

2.5.1 Experimentální dílny

Metody

V úvodu aktivity je použita metoda demonstrace, potom následují dovednostně-praktické metody experimentování a laborování.

Metody a formy

Forma a popis realizace

Celá skupina žáků se rozdělí na dvě části, respektujeme celistvost vlád. Dvě vlády zůstávají v sále, tři odcházejí do laboratoře. Za 90 minut se skupiny vymění.

Experimentální dílny začínají ukázkou 3 pokusů s Wimshurstovým generátorem – vznik blesku, průchod malého proudu tělem a odstínění blesku přes kovovou rukavici. Po úvodních pokusech se skupina rozdělí do dvojic až trojic, realizátor jim rozdá pracovní listy ([experimentalni_dilny.pdf](#)) a tyto dvojice se libovolně rozmístí ke stanovištím 1–9. Po vyřešení všech úloh, nebo po uplynutí časového limitu aktivita končí. Experimentální dílny jsou založeny především na samostatné práci žáků, forma výuky je skupinová, kooperativní.

Obsah

Dobré ráno, vítám vás u dnešní první aktivity. Rozdělíme se na dvě skupiny tak, aby vlády zůstaly pohromadě. Dvě vlády zůstanou zde a tři půjdou nyní do laboratoří. Za 90 minut se obě skupiny vymění.

Vítám vás u nás v laboratoři. Dříve než začneme, chtěl bych zdůraznit některá bezpečnostní pravidla. V laboratoři nic nejezte a nepijte, v průběhu pozorně poslouchajte moje pokyny. Pokud nevíte, zda můžete něco udělat bezpečně, raději se mne zeptejte. Jakékoliv zranění mi ihned nahlaste. A nyní můžeme začít.

Poznáte, co je toto za přístroj? Je to Wimshurstův generátor. Uvádí se do chodu tím, že se zatočí touto klíčkou. Chtěl by si někdo vyzkoušet ho uvést do chodu? Tak touto klíčkou začni točit po směru hodinových ručiček. Co vidíte, že vzniklo? Je to jiskra, nebo blesk. A tipněte si, jaké je potřeba napětí k tomu, aby vznikla taková jiskra? Je to přibližně 150 000 V. A věděli byste, jaké napětí vytváří elektrárna? Je to 6 300 V. Takže my jsme tady pouhým otáčením ruky vytvořili 100 000 V a přitom v elektrárně, kde jsou ohromné generátory, které pohání vysokotlaká pára, vzniká 20x menší napětí. Jak je to možné? No my tady sice vytváříme vysoké napětí, ale ne vysoký proud. Tím pádem nízký výkon.

Kdybyste do blesku strčili ruku, tak by vás to asi zbolelo, ale tu bolest by nezpůsobila jiskra samotná, ale vaše svaly, které se smrštují při elektrickém impulzu. Ale jde to udělat tak, že vás k Wimshurstovu generátoru připojím a nebude vám to nijak nepříjemné. Potřebuji k tomu ale dva dobrovolníky. Jeden se chytí jedné elektrody, druhý druhé a druhou rukou se společně chytíte. A teď to roztočíme. Cítíte něco? Nic, protože skrz vás prochází velmi malý proud. Wimshurstův generátor je schopen vytvořit

vysoké napětí, ale jak k němu připojíme něco alespoň trochu vodivého, což jste vy dva, napětí poklesne a proud, který prochází, je velmi malý. A teď se pusťte rukama a dotkněte se vzájemně prstem. Co teď, je to nepříjemné? Tím, že jste se rozpojili, přerušili jste obvod. Tím na vás mohlo stoupnout napětí a mezi vámi potom přeskočila jiskra, kterou jste na prstech cítili. A proč jste to cítili? Protože vaše nervové buňky v pokožce na elektrický impuls reagují.

Ale my ten blesk, který tady vytváříme, můžeme trochu ošálit. Co myslíte, je naše tělo dobrým vodičem? No elektřinu sice vedeme, ale žádná hitparáda to není. Které materiály naopak vedou dobře elektřinu? Ano, vodiče. Takže pokud já si navléknu kovovou rukavici a vložím ji do naší jiskry, naprostá většina elektrického proudu projde tou rukavicí a já nic neucítím. Chce si to někdo vyzkoušet?

Jako správní ministři byste si měli také jednotlivé zdroje elektrické energie vyzkoušet. A proto jsou tady připraveny experimenty.

Nyní se, prosím, rozdělte do dvojic. Pokud dvojice nevyjdou, můžete vytvořit trojici. Každé dvojici předám tento pracovní list (příloha [experimentalni_dilny.pdf](#)) a do něj si budete zapisovat vaše výsledky. Úlohy jsou označeny 1–9. Každá dvojice si vybere jednu úlohu a ve chvíli, kdy ji dokončí, posune se o číslo vyšší. Z úlohy 9 se potom přechází na úlohu 1. Před opuštěním stanoviště uveďte vše do původního stavu. Pokud budete mít úlohu hotovou a skupina před vámi bude dokončovat, buďte k nim ohleduplní a chvíli vydržte. Pokud byste měli nějaký problém, neváhejte se na mne obrátit. Máte nějakou otázku před začátkem?

Nyní si vysvětlíme postup na jednotlivých stanovištích.

1 Ruční generátor + elektromobil

Máte k dispozici elektromobil. Elektrickou energii pro něj můžete vytvořit za pomoci generátoru s klikou. Připojte generátor k elektromobilu a proveďte jeho jízdní vlastnosti. Jakou nejvyšší rychlost je schopen dosáhnout? Jakou průměrnou rychlostí je schopen ujet vzdálenost několika metrů? Snažte se používat ruční generátor tak, abyste ho mechanicky nepoškodili. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

U této úlohy si můžete všimnout, že motor a generátor pracuje na stejném principu. Jen u motoru dodáváme elektrickou energii a ta se mění na mechanickou a u generátoru je to obráceně.

2 Ruční generátor + vrtulník

Testujete novou vrtuli pro nejmodernější vrtulník. Vaším úkolem je vrtuli roztočit tak, aby vyletěla co nejvýše. To je ale těžko měřitelné, proto měřte dobu jejího letu. Vrtuli vystřelujte kolmo vzhůru, nijak motorek nenaklánějte. Nakloněním vyletí vrtulka tak, že narazí do hřídele a praskne. Snažte se používat ruční generátor tak, abyste ho mechanicky nepoškodili. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Rotační energii můžete také přeměnit na létání vzduchem. Přemýšlejte nad tím, jaký vliv má směr otáčení na pohyb vrtulky a jaký vliv na to má zapojení polarity.

3 Větrné turbíny

Za pomoci vašeho dechu rozpohybujte autíčko. Změřte, jak daleko ujede. Za pomoci vašeho dechu rozblíkejte světýlka. Pokuste se foukací generátory zapojit tak, abyste mohli autíčko a světýlka rozpohybovat společným foukáním. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Energie proudění plynu je celkem jednoduše přeměnitelná do elektrické energie. Využívá se v

tepelných a větrných elektrárnách. Jen je potřeba zajistit vhodné síly větru. Sami na sobě si můžete vyzkoušet, jak rozvrhnout své dechové kapacity, abyste dodávali potřebný výkon po nejdelší dobu, nebo dojeli autíčkem co nejdál. Při zapojení dvou turbín si můžete ověřit, jak nejlépe vzájemně spolupracovat k dosažení nejlepšího výsledku.

4 Solární elektrárna - maximální napětí

Máte k dispozici solární elektrárnu. Jsou v ní 2 solární panely. Jaké maximální napětí z nich jde získat? Záleží to na tom, čím a jak na ně svítíte, ale také jak solární panely vzájemně zapojíte. Vyrazte z toho co největší napětí! Zakreslete nejlepší zapojení do pracovního listu. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Existují dva druhy zapojení zdrojů. Paralelní a sériové. Největší napětí z obou solárních článků získáte, pokud je zapojíte sériově, tedy za sebou.

5 Solární elektrárna - maximální proud

Máte k dispozici solární elektrárnu. Jsou v ní 2 solární panely. Jaký maximální proud můžou vytvořit? Záleží to na tom, čím a jak na ně svítíte, ale také jak je vzájemně zapojíte. Dostaňte z nich maximální proud! Zakreslete nejlepší zapojení do pracovního listu. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Existují dva druhy zapojení zdrojů. Paralelní a sériové. Největší proud z obou solárních článků získáte, pokud je zapojíte paralelně, tedy vedle sebe.

6 Vyrobtě solární elektrárnou světlo v tunelu

Je potřeba osvětlit tunel. Ale nemáte k dispozici žádnou elektrickou soustavu. Proto je do tunelu přivedena elektrická energie ze solární elektrárny. Zvolte optimální rozložení diod, aby tunel byl co nejlépe osvětlen. V pytlíčku máte diody, které můžete zapojit do zdírek světelného panelu. Nejprve se pokuste zapojit jednu tak, aby se po osvětlení solárního článku rozsvítila. Posléze připojujte další diody. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Diody jsou součástky, které jsou vysoce efektivní pro vznik světla. Proto se čím dál více používají jako světelné zdroje. Vedou proud ovšem jen jedním směrem, a proto je potřeba je zapojit správnou polaritou. Diody jsou zapojeny paralelně, proto, když jednu vypojíte, ostatní zůstávají dále svítit.

7 Přečerpávací vodní elektrárna

Do přečerpávací vodní elektrárny se pumpuje voda, do kondenzátoru se pumpují elektrony. Napumpujte ručním generátorem všechny kondenzátory elektrony na 2V. Podle doby nabíjení je seřadte podle velikosti. Velikosti kondenzátoru se říká kapacita a udává se ve faradech (F). Pro kontrolu si můžete ze spodu krabiček odloupnout papírovou pásku, pod kterou je napsáno, jakou kapacitu kondenzátory mají. Kondenzátor vybíjejte zkratem výstupních svorek. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Na ručním generátoru je krásně vidět silový odpor, pokud kondenzátor nabíjíte. Bez připojení kondenzátoru s ním jde točit úplně volně. Každý kondenzátor má jinou kapacitu. Sami na sobě si můžete vyzkoušet, jak se tato kapacita projevuje při nabíjení kondenzátoru a jak se u toho chová elektrické napětí.

8 Větrná elektrárna s elektrickou soustavou

Nejprve vytvořte vítr pomocí větráků. Pak tímto větrem roztočte větrnou elektrárnu. Připojte elektrickou soustavu k elektrárně. Když panel bliká, dochází k dodávce elektřiny. Vítr ale nefouká stále, proto je potřeba zajistit, aby se elektrická energie částečně uchovávala v přečerpávací elektrárně (kondenzátoru). Připojte ji tak, aby dodávka byla zajištěna i v případě, že vítr občas nefouká. Nejprve je třeba kondenzátor trochu nabít. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu (včetně vybití kondenzátoru zkratem).

U obnovitelných zdrojů bývá největším problémem jejich nestálost. U větrné energie je tento problém opravdu veliký. Proto je dobré, aby každý tento zdroj měl u sebe nějakou kapacitní jednotku, do které energii ukládá.

9 Vybíjení kondenzátoru do elektromotoru

Pomocí stabilizovaného zdroje nabijte elektrické moduly s kondenzátory s kapacitou 10 F, 25 F, 50 F. Tyto kondenzátory postupně připojte k motorku, který zvedá závaží. Do jaké výšky závaží zvedne elektromotorek s různými kondenzátory? Tyto hodnoty vyplňte do pracovních listů. Vymotaný provázek měří 1,9 m. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Každý kondenzátor má jinou kapacitu. Ta se projevuje v délce nabíjení. S tím také souvisí, jaká energie je v kondenzátoru uložena. Uloženou energii můžete přeměnit ve zvedání závaží. Tedy na potenciální energii. Čím je vyšší výška, do které je závaží vyzvednuto, tím je také větší kapacita kondenzátoru, ze kterého je energie odebírána.

Časový limit vypršel. Ukončete, prosím, svoji práci a pojdte ke mně. Kdo stihl všechny úlohy? Kdo 8? Kdo 7? Kdo 6? Kdo 5? Kdo 4? Není podstatné, kdo stihl kolik úloh. Je důležitější, jestli jste úlohy zapojili sami a fungovaly vám. Odevzdejte mi prosím své pracovní listy. Děkuji vám za spolupráci.

Pauza - 15 minut (není započteno do délky tematického bloku)

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
ruční generátor s klikou	3	zdroj mechanické energie
automobil s motorkem	2	spotřebič elektrické energie
vodiče	20	propojení obvodů
metr	3	měření vzdálenosti
stopky	4	měření času
radar na měření rychlosti	1	měření rychlosti
motorek s vrtulkou	1	zdroj otáčivého pohybu
turbínka s motorkem	2	zdroj na větrnou energii
modul s LED diodami	1	světelný spotřebič el. energie
modul se dvěma solárními panely	2	solární výroba elektrické energie
multimetr	2	měření proudu a napětí
lampa	3	solární zdroj
solární panel	1	solární výroba elektrické energie
model tunelu s nepájivým polem	1	pro paralelní zapojení diod
diody	20	spotřebič energie
kondenzátor s kapacitou 10 F	3	pro uložení energie
kondenzátor s kapacitou 25 F	2	pro uložení energie

Položka	Počet	Popis
kondenzátor s kapacitou 50 F	2	pro uložení energie
elektrický větrák	1	zdroj větrné energie
větrný generátor	1	model větrné elektrárny
modul s LED diodami	1	kontrola výroby el. proudu
stabilizovaný zdroj	1	rychlé nabíjení kondenzátoru
motorek	1	spotřebič el. energie
provázek	2 m	tažné zařízení
kladka	1	vymezuje pohyb provázku

Obsahové přílohy

#	Soubor	Popis
015.11.02	experimentalni_dilny.pdf	pracovní list pro dílny - tisk
015.11.01	experimentalni_dilny.xlsx	pracovní list pro dílny

From:

<https://mscb.vida.cz/> - **MSCB**

Permanent link:

<https://mscb.vida.cz/skolam/energie/aktivita/11/2>

Last update: **2020/11/26 15:45**

