

Všechny exponáty, k nimž se vztahuje tento pracovní list, demonstrují takzvané elektromagnetické jevy – čili děje, při nichž elektřina vyvolává magnetismus nebo opačně. Základní elektromagnetické jevy jsou dva a popíšeme je v následujících odstavcích.

Když vodičem prochází elektrický proud, vzniká v okolí vodiče magnetické pole. Jde-li o ustálený proud, je i magnetické pole ustálené. Pokud vodič s proudem svineme do cívky, magnetické pole se zkoncentruje. Ještě víc ho zintenzivníme tak, že do cívky vložíme železné jádro. To se totiž zmagnetizuje a způsobí mnohanásobné zesílení magnetického pole. Cívku s železným jádrem můžeme používat jako elektromagnet čili jako magnet, který funguje pouze při průchodu elektrického proudu.

Druhý ze základních elektromagnetických jevů objevíme, když vezmeme cívku a umístíme ji do magnetického pole – a to tak, aby do závitů cívky vstupovaly magnetické indukční čáry a tím vznikal takzvaný magnetický indukční tok. Ideální jsou k tomu dvě cívky na společném jádře. Jedna je pod proudem a vytváří magnetické pole (viz předchozí odstavec), druhá je v tomto magnetickém poli umístěná a nás teď zajímá, co se v ní děje. Jestliže nedochází k žádným změnám magnetického indukčního toku, neděje se nic. Když se ale magnetický indukční tok mění, vzniká ve sledované cívce elektrické napětí a elektrický proud. Mluvíme o elektromagnetické indukci. K elektromagnetické indukci může dojít více různými způsoby. Vždy se ale jedná o změnu magnetického indukčního toku. První způsob: cívka se v magnetickém poli otáčí – tak fungují generátory elektrického napětí. Druhý způsob: zapneme nebo vypneme proud, který magnetické pole vytváří, čili změnou magnetického indukčního toku je tu prostě jeho vznik či zánik. Třetí způsob: cívku vytvářející magnetické pole napájíme střídavým proudem čili proudem, který se neustále mění – tak fungují transformátory či indukční vařeče.

Pokud není zdrojem magnetického pole elektromagnet, ale trvalý magnet, můžeme vyvolat elektromagnetickou indukci také jeho zasouváním do cívky a vysouváním zpět.

iQ LANDIA

ELEKTŘINA A MAGNETISMUS

1. Magnetická indukce - Expozice Živly, 2. podlaží

Vlož postupně tyčky do cívky (po jedné) a pozoruj, zda se něco děje s ručičkou měřáku. Ručička měřáku reaguje na:

a) tyč s magnety

b) kovovou tyč

Vyber tyč, která v cívce indukovala napětí, a vyzkoušej její pomalé a pak rychlé vložení do cívky.

? Při kterém pohybu je vychýlení ručičky větší?

a) při pomalém

b) při rychlém

? Je nějaký rozdíl ve vychýlení ručičky na měřáku při vkládání tyče do cívky a při jejím vysouvání?

vychýlení ručičky je opačné

2. Magnetická indukce - 2 posuvné cívky

Expozice Živly, 2. podlaží

Pohyblivou cívku přisun co nejlíže k pevné cívce. Při sepnutí proudu v pevné cívce se indukuje napětí a proud v pohyblivé cívce.

? Ve kterých případech se na posuvné cívce indukuje napětí?

a) při stisknutí tlačítka

b) při držení tlačítka

c) při uvolnění tlačítka

? Jaké je indukované napětí, pokud se pohyblivá cívka oddálí?

a) stejné

b) větší

c) menší

K vybuzení napětí potřebujeme magnet. Proto účinek na měřák mělo vložení tyče s magnety, nikoli obyčejné kovové tyče.

Při rychlejší změně magnetického indukčního toku je indukované napětí vyšší. Proto větší vychýlení ručičky měřáku nastalo při rychlém pohybu tyče s magnety.

Při vysunutí tyče nastane opačná změna magnetického indukčního toku než při vsunutí. Proto vychýlení ručičky měřáku (popř. znaménko na display digitálního měřáku) je opačné.

Elektromagnet pod stejnosměrným napětím vytváří neměnné magnetické pole. Chceme-li tedy v cívce připojené k měřáku vybudit indukované napětí, musíme buď jí či elektromagnetem pohybovat, nebo elektromagnet střídavě vypínat a zapínat.

Elektromagnetickou indukci vyvolá změna magnetického pole. Při stisknutí tlačítka magnetické pole vznikne, při uvolnění tlačítka zanikne – to jsou změny. Při držení tlačítka se magnetické pole nemění a k indukci nedochází.

iQ LANDIA

Stiskem tlačítka sepní libovolnou cívku. Jak ovlivní sepnutí cívky magnet? Spoj správnou možnost:

3.

sepnutí přitáhne zelenou (jižní) polovinu magnetu
sepnutí odpudí červenou (severní) polovinu magnetu

? Podařilo se ti spínáním cívek ve správném rytmu roztočit alespoň na chvíli magnet? ANO NE

4. Elektromagnetické dělo
Vyber všechny nezbytné vlastnosti prstence, který chceme vystřelit:

dostatečně těžký
 elektricky vodivý
 feromagnetický (přitahuje se k magnetům)
 uzavřený (není přerušovaný)


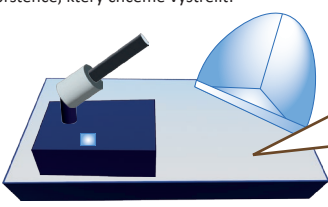

5. Výroba elektrické energie
Živly, 2. podlaží

Exponát má tři části, důležité pro výrobu a distribuci elektrické energie. Přiřaď k nim názvy.

transformátor
je součástí elektrické přenosové soustavy, mění se v něm nízké napětí na vysoké a naopak

turbína
součást každé elektrárny, roztáčí se vodou, větrem nebo vodní parou

generátor
převádí mechanickou energii na elektrickou pomocí elektromagnetické indukce

Při sepnutí elektromagnetu se permanentní magnet od něj odpudí svou zelenou (jižní) polovinou a naopak přitáhne svou červenou (severní) polovinou.

Při stisku tlačítka vznikne magnetické pole. V prstenci to vyvolá indukované elektrické napětí a proud. Proud tu začne proudit podobně jako v závitě cívky. Tím se z prstence stane elektromagnet, který se od děla prudce odpudí. Kdyby nebyl elektricky vodivý, nemohlo by se v něm nic indukovat. Kdyby nebyl uzavřený, proud by v něm neproudil jako v závitě cívky a neměl by dostatečné magnetické účinky.