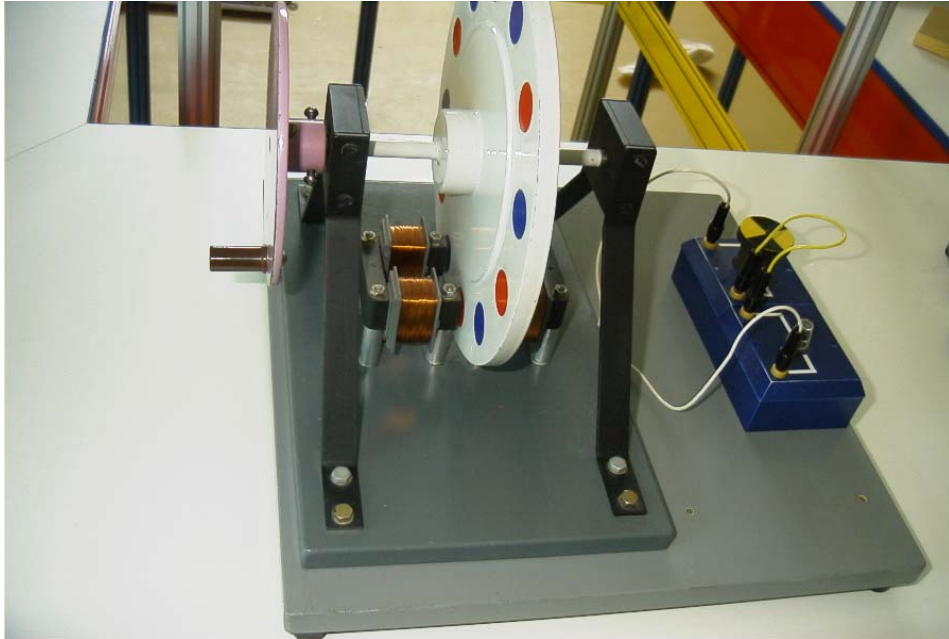
Otáčí-li se cívka v magnetickém poli, indukuje se v ní napětí. V našem exponátu se ale otáčí pouze cívka, magnet tam není. Co jej nahradilo? Odpověď je - **magnetické pole Země.**

Že je to pravda si dokážeme tím, že položíme „kostku“ kličkou nahoru a budeme ji natáčet. Přitom otáčíme kličkou. Ve směru sever - jih je výchylka měřicího přístroje největší, ve směru východ - západ nulová. Nyní kostku postavíme. Při stejné rychlosti otáčení kličky je výchylka měřicího

přístroje větší než u předešlého pokusu. Je to dáno tím, že magnetické indukční čáry nejsou rovnoběžné s povrchem Země; ve skutečnosti má v našich zeměpisných šířkách svislá složka magnetické indukce větší hodnotu než složka vodorovná.

Jak by se exponát choval na rovníku a na pólech Země?

Výroba elektrického proudu „točením“



Návod

1. Zapoj vývody zdroje k žárovce a otáčej klíčkou
2. Zapoj vývody zdroje k motorku a otáčej klíčkou
3. Zkus zapojit oba spotřebiče do série

Vysvětlení

Tato pomůcka je vlastně model klasického generátoru elektrického proudu.

Generátory dělíme na:

- alternátory (vyrábí střídavý proud)

- dynamo (vyrábí stejnosměrný proud)

Plastové kolo s vloženými magnety se otáčí v blízkosti 4 cívek umístěných na železných jádrech. Otáčením kola vzniká působením změn magnetického pole v cívkách střídavé napětí (zákon o elektromagnetické indukci. Pro velikost tohoto napětí platí vztah

$$U = \omega \cdot N \cdot \Phi$$

ω - úhlový kmitočet (je přímo úměrný rychlosti otáčení)

N - počet závitů cívek

Φ - magnetický tok

Při menších otáčkách kola můžeme pozorovat, že žárovka bliká. Je to důkaz, že tento generátor vyrábí střídavý proud, je tedy alternátor. Druhý spotřebič (motorek) má zapojen usměrňovač.

Výroba elektrického proudu „taháním“



Návod

1. Uchop roubík a lehce s ním pohybuj v cívce. (Motor se roztočí, LED dioda svítí, sirénka houká - lze ji vypnout).
2. Najdi umístění roubíku v cívce, kde stačí jeho minimální pohyb k roztočení motorku.

Vysvětlení

Exponát se skládá ze silného permanentního magnetu, cívky, kovového roubíku a spotřebičů (elektrický motorek, LED dioda, piezosirénka). Taháním roubíku uvnitř cívky dochází ke změnám magnetického pole magnetu a v souladu se zákonem o elektromagnetické indukci se v cívce indukuje střídavé napětí. Platí pro ně vztah

$$U = \omega N \Phi$$

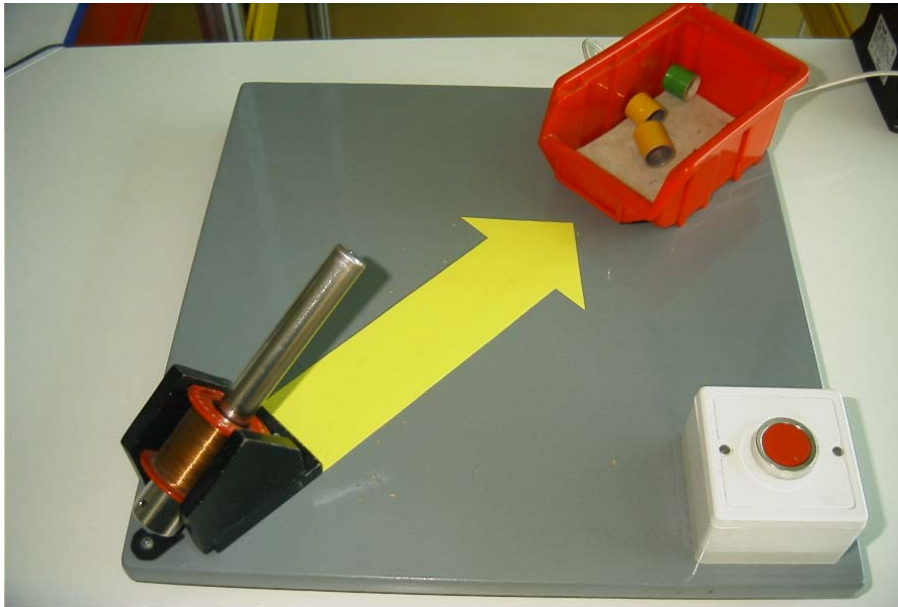
ω - úhlový kmitočet je úměrný rychlosti tahání

N - počet závitů cívky

Φ - magnetický tok

Toto střídavé napětí je usměrněno a napájí spotřebiče.

Elektromagnetické dělo



Návod

1. Na hlaveň děla nasuň žlutou trubičku (náboj) a zmáčkni tlačítko a
2. Na hlaveň nasad' zelenou trubičku (náboj) a zmáčkni tlačítko a

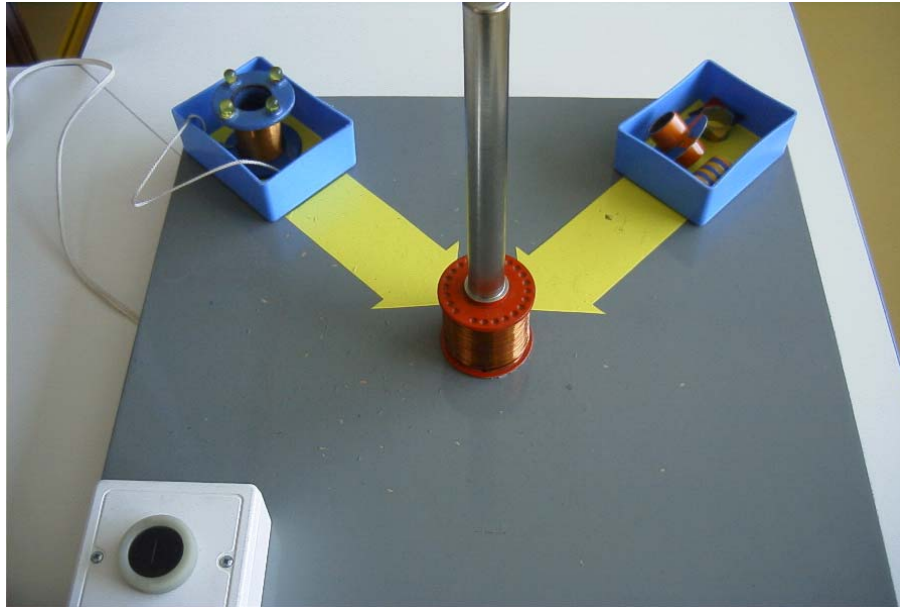
Vysvětlení

Tento exponát je tvořen cívkou s jádrem ve tvaru kanónu. Pokud na hlaveň nasuneme kovový kroužek (náboj) a zapneme tlačítkem proud, naindukuje se v kroužku napětí. Toto napětí v kroužku vyvolá indukovaný proud a ten vytvoří magnetické pole. Toto pole kroužku působí proti magnetickému poli cívky a dojde tak k vystřelení kroužku (náboje). Tak zajímavým

způsobem demonstrujeme zákon o elektromagnetické indukci.

Zdrojem pro napájení je bezpečnostní transformátor o malém napětí.

Od elektromagnetu k transformátoru



Návod

1. Na roubík (jádro) nasuň modrou cívku s LED diodami a zmáčkni tlačítko
2. Místo cívky nasuň na jádro hliníkové trubičky a zmáčkni tlačítko

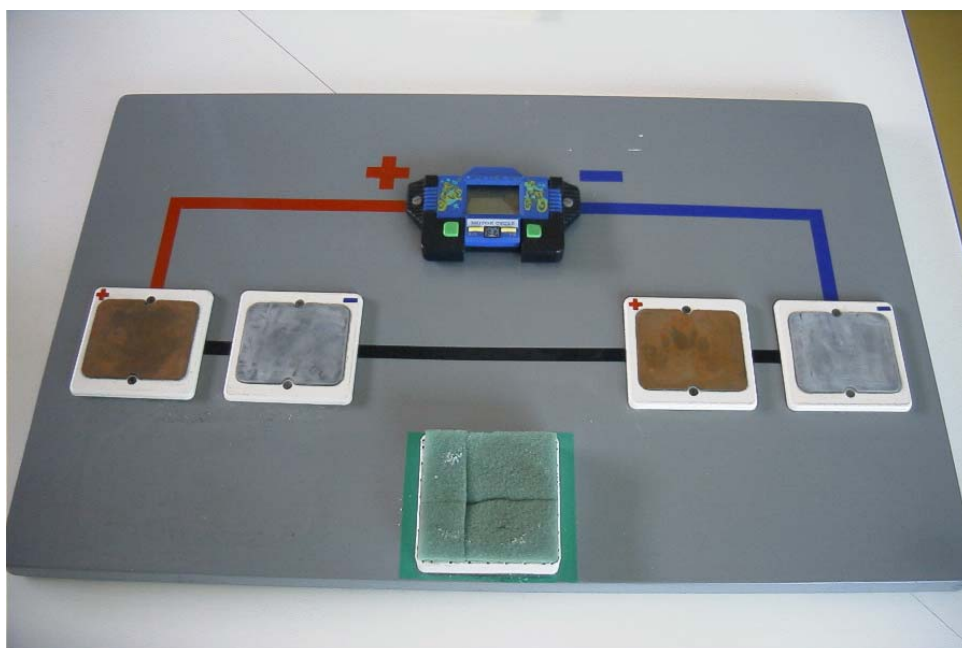
Vysvětlení

Exponát představuje jednoduchý model transformátoru (dvě cívky na železném jádře). Vstupní cívka s jádrem ve tvaru roubíku je upevněna na základní desce. Druhá cívka se 4 LED diodami jako spotřebiči se dá nasunout na roubík a demonstrovat funkci transformátoru.

Místo cívky můžeme na roubík nasunout hliníkový prstenec, který vytváří závit nakrátko. Po zapnutí napětí se začne prstenec na roubíku vznášet a lze s ním otáčet. Přiblížíme-li k němu další nasunutý prstenec, začnou se přitahovat.

Zdrojem pro napájení je bezpečnostní transformátor o malém napětí.

Člověk - zdroj elektrického proudu



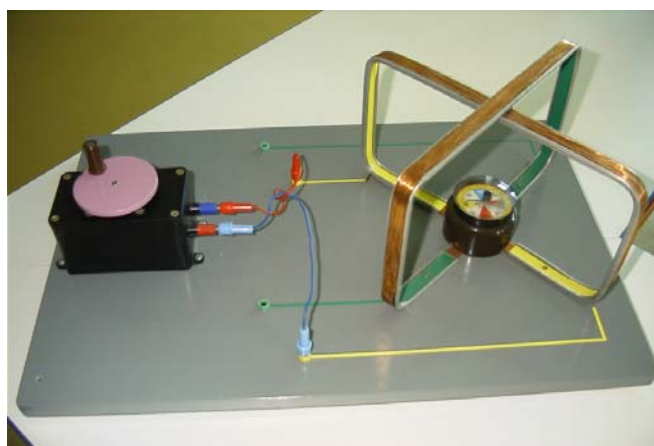
Návod

Dva lidé si v krabičce navlhčí prsty rukou a přiloží na destičky. Hra se rozjede do 3 vteřin.

Vysvětlení

Měděná a zinková elektroda umístěná v elektrolytu vytvoří elektrochemický článek o napětí asi 0,6 V. Pokud zapojíme dva články do série, jejich napětí se sečtou ($2 \times 0,6 \text{ V} = 1,2 \text{ V}$). Toto napětí je již dostatečné pro napájení spotřebiče s malým odběrem el. proudu (např. dětská hra). Člověk ve svém těle obsahuje hodně vody a tak má při tomto pokusu funkci elektrolytu.

Pravidlo pravé ruky



Návod

1. Zapoj vývody generátoru k přívodům žluté cívky
2. Otáčeš lehce kličkou
3. Přehod' přívody této cívky a znovu otáčeš
4. Totéž vyzkoušej se zelenou cívkou

Vysvětlení

Tato pomůcka se skládá ze dvou rámových cívek, uvnitř umístěného kompasu a zdroje stejnosměrného proudu (dynamka). V klidu ukazuje kompas směr sever, jih magnetického pole Země. Připojíme-li k vývodům cívky zdroj stejnosměrného proudu (proud vyrábíme otáčením kličky (dynamka), vytvoří cívka vlastní magnetické pole, jehož přítomnost a polaritu (sever, jih) můžeme indikovat pomocí kompasu. Platí zde tzv. **AMPÉROVO PRAVIDLO PRAVÉ RUKY** pro cívku, která říká: Uchopíme-li cívku, kterou prochází stejnosměrný proud, do pravé ruky tak, aby prsty

ukazovaly směr proudu (od + k -), pak vykloněný palec ukáže směr severního pólu cívky.

Hliníkové předměty a magnet



Návod

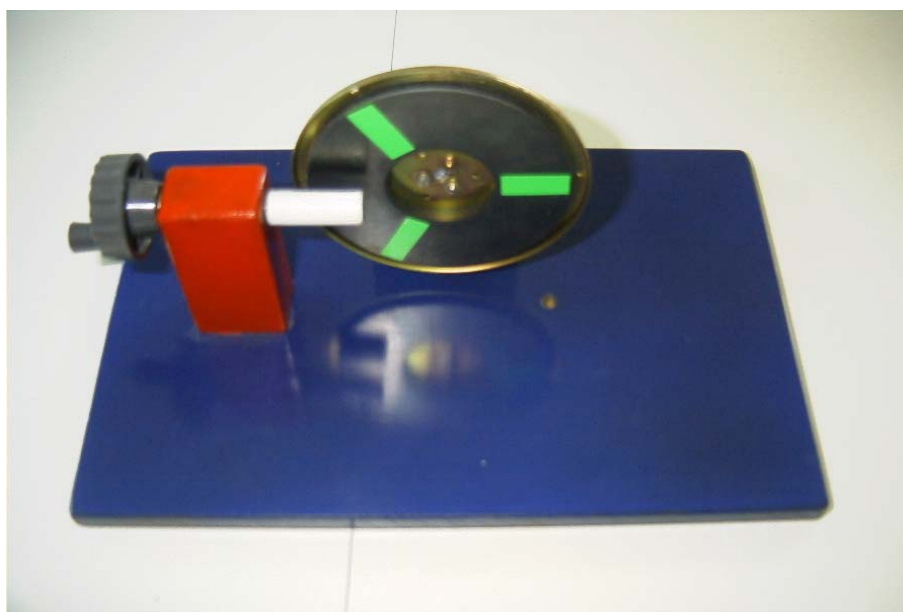
1. Červené „razítko„ s magnetem umístí do blízkosti hliníkových předmětů a pohybuje s ním. Předměty se začnou pohybovat také, aniž se jich dotkneš.
2. Pokus se tímto způsobem kutálet hliníkové kolečko.

Vysvětlení

Zavěšené předměty jsou z hliníku. Hliník je nemagnetický materiál (přesněji paramagnetický). V červeném „razítku“ je ukryt velmi silný magnet. Přiblížením „razítka“ a jeho rychlým oddálením od těchto předmětů se v zavěšených předmětech indukují tzv. vířivé proudy, které v nich vytvářejí vlastní magnetická pole. Tato pole působí proti magnetickému poli magnetu v „razítku“. Tím dojde k pohybu těchto nemagnetických předmětů. Stejně lze vysvětlit chování

roztočeného hliníkového kolečka (umístěného uprostřed), které se po přiblížení magnetu („razítka“) zastaví. Na tomto principu pracuje např. tlumení cívek ručkových měřicích přístrojů nebo brzdění hliníkových kotoučů elektroměrů.

Magnetický převod



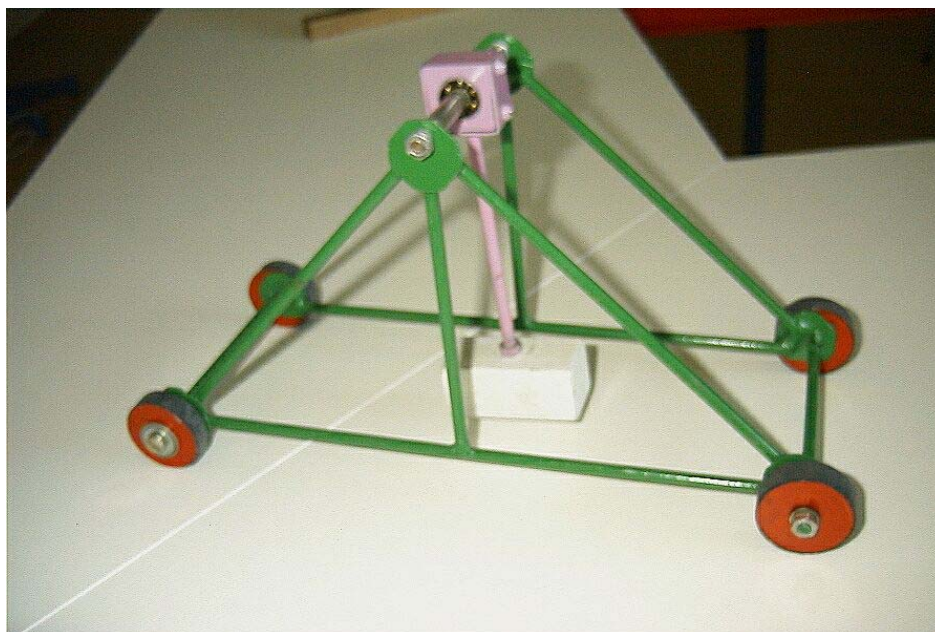
Návod

Otáčej klíčkou u červeného podstavce. Velké ploché kolo se začne otáčet.

Vysvětlení

Jedná se o magnetický převod (bez ozubených kol nebo řemenu). V tyčce u klíčky je umístěn 2pólový magnet, ploché kolo je 12pólový magnet. Takže převod je 1 : 6.

Jezdítko



Návod

Zvedni bílé pohyblivé závaží do horní polohy a pust' je. Závaží se začne kývat. Podle principu akce a reakce by měl rám jezdítka pojíždět dopředu a dozadu. Není tomu tak, jezdí pouze jedním směrem.

Vysvětlení

Pokud jsi na příčinu nepřišel, vyzkoušej, jak se otáčejí všechna čtyři kola.

(Kdo jste neviděli jezdítko „v chodu“, vymyslete jak zařídit, aby opravdu jezdilo jen jedním směrem).

PET láhev a kolečko



Návod

Uchop rukojeť kolečka a rukou jej roztoč. Roztočené kolečko oprie čiernou kuličkou o hrdlo PET lahve. Kolečko nespadne a bude sa otáčať kolem PET lahve. Ke konci točenie jej chytíme, jinak spadne.

Vysvětlení

Jedná se o jednoduchý pokus, který si můžeš vyzkoušet i doma.

(Tohle samozřejmě není vysvětlení - ale snad vás tato varianta pokusu se setrvačnickem také potěší.)