

PRACOVNÉ LISTY PRE STREDNÉ ŠKOLY



Autor: PaedDr. Jozef Beňuška, PhD.

Experiment je zážitok



Realizované s finančnou podporou Nadačného fondu SEPS v Nadácii Pontis.





Meranie elektrického prúdu

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Ak vodičom prechádza elektrický prúd, vodič sa zahrieva. Takýto ohrev sa využíva v žehličkách, sušičoch na vlasy, varných kanvičiach, ohrievačoch a pod.



Čo je dôležité vedieť

Elektrický prúd v obvode meriame ampérmetrom. Ampérmeter vždy zaraďujeme do série so spotrebičom, v ktorom chceme odmerať elektrický prúd. Keďže hodnota elektrického prúdu je vždy neznáma, na začiatku volíme maximálny možný rozsah meracieho prístroja. Až po približnom určení hodnoty elektrického prúdu môžeme merací rozsah prúdu upraviť.

Experiment

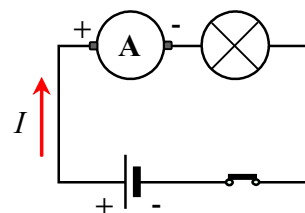
- Čo potrebujeme:
- jednosmerný elektrický zdroj,
 - ampérmeter,
 - žiarovky,
 - spojovacie vodiče.

Úloha 1:

Odmerajte elektrický prúd v elektrickom obvode a porovnajte výsledky meraní na dvoch rôznych rozsahoch meracieho prístroja.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia elektrického obvodu.
2. Na ampérmetri nastavte najväčší možný rozsah. Odčítajte hodnotu elektrického prúdu prechádzajúceho žiarovkou.
3. Porovnajte výsledky meraní na oboch použitých meracích rozsahoch. Ktoré meranie je presnejšie a prečo?



Namerané hodnoty a výsledky:

Poznanie:

.....

.....

.....

.....

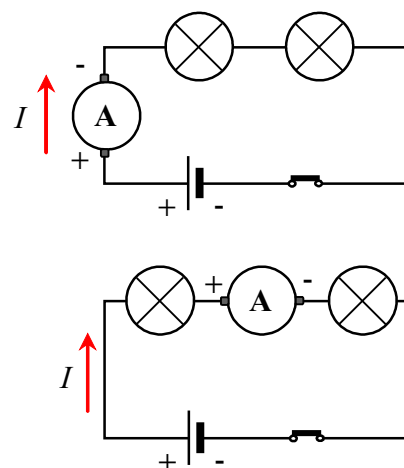


Úloha 2:

Odmerajte elektrický prúd v rôznych miestach jednoduchého elektrického obvodu a porovnajte výsledky meraní.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa prvej schémy zapojenia elektrického obvodu.
2. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci žiarovkami.
3. Zostavte elektrický obvod podľa druhej schémy zapojenia elektrického obvodu.
4. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci žiarovkami.
5. Porovnajte namerané hodnoty prúdov a vyslovte záver o prúde v rôznych častiach nerozvetveného obvodu.



Namerané hodnoty a výsledky:

Poznatie:

.....

.....

.....

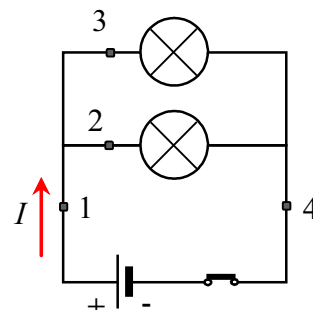
.....

Úloha 3:

Odmerajte elektrický prúd v rôznych miestach rozvetveného elektrického obvodu a porovnajte výsledky meraní.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia elektrického obvodu.
2. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci obvodom v bodoch 1, 2, 3 a 4.
3. Porovnajte namerané hodnoty prúdov a vyslovte záver o prúdoch v rôznych častiach rozvetveného obvodu.



Namerané hodnoty a výsledky:

Poznatie:

.....

.....

.....

.....

Meranie elektrického prúdu - applet

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Ak vodičom prechádza elektrický prúd, vodič sa zahrieva. Takýto ohrev sa využíva v žehličkách, sušičoch na vlasy, varných kanvičiach, ohrievačoch a pod.

Hodnotu teploty u niektorých elektrospotrebičov, napr. žehličky, si však môžeme nastaviť.



Čo je dôležité vedieť

Elektrický prúd v obvode meriame ampérmetrom. Ampérmeter vždy zaraďujeme do série so spotrebičom, v ktorom chceme odmerať elektrický prúd.

Každý prvok v elektrickom obvode je charakterizovaný určitým parametrom opísaným fyzikálnou veličinou. Napríklad elektrický zdroj (batéria) elektromotorickým napätím U , žiarovka elektrickým odporom R a pod.

Každý parameter prvkov v elektrickom obvode vplyva na veľkosť prúdu v obvode.

Experiment

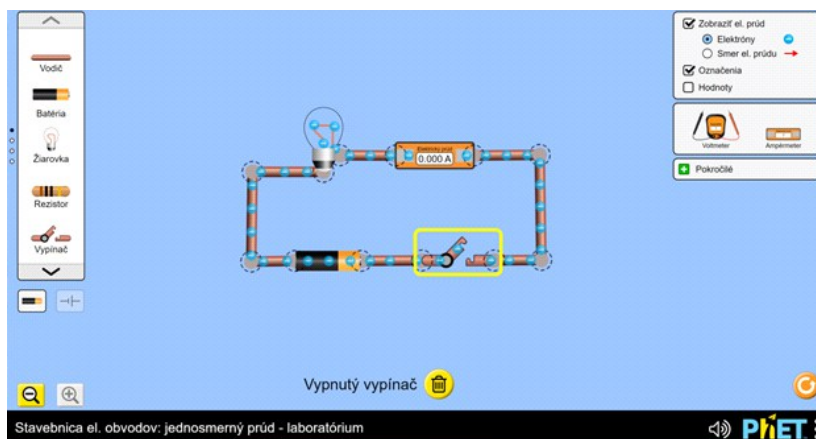
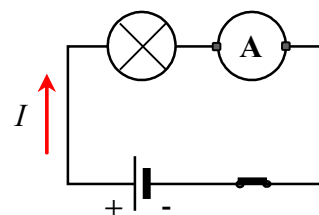
Čo potrebujeme:
applet https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_sk.html

Úloha 1:

Zostavte elektrický obvod podľa obrázka. Odmerajte elektrický prúd v obvode.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia elektrického obvodu.



2. Odčítajte a zapíšte hodnoty elektromotorického napätia zdroja a odporu žiarovky.
3. Odčítajte hodnotu elektrického prúdu prechádzajúceho žiarovkou.



Namerané hodnoty a výsledky:

Napätie zdroja $U =$

Elektrický odpor žiarovky $R =$

Elektrický prúd prechádzajúci žiarovkou $I =$

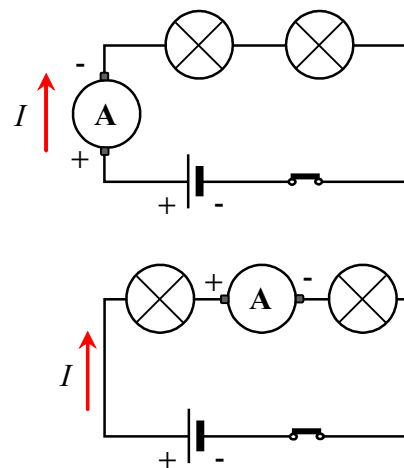
Poznanie:

Úloha 2:

Odmerajte elektrický prúd v rôznych miestach jednoduchého elektrického obvodu a porovnajte výsledky meraní.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa prvej schémy zapojenia elektrického obvodu.
2. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci žiarovkami.
3. Zostavte elektrický obvod podľa druhej schémy zapojenia elektrického obvodu.
4. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci žiarovkami.
5. Porovnajte namerané hodnoty prúdov a vyslovte záver o prúde v rôznych častiach nerozvetveného obvodu.



Namerané hodnoty a výsledky:

Poznanie:



Jednosmerný a striedavý elektrický prúd



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Zdrojom elektrickej energie môže byť:

- tužková batéria, ktorá má označené póly plus a mínus,
- ale aj zásuvka, na ktorej nie je označenie pólov.



Čo je dôležité vedieť

Usporiadaný pohyb voľných častíc s elektrickým nábojom nazývame elektrický prúd. Podmienkou vzniku elektrického prúdu v obvode je prítomnosť voľných častíc s elektrickým nábojom a elektrický zdroj. Elektrickým obvodom so žiarovkou bude prechádzať trvalý jednosmerný elektrický prúd, ak ju pripojíme ku svorkám elektrického zdroja. Voľné elektróny sa potom pohybujú od záporného ku kladnému pólu zdroja.

Za smer prúdu sa podľa dohody pokladá smer pohybu voľných častíc s kladným nábojom. Ak je elektrický prúd tvorený pohybom voľných častíc so záporným nábojom, napr. elektrónov, je smer prúdu opačný ako smer pohybu týchto častíc.

Čo potrebujeme:

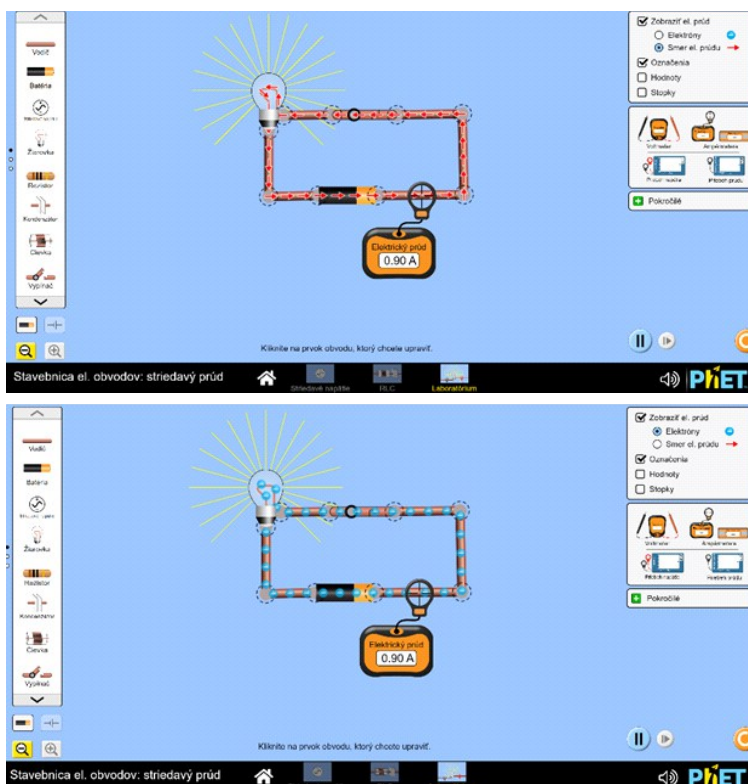
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/1.0.1/circuit-construction-kit-ac_sk.html

Úloha 1:

Pozorovanie a opis smeru prúdu a pohybu elektrónov v elektrickom obvode s jednosmerným elektrickým zdrojom.

Postup

1. Zostavte model jednosmerného elektrického obvodu podľa obrázka. V obvode je jednosmerný zdroj, žiarovka, vypínač, spojovacie vodiče a detektor elektrického prúdu.



2. Zapnite *Zobrazit' elektrický prúd – elektróny*. Opíšte pohyb elektrónov pri zapnutom obvode (obrázok vpravo).
3. Akú hodnotu ukazuje detektor prúdu?
4. Zapnite *Zobrazit' elektrický prúd – smer elektrického prúdu* (obrázok dole). Porovnajete smer šípok označujúcich smer prúdu so smerom pohybu elektrónov.

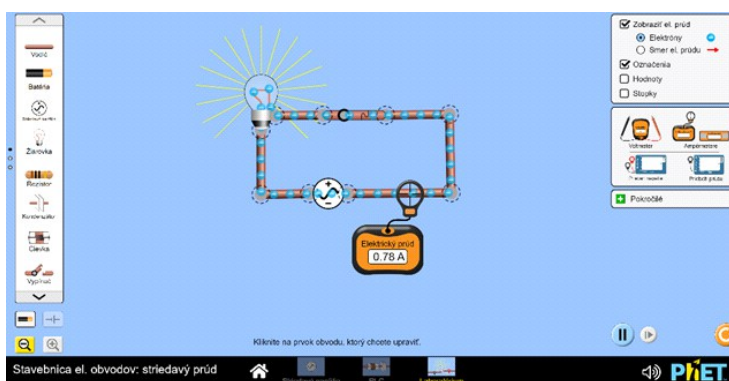
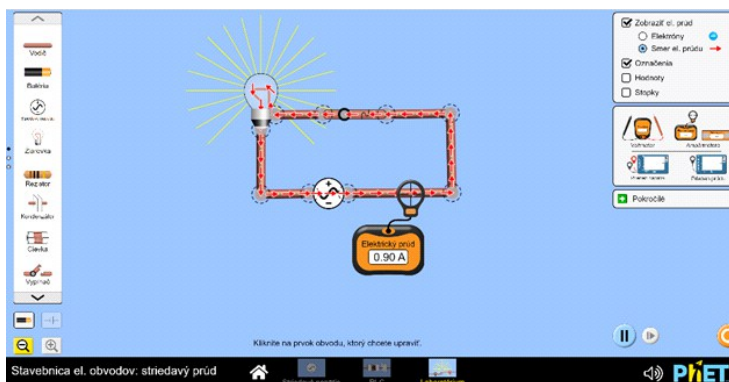
Poznanie:

Úloha 2:

Pozorovanie a opis smeru prúdu a pohybu elektrónov v elektrickom obvode so striedavým elektrickým zdrojom.

Postup:

1. Zostavte model striedavého elektrického obvodu podľa obrázka. V obvode je striedavý elektrický zdroj, žiarovka, vypínač, spojovacie vodiče a detektor elektrického prúdu.



2. Zapnite *Zobrazit' elektrický prúd – elektróny*. Opíšte pohyb elektrónov pri zapnutom obvode (obrázok vpravo).
3. Akú hodnotu ukazuje detektor prúdu?
4. Zapnite *Zobrazit' elektrický prúd – smer elektrického prúdu* (obrázok dole). Porovnajete smer šípok označujúcich smer prúdu so smerom pohybu elektrónov.



Poznanie:

.....

.....

.....

.....

Meranie elektrického napätia - applet



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Tužkové batérie majú napätie 1,5 V, plochá batéria 4,5 V, gombíkové batérie napríklad 3 V. Každá slúži ako zdroj elektrickej energie, bez ktorej spotrebič nefunguje.



Čo je dôležité vedieť

Elektrické napätie medzi dvoma bodmi v obvode meriame voltmetrom. Voltmeter vždy zaraďujeme paralelne k spotrebiču, na ktorom chceme odmerať elektrické napätie.

Elektrické napätie je možné odmerať aj priamo na zdrojoch elektrického napätia priamym pripojením voltmetra k svorkám elektrického zdroja.

Experiment

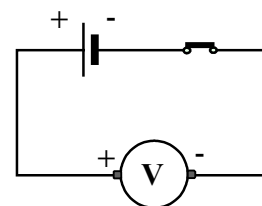
Čo potrebujeme:
applet https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_sk.html

Úloha 1:

Odmerajte elektrické napätie medzi svorkami jednosmerného elektrického zdroja.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy.



2. Odčítajte hodnotu elektrického napätia.
3. Porovnajete nameranú hodnotu s hodnotou napätia uvedeného na zdroji.



Namerané hodnoty a výsledky:

Poznanie:

.....

.....

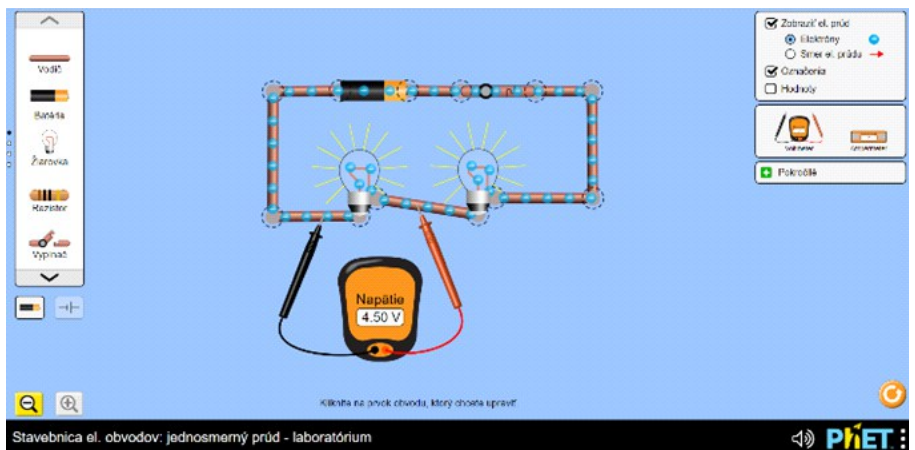
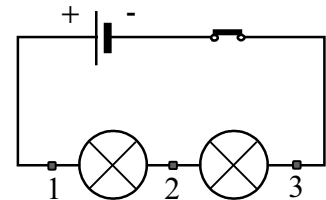
.....

Úloha 2:

Odmerajte elektrické napätie na sériovo zapojených spotrebičoch v elektrickom obvode.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia.



2. Postupne odmerajte elektrické napätia medzi bodmi 1→2, 2→3 a 1→3.
3. Porovnajte súčet nameraných hodnôt napätí ($U_{1-2} + U_{2-3}$) s nameranou hodnotou napätia U_{1-3} .
4. Na základe výsledkov merania vyslovte záver o napätiach na sériovo zapojených spotrebičoch.

Namerané hodnoty a výsledky:

Poznanie:

.....

.....

.....



Vlastné zdroje elektrického napätia

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Akumulátor je elektrochemický zdroj elektrickej energie. Aby akumulátor fungoval, musí obsahovať kladnú a zápornú elektródu a roztok kyseliny sírovej a vody, do ktorého sú elektródy ponorené.



Čo je dôležité vedieť

V roku 1789 taliansky lekár a vedec Luigi Galvani zistil, že žabie stehienka sa v styku s dvoma rôznymi kovmi zašklbú. Taliansky profesor fyziky Alessandro Volta v roku 1796 ukázal, že sa nejedná o tzv. živočíšnu elektrinu, ale o premenu chemickej energie.

Galvanický článok sa skladá z dvoch elektród, kladnej a zápornej, ktoré sú ponorené do vodivého roztoku – elektrolytu.

Experiment

Čo potrebujeme: citrón, kofola, rôzne kovové elektródy, voltmeter, nádoba, spojovacie vodiče.

Úloha 1:

Preskúmajte zdroj elektrického napätia, ak ako elektrolyt použijete šťavu z ovocia a elektródy budú z rôznych kovov.

Postup

1. Rozkrojíte citrón na dve polovice. Do jednej polovice zapichnete železnú elektródu a niekoľko centimetrov od nej hliníkovú elektródu. Elektródy sa vo vnútri citróna nesmú dotýkať a majú byť zapichneté do citróna čo najhlbšie.
2. Vytvorený článok pripojte k digitálnemu voltmetru. Ktorá elektróda musí byť pripojená ku kladnej a ktorá k zápornej svorke voltmetra?
3. Odmerajte napätie takéhoto článku.
4. Opakujte meranie pre ďalšie kombinácie kovov. Pri ktorej kombinácii kovov ste namerali najväčšie napätie?

Tabuľka nameraných hodnôt:

Číslo merania	elektródy	elektrolyt – šťava z
		U / V
1	železo - zinok	
2	železo - meď	
3	železo - hliník	
4	zinok - meď	
5	zinok - hliník	
6	meď - hliník	



LED dióda a citróny



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

LED osvetlenie je dnes veľmi populárne hlavne vďaka svojej úspore oproti klasickým žiarovkám. LED svetlá navyše šetria aj životné prostredie a sú veľmi odolné.



Čo je dôležité vedieť

LED dióda je elektronická polovodičová súčiastka. Každá LED dióda má na určité parametre, napríklad napätie 1,8 - 2,2 V, stanovený maximálny prúd 20 mA.

Svietivosť je priamo úmerná prechádzajúceho prúdu LED diódou. Platí, že čím väčší prúd ňou prechádza, tým väčšie je množstvo produkovaného svetla.



Aby LED diódou prechádzal elektrický prúd, musí byť pripojená k zdroju správnu polaritou (pozri obrázok).

Experiment

Čo potrebujeme: citrón, rôzne kovové klice – medený, zinkový a pod., spojovacie vodiče, krokosvorky, voltmeter, LED dióda (napätie 2 V, max. prúd 20 mA).

Úloha 1:

Zostavte zdroj elektrického napätia, ak ako elektrolyt použijete citrón a medenú a zinkovú elektródu. Overte rozsvietenie LED diódy pomocou tohto zdroja.

Namerané hodnoty:

$U = \dots\dots\dots$ V

$I = \dots\dots\dots$ mA

Poznanie z experimentu:

Postup

1. Rozkrojte citrón na dve polovice. Do jednej polovice zapichnete ako elektródu medený klinec a niekoľko centimetrov od neho zinkový. Elektródy sa vo vnútri citróna nesmú dotýkať a majú byť zapichnuté do citróna čo najhlbšie.
2. Vytvorený článok pripojte k digitálnemu voltmetru. Ktorá elektróda musí byť pripojená ku kladnej a ktorá k zápornej svorke voltmetra?
3. Odmerajte napätie takéhoto článku.
4. Pripojte namiesto voltmetra k elektródam LED diódu. Rozsvietila sa?
5. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci obvodom.



Úloha 2:

Zostavte dva zdroje elektrického napätia, ak ako elektrolyt použijete citrón a medenú a zinkovú elektródu. Overte rozsvietenie LED diódy pomocou dvoch zdrojov zapojených v sérii.

Namerané hodnoty:

$U = \dots\dots\dots$ V

$I = \dots\dots\dots$ mA

Poznanie z experimentu:

.....

.....

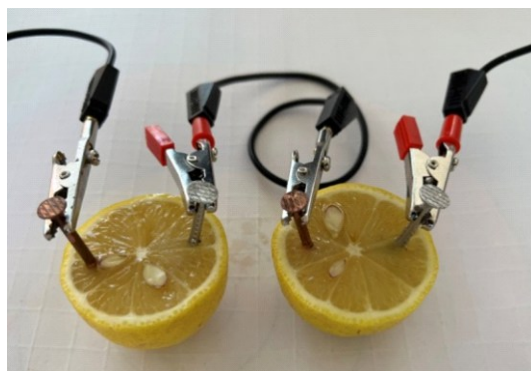
.....

.....

.....

Postup

1. Rozkrojte citrón na dve polovice. Do každej polovice zapichnete elektródy: medený klinec a niekoľko centimetrov od neho zinkový. Elektródy sa vo vnútri citróna nesmú dotýkať a majú byť zapichneté do citróna čo najhlbšie.
2. Zapojte takto vytvorené zdroje sériovo (pozri obrázok). Vytvorený článok pripojte k digitálnemu voltmetru. Ktorá elektróda musí byť pripojená ku kladnej a ktorá k zápornej svorke voltmetra?
3. Odmerajte napätie takéhoto článku.
4. Pripojte miesto voltmetra k elektródam LED diódu. Rozsvietila sa?
5. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci obvodom.



Ako závisí odpor vodiča od jeho dĺžky

Škola:

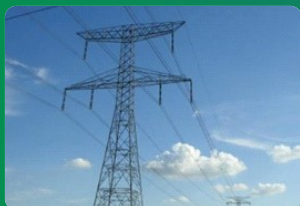
Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Elektrická energia je prenášaná elektrickým vedením, ktoré vedie energiu z elektrárni až do miesta spotreby. Tento prenos môže byť dlhý tisícky kilometrov.



Čo je dôležité vedieť

Každý vodič má určité parametre. Patrí medzi ne jeho dĺžka, prierez a materiál, z ktorého je vodič vyhotovený. Elektrický odpor vodiča závisí od jeho parametrov. Keďže na prenos elektrickej energie sú potrebné naozaj dlhé vodiče, preskúmame, ako elektrický odpor vodiča závisí od jeho dĺžky.

Experiment

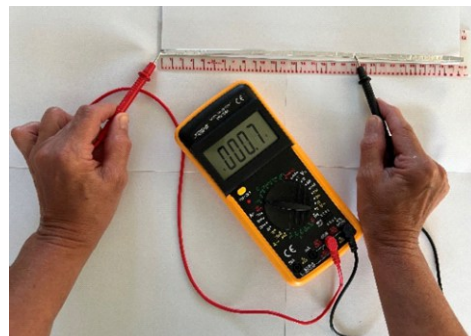
Čo potrebujeme: alobal, nožnice, pravítko, ohmmeter.

Úloha 1:

Zistíte závislosť elektrického odporu vodivého materiálu – pásika z alobalu, od jeho dĺžky.

Postup

1. Odstrihnite si z alobalu pásik dlhý asi 30 cm, hrubý približne 5 cm.
2. Poskladajte pásik na rozmer 30 cm x 0,5 cm.
3. Ohmmetrom odmerajte elektrický odpor pásika z alobalu s dĺžkou 5 cm (pozri obrázok).
4. Opakujte meranie pre dĺžky 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm a 30 cm.
5. Namerané hodnoty zapisujte do tabuľky.
6. Ako sa s rastúcou dĺžkou pásika mení elektrický odpor?



Tabuľka nameraných hodnôt:

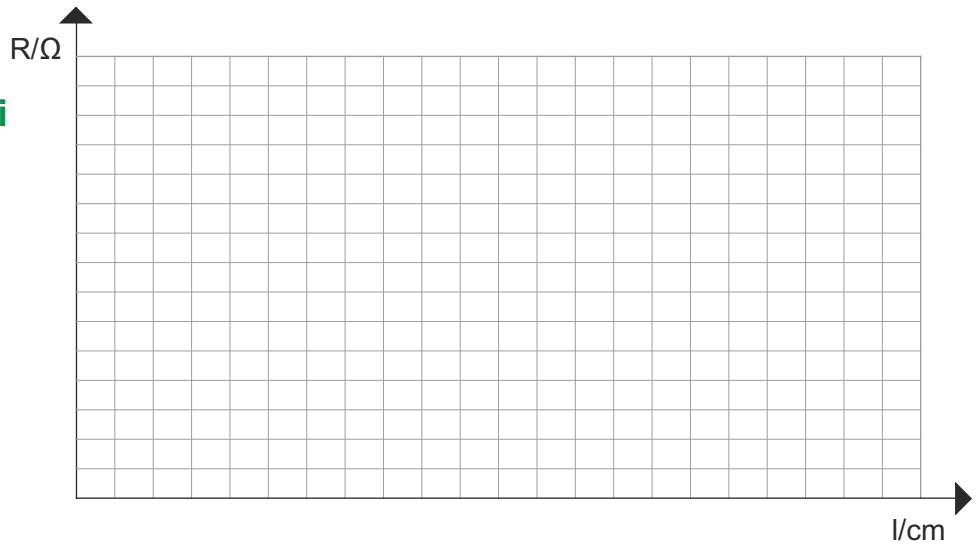
Číslo merania	1	2	3	4	5	6
l/cm						
R/Ω						



Poznanie z experimentu:

Úloha 2:

Zostrojte graf závislosti elektrického odporu pásika z alobalu od jeho dĺžky.



Poznanie z experimentu:

Overenie vplyvu zarad'ovania rezistorov na elektrický prúd v obvode

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:



Vlastná skúsenosť

Ak sa pozrieme do vnútra mobilu, vidíme tam veľa súčiastok. Medzi nimi sú určite aj rezistory.



Čo je dôležité vedieť

Elektrotechnické zariadenia sa väčšinou skladajú z veľkého počtu súčiastok ako sú rezistory, diódy, tranzistory, kondenzátory a iné. My sa budeme zaoberať rezistorami. V jednotlivých obvodoch môžu byť zaradené:

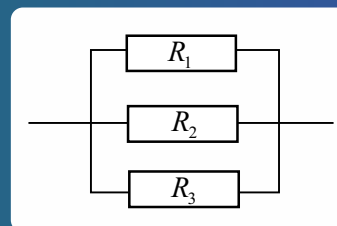
1. Sériovo (vedľa seba).



Pre výsledný odpor sériovo spojených rezistorov platí:
 $R_v = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

2. Paralelne (pod sebou).

Prevrátená hodnota výsledného elektrického odporu R_v paralelne zapojených rezistorov sa rovná súčtu prevrátaných hodnôt odporov $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ rezistorov v jednotlivých vetvách



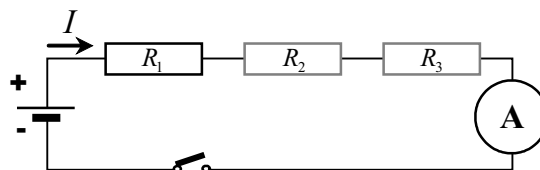
$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Úloha 1:

Overte vplyv sériového zarad'ovania rezistorov na veľkosť prúdu v obvode

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy. Do obvodu zaradíte iba jeden rezistor. Odmerajte prúd, ktorý pri jednom zaradenom rezistore obvodom prechádza.



2. Pridajte do obvodu sériovo zapojený druhý rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri dvoch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
3. Pridajte do obvodu sériovo zapojený tretí rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri troch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
4. Ako postupné pridávanie rezistorov ovplyvňuje elektrický prúd v obvode?
5. Ako sa mení výsledný odpor rezistorov ich postupným sériovým zaradovaním?



Tabuľka nameraných hodnôt:

R/ Ω			
I/mA			

Poznanie z experimentu:

.....

.....

.....

.....

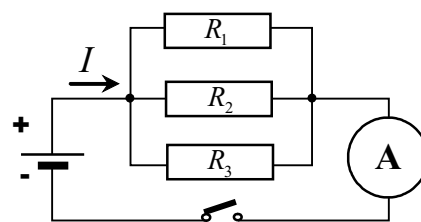
.....

Úloha 2:

Overte vplyv paralelného zaraďovania rezistorov na veľkosť prúdu v obvode.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy. Do obvodu zaraďte iba jeden rezistor. Odmerajte prúd, ktorý pri jednom zaraďenom rezistore obvodom prechádza.
2. Pridajte do obvodu paralelne zapojený druhý rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri dvoch zaraďených rezistoroch obvodom prechádza.
3. Pridajte do obvodu paralelne zapojený tretí rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri troch zaraďených rezistoroch obvodom prechádza.
4. Ako postupné pridávanie rezistorov ovplyvňuje elektrický prúd v obvode?
5. Ako sa mení výsledný odpor rezistorov ich postupným paralelným zaraďovaním?



Tabuľka nameraných hodnôt:

R/ Ω			
I/mA			

Poznanie z experimentu:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Overenie vplyvu zarad'ovania rezistorov na elektrický prúd v obvode - applet



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

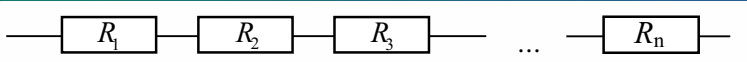
Ak sa pozrieme do vnútra mobilu, vidíme tam veľa súčiastok. Medzi nimi sú určite aj rezistory.



Čo je dôležité vedieť

Elektrotechnické zariadenia sa väčšinou skladajú z veľkého počtu súčiastok ako sú rezistory, diódy, tranzistory, kondenzátory a iné. My sa budeme zaoberať rezistormi. V jednotlivých obvodoch môžu byť zaradené:

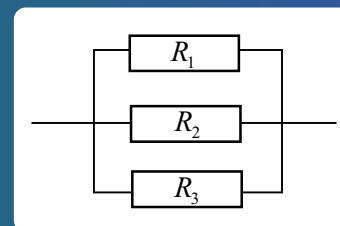
1. Sériovo (vedľa seba).



Pre výsledný odpor sériovo spojených rezistorov platí:
 $R_v = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

2. Paralelne (pod sebou).

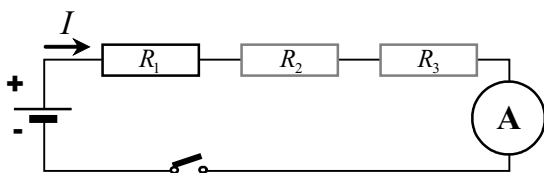
Prevrátená hodnota výsledného elektrického odporu R_v paralelne zapojených rezistorov sa rovná súčtu prevrátaných hodnôt odporov $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ rezistorov v jednotlivých vetvách



$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

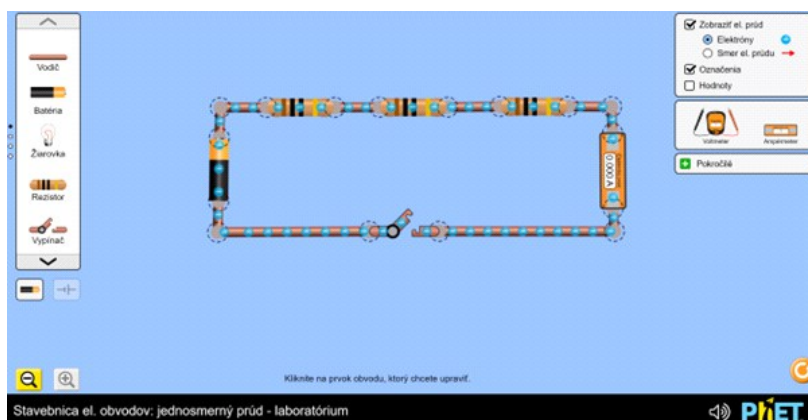
Úloha 1:

Overte vplyv sériového zarad'ovania rezistorov na veľkosť prúdu v obvode.



Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy. Do obvodu zarad'ite iba jeden rezistor. Odmerajte prúd, ktorý pri jednom zaradenom rezistore obodom prechádza.



Overenie vplyvu zaraďovania rezistorov na elektrický prúd v obvode - applet

2. Pridajte do obvodu sériovo zapojený druhý rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri dvoch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
3. Pridajte do obvodu sériovo zapojený tretí rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri troch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
4. Ako postupné pridávanie rezistorov ovplyvňuje elektrický prúd v obvode?
5. Ako sa mení výsledný odpor rezistorov ich postupným sériovým zaraďovaním?

Tabuľka nameraných hodnôt:

R/ Ω			
I/mA			

Poznanie z experimentu:

.....

.....

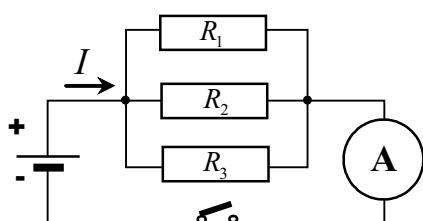
.....

.....

.....

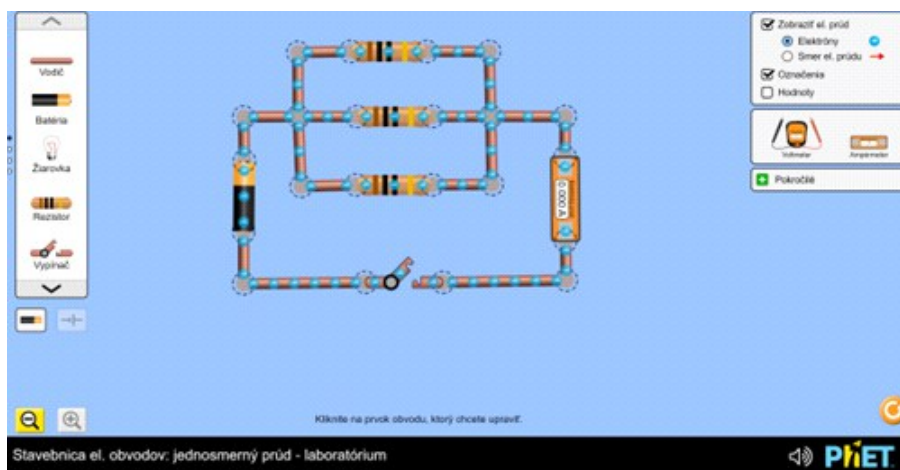
Úloha 2:

Overte vplyv paralelného zaraďovania rezistorov na veľkosť prúdu v obvode.



Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy. Do obvodu zaraďte iba jeden rezistor. Odmerajte prúd, ktorý pri jednom zaradenom rezistore obvodom prechádza.



2. Pridajte do obvodu paralelne zapojený druhý rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri dvoch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
3. Pridajte do obvodu paralelne zapojený tretí rezistor s rovnakou hodnotou odporu. Odmerajte prúd, ktorý pri troch zaradených rezistoroch obvodom prechádza.
4. Ako postupné pridávanie rezistorov ovplyvňuje elektrický prúd v obvode?
5. Ako sa mení výsledný odpor rezistorov ich postupným paralelným zaraďovaním?



Overenie ohmovho zákona pre časť elektrického obvodu

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Zmenu intenzity svetla je možné vykonávať manipuláciou s ovládacími prvkami svetidla - otočným gombíkom, tlačidlami, diaľkovým ovládaním atď.

Klasický stmievač reguluje priemerný prúd prechádzajúci svetidlom a preto je ideálny na zmenu úrovne osvetlenia.



Čo je dôležité vedieť

Pri stálej teplote kovového vodiča podľa Ohmovho zákona je elektrický prúd prechádzajúci vodičom priamo úmerný napätiu medzi koncami vodiča. Teda platí, koľkokrát zväčšíme elektrické napätie medzi koncami vodiča, toľkokrát sa zväčší elektrický prúd prechádzajúci vodičom.

$$U = \text{konšt.} \cdot I \Rightarrow \frac{U}{I} = \text{konšt}$$

Ak odmeriame elektrický prúd, ktorý ním prechádza pri akoľkoľvek napätí medzi koncami vodiča, je podiel napätia a prúdu konštantný.

Experiment

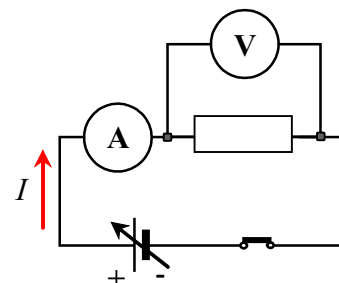
Čo potrebujeme: jednosmerný elektrický zdroj s meniteľnou hodnotou napätia, rezistor, ampérmeter, voltmeter, spojovacie vodiče, vypínač.

Úloha 1:

Meraním elektrického napätia medzi koncami vodiča a elektrického prúdu, ktorý ním prechádza, overte platnosť Ohmovho zákona.

Postup

- Zostavte elektrický obvod podľa schémy.
- Skontrolujte nastavenie meracích prístrojov.
- Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci rezistorom pri piatich rôznych hodnotách elektrického napätia medzi koncami rezistora.
- Vypočítajte podiel U/I pre jednotlivé merania.
- Na základe výsledkov merania overte platnosť Ohmovho zákona.
- Porovnajete podiel U/I s hodnotou elektrického odporu rezistora použitého pri meraní.



Tabuľka nameraných hodnôt a výpočtov:

Číslo merania	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{U}{I} = \text{konšt.}$
1			
2			
3			
4			
5			
Priemer:			



Výpočty a výsledky merania:

Poznanie:

.....

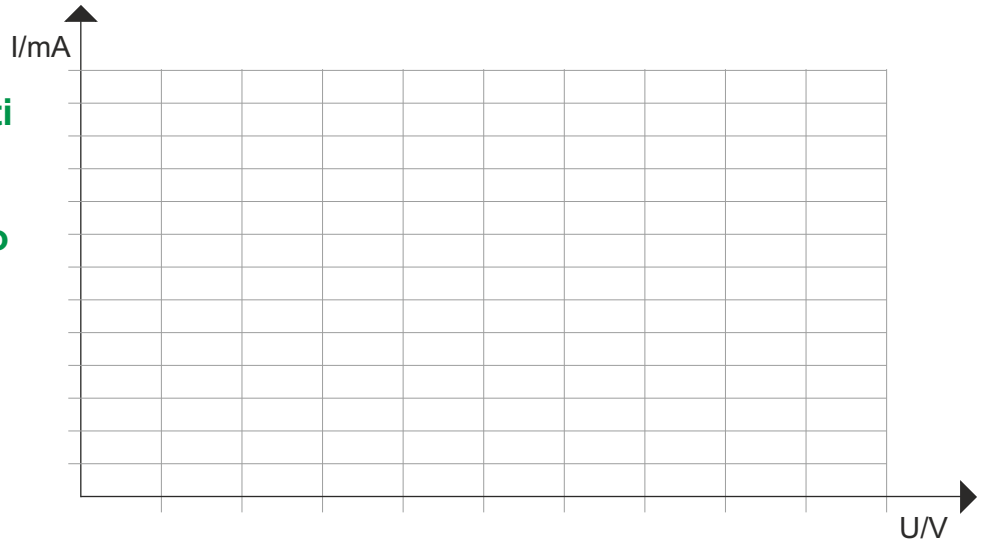
.....

.....

.....

Úloha 2:

Zostrojte graf závislosti elektrického prúdu prechádzajúceho vodičom od napätia na jeho koncoch.



Poznanie:

.....

.....

.....

.....

.....

Overenie ohmovho zákona pre časť elektrického obvodu - applet

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Zmenu intenzity svetla je možné vykonávať manipuláciou s ovládacími prvkami svietidla - otočným gombíkom, tlačidlami, diaľkovým ovládaním atď.

Klasický stmievač reguluje priemerný prúd prechádzajúci svietidlom a preto je ideálny na zmenu úrovne osvetlenia.



Čo je dôležité vedieť

Pri stálej teplote kovového vodiča podľa Ohmovho zákona je elektrický prúd prechádzajúci vodičom priamo úmerný napätiu medzi koncami vodiča. Teda platí, koľkokrát zväčšíme elektrické napätie medzi koncami vodiča, toľkokrát sa zväčší elektrický prúd prechádzajúci vodičom.

$$U = \text{konšt.} \cdot I \Rightarrow \frac{U}{I} = \text{konšt}$$

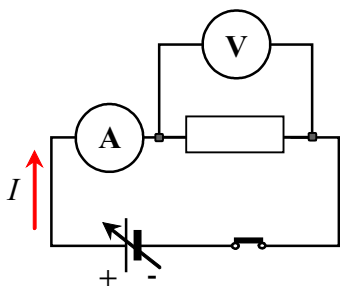
Ak odmeriame elektrický prúd, ktorý ním prechádza pri akomkoľvek napätí medzi koncami vodiča, je podiel napätia a prúdu konštantný.

Experiment

Čo potrebujeme: applet
<https://phet.colorado.edu/sk/simulations/circuit-construction-kit-dc>.

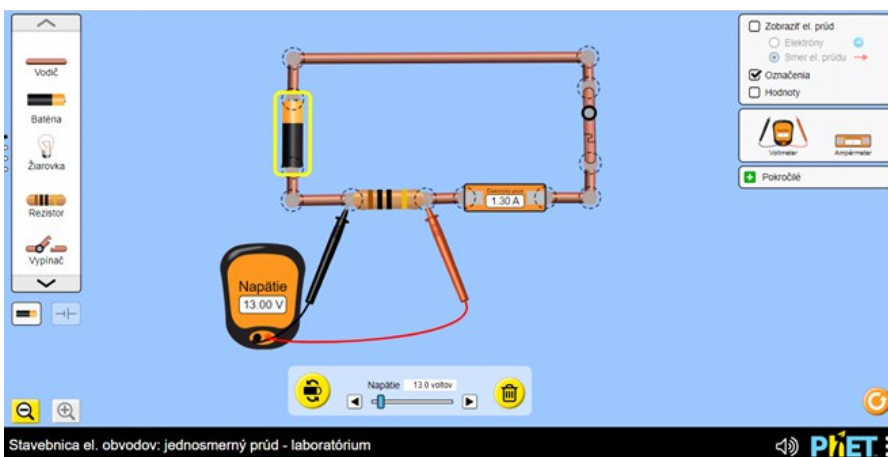
Úloha 1:

Meraním elektrického napätia medzi koncami vodiča a elektrického prúdu, ktorý ním prechádza, overte platnosť Ohmovho zákona.



Postup

1. Zostavte model elektrického obvodu podľa obrázka.



2. Odmerajte elektrický prúd prechádzajúci rezistorom pri piatich rôznych hodnotách elektrického napätia medzi koncami rezistora.
3. Vypočítajte podiel U/I pre jednotlivé merania.
4. Na základe výsledkov merania overte platnosť Ohmovho zákona.
5. Porovnajme podiel U/I s hodnotou elektrického odporu rezistora použitého pri meraní.



Výpočty a výsledky merania:

Poznanie:

.....

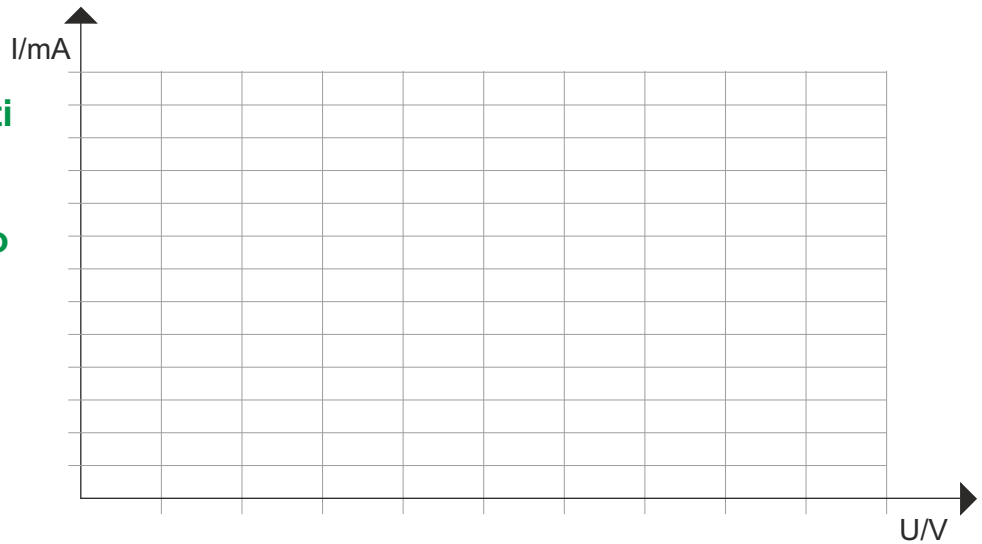
.....

.....

.....

Úloha 2:

Zostrojte graf závislosti
elektrického prúdu
prechádzajúceho vodi-
čom od napätia na jeho
koncoch.



Poznanie:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dôkazy existencie magnetického poľa v okolí vodiča s elektrickým prúdom

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Zdvíhací magnet na šrot je vhodný na manipuláciu s oceľovým šrotom v kovspracujúcich zariadeniach. Takýmto magnetom je možné zdvihnúť aj vrak automobilu.



Čo je dôležité vedieť

Magnetické pole je v okolí:

- permanentného magnetu,
- vodiča s prúdom.

Vzájomné magnetické silové pôsobenie (príťažlivé, alebo odpudivé) je medzi:

- dvoma permanentnými magnetmi,
- permanentným magnetom a vodičom s prúdom,
- dvoma vodičmi s prúdom.

Experiment

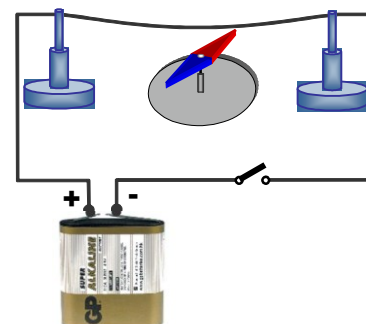
Čo potrebujeme: jednosmerný elektrický zdroj, magnetka, permanentný magnet, stojany, alobal, nožnice, vypínač, spojovacie vodiče.

Úloha 1:

Experimentálne dokážte existenciu magnetického silového pôsobenia vodiča s prúdom na magnetku.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy. Vodič umiestnený na stojanoch uložte v severojužnom smere. Pod vodič na stojanoch umiestnite magnetku. Akú polohu zaujme magnetka, ak vodičom neprechádza elektrický prúd?
2. Zapnite spínač. Všimnite si reakciu magnetky. Akú polohu zaujme magnetka, ak vodičom prechádza elektrický prúd? Vysvetlite.
3. Zmeňte smer prúdu v obvode na opačný prepólovaním zdroja a experiment zopakujte. Akú polohu zaujme magnetka, ak vodičom prechádza elektrický prúd v opačnom smere? Vysvetlite.



Poznanie z experimentu:

.....

.....

.....

.....

.....



Ako magnet rozhýbe vodič s prúdom



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

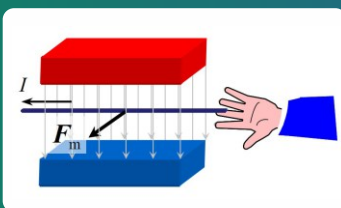
Vlastná skúsenosť

Elektromotor je zariadenie, ktoré ak pripojíme k zdroju elektrickej energie, roztočí sa jeho rotor a s ním ešte iná časť prístroja, napríklad vrtuľka v sušiči na vlasy.



Čo je dôležité vedieť

Ak vodič, ktorým tečie elektrický prúd, vložíme do magnetického poľa, na vodič začne pôsobiť magnetická sila. Táto sila dokonca môže vodič s prúdom rozhýbať.



Experiment

Čo potrebujeme: tužková 1,5 V baterka, neodýmový magnet tvaru valca, odizolovaný (medený) vodič, ploché kliešte.

Ukážka experimentu:
<https://www.youtube.com/watch?v=1pOWHOz5Vx0>

Úloha 1:

Experimentálne dokážte existenciu magnetického silového pôsobenia medzi vodičom s prúdom a magnetom.

Postup

1. Pomocou klieští vytvarujte (medený) vodič podľa tvaru na obrázku.
2. Tužkovú baterku postavte záporným pólom na rovnú plochu valcového neodýmového magnetu.
3. Vytvarovaný medený vodič (pozri obrázok) postavte opatrne na kladný pól batérie tak, aby sa jeho voľné konce dotýkali magnetu. Vodič sa začne pohybovať otáčavým pohybom.
4. Otočte magnet opačne voči batérii a experiment opakujte.
5. Aký bude smer rotácie medeného vodiča?



Overenie javu elektromagnetická indukcia



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Viete, že existuje svetidlo, do ktorého baterku nekúpate? Stačí ju potriasť 30 sekúnd a poskytuje až päť minút nepretržitého jasného svetla.



Čo je dôležité vedieť

Pri pohybe magnetu v okolí vodivého prstenca (alebo cievky) dochádza k javu elektromagnetickej indukcia, na cievke vzniká indukované napätie U_i . Nestacionárne magnetické pole je príčinou vzniku indukovaného elektrického poľa, tento jav nazývame elektromagnetická indukcia. Na koncoch cievky vzniká indukované napätie U_i a uzavretým obvodom prechádza indukovaný prúd I_i .

Experiment

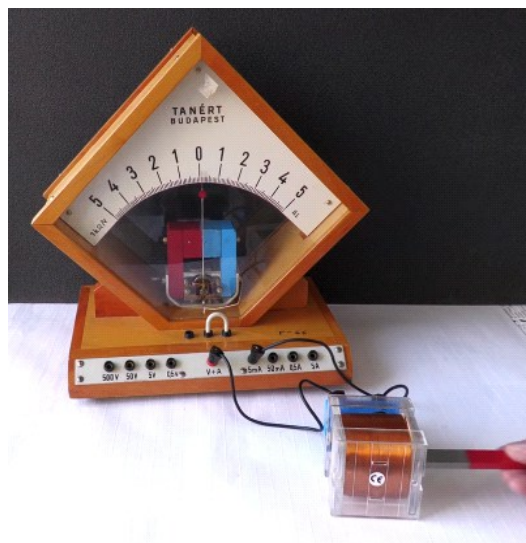
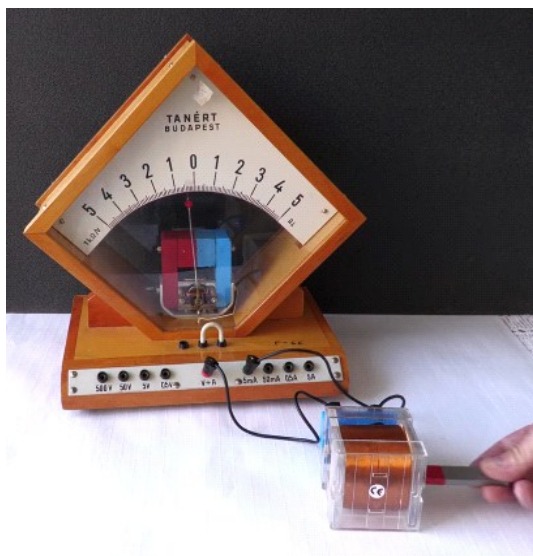
Čo potrebujeme: merací prístroj s nulou uprostred stupnice, cievku, magnet, spojovacie vodiče.

Úloha 1:

Experimentálne dokážte jav elektromagnetickej indukcia a overte závislosť veľkosti a smeru indukovaného napätia od rýchlosti pohybu magnetu.

Postup 1

1. Cievku pripojte k svorkám meracieho prístroja s nulou uprostred stupnice.
2. Severný pól magnetu **pomalý** približujte k dutine cievky. Všimnite si smer a veľkosť výchylky ručičky meracieho prístroja pri **pomalom** približovaní magnetu severným pódom k cievke.
3. Severný pól magnetu **pomalý** vyťahujte z dutiny cievky. Všimnite si smer a veľkosť výchylky ručičky meracieho prístroja pri **pomalom** vyťahovaní magnetu z dutiny cievky.
4. Vysvetlite pozorované javy. Využite pri vysvetlení Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.



Poznanie z experimentu:

Postup 2

1. Opakujte experiment podľa postupu 1., ale magnetom pohybujte **rýchlejšie**.
2. Vysvetlite rozdiel medzi pozorovanými výsledkami pri experimente v bode 1.

Poznanie z experimentu:

Postup 3

1. Položte magnet do dutiny cievky a nepohybujte s ním.
2. Akú výchylku ukazuje ručička meracieho prístroja? Vysvetlite prečo.

Poznanie z experimentu:

Overenie javu elektromagnetická indukcia - applet

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Viete, že existuje svietidlo, do ktorého baterku nekúpite? Stačí ju potriasť 30 sekúnd a poskytuje až päť minút nepretržitého jasného svetla.



Čo je dôležité vedieť

Pri pohybe magnetu v okolí vodivého prstenca (alebo cievky) dochádza k javu elektromagnetickej indukcia, na cievke vzniká indukované napätie U_i . Nestacionárne magnetické pole je príčinou vzniku indukovaného elektrického poľa, tento jav nazývame elektromagnetická indukcia. Na koncoch cievky vzniká indukované napätie U_i a uzavretým obvodom prechádza indukovaný prúd I_i .

Experiment

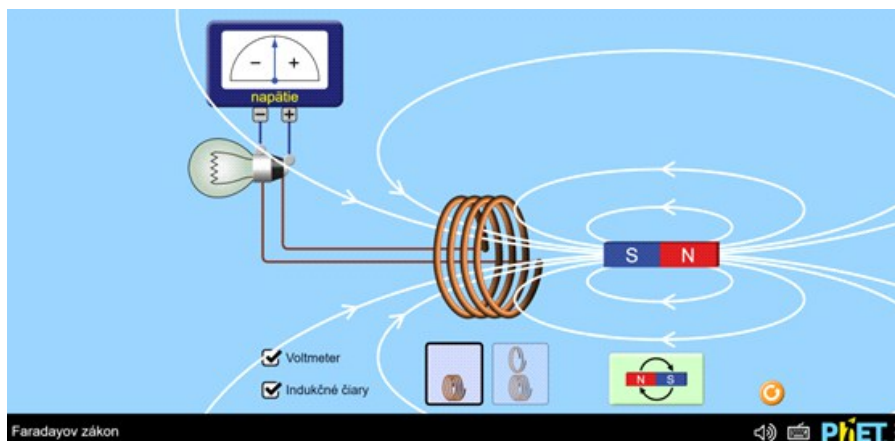
Čo potrebujeme: applet dostupný na https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_en.html.

Úloha 1:

Experimentálne dokážte jav elektromagnetickej indukcia a overte závislosť veľkosti a smeru indukovaného napätia od rýchlosti pohybu magnetu.

Postup 1

1. Zapnite si v applete **Voltmeter** a **Indukčné čiary**.



2. Severný pól magnetu **pomaly** približujte k dutine cievky. Všimnite si smer a veľkosť výchylky ručičky meracieho prístroja pri **pomalom** približovaní magnetu severným pólom k cievke.
3. Severný pól magnetu **pomaly** vyťahujte z dutiny cievky. Všimnite si smer a veľkosť výchylky ručičky meracieho prístroja pri **pomalom** vyťahovaní magnetu z dutiny cievky.
4. Vysvetlite pozorované javy. Využite pri vysvetlení Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie.



Poznanie z experimentu:

Postup 2

1. Opakujte experiment podľa postupu 1., ale magnetom pohybujte **rýchlejšie**.
2. Vysvetlite rozdiel medzi pozorovanými výsledkami pri experimente v bode 1.

Poznanie z experimentu:

Postup 3

1. Položte magnet do dutiny cievky a nepohybujte s ním.
2. Akú výchylku ukazuje ručička meracieho prístroja? Vysvetlite prečo.

Poznanie z experimentu:

Jednosmerný a striedavý elektrický prúd



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Zdrojom elektrickej energie môže byť:

- tužková batéria, ktorá má označené póly plus a mínus,
- ale aj zásuvka, na ktorej nie je označenie pólov.



Čo je dôležité vedieť

Usporiadany pohyb voľných častíc s elektrickým nábojom nazývame elektrický prúd. Podmienkou vzniku elektrického prúdu v obvode je prítomnosť voľných častíc s elektrickým nábojom a elektrický zdroj.

Elektrickým obvodom so žiarovkou bude prechádzať trvalý jednosmerný elektrický prúd, ak ju pripojíme ku svorkám elektrického zdroja. Voľné elektróny sa potom pohybujú od záporného ku kladnému pólu zdroja.

Za smer prúdu sa podľa dohody pokladá smer pohybu voľných častíc s kladným nábojom.

Ak je elektrický prúd tvorený pohybom voľných častíc so záporným nábojom, napr. elektrónov, je smer prúdu opačný ako smer pohybu týchto častíc.

Experiment

Čo potrebujeme:
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/1.0.1/circuit-construction-kit-ac_sk.html

Úloha 1:

Pozorovanie a opis smeru prúdu a pohybu elektrónov v elektrickom obvode s jednosmerným elektrickým zdrojom.

Postup

1. Zostavte model jednosmerného elektrického obvodu podľa obrázka. V obvode je jednosmerný zdroj, žiarovka, vypínač, spojovacie vodiče a detektor elektrického prúdu.
2. Zapnite *Zobraziť elektrický prúd – elektróny*. Opíšte pohyb elektrónov pri zapnutom obvode (obrázok vpravo).
3. Akú hodnotu ukazuje detektor prúdu?
4. Zapnite *Zobraziť elektrický prúd – smer elektrického prúdu* (obrázok vľavo). Porovnajme smer šípok označujúcich smer prúdu so smerom pohybu elektrónov.



Poznanie:

Úloha 2:

Pozorovanie a opis smeru prúdu a pohybu elektrónov v elektrickom obvode so striedavým elektrickým zdrojom.

Postup

1. Zostavte model striedavého elektrického obvodu podľa obrázka. V obvode je striedavý elektrický zdroj, žiarovka, vypínač, spojovacie vodiče a detektor elektrického prúdu.
2. Zapnite *Zobrazíť elektrický prúd – elektróny*. Opíšte pohyb elektrónov pri zapnutom obvode (obrázok vpravo).
3. Akú hodnotu ukazuje detektor prúdu?
4. Zapnite *Zobrazíť elektrický prúd – smer elektrického prúdu* (obrázok vľavo). Porovnajete smer šípok označujúcich smer prúdu so smerom pohybu elektrónov.



Poznanie:

Overenie činnosti transformátora

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:



Vlastná skúsenosť

Tzv. sieťový adaptér Samsung TA800NW pripájame k spotrebiteľskej sieti, kde je napätie 230 V. Z údajov na adaptéri sa môžeme dozvedieť výstupné parametre: 5V/3A, 9V/2,77 A. Adaptér obsahuje transformátor, ktorý spôsobí zmenu napätia na výstupe.



Čo je dôležité vedieť

Pre transformátor platí transformačná rovnica

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = k.$$

Táto rovnica platí iba pre ideálny transformátor, t. j. taký, v ktorom nevznikajú žiadne straty a ktorého účinnosť je 100%. V skutočnom transformátore vznikajú straty spôsobené premenou elektrickej energie na teplo a straty spôsobené periodickou magnetizáciou jadra.

Experiment

Čo potrebujeme:

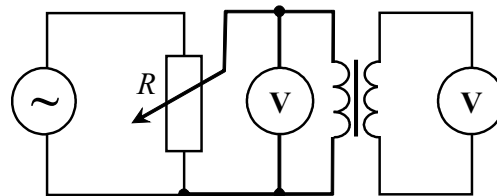
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/1.0.1/circuit-construction-kit-ac_sk.html

Úloha:

Určte transformačný pomer transformátora.

Postup

1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy.
2. Potenciometrom postupne meňte primárne napätie a pri každom nastavení potenciometra odmerajte napätie na svorkách primárnej a sekundárnej cievky. Hodnoty zapisujte do tabuľky.
3. Vypočítajte transformačný pomer transformátora.
4. Porovnajte experimentálne zistenú hodnotu transformačného pomeru s hodnotou určenou na základe počtu závitov cievok.



Tabuľka nameraných hodnôt a výpočtov:

Číslo merania	$\frac{U_1}{V}$	$\frac{U_2}{V}$	$k = \frac{U_2}{U_1}$
1			
2			
3			
4			
5			
Priemer:			



Vodná elektrárň



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Najväčšia priehrada na Slovensku je Oravská priehrada. Účelom vodnej priehrady na rieke Orava je predovšetkým ochrana územia pred povodňami, ale popritom vyrába elektrinu či slúži na zavlažovanie.



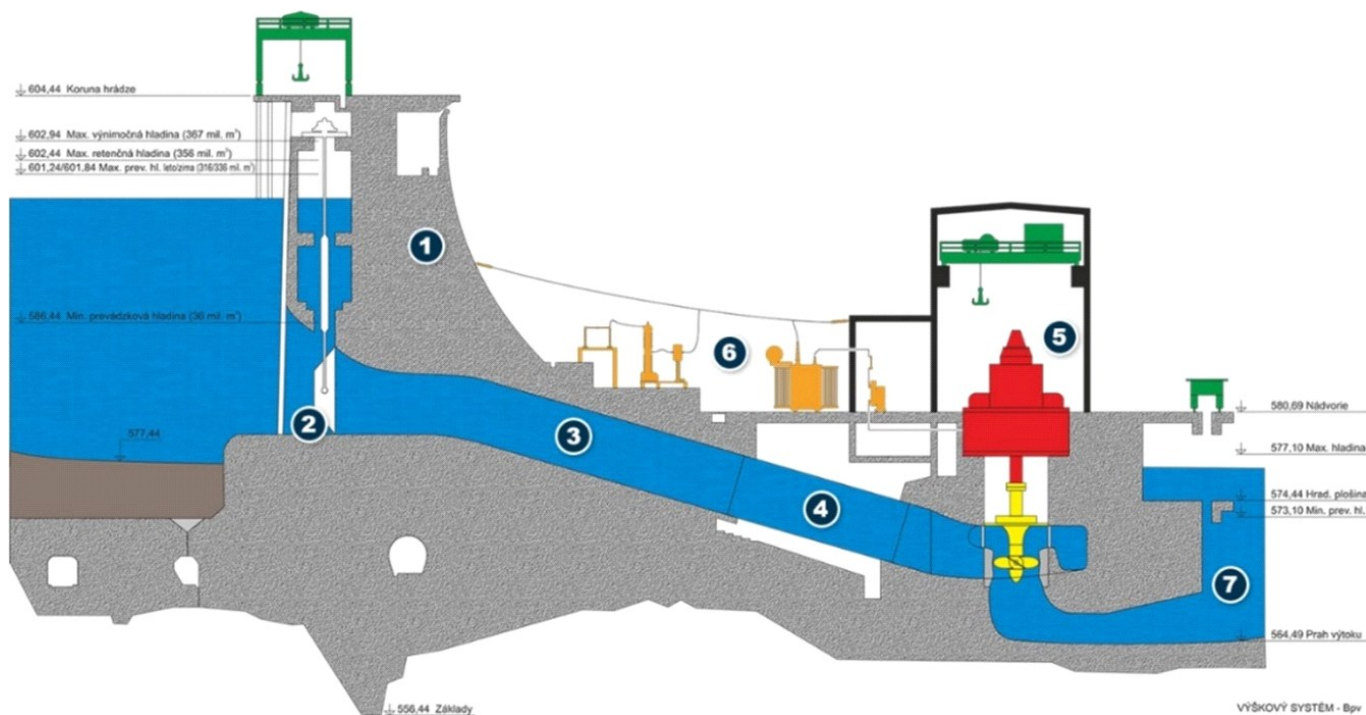
Čo je dôležité vedieť

Elektrárne sú zariadenia, ktoré slúžia na transformáciu rôznych foriem energií na elektrickú energiu. Elektrická energia je pre ľudskú činnosť najviac vyhovujúca a univerzálna forma energie.

Úloha 1:

Vymenujte hlavné časti vodnej elektrárne.

Pomenujte hlavné časti vodnej elektrárne. Využite pritom schému na obrázku a číslovanie jednotlivých častí.



Poznanie:

- | | |
|----|----|
| 1. | 5. |
| 2. | 6. |
| 3. | 7. |
| 4. | |



Úloha 2:

Opíšte, na čo slúžia hlavné časti vodnej elektrárne.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

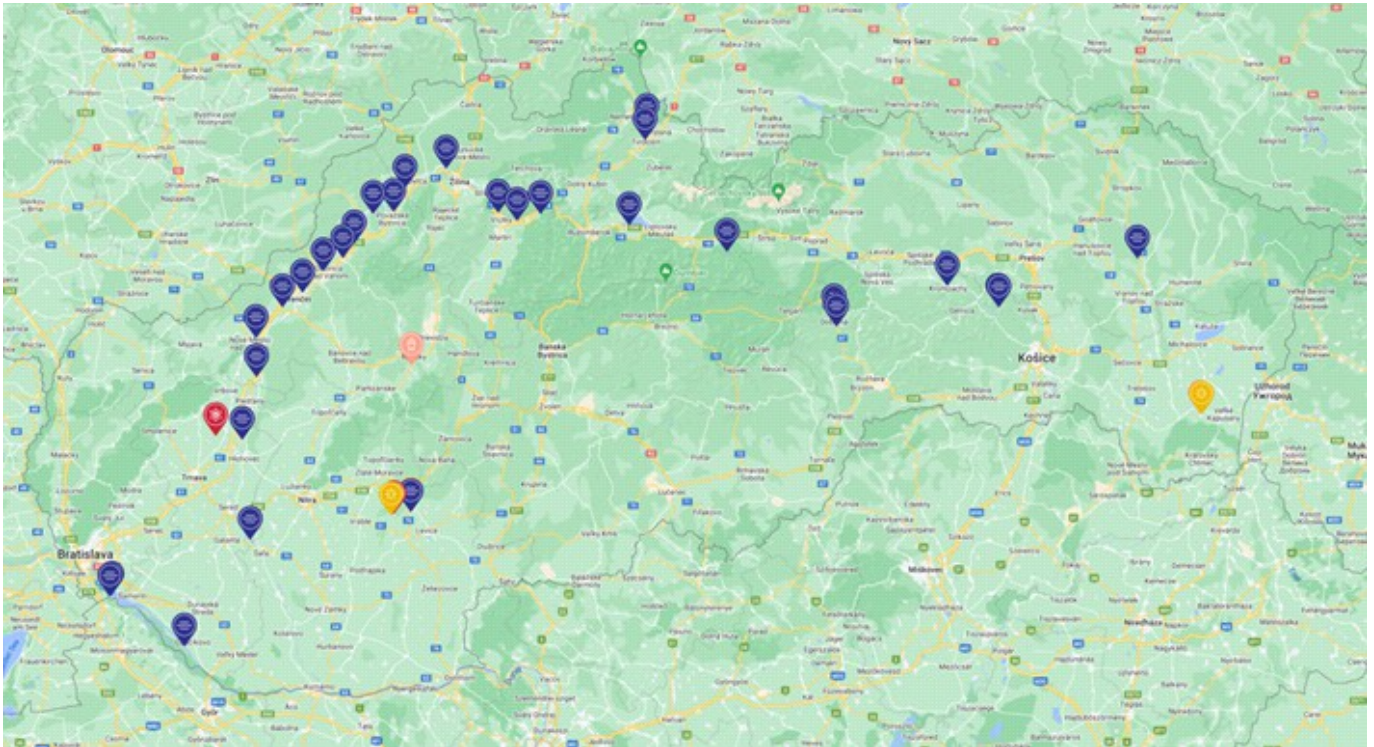


Úloha 3:

Charakterizujte vodné elektrárne na Slovensku.

Postup

1. Na Slovensku sú dva druhy vodných elektrární: prietokové a prečerpávacie. Opíšte základný rozdiel medzi nimi.
2. Uveďte miesto a inštalovaný výkon aspoň troch prietokových a troch prečerpávacích vodných elektrární na Slovensku. Použite zdroj: <https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/mapa-elektrarni>



Poznanie:

1.

2.



Tepelná elektrárň



Škola:

Trieda:

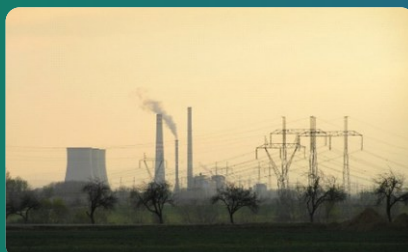
Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Tepelná elektrárň Vojany je bývalá uhoľná elektrárň pri obci Vojany v okrese Michalovce.

Svojho času bola najväčšou tepelnou elektrárnou v bývalom Československu.



Čo je dôležité vedieť

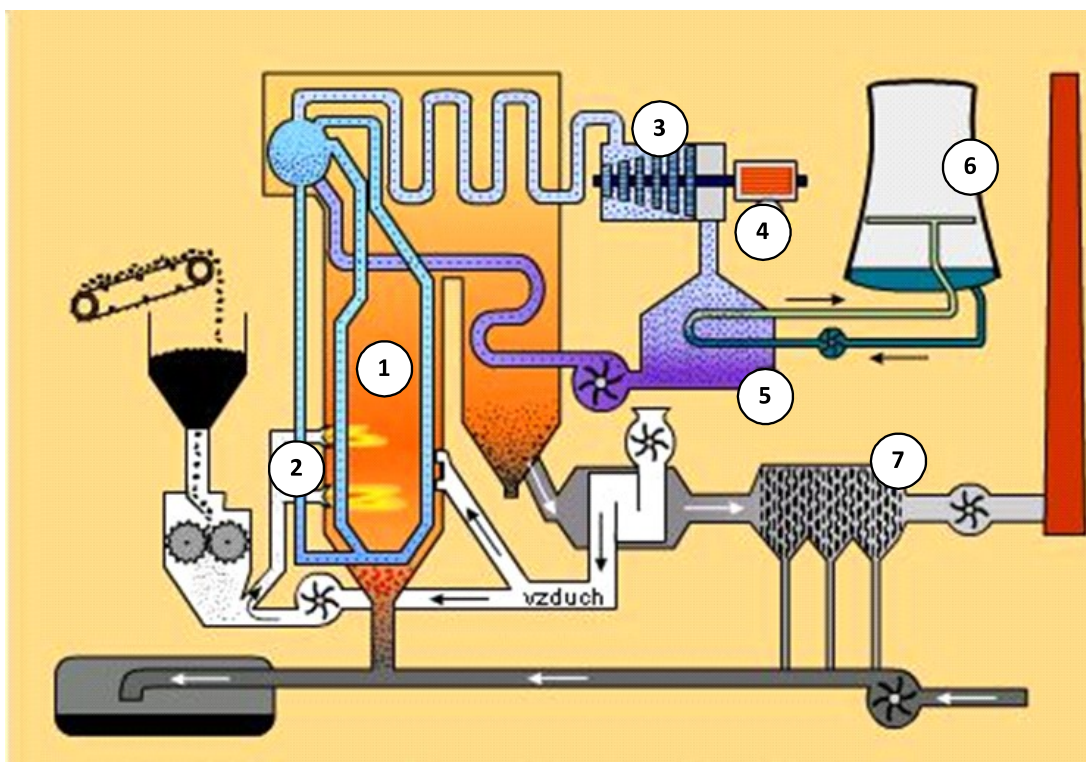
Elektrárne sú zariadenia, ktoré slúžia na transformáciu rôznych foriem prírodných energií na elektrickú energiu. Elektrická energia je pre ľudskú činnosť najviac vyhovujúca a univerzálna forma energie.

Tepelná elektrárň je typ elektrárne, ktorá používa na pohon turbín teplo vznikajúce spaľovaním uhlia, plynu alebo mazutu.

Úloha 1:

Pomenujte hlavné časti tepelnej elektrárne.

Pomenujte hlavné časti tepelnej elektrárne. Využite pritom schému na obrázku a číslovanie jednotlivých častí.



Poznanie:

- | | |
|----|----|
| 1. | 5. |
| 2. | 6. |
| 3. | 7. |
| 4. | |

Úloha 2:

Opíšte funkcie hlavných častí tepelnej elektrárne.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.



Jadrová elektrárň



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Vlastná skúsenosť

Atómová elektrárň Mochovce je jadrová elektrárň, ktorá leží na mieste rovnomennej bývalej obce Mochovce medzi mestami Nitra a Levice neďaleko mesta Vrábľe. Elektrárň prevádzkuje dva jadrové tlakovodné reaktory typu VVER 440/213, pričom v tejto lokalite sú ešte ďalšie dva rozostavané bloky rovnakého typu.



Čo je dôležité vedieť

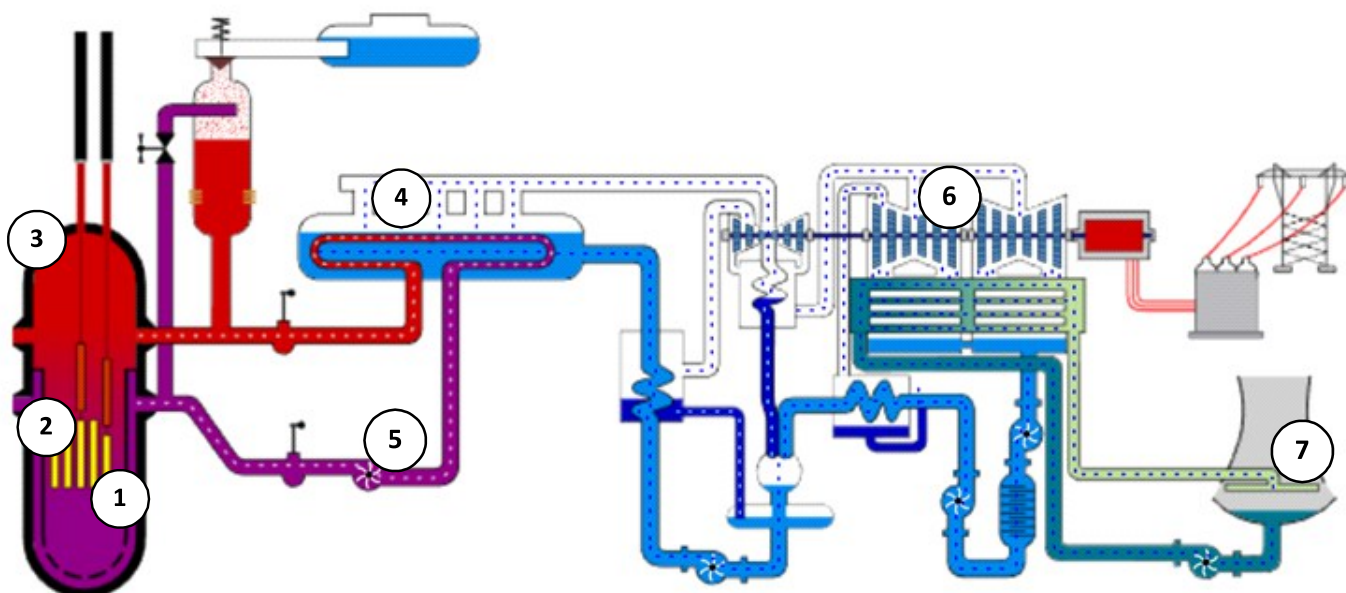
Elektrárne sú zariadenia, ktoré slúžia na transformáciu rôznych foriem prírodných energií na elektrickú energiu. Elektrická energia je pre ľudskú činnosť najviac vyhovujúca a univerzálna forma energie.

Jadrová (atómová) elektrárň je výrobňa elektrickej energie, resp. technologické zariadenie slúžiace na premenu jadrovej energie na elektrickú energiu.

Úloha 1:

Pomenujte hlavné časti jadrovej elektrárne.

Pomenujte hlavné časti jadrovej elektrárne. Využite pritom schému na obrázku a číslovanie jednotlivých častí. Využite <https://www.javys.sk/sk/popup/informacny-servis/multimedia/interaktivne-schemy/jadrova-elektren-v1>



Poznanie:

- | | |
|----|----|
| 1. | 5. |
| 2. | 6. |
| 3. | 7. |
| 4. | |

Úloha 2:

Opíšte funkcie hlavných častí jadrovej elektrárne.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.



Biomasa



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Viete, že z dreva sa vyrába nábytok, domy, pestujeme obilie na potravinárske účely alebo ako krmivo pre zvieratá, repku olejnú na výrobu oleja.

Ako sa však dajú využiť odpady z ťažby a spracovania dreva, ako sú vetvy, kôra, korene, poškodené kmene, piliny, z poľnohospodárskej výroby slama obilia, repky olejnej, kukurice, hnoj, či z potravinárskej výroby rôzne odrezky, šupky, kôstky, zvyšky jedál a pod.?

Menované príklady odpadov – rastlinné a živočíšne zvyšky, ktoré nie sú využiteľné na poľnohospodárske alebo potravinárske účely, nazývame biomasa. Biomasa je mnohostranne využiteľnou a cennou surovinou.



Úloha:







Použitím tabuľky 1. priradte v tabuľke 2. k jednotlivým obrázkom názov produktu, druh biomasy, z ktorej sa tento produkt vyrába, akým spôsobom sa vyrába a účely, na ktoré sa používa.

Tabuľka 1.

Produkt	Druh biomasy	Spôsob spracovania	Účel použitia
bionafta	drevné piliny	lisovanie	spaľovanie na získavanie tepla
pelety	slnečnica	spracovaním oleja	palivo
bioplyn	repka olejná	drvenie	alternatíva nafty
hnojivo	sója	kvasenie	výroba elektrickej energie
brikety	siláž	biologický rozklad účinkom tepla, baktérií, bez prístupu vzduchu	palivo – alternatíva benzínu
drevná štiepka	hnojovica		výroba štiepky
bioetanol – druh alkoholu	slama z obilia, repky, ľanu a iných rastlín		
	odpady z potravín		
	poškodené kmene stromov		
	rýchlo rastúce dreviny		
	zemiaky		
	kukurica		



Tabuľka 2.

Obrázok	Produkt	Druh biomasy	Spôsob spracovania	Účel použitia
				
				
				
				
				
				

TAJNÍČKY, DOPLŇOVAČKY

Emisie z výroby elektrickej energie na slovensku

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:



Viete si predstaviť svoj život bez elektrickej energie? Mobilný telefón či surfovanie na internete by jednoducho nebolo. Krutá predstava? Žijeme život so značnou závislosťou od elektrickej energie. Za jej výrobu však platíme vysokú daň. Látky uvoľnené do ovzdušia, ktoré sú produkované pri výrobe elektrickej energie, nazývame emisie. Emisie menia zloženie atmosféry Zeme

a v dôsledku silnejúceho skleníkového efektu sa mení jej klíma. Činnosťou človeka – rastúcim dopytom po elektrickej energii, tak dochádza k výraznému poškodzovaniu životného prostredia.

Ktoré látky predstavujú najvýznamnejšie druhy emisií v súvislosti s výrobou elektrickej energie? Sú to oxid uhličitý (CO_2), oxidy dusíka, metán, fluorované plyny a iné.

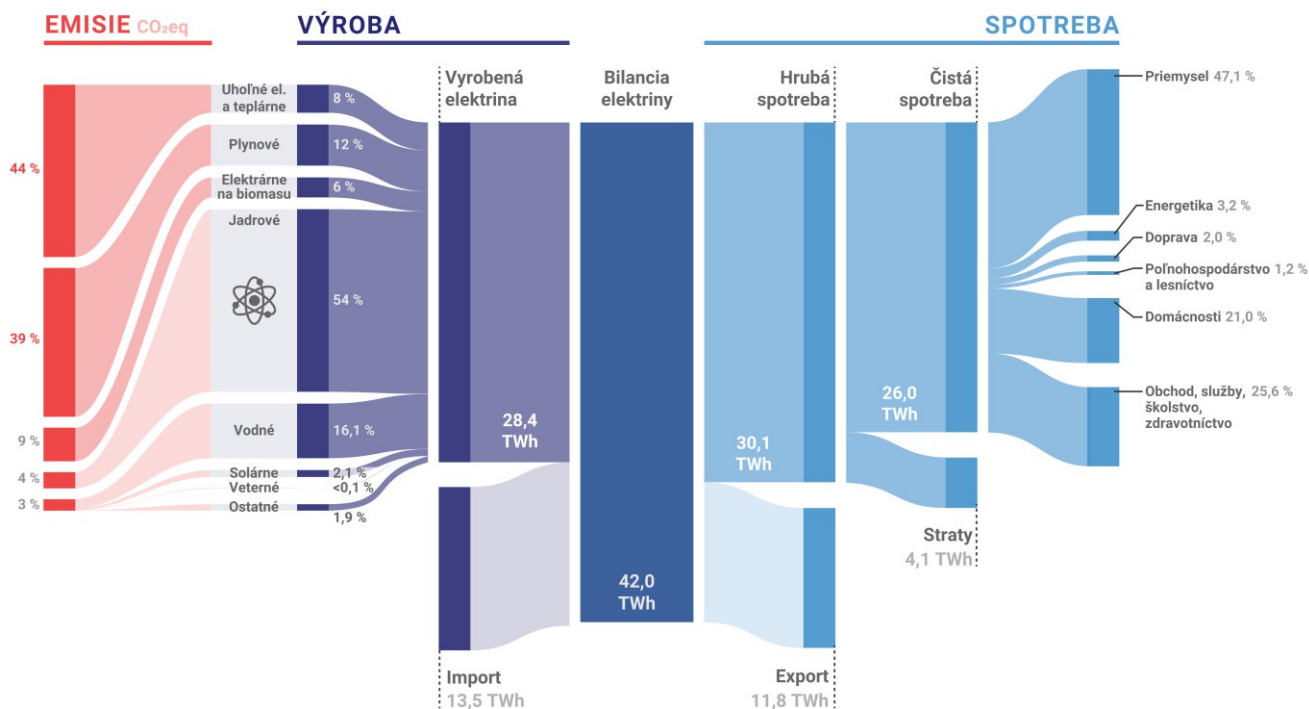
Množstvo emisií sa vyjadruje v jednotkách CO_2eq (čítame CO_2 ekvivalent). Táto jednotka prepočítava množstvá rôznych skleníkových plynov na množstvo CO_2 , ktoré by malo rovnaký príspevok ku skleníkovému efektu ako daný skleníkový plyn.

Úloha:

Na základe nasledujúceho grafu odpovedajte na otázky.

ELEKTRINA NA SLOVENSKU: VÝROBA, SPOTREBA A EMISIE

V roku 2019 vyprodukovali uhoľné a plynové zdroje väčšinu emisií slovenskej elektroenergetiky.



Infografika: Prehľad výroby elektriny podľa zdrojov, súvisiacich emisií CO_2eq a spotreby elektriny podľa sektorov od autora Fakty o klíme, licencované pod CC BY 4.0.



1. Ktoré tri odvetvia majú najvyššiu spotrebu elektrickej energie?

2. Prečo doprava patrí medzi odvetvie s nízkou spotrebou elektrickej energie?

3. Je Slovensko sebestačné vo výrobe elektrickej energie? Zdôvodnite.

4. Aká je to elektrická energia označená „Importh“?

5. Prečo časť vyrobenej energie exportujeme?

6. Ktorý typ elektrární vyrába najviac elektrickej energie?

7. Aký typ elektrární vyrába elektrickú energiu s najnižšími emisiami?

8. Ktorý typ elektrární vyrába elektrickú energiu s najväčšími emisiami?

9. Ktoré z elektrární môžeme považovať za tzv. zelené zdroje energie?

10. Opíšte, prečo pri činnosti vodnej elektrárne sú emisie veľmi malé.

Obnoviteľné zdroje - energia vody

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:



Prečítajte si text, vyhl'adajte v osemsmierovke vyznačené slová z textu a určte znenie tajničky.

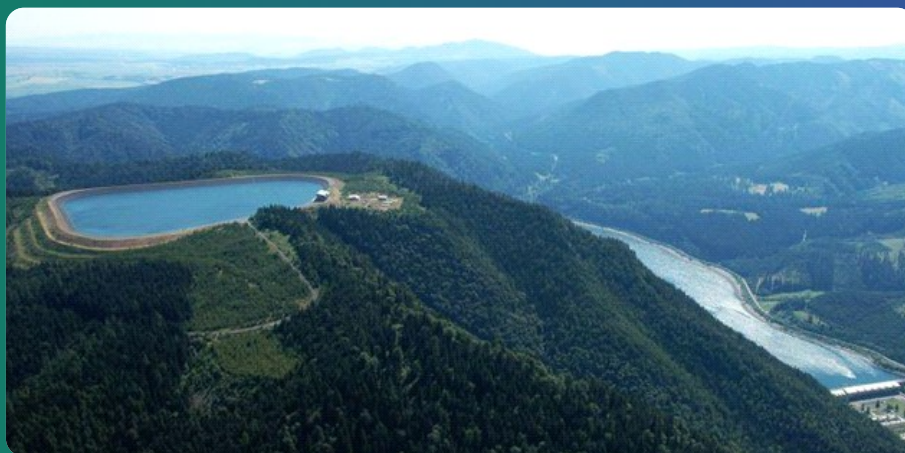
Možno si ani neuvedomujete, že každý deň využívame rôzne druhy energií. V zime kúrimo, aby nám bolo **teplo**, zapneme vypínač, keď potrebujeme svetlo. K elektrickej energii máme prístup kdekoľvek, doma či v škole. Elektrickú energiu vyrábajú elektrárne, ktoré premieňajú rôzne **druhy** energie na elektrickú energiu ako vodnú, slnečnú, geotermálnu, veternú.

Ako sa dá vyrobiť **elektrická** energia z vody? Viete, že stačí, aby **voda** poháňala turbínu, turbína poháňa **generátor** a ten **vyrába** elektrickú energiu.

Viete, že najväčšia **vodná** elektrárňa na Slovensku je **Čierny Váh**?

Táto tzv. **prečerpávacía** vodná **elektrárňa** je sústavou dvoch nádrží. Spodná nádrž je priehrada na hornom toku Čierneho Váhu, druhá je **nádrž** vybudovaná v kopci v nadmorskej výške o 427 m vyššie. Keď je počas dňa veľký **dopyt** po elektrickej energii, voda z hornej nádrže **poháňa** turbíny a elektrická energia sa vyrába.

Naopak, napríklad v noci, keď je v elektrickej sieti energie prebytok, **turbíny** fungujú ako čerpadlá a tlačia vodu z dolnej nádrže do hornej. **Výkon** tejto elektrárne je 735 MW, čo znamená, že za 1 sekundu vyrobí 736 000 000 joulov elektrickej energie.



Na Slovensku sú vybudované ďalšie tri takéto elektrárne: Liptovská Mara, Ružín, **Dobšiná**.

Z hľadiska využívania vodnej energie na energetické účely je významnou sústavou vodných elektrární na Váhu, tzv. Vážska

..... (tajnička).

Na Slovensku sa z vody vyrobí ročne asi 17% z celkového množstva elektrickej energie.

Aké sú výhody využívania vodnej energie?

- Vďaka **kolobehu** vody v prírode je obnoviteľným a nevyčerpateľným zdrojom energie.
- Vodná elektrárňa neprodukuje žiadne **emisie** (škodlivé látky) do ovzdušia.
- Má rýchly **nábeh**. V prípade zvýšeného dopytu po elektrickej energii vodná elektrárňa nabehne na plný výkon do minúty.

Každé vodné dielo plní však aj celý rad iných účelov, nielen elektrárňou na výrobu elektrickej energie, napríklad zabraňuje povodniam, poskytuje úžitkovú vodu pre priemyselné prevádzky alebo na zavlažovanie poľí, chov rýb, rekreáciu, šport a pod. Dokonca nie na každej priehrade je vybudovaná aj elektrárňa.

Osemsmierovka je logická hra. V tele osemsmierovky sú na prvý pohľad náhodne zoradené písmená vedľa seba. Slová zo zoznamu slov má lúštitel' vyhľadať a vyškrtať. Po vyškrtení všetkých slov ostanú písmená, ktoré tvoria tajničku. Písmená tajničky je treba čítať zhora nadol a zľava doprava.

Slová osemsmierovky je možné škrtať ôsmymi smermi.



K	H	E	B	Á	N	D	O	V	A
S	E	K	Á	T	Y	P	O	D	R
D	B	A	E			Á		N	O
O	O	P			Ž	N		O	T
E	L	E	K	T	R	I	C	K	Á
O	O	O			D	Š		Ý	R
	K		E	R	Á	B		V	E
			U	V	N	O		O	N
		H			S	D		D	E
	Y	N	Í	B	R	U	T	A	G

Na obrázku (mape) je:



Obnoviteľné zdroje - solárna energia

Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:



Prečítajte si text, vyhladajte v osemsmierovke vyznačené slová z textu a určte znenie tajničky.

Vďaka Slnku máme na Zemi vytvorené podmienky na život. Slnčné svetlo potrebujú rastliny na svoj rast (**fotosyntéza**) a tak si dopestujeme **rastliny** na obživu ľudí i zvierat. Slnčné **žiarenie** pohlcuje zemský povrch, ohrieva ho a dáva do pohybu vzduch, vzniká **vietor** a ten je hnacou silou kolobehu vody prírode, vďaka čomu máme dostatok životodarnej pitnej vody. Sme už zvyknutí, že denne využívame elektrické **spotrebiče** (potrebujeme elektrickú energiu) a teplú vodu (potrebujeme teplo).

Ako zo slnečného svetla vyrobiť elektrickú energiu?

Iste ste si všimli, že i vo vašom okolí je vybudovaných niekoľko tzv. slnečných elektrární. Tieto elektrárne sú vytvorené spojením tzv. fotovoltaických panelov, ktoré sa dajú umiestniť v radoch na zem, na **strechy** budov či na **konštrukcie** potrubia. **Elektrická** energia sa vytvára dopadom slnečného svetla na polovodič. Polovodič je látka, ktorá za istých okolností elektrický **prúd** vedie a inokedy nie. Tzv. **fotovoltaický** článok možno máte aj vy vo svojej kalkulačke.

Funguje fotovoltaický článok za zamračeného počasia? Samozrejme, veď aj keď je počas dňa slnko zakryté mrakmi, je **svetlo**. Avšak vyrába menej energie. A vyrába fotovoltaický článok elektrickú energiu aj v noci?

Ako sa dá zo slnečného svetla získať teplo?

Na strechách domov môžete vidieť umiestnené aj iné panely - tzv. solárne **kolektory**. Sú to zariadenia, ktoré nevyrábajú elektrickú energiu, ale **teplo**. Pracujú na rovnakom princípe, ako keď sa v lete v hadici pohodenej v záhrade na slnku zohreje voda tak, že sa v nej dá sprchovať. **Solárne** (slnečné) kolektory sa využívajú na prípravu teplej vody.

Okrem fotovoltaických článkov a solárnych kolektorov existuje celý rad iných zariadení, ktoré využívajú energiu slnečného žiarenia, napríklad solárne veže či koncentrické systémy. Opísali sme si tie, ktoré sa na Slovensku uplatňujú najviac.



Tajnička:

Malými výrobcami elektrickej energie zo slnka môžu byť dokonca aj **domácnosti**. Je na ich rozhodnutí, či vyrobenú elektrickú energiu poskytnú do elektrickej siete alebo ju spotrebujú vo svojej domácnosti. Ak si domácnosť chce vyrobenú elektrickú energiu **uložiť**, musí mať na tento účel vhodné zariadenie, ktoré hromadí alebo inak povedané

..... (tajnička)
elektrickú energiu a bežne sa nazýva **batéria**.

Osemsmierovka je logická hra. V tele osemsmierovky sú na prvý pohľad náhodne zoradené písmená vedľa seba. Slová zo zoznamu slov má lúštitel' vyhľadať a vyškrtať. Po vyškrtení všetkých slov ostanú písmená, ktoré tvoria tajničku. Písmená tajničky je treba čítať zhora nadol a zľava doprava. Slová osemsmierovky je možné škrtať ôsmymi smermi.



S	T	R	E	C	H	Y	A	K	U	M	U	L	U
J	E					P	R	Á	E	B			
						O	O	K	I	A	D		
	F	R				L	T	C	N	T	O	Ú	
	O	A		P	O	K	I	E	É	M		R	S
	T	S	E		V	E	R	R	R	Á			P
F	O	T	O	V	O	L	T	A	I	C	K	Ý	O
	S	L		V	D	O	K	I	A	N			T
	Y	I	T	I	I	K	E	Ž	Ť	O			R
	N	N		E	Č								E
	T	Y		T	V				Ž	T			B
	É			O		S			O	I			I
	Z	E	N	R	Á	L	O	S	L				Č
	A		K	O	N	Š	T	R	U	K	C	I	E

Na obrázku je:



TAJNÍČKY, DOPLŇOVAČKY

Energia pre naše mesto



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

V každom slovenskom meste je

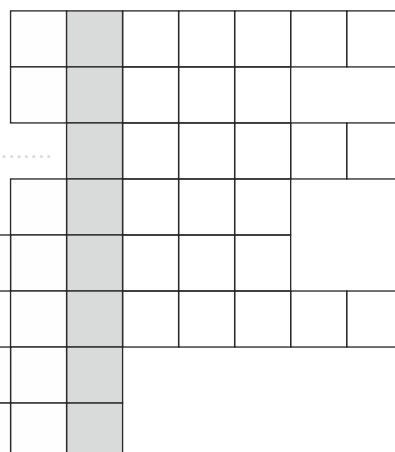
(doplňte z tajničky), zariadenie na zásobovanie teplom a teplou vodou pre obyvateľov mesta. Najčastejšie spaľuje uhlie, zemný plyn alebo štiepku. Plyny, ktoré vznikajú pri spaľovaní poháňajú plynovú turbínu, ktorá vyrába elektrickú energiu.

.....
primárne neslúži na výrobu elektrickej energie.

Vylúšti tajničku. Pre každý riadok krížovky máš jednu otázku. Odpoveď zapíš po jednotlivých písmenkách do príslušného riadku. Po doplnení všetkých slov ti vo zvislých farebných poliach vyjde tajnička.



1. drobný drewný materiál určený na spaľovanie
2. horľavý plyn, ktorý vzniká pri rozklade bioodpadu
3. palivo lisované z drewných pilín
4. využiteľný odpad z obilia, repky olejnej
5. technické zariadenie na výrobu elektrickej energie ..
6. palivo lisované z odpadu drewných pilín, slamy
7. druh fosílného paliva
8. výrobňa elektrickej energie



Na obrázku je:

.....

.....

.....

.....



Zelená energia z polí



Škola:

Trieda:

Meno a priezvisko:

Dátum:

Bioplynová stanica je zariadenie, ktoré slúži na výrobu bioplynu z rozkladu rastlinných a živočíšnych odpadov. Tento plyn sa dá využiť rovnako ako zemný plyn.

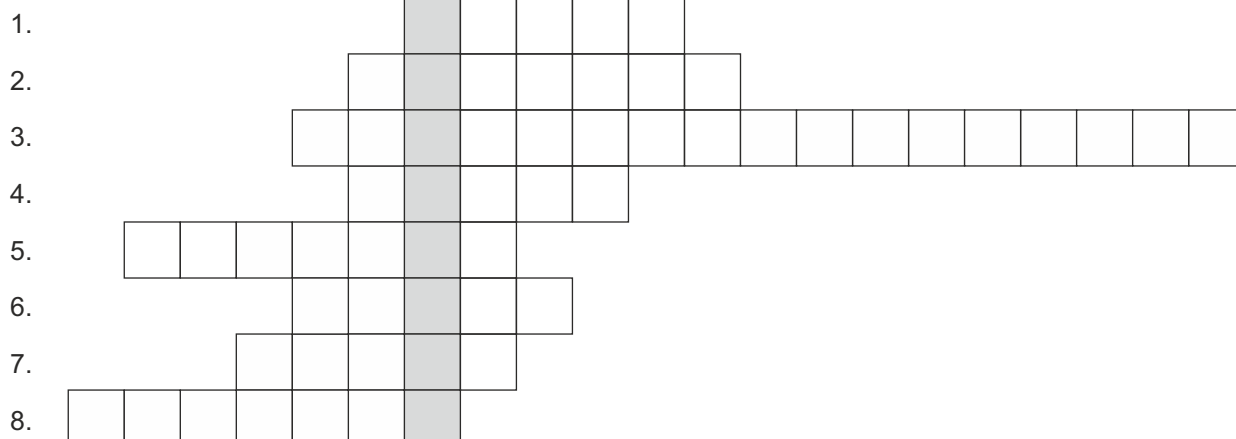
Pri rozklade organickej hmoty v bioplynovej stanici vzniká okrem bioplynu aj tzv.

.....
(doplňte z tajničky), ktorý sa využíva na hnojenie.

Vylúšti tajničku. Pre každý riadok krížovky máš jednu otázku.



Odpoveď zapíš po jednotlivých písmenkách do príslušného riadku. Po doplnení všetkých slov ti vo zvislých farebných poliach vyjde tajnička.



1. prvok, živina pre rastliny
2. zmes plynov vznikajúca pri rozklade rastlinných a živočíšnych zvyškov
3. suchý a kvapalný zvyšok po rozklade organickej hmoty určený na hnojenie
4. druh energie vznikajúci spaľovaním
5. rastlinné a živočíšne odpady
6. skleníkový plyn vznikajúci pri rozklade organickej hmoty
7. zelené konzervované hnojivo (kukurica, ďatelina)
8. tekuté palivo vyrobené z poľnohospodárskych rastlín



Na obrázku je:

.....

.....

.....

.....



Na obrázku je:

.....

.....

.....

.....

