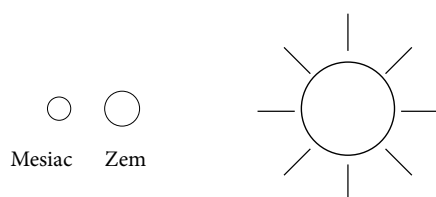


OPAKOVANIE UČIVA 8. ROČNÍKA

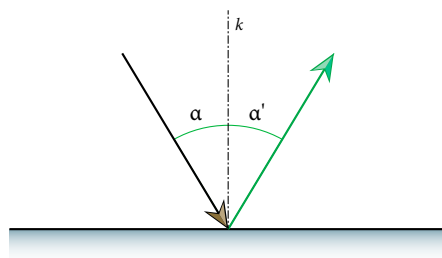
svetelný zdroj; 300 000 km/s; priamočiario; zdanlivý (neskutočný), priamy, stranovo prevrátený, rovnako veľký ako predmet

1. Svetelné zdroje: Slnko, žiarovka, lampión, svätojánska muška, horiaca sviečka

2. Zatmenie Mesiaca:

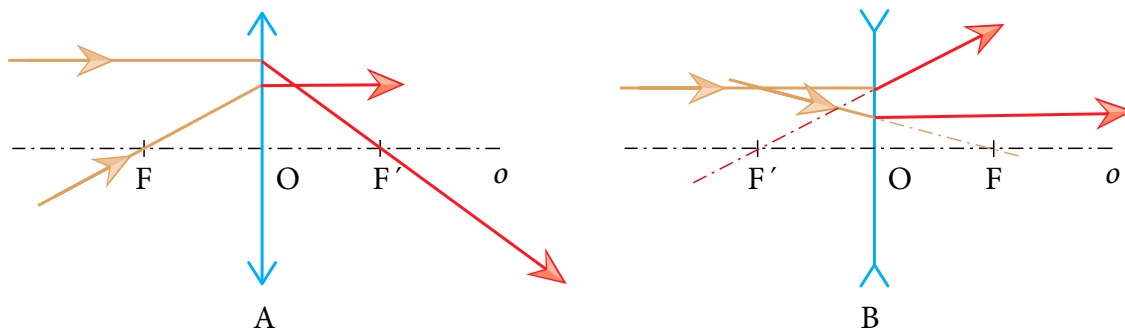


3.



uhol dopadu α , uhol odrazu α' , $\alpha = \alpha'$

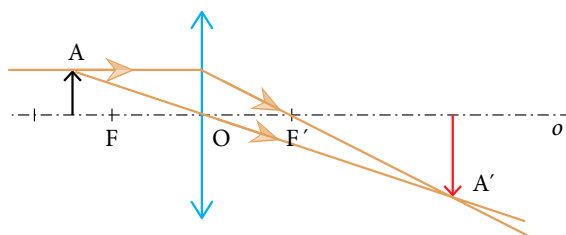
4.



5. 760 s

6. lom svetla na kvapkách vody

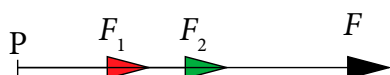
7. Zostroj obraz predmetu a vymenuj jeho vlastnosti.



$f < a < 2f$, obraz A' – skutočný, prevrátený, zväčšený

8. Väčšiu polohovú energiu v gravitačnom poli Zeme má guľa s väčšou hmotnosťou (s väčšou hustotou) – olovená guľa.
9. a) 1 900 J
b) Polohová energia činky je rovná vykonanej práci: 1 900 J
10. Sila je fyzikálna **veličina**, označujeme ju F . Jej jednotkou je **newton**. Značka jednotky je **N** a meradlom sily je **silomer**. Jeden newton je **sila**, ktorou Zem priťahuje teleso s hmotnosťou **0,1 kg**. Silu znázorňujeme pomocou orientovanej **úsečky** so šípkou. Bod, v ktorom sila pôsobí sa nazýva **pôsobisko**.
Sila je jednoznačne určená: **veľkosťou, smerom a pôsobiskom**.
Sila, ktorou sú všetky telesá priťahované k Zemi sa nazýva **gravitačná**.

11. Chlapci pôsobia na sánky silou 100 N. 1 cm $\triangleq$ 20 N



12. Hmotnosť telesa je 1 500 kg.

13. červené teleso:

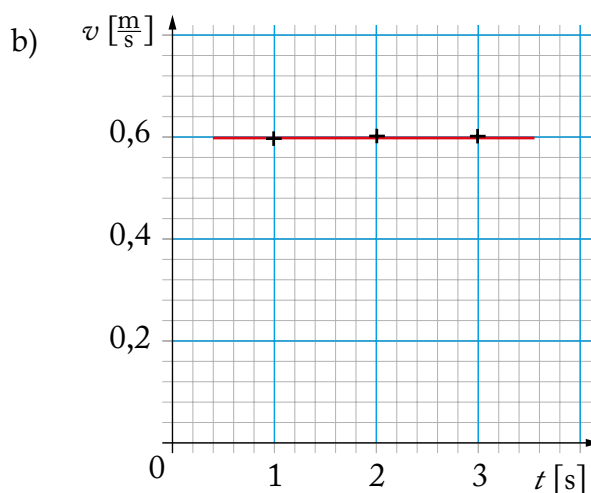
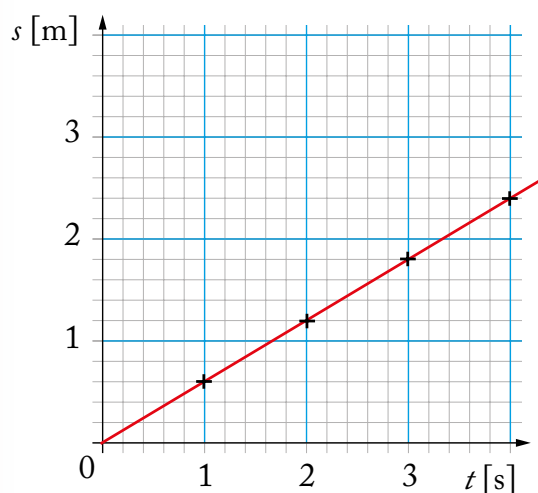
- a) rovnomerný priamočiary pohyb
b) 3 m
c) 2 s
d) 1,5 m/s

zelené teleso:

- a) rovnomerný priamočiary pohyb
b) 1,5 m
c) 4 s
d) 0,75 m/s

14. a)

s [m]	0,6	1,2	1,8	2,4
t [s]	1	2	3	4



I.

MAGNETICKÉ VLASTNOSTI LÁTOK

Magnet a jeho vlastnosti

Magnetovec; megneticky tvrdej ocele

1.

Teleso	Látka	Príťahuje/nepriťahuje sa k magnetu
klinec	železo	príťahuje sa
špendlík	ocel'	príťahuje sa
kľúč	železo	príťahuje sa
radiátor	ocel'	príťahuje sa
nožnice	ocel'	príťahuje sa

2. Dochádza k magnetizácii látky. Klinčeky sa po vložení do magnetického poľa magnetu zmagnetizujú – stanú sa dočasnými magnetmi a príťahujú sa k sebe nesúhlasnými pólmi.
3. Ak sú predmety z tzv. magneticky mäkkej ocele, po odstránení magnetu, teda magnetického poľa, predmety prestávajú byť magnetmi. Hovoríme o dočasných magnetoch. Možno však vytvoriť aj trvalý magnet. V takom prípade musíme zmagnetizovať predmet z magneticky tvrdej ocele.
4. Vyrobený kompas môžeme použiť na určenie svetových strán.
5. tajnička: 1. PRÁCA, 2. LÁTKY, 3. POHYB, 4. MOLEKULA, 5. WATT, 6. GRAVITAČNÁ, 7. NEWTON, 8. JOULE, 9. KINETICKÁ, 10. UMEÝ
tajnička: PÓLY MAGNETU

Póly magnetu. Magnetizácia látky

1. magnetická tabuľa, dvere chladničky a mrazničky ...

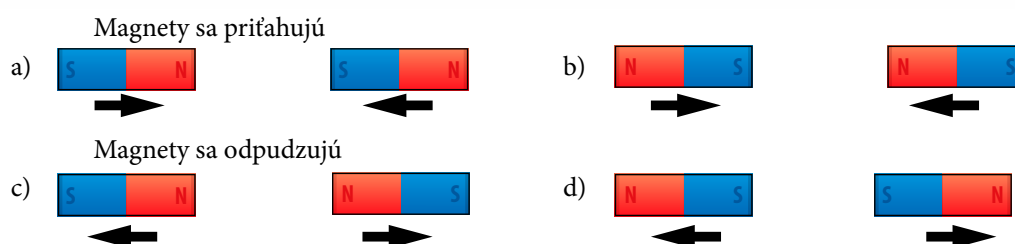
2.



južný pól – S neutrálne pásmo severný pól – N,

3. Najviac klinčekov sa prichytí na póloch magnetu. Najmenej klinčekov sa prichytí v oblasti neutrálneho pásma magnetu.

4.



Každý magnet má dva rôzne póly.

Južné póly dvoch magnetov sa navzájom **odpuďujú**.

Severný pól magnetu **príťahuje** južný pól iného magnetu.

Severné póly dvoch magnetov sa navzájom **odpuďujú**.

5.

a) *samostatná práca*

b) *samostatná práca*

c) Neexistuje magnet s jedným pólom.

Magnetické pole

1.

Pomôcky: plechovka, magnet

Postup: plechovku položíme na stôl. Na určitú (potrebnú) vzdialenosť k plechovke priblížíme magnet. Magnetická sila príťahuje plechovku k magnetu a tým sa uvedie plechovka do pohybu smerom k magnetu. Ak magnetom pohybujeme, plechovka sa pohybuje smerom k nemu.

2.

Rôzne drobné predmety dokážeme oddeliť pomocou magnetu. Ak magnet priložíme k rôznym predmetom, tie ktoré sú z feromagnetických látok, sa k magnetu prítiahnu (špendlíky), a tak ich oddelíme od predmetov z neferomagnetických látok. Potom do nádoby nalejeme vodu. Kúsky drevenej špajle vyplávajú na hladinu a kúsky mosadzného drôtu zostanú na dne nádoby.

3.

samostatná práca – experiment

4.

a) Zosilnenie magnetického poľa



b) zoslabenie magnetického poľa

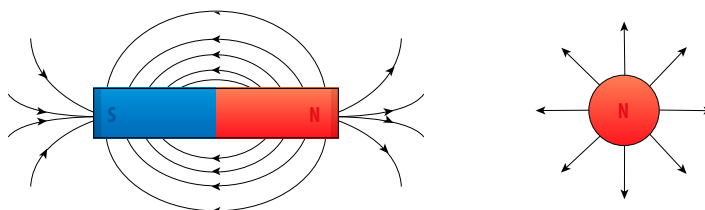


5.

Magnet dokáže príťahovať klinček aj cez látku, papier, sklenenú platňu, plastovú podložku a železnú dosku.

6.

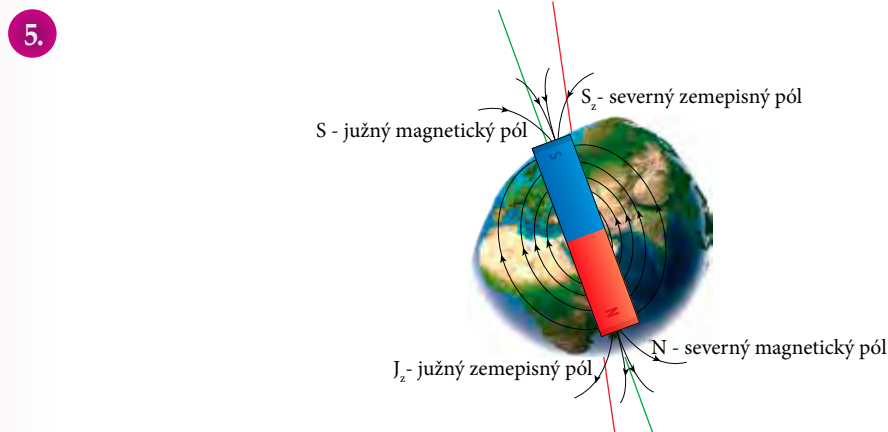
Silové pôsobenie magnetického poľa opisujeme pomocou magnetickej sily.



Piliny sa po vložení do magnetického poľa trvalého magnetu zmagnetizovali – stali sa dočasnými magnetmi a vytvorili reťazce. Tento jav nazývame magnetizácia látky.

Zem ako magnet. Kompas

1. *samostatná práca*
Magnetky sa otočia svojimi severnými pólmi k zemepisnému severu.
2. Severný pól magnetu je pól, ktorý po ustálení magnetu zaveseného na niti ukazuje na zemepisný sever (južný magnetický pól Zeme).
3. *samostatná práca*
4. Určovanie svetových strán v prírode:
 - podľa ručičkových hodínok a Slnka: hodinky položíme do vodorovnej polohy a malú ručičku zamierime na Slnko. Potom uhol medzi malou ručičkou a číslom 12 rozdelíme na polovicu. Tadiaľto prechádza myšlienka čiara, ktorá nám určí smer sever - juh (juh je medzi malou ručičkou a číslom 12).
 - podľa hodínok a Mesiaca: postup je presne taký ako pri hodinkách a Slnku. Tento spôsob sa dá použiť však len pri SPLNE Mesiaca.
 - podľa Severky (na konci oja Malého voza): Severka smeruje presne na sever.
 - podľa prírodných úkazov: hustota letokruhov na pňoch stromov, poloha letáčov včelínov, strmší sklon mravenísk, obrastenie kmeňov machom a pod. – tento spôsob je nepresný a vždy treba porovnávať výsledky niekoľkých úkazov.



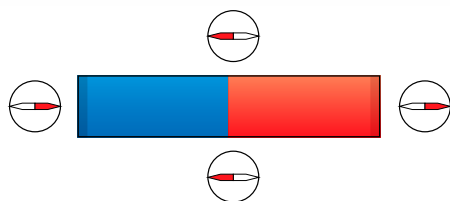
OPAKOVANIE

1. V okolí magnetu je **magnetické** pole. Priťahujú sa **nesúhlasné** póly magnetov. Indukčná čiara je **myslená** čiara, ktorou **znázorňujeme** silové pôsobenie magnetického poľa. Prístroje na určovanie svetových strán sú **kompas** a **buzola**.
2. Nepatria medzi feromagnetické látky: zlato, striebro, meď, platina, plast, drevo.
3. Magnetizácia látky je jav, ku ktorému dochádza pri vložení telesa z feromagnetickej látky do magnetického poľa magnetu. Teleso sa zmagnetizuje, stane sa dočasným magnetom.
4. Dvojice: prírodný magnet – magnetovec, južný pól magnetu – S, magnetizácia látky – teleso z feromagnetickej látky sa stane magnetom, dočasný magnet – magneticky mäkká oceľ, trvalý magnet – magneticky tvrdá oceľ, severný pól magnetu – N, súhlasné póly magnetov – odpudzujú sa, neutrálne pásmo – časť magnetu, kde sa neprichytia takmer žiadne klinčeky
5. Do obrázka zakresli póly magnetu a neutrálne pásmo.



južný pól – S neutrálne pásmo severný pól – N,

6.



V blízkosti neutrálneho pásma sa magnetka svojím severným pólom otočí k južnému pólu magnetu; svojím južným pólom k severnému pólu magnetu a v neutrálnom pásme rovnobežne s magnetom pri zachovaní predchádzajúcich orientácií.

7. Magnetka svojím severným pólom smeruje vždy k zemepisnému severu. Natočí sa od severu k juhu, pretože je priťahovaná k severnému a južnému zemskému pólu. Koniec magnetky, ktorý smeruje k zemskému geografickému severnému pólu, sa označuje ako severný pól magnetky, časť smerujúca k juhu zase ako južný pól magnetky.
8. Činnosti a povolania, ktoré využívajú kompas: architekt, pilot, orientačný bežec, turista, námorník.
9. vľavo: kompas; vpravo: buzola
 - a) spoločné: obsahujú smerovú ružicu, magnetku
 - b) využitie v praxi: určovanie svetových strán, orientácia v prírode; buzola – určovanie pochodového uhla (azimutu)
10. *samostatná práca*

II.

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LÁTOK

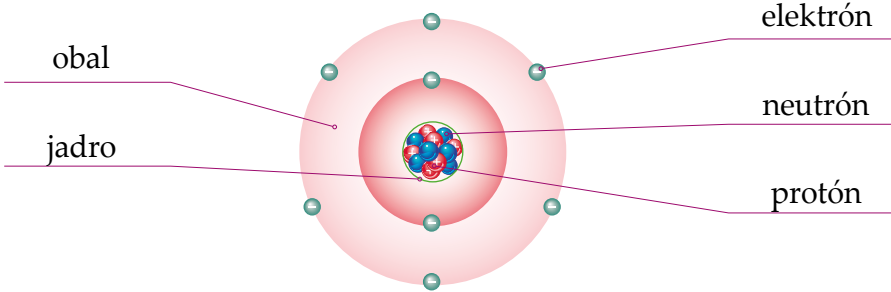
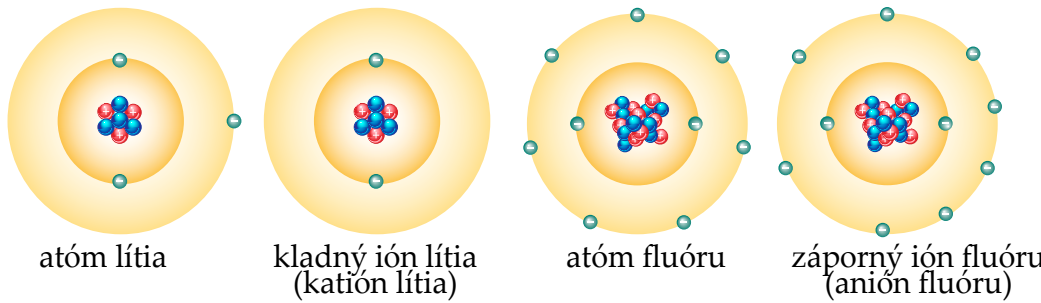
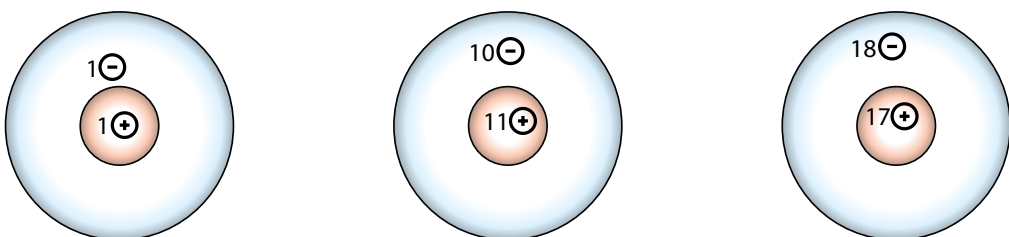
Skúmanie elektrických vlastností látok

1. Na obrázku je **Van de Graaffov generátor**, ktorý vynášli v roku 1931 a dá sa ním zhromažďovať elektrický náboj, ktorý vzniká na páse pri trení a prenáša sa do kovovej gule.
2. Na obrázkoch je znázornené elektrizovanie telies trením. Pri trení balóna o vlasy dieťaťa sa vlasy zelektrizujú a vytvorí sa okolo nich (aj okolo balóna) elektrické pole. Vlasy sú priťahované k balónu. Elektricky nabité telesá priťahujú malé častice, ako napr. prach. Keď je zapnutý monitor, vylietavajú z neho elektróny, ktoré spôsobujú nabitie obrazovky. Elektricky nabitá obrazovka priťahuje častice prachu, a preto sa rýchlo zapráši.
3. Ak trením zelektrizujeme plastovú lyžičku a priblížime ju k zmesi čierneho korenia a soli, čiastočky čierneho korenia sa k lyžičke pritiahnu. Jav nastal v dôsledku elektrizovania telies a malej hmotnosti častíc čierneho korenia. Elektricky nabité telesá priťahujú malé častice ako napr. prach. Keď je zapnutý televízor, vylietavajú z neho elektróny, ktoré spôsobujú nabitie obrazovky. Elektricky nabitá obrazovka priťahuje častice prachu, a preto sa rýchlo zapráši. Ak nosíme textilie z umelých vlákien, tak sa tvorí statická elektrina. Pri dotyku ruky s kovovým telesom ako napr. nákupný vozík pocítíme ranu a môže vzniknúť aj iskra. K uvedenému javu dochádza za vhodných podmienok: teplota, nízka vlhkosť, vyšší tlak ...

4. Benjamin Franklin
bleskozvod
Prokop Diviš
Funkcia: zariadenie na ochranu budov odvádzajúce nebezpečné atmosférické elektrické výboje priamo do zeme.
5. Trením handričky po plastovom kryte dochádza k zelektrizovaniu plastového krytu a pôsobením elektrickej sily papierové postavičky sú k nemu priťahované.
6. Všetky tieto príklady využívali jav, ktorý sa nazýva **elektrizovanie telies**, pri ktorom vzniká **statická elektrina**.

Elektrický náboj

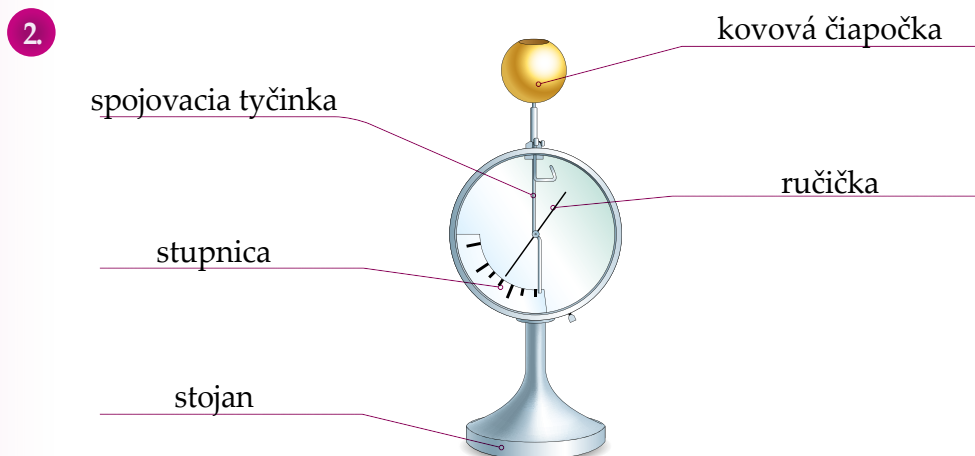
Q

1. 
2. 
3. 

4. Kladný ión je častica, ktorá má **kladný** náboj a vznikne odobraním elektrónu (ov) z obalu elektricky neutrálneho atómu. Záporný ión je častica, ktorá má záporný **náboj** a vznikne **pri-
daním** elektrónu (ov) do obalu elektricky neutrálneho atómu. Elektrický náboj má značku **Q** a jeho jednotkou je **coulomb**, ktorý má značku **C**. $1\text{C} = 6 \cdot 10^{18} e$, kde **e** je **elementárny elektrický náboj** (najmenší elektrický náboj) a je to náboj elektrónu. Jeho hodnota je $1,602 \cdot 10^{-19} \text{C}$.
5. elektróny sa navzájom odpudzujú; neutrón je častica bez elektrického náboja; atóm je elektricky neutrálny; elektróny sa nachádzajú v obale atómu; jadro atómu má kladný elektrický náboj; protón a elektrón sa navzájom priťahujú; v jadre atómu sa nachádzajú protóny

Elektrometer

1. Elektrometrom zisťujeme, či je teleso elektricky nabité alebo nie. Slúži aj na porovnanie veľkosti náboja.



- 3.
- | | |
|--|--|
| $360 \text{ mC} = 360\,000 \mu\text{C}$ | $0,013 \text{ C} = 13 \text{ mC}$ |
| $22\,500 \mu\text{C} = 0,0225 \text{ C}$ | $0,06 \text{ C} = 60\,000 \mu\text{C}$ |
| $3,4 \text{ C} = 3\,400 \text{ mC}$ | $210 \mu\text{C} = 0,21 \text{ mC}$ |
| $4\,271 \mu\text{C} = 4,271 \text{ mC}$ | $27,8 \text{ C} = 27\,800 \text{ mC}$ |

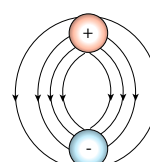
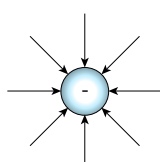
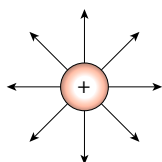
- 4.
- | |
|---|
| $300 \text{ C} = 1,87 \cdot 10^{21} e$ |
| $0,04 \text{ C} = 2,5 \cdot 10^{17} e$ |
| $7,2 \cdot 10^{18} e = 20,92 \cdot 10^{18} \text{ C}$ |
| $3,6 \cdot 10^{21} e = 3,7 \cdot 10^{15} \text{ C}$ |

5. Pomocou elektrometra nemôžeme zistiť, či je teleso nabité kladne alebo záporne.

Elektrické pole a siločiar elektrického poľa

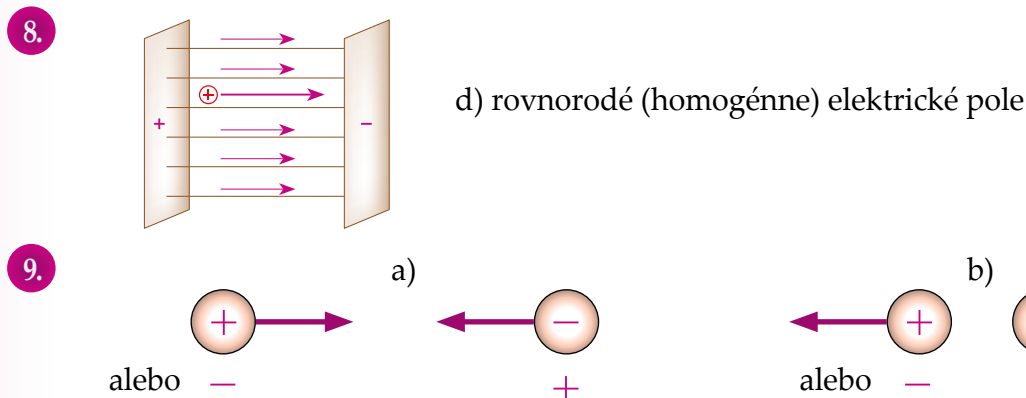
elektrické pole

- 1.
- | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| a) kladne zelekttrizované | b) záporne zelekttrizované | c) dve nesúhlasne nabité |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|



2. Statická elektrina pomáha: kopírka, nanášanie farby, lakovanie ...
Statická elektrina škodí: možnosť vzniku požiaru napr. v sklade obilia ...
3. pravdivé tvrdenia: a, d, e
4. Princíp použitia elektrometra:
Elektrometer slúži len na porovnanie veľkosti elektrického náboja, preto sa na jeho stupnici jednotka náboja neuvádza. Ak ku kovovej čiapočke elektometra priblížime elektricky nabité teleso, ručička sa vychýli.

5. samostatná práca
6. samostatná práca
7. a) polarizácia izolantu v elektrickom poli – jav, pri ktorom dochádza v izolante vplyvom elektrického poľa k presunu voľných elektrónov, ale len vo vnútri molekúl a atómov
b) elektrostatická indukcia – jav, pri ktorom dochádza v kovovom vodiči k presunu voľných elektrónov vplyvom elektrického poľa



OPAKOVANIE

1. Vyškrtnúť: 1. atóm; 2. jadro, obal; 3. elektrón, protón, neutrón; 4. hélium; 5. kladný ión; 6. záporný; 7. neutrálny; 8. trenie; 9. elektrické; 10. odpudivá; 11. príťažlivá; 12. periodická sústava prvkov; 13. vodík, kyslík; 14. soľ, chlór, sodík
Tajnička: Dimitrij Ivanovič Mendelejev.

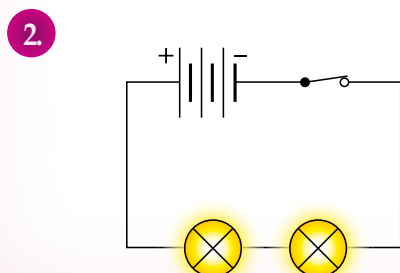
III.

ELEKTRICKÝ OBVOD

Elektrický obvod

uzavretý; zdroj

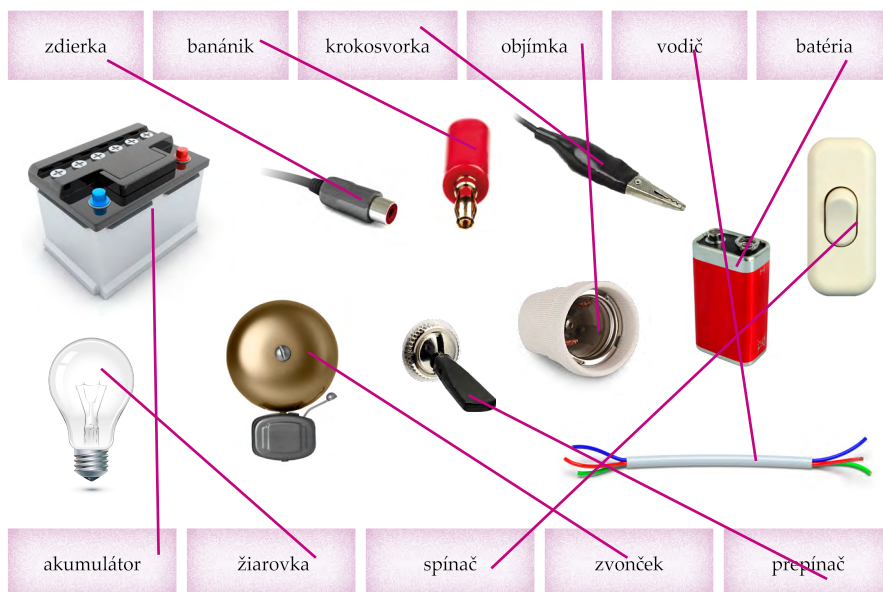
1. zdroje energie (zľava doprava):
monočlánok, batéria elektrických článkov, gombíkové batérie, 9-voltová batéria, akumulátor



Elektrický obvod je tvorený súčiastkami:
zdroj energie, 2 žiarovky, spínač, 4 spojovacie vodiče.

Znázornenie elektrického obvodu schematickými značkami

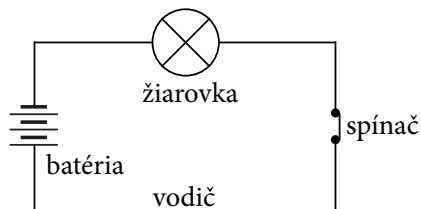
1. K jednotlivým obrázkom správne priradi názvy.



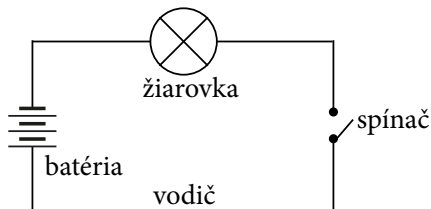
2.

	zdroj el. napätia		zvonček
	elektrický článok		el. vodič
	batéria el. článkov		otvorený spínač
	žiarovka		uzavretý spínač
	rezistor		poistka
	reostat		cievka

3. a) žiarovka svieti
uzavretý elektrický obvod



- b) žiarovka nesvieti – otvorený spínač,
elektrický obvod nie je uzavretý



4. Po stlačení prepínača žiarovka svieti. Využitie ako schodiskový vypínač.
5. a) neprechádza – obvod nie je uzavretý; b) prechádza; c) prechádza; d) neprechádza –
v obvode nie je zapojený zdroj energie
6. podčiarknuť: klinec, kovové nožnice, pinzeta, kľúč, kancelárska sponka

Elektrické vodiče a izolanty

1.

Materiál – predmet	Žiarovka svieti/nesvieti	Elektrický vodič/elektrický izolant
klinec	svieti	vodič
pravítko	nesvieti	elektrický izolant
hrubá čiara na papieri napísaná ceruzou	svieti	vodič
tenký prúžok alobalu	svieti	vodič
železný kľúč	svieti	vodič
guma na gumovanie	nesvieti	elektrický izolant

2. Elektrický vodič je látka, ktorá **vedie** elektrický prúd. Látka, ktorá nevedie elektrický prúd, sa nazýva **elektrický izolant**. Dobrými vodičmi sú napríklad: **kovy – železo, hliník, meď**. Medzi elektrické izolanty patria napríklad: **sklo, guma, drevo**.

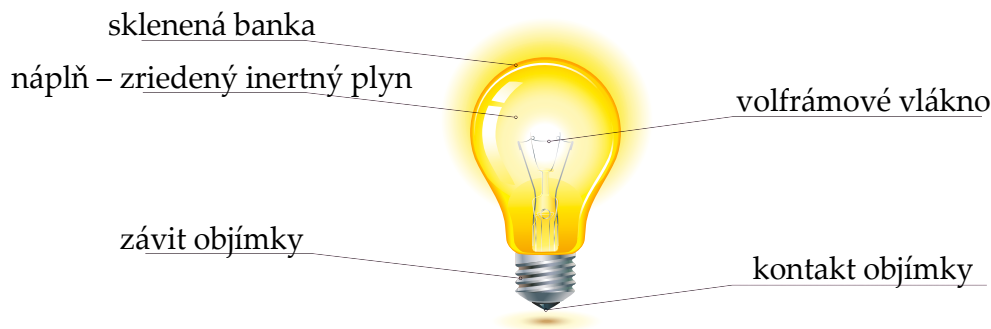
3.

Elektrospotrebič	Vodivé časti	Nevodivé časti
rýchlovarná kanvica	vodič, kovová špirála	plastová nádoba a podstavec
sušič na vlasy	prívodný vodič, kovová špirála	plastový obal, izolácia vodičov
hriankovač	prívodný vodič	izolácia vodičov
nabíjačka na mobil	vodič	plastový obal, izol. vodičov
spájkovačka	prívodný vodič	plastová izolácia vodičov

4. Hrozí zásah elektrickým prúdom, lebo elektrické vedenie je pod napätím. Zem nie je izolant a telo človeka sa pri dotyku stane súčasťou elektrického obvodu.
5. Vysoké napätie môže spôsobiť smrteľný úraz elektrickým prúdom aj na väčšiu vzdialenosť (nie je potrebný priamy kontakt), lebo vzduch, aj keď je izolant, sa v silnom elektrickom poli ionizuje a stane sa elektricky vodivý.
6. K úrazu na stĺpoch od elektrického prúdu dôjde v momente, keď vták prepojí svojim telom, najčastejšie krídlami, vodič so železnou konzolou a elektrický prúd prejde telom vtáka. Ak vták sedí na jednom drôte a ničoho iného sa nedotýka, k zásahu prúdom nedôjde.
7. Na obrázku je **detektor elektroinštalácie**. Použitie: vyhľadanie elektrického vedenia v stenách bytov, domov, pod zemou ...
8. pravdivé tvrdenia sú: a, b, d
nepravdivé sú: c, e, f
dobrý vodič elektrického prúdu: HLINÍK

Žiarovka a história jej vynálezu

1. V roku **1879** americký vynálezca **Thomas Alva Edison** predstavil svetu zdokonalenú žiarovku s vláknom z **bambusu**. Žiarovka mala životnosť približne 40 hodín. Klasická žiarovka obsahovala tenké **volfrámové** vlákno zvinuté do špirály. Tento kov má najvyššiu teplotu topenia zo všetkých prvkov $t_f = 3\,421,85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Pomenuj jednotlivé časti žiarovky.

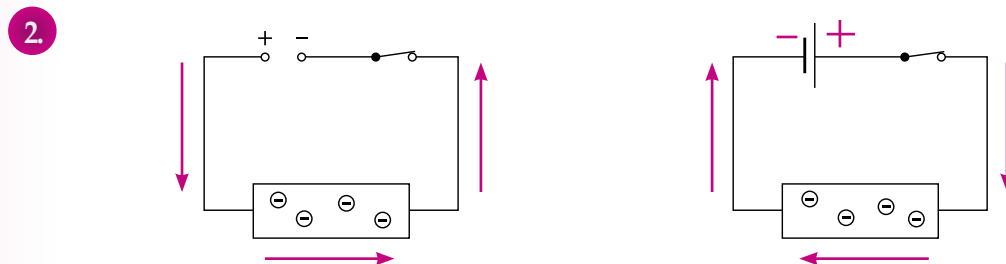


3. Obvodom na obrázku prechádza elektrický prúd, lebo obe žiarovky svietia. Splnené sú podmienky: 1. v obvode je zapojený zdroj energie (batéria)
2. obvod je uzavretý (všetky kovové časti sú spojené)
4. Dôvodom nahrádzania klasických žiaroviek žiarivkami je úspornosť žiaroviek – až 80 % oproti žiarovke.

Elektrický prúd v kovovom vodiči

zápornej; usmerneným

1. elektrické spotrebiče, ktoré využívajú tepelné účinky elektrického prúdu: žehlička, elektrický radiátor, rýchlovarná kanvica



3. - šteňa hryzie prívodný kábel k elektrickému spotrebiču – môže dôjsť k porušeniu izolácie a k zásahu elektrickým prúdom
- nabíjanie mobilného telefónu s porušeným káblom od nabíjačky – hrozí úraz elektrickým prúdom, skrat, požiar
4. obrázok vľavo: poistky
obrázok vpravo: bytové ističe

OPAKOVANIE

- 1 – žiarovka; 2 – zvonček; 3 – žiarovka; 4 – uzavretý spínač; 5 – elektrický článok; 6 – elektrický vodič
- a) elektrické vodiče: hliník, meď, volfrám
b) elektrické izolanty: guma, sklo, drevo, plast
- Jasnejšie bude svietiť žiarovka zapojená v obvode b), lebo v obvode je zapojená batéria elektrických článkov. V obvode a) je zapojený len jeden elektrický článok.
- Najmenší počet spojovacích vodičov potrebný na zostavenie obvodu: a) 3 b) 4

IV.

VELIČINY CHARAKTERIZUJÚCE ELEKTRICKÝ OBVOD

Elektrický prúd a jeho smer

fyzikálna veličina; elektrického náboja Q ; času t ; I ; ampér

1.

Elektrický spotrebič	Alternatíva
elektrický sporák	ohreň
sušič vlasov	vietor
telefón	dymové signály
lampa	sviečka
vysávač	metla

- Žiarovka by nesvietila, ak by obvodom neprechádzal elektrický prúd (keby obvod nebol uzavretý) – prepálené vlákno žiarovky, vybitá batéria, poškodené vodiče, nevodivé časti v obvode.
- Podmienky prechodu elektrického prúdu obvodom:
 - v obvode musí byť zapojený zdroj elektrického napätia
 - obvod musí byť uzavretý (všetky kovové časti musia byť spojené).

4. $753 \text{ mA} = 0,753 \text{ A}$ $951 \mu\text{A} = 0,000 951 \text{ A}$ $341 \text{ A} = 0,341 \text{ kA}$
 $4,1 \text{ kA} = 4 100 000 \text{ mA}$ $1,06 \text{ A} = 1 060 \text{ mA}$ $27 \text{ mA} = 27 000 \mu\text{A}$
 $0,9 \text{ kA} = 900 000 \text{ mA}$ $0,05 \text{ A} = 50 000 \mu\text{A}$ $0,08 \text{ kA} = 80 000 000 \mu\text{A}$
5. $0,02 \text{ A}$
6. a) 300 C b) $0,125 \text{ C}$
7. Smer elektrického prúdu vo vodiči je určený dohodou od **kladného** pólu k **zápornému** pólu zdroja.
8. správne vzťahy: b, c, e

Meranie veľkosti elektrického prúdu

ampérmetrom; 

1. Správne zapojenie ampérmetra v obvode: b
2. merací rozsah: a) $0 - 100 \mu\text{A}$ b) $0 - 100 \text{ A}$ c) $0 - 2 \text{ A}$
veľkosť prúdu: a) $50 \mu\text{A}$ b) 45 A c) $0,2 \text{ A}$
chyba merania a) $5 \mu\text{A}$ b) $2,5 \text{ A}$ c) $0,025 \text{ A}$
3. Za 250 sekúnd .
4. 12 dielikom zodpovedá prúd $0,24 \text{ A}$.
5. Odchýlka merania ampérmetra je $0,025 \text{ A}$.
6. TLEJIVKOVÁ SKÚŠAČKA

Elektrické napätie

elektrickou prácou; volt; V; $0,001$; $1 000$; $1 000 000$; voltmetrom

1. správne zapojený voltmeter: a)
- 2.

$U [\text{mV}]$	$U [\text{V}]$	$U [\text{kV}]$	$U [\text{MV}]$
450	0,45	0,000 45	0,000 000 45
150 600 000	150 600	150,6	0,1506
380 000	380	0,38	0,000 38
750 000 000	750 000	750	0,75

3. Napätie medzi svorkami špirály je 220 V .
4. Elektrické pole vykoná prácu $19,2 \text{ J}$.

Meranie veľkosti elektrického napätia

voltmetrom;



1. merací rozsah: a) 0 – 250 V b) 0 – 10 V c) 0 – 15 V
veľkosť prúdu: a) 230 V b) 0 V c) 5,75 V
chyba merania a) 5 V b) 0,5 V c) 0,25 V
2. 8 dielikov zodpovedá elektrickému napätiu 32 voltov.
3. a) $W = Q \cdot U$
b) $Q = I \cdot t$

Zdroje elektrického napätia

Alessandro Volta; chemickou; elektródy; elektrolyt; medenej; záporný

1. Správne priradiť hodnoty napätí k zodpovedajúcim zdrojom napätia.

monočlánok	akumulátor	batéria el. článkov	batéria do mobilu
12 V	3,6 V	9 V	1,5 V

- 2.

3. b) 650 V
- ďalšie živočíchy, ktoré využívajú elektrickú energiu: elektrická raja, elektrický sumec, vtá-
kopysk – majú elektroreceptory, ktoré vedú zachytiť sotva postrehnuteľné hodnoty elek-
trického prúdu

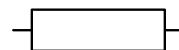
V.

OHMOV ZÁKON

Rezistor, reostat

Rezistor; Reostat; Elektrický odpor; R ; ohm; Ω

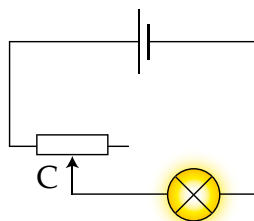
1. Pomenuj jednotlivé schematické značky a súčiastky na fotografiách.



súčiastky na fotografiách: vľavo – rezistor, vpravo – reostat

2. $697 \Omega = 0,697 \text{ k}\Omega$ $27,57 \text{ k}\Omega = 27\,570 \Omega$
 $8\,645 \Omega = 0,008\,645 \text{ M}\Omega$ $9,16 \text{ M}\Omega = 9\,160 \text{ k}\Omega$
 $0,03 \text{ M}\Omega = 30\,000 \Omega$ $78\,000 \text{ k}\Omega = 78 \text{ M}\Omega$
 $36\,700 \text{ m}\Omega = 36,7 \Omega$ $0,006 \text{ k}\Omega = 6\,000 \text{ m}\Omega$

3. a) pohyblivá časť reostatu: jazdec C
b) Pri posúvaní jazdca sa mení jas žiarovky.
c) Zapojenie sa nazýva regulátor elektrického prúdu.



4. a) delič napätia (potenciometer)
b) Ak je medzi bodmi A a C najväčšie napätie, jazdec C sa nachádza tesne pri svorke B.
c) Využitie v praxi: stmievače osvetlenia, regulácia hlasitosti

Ohmov zákon. Elektrický odpor

Ohmov zákon; Georga Simona Ohma

1. Elektrický prúd I prechádzajúci kovovým vodičom je priamo úmerný elektrickému napätiu U medzi koncami vodiča.
2. Matematické vyjadrenie Ohmovho zákona: $I = U/R$
 I – elektrický prúd prechádzajúci obvodom
 U – elektrické napätie medzi koncami vodiča
 R – elektrický odpor vodiča
3. a) zostupne: $83 \text{ M}\Omega$; $9\,500 \Omega$; $5 \text{ k}\Omega$; $2,65 \text{ k}\Omega$; 600Ω
b) vzostupne: $6,5 \Omega$; $0,065 \text{ k}\Omega$; 500Ω ; $50 \text{ k}\Omega$; $0,6 \text{ M}\Omega$

4. Rezistorom prechádza prúd 0,3 A.
5. Medzi svorkami rezistora je napätie 2 V.
6. Prístroj má elektrický odpor 550 Ω .
7. a) graf patriaci žiarovke
b) žiarovka:

	LED dióda			
U [V]	3,1	3,2	3,32	3,42
I [mA]	2	8	30	70
$U : I$ [V/A]	1 550	400	110,7	48,9

	Žiarovka			
U [V]	1,5	4,2	2,25	3,2
I [mA]	0,14	0,25	0,17	0,21
$U : I$ [V/A]	10 714	16 800	13 235	15 238

8. a) Žiarovka parkovacieho svetla má elektrický odpor 40 Ω .
b) Žiarovkou v stretávacom svetle prechádza elektrický prúd 4,44 A.
c) Žiarovka smerového svetla je pripojená k elektrickému napätiu 11,9 V.

9.

	parkovacie svetlá	stretávacie svetlá	smerové svetlá
I [A]	0,3	4,44	1,6
U [V]	12	12	11,9
R [Ω]	40	2,7	7,433

Graf závislosti elektrického prúdu od elektrického napätia

1. a) $R_1 > R_2$ b) $R_1 = 11\,000\ \Omega$, $R_2 = 5\,000\ \Omega$
c) $I_1 = 0,7\ \text{mA}$ d) $U_2 = 19,6\ \text{V}$ e) $I_2 = 1\ \text{mA}$

2. samostatná práca

Závislosť elektrického odporu od vlastností vodiča

dĺžky, rezistivity; prierezu vodiča; merný elektrický odpor (rezistivita)

1. b); Najmenší elektrický odpor má vodič s najväčším prierezom S . Platí, že veľkosť elektrického odporu vodiča závisí nepriamoúmerne od veľkosti prierezu daného vodiča (čím väčší prierez, tým menší el. odpor).
2. c); Najväčší el. odpor má medený vodič s najväčšou dĺžkou l (možnosť c). Platí, že čím je väčšia dĺžka vodiča, tým väčší je jeho el. odpor (priama úmernosť).
3. 1. meď
2. hliník
3. železo
4. Dĺžka strieborného náramku je 18,9 cm.
5. a) Odpor kovového vodiča je 33,8 Ω . b) Hmotnosť medeného drôtu je 4,48 kg.

Zapojenie žiaroviek za sebou a vedľa seba

jednoduchý; vedľa seba

1. Dávid zostavil jednoduchý elektrický obvod.
2. Typy zapojení žiaroviek (zľava doprava):
vedľa seba za sebou a súčasne vedľa seba jednoduchý obvod

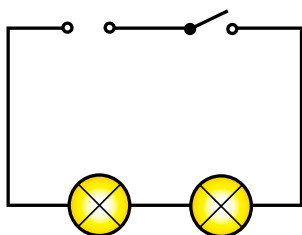
3. a)

1.	U	Z	A	V	R	E	T	Ý
2.	Z	V	O	N	Č	E	K	
3.	I	Z	O	L	A	N	T	
4.	K	O	V	Y				

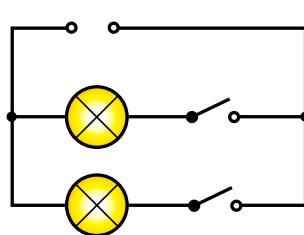
- b)

1.	V	O	L	F	R	Á	M	
2.	E	D	I	S	O	N		
3.	E	L	E	K	T	R	Ó	N
4.	V	O	D	I	Č	E		
5.	O	B	J	Í	M	K	A	

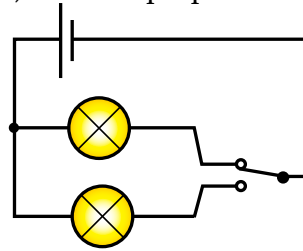
4. a) jednoduchý obvod



- b) rozvetvený obvod



- c) obvod s prepínačom

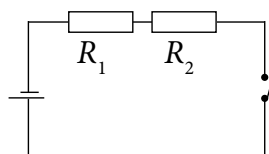


5. samostatná práca

Výsledný odpor rezistorov zapojených za sebou

súčtu odporov; súčtu

1.



a) $U = U_1 + U_2$

b) $R = R_1 + R_2$

c) Pomer napätí medzi svorkami rezistorov sa rovná pomeru ich odporov.

2.

a) Ich výsledný odpor je $30\ \Omega$.

b) Napätie na jednotlivých rezistoroch je: $U_1 = 4\text{ V}$; $U_2 = 8\text{ V}$

c) Elektrický prúd v obvode je $0,4\text{ A}$.

3.

Rezistory majú odpor: $R_1 = 12\ \Omega$; $R_2 = 18\ \Omega$. Výsledný odpor rezistorov je $30\ \Omega$.

Pomer odporov $R_1 : R_2 = 2 : 3$. Pomer napätí $U_1 : U_2 = 2 : 3$.

4.

Jedna žiarovka má odpor $27,5\ \Omega$.

5.

b, c

6.

c)

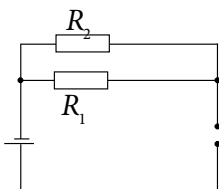
7.

b)

Výsledný odpor rezistorov zapojených vedľa seba

prevrátených hodnôt; jednotlivých vetvách

1.



a) $I = I_1 + I_2$

b) $R = R_1 \cdot R_2 : (R_1 + R_2)$

c) Pomer prúdov v jednotlivých vetvách sa rovná obrátenému pomeru odporov rezistorov.

2.

a) Výsledný odpor rezistorov je $225\ \Omega$.

b) Rezistorom 1 prechádza prúd $0,15\text{ A}$.

c) Rezistorom 2 prechádza prúd $0,05\text{ A}$.

d) Nerozvetvenou časťou elektrického obvodu prechádza elektrický prúd $0,2\text{ A}$.

e) Pomer elektrických prúdov vo vetvách je $3 : 1$.

3.

V elektrickom obvode je elektrické napätie 48 V , elektrický prúd 24 A a elektrický odpor $2\ \Omega$.

4.

$R = 15\ \Omega$

$I = 0,6\text{ A}$

$I_1 = 0,3\text{ A}$

$I_2 = 0,3\text{ A}$

5.

a)

6.

a) Výsledný odpor rezistorov je $40,5\ \Omega$.

b) Rezistormi prechádza elektrický prúd 4 A .

Elektrická práca. Elektrický príkon

prácu; $W = Q \cdot U$; joule; P ; watt; W ; $P = W/t$

1. Sily elektrického poľa vykonajú za 2 minúty prácu 47 520 J.
2. Sily elektrického poľa vo svetidle vykonajú prácu 496 800 J.
3. Elektrická rúra s príkonom 2,3 kW nemôže byť pripojená k ističu 10 A.
4. Spotreba elektrickej energie v domácnostiach sa meria v kilowatthodinách kWh.
5. *samostatná práca*
6.

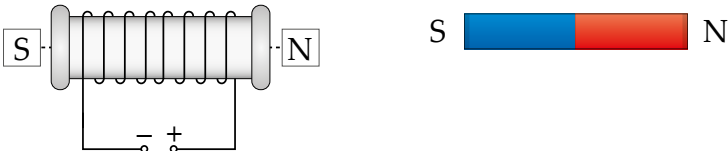
4,5 W.s = 4,5 J	0,8 kWh = 2 880 000 Ws
14,4 kJ = 4 Wh	144 000 J = 40 Wh
36 MJ = 10 kWh	156 J = 156 Ws
1,8 kWh = 6 480 000 J	35 000 Ws = 35 kJ
7.

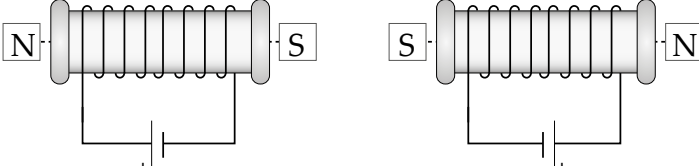
0,03 kJ = 30 J	500 W = 0,5 kW
6 MJ = 6 000 kJ	0,2 MW = 200 000 W
8 657 J = 8,657 kJ	4 328 kW = 0,004328 MW
1,07 kJ = 0,00107 MJ	7,9 MW = 7 900 kW
8. Výkon spotrebiča je 0,9 W.

Magnetické pole v okolí vodiča a cievky s prúdom. Elektromagnet

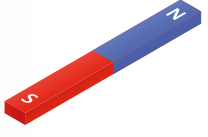
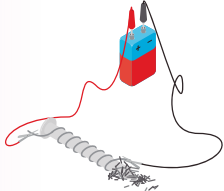
1. Doplnené výrazy: 1. IZOLANT; 2. ZVONČEK; 3. POISTKA; 4. SCHÉMA; 5. ŽIAROVKA; 6. VODIČ; 7. ALESSANDRO; 8. REZISTOR; 9. IÓN; 10. TLAČIDLO; 11. SPÍNAČ; 12. UZOL; 13. GALVANOMETER; 14. ELEKTROMOTOR; 15. SKRAT; 16. ATÓM; 17. CIEVKA; 18. ZDROJ
Tajnička: HANS CHRISTIAN OERSTED

2. Oerstedov pokus: Magnetka je zariadenie, ktoré reaguje na prítomnosť magnetického poľa. Magnetka umiestnená v okolí vodiča bez prúdu sa ustáli v severojužnom smere. Po uzavretí elektrického obvodu preteká vodičom prúd a magnetka zmení svoje natočenie. V okolí vodiča s prúdom teda muselo vzniknúť magnetické pole. Magnetka reaguje svojím natočením na magnetické pole, ktoré vzniklo zložením magnetického poľa Zeme a magnetického poľa vodiča s prúdom.

3. a) 

- b) 

4.

	Kedy je v okolí magnetu magnetické pole?	Je možné zameniť magnetické póly magnetu?	Dá sa zosilniť magnetické pole magnetu? Ak áno, ako?
	VŽDY	NIE	NIE
	AK PRECHÁDZA ELEKTROMAGNETOM PRÚD	ÁNO, AK ZAMENÍME PÓLY ZDROJA	ÁNO, AK OBVODOM PRECHÁDZA VÄČŠÍ ELEKTRICKÝ PRÚD, TO DOSIAHNEME ZVÄČŠENÍM ELEKTRICKÉHO NAPÄTIA ZDROJA

5. praktické využitie elektromagnetu: elektrický zvonček v byte, automatická železná závera, v rýchlovlakoch, na triedenie a nakladanie železného šrotu

OPAKOVANIE

1. a) áno b) $100\ \Omega$ c) $0,8\ \text{A}$; d) $160\ \text{V}$

2. REZISTOR

3. SUPRAVODIČ

4.

Fyzikálna veličina	Značka veličiny	Jednotka	Značka jednotky
Elektrický prúd	I	ampér	A
Elektrické napätie	U	volt	V
Elektrický náboj	Q	coulomb	C
Elektrický odpor	R	ohm	Ω
elektrická práca	W	joule	J
elektrický príkon	P	watt	W

I – elektrický prúd, jednotka ampér, značka A

U – elektrické napätie, jednotka volt, značka V

R – elektrický odpor, jednotka ohm, značka Ω

5.

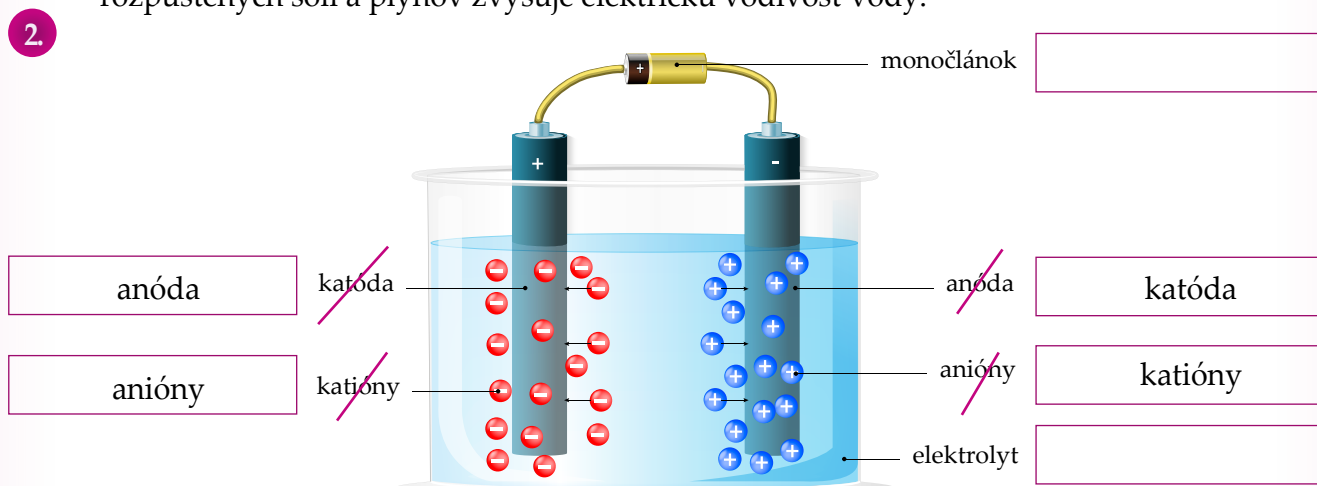
	$R\ [\Omega]$	$U\ [\text{V}]$	$I\ [\text{A}]$
1. zapojenie	10	1,5	0,15
2. zapojenie	10	3,0	0,30
3. zapojenie	10	4,5	0,45

VI.

ELEKTRICKÝ PRÚD V TEKUTINÁCH

Vedenie elektrického prúdu v kvapalinách

1. merania – *samostatná práca*
 - a) Vodivý bol roztok NaCl, minerálka, bežná pitná voda.
 - b) Najväčší odpor kládla prechodu elektrického prúdu destilovaná voda.
 - c) Vodiivosť kvapalín závisí od koncentrácie iónov, od ich pohyblivosti a teploty. Obsah rozpustených solí a plynov zvyšuje elektrickú vodiivosť vody.



3. Kvapalina, ktorá vedie elektrický prúd sa nazýva **elektrolyt**. Kladná elektróda sa nazýva **anóda**, priťahuje častice **anióny**. Kladné ióny – **katióny** sú priťahované k **zápornej** elektróde, ktorú nazývame **katóda**. Pri prechode elektrického prúdu roztokom soli prebieha **elektrolýza**. Elektrický prúd v kvapalinách je tvorený usmerneným pohybom **iónov**.
4. Ľudské telo je elektrickým vodičom, pretože je z väčšej časti tvorené vodou, v ktorej sú rozpustené soli, to znamená, že sú prítomné voľne pohyblivé častice s elektrickým nábojom (katióny a anióny). Dôkaz: slzy a pot sú slané.
5. Nikdy nepoužívame sušič vlasov vo vani, lebo nám hrozí zásah elektrickým prúdom, ktorý môže byť smrteľný.

Vedenie elektrického prúdu v plynoch

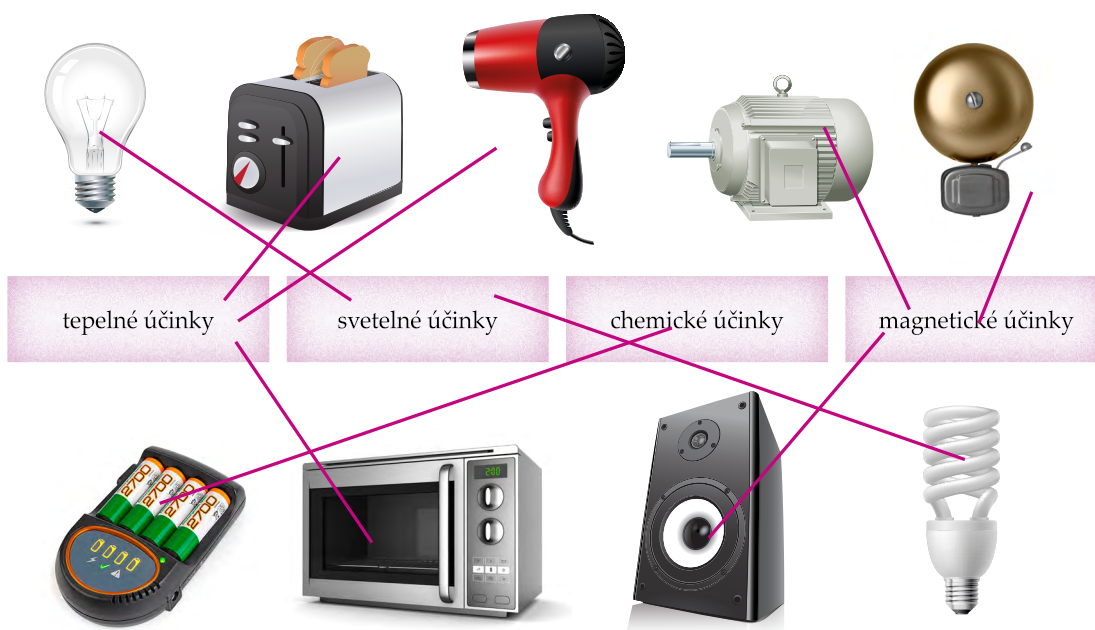
1. a) Pri priemernom blesku preteká atmosférou elektrický prúd 30 kA.
b) Pri blesku vzniká silné svetlo a tvorí sa teplo.
c) Vzduch sa v mieste prechodu blesku zohreje až na teplotu 30 000 °C.
d) Ku vzniku bleskového výboja musí medzi mrakmi alebo medzi mrakom a zemou vzniknúť vodivá cesta. Tá sa vytvorí iba pri takom veľkom napätí, že prekoná elektrický odpor vzduchu. Vtedy začnú z mraku veľkou rýchlosťou vylietavať elektróny, ktoré nárazom ionizujú molekuly vzduchu a tým sa stáva cesta vodivou. Blesk vidíme ako kľukatý, pretože vodivý kanál nie je priamy. Vzhľadom k rôznemu odporu vzduchu na rôznych miestach, si elektróny "vyberajú cestu najmenšieho odporu".
e) Blesk môže nastať vo vnútri oblaku alebo medzi dvomi rozdielne nabitými oblakmi alebo medzi oblakom a zemou. Úder blesku prebieha tak, že sa vytvorí elektrický výboj najprv z oblaku do zeme, ktorý vytvorí tzv. kanál blesku, nasleduje ihneď silnejší spätný výboj zo zeme do oblakov. Kanál blesku sa môže vetviť a zasiahnuť niekoľko miest súčasne.
2. spôsoby ochrany pred bleskom v prírode: a, c, d, g
3. a) **sodíková výbojka** – využíva elektrický výboj;
halogenidová výbojka – využíva elektrický oblúk
b) výhody a nevýhody: **sodíková výbojka** – vysoká životnosť, veľká hodnota svetelného toku, nižšia spotreba, vysoká cena, oranžová farba svetla
halogenidová výbojka – nízka cena, kratšia životnosť, vyššia spotreba, malá hodnota svetelného toku
c) použitie: **sodíková výbojka** – pouličné osvetlenie, osvetlenie tunelov, námestí, staničných hál, priemyselných objektov, veľkých priestranstiev, letísk, osvetlenie fasád
halogenidová výbojka – všade tam, kde sú kladené vysoké nároky na vernosť farieb a kvalitu osvetlenia – výklady, priechody pre chodcov, osvetlenie výrobných hál
4. a, f

VII.

ELEKTRICKÁ ENERGIA A JEJ VYUŽITIE

Elektrická energia a jej premeny

1.



a), b) – samostatná práca

2. samostatná práca

3. Kávovar, rýchlovarná kanvica, žehlička: elektrická energia sa premieňa na tepelnú energiu. Robot, mixér, mlynček na mäso: elektrická energia sa premieňa na pohybovú energiu.

4. Spotreba elektrickej energie v domácnosti a výpočet ceny – samostatná práca.

Návrhy na zníženie spotreby elektrickej energie:

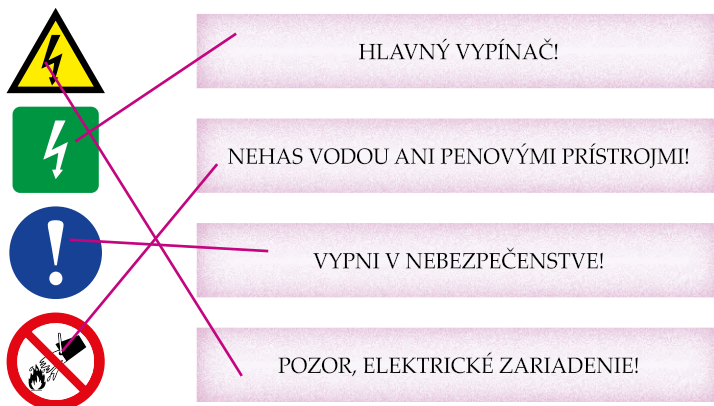
- Klasické žiarovky je vhodné nahradiť úspornejšími svetelnými zdrojmi, napr. kompaktnými žiarivkami. Čím viac hodín sa svieti, tým je táto náhrada výhodnejšia.
- Pri dlhšej neprítomnosti je vhodné osvetlenie v miestnosti vypínať.
- Ak má práčka program voľby polovičného množstva bielizne, jeho využívaním možno ušetriť vodu i elektrickú energiu.
- Pri varení je vhodné používať pokrievku. Varenie bez pokrievky znamená 150 – 300-percentné zvýšenie spotreby energie.
- Ušetriť sa dá výmenou starej chladničky či mrazničky za modernejší typ s nižšou spotrebou elektrickej energie a so skutočne potrebným objemom.

Elektrické spotrebiče v domácnosti

1. a) Spotreba elektrickej energie za mesiac:
 - žiarovka: 7,2 kWh
 - kompaktná žiarivka: 1,32 kWh
 - svetlo emitujúca dióda (LED): 0,96 kWhb) Finančná úspora za jeden mesiac pri použití kompaktnej žiarivky namiesto obvyčajnej žiarovky je približne 1,18 €.
c) Ak kúpime LED svietidlo za 3,50 €, investícia sa nám vráti za 2,8 mesiaca.
3. a) V elektromobiloch sa používa elektromotor. Umiestňuje sa na prednú a zadnú nápravu.
b) V elektromobiloch sa využíva ako zdroj elektrickej energie akumulátor (batéria) integrovaný do vozidla, ktorý je nutné nabíjať z externého zdroja.
c) Rekuperácia energie = proces premeny časti kinetickej energie auta naspäť na využiteľnú energiu pri brzdení. Táto energia by sa stratila vo forme tepla. Výhodou rekuperácie je úspora energie a zníženie strát, lebo sa energia spotrebovaná na uvedenie vozidla do pohybu čiastočne získava späť.
3. a) Na zohriatie vody sa využilo 76 % elektrickej energie.
b) Rozdiel energií približne 102 kJ sa zužitkoval na zohriatie častí kanvice a okolitého vzduchu.
c) Elektrická kanvica je príkladom spotrebiča, ktorý premieňa elektrickú energiu na tepelnú.
4. a) Po 12 dňoch sa napätie znížilo o 0,2 V.
b) Po 16 dňoch bolo na akumulátore elektrické napätie 3,8 V.
c) Mobilný telefón by sa samočinne vypol po 16 dňoch.

Bezpečnosť pri práci s elektrickými zariadeniami

1. vysvetliť deťom (a dodržiavať zásadu), že nesmú mokrými rukami siahť do elektrickej zásuvky, lebo hrozí zásah elektrickým prúdom
 - nepripájať elektrické spotrebiče k elektrickej sieti, keď sme mokří a stojíme vo vode
 - nenechať deti bez dozoru, lebo sa môžu hrať s kovovými predmetmi a strkať ich do zásuvky
 - spotrebiče s poškodenými prívodnými káblami nepoužívať a nechať ich ekologicky zlikvidovať
2. poradie jednotlivých činností: 2, 3, 1
- 3.



- 
4. hasenie horiaceho elektrického zariadenia: snehový hasiaci prístroj, práškový hasiaci prístroj, halónový hasiaci prístroj
halónový hasiaci prístroj – poškodzoval životné prostredie a v súčasnosti je nahradený halotrónovým hasiacim prístrojom, ktorý je šetrný k prírode, nevytvára zvyškové usadeniny a nespôsobuje koróziu
5. a) nemôžeme b) vypnuté c) nemôžeme d) nemôžeme