



Avtorja: Jasmina Kline, mag. Samo Repolusk
Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Trije projektni dnevi – sodelovalno in praktično učenje je najboljši način za pridobivanje znanja (medpredmetna povezava matematike in fizike)

Starostna skupina, razred (vrsta šole): 9. razred osnovne šole

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- sposobnost samostojnega in timskega dela

b) predmetno-specifične:

- učenje spretnosti,
- sposobnost reševanja problemov,
- eksperimentalne in laboratorijske spretnosti

c) dodatne:

- matematične kompetence

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina:

- Učenec pozna izvire električnega toka in jih zna naštet.
- Učenec razlikuje prevodnike, izolatorje in porabnike.
- Učenec zna uporabljati dogovorjena znamenja za risanje posameznih delov električnega kroga.
- Učenec zna naštet učinke električnega toka in pozna preproste primere rabe.
- Učenec ve, da je amper enota za električni tok.
- Učenec ve, da je ampermeter merilnik toka, in ve, da ga vežejo zaporedno s porabnikom.
- Učenec ve, da večje število zaporedno vezanih uporabnikov zmanjša tok skozi njega, če je izvir stalen.
- Učenec ve, da skozi zaporedno vezane elemente električnega kroga teče enak tok.
- Učenec zna izračunati skupni upor zaporedno vezanih upornikov.
- Učenec zna zaporedno vezati več upornikov.
- Učenec ve, da je pri zaporedni vezavi na uporniku z večjim uporom večja napetost.
- Učenec ve, da je pri vzporedni vezavi tok pred cepitvijo enak vsoti tokov v posameznih vejah.
- Učenec zna izračunati skupni upor vzporedno vezanih upornikov.
- Učenec zna opredeliti upor kot količnik med električno napetostjo in električnim tokom.



- Učenec pozna enoto ohm kot osnovno enoto električnega upora.
- Učenec spozna pojem fizike in njeno uporabo v znanosti.
- Učenec razume preproste fizikalne poskuse.

Način evalvacije: Teoretična evalvacija vzorčnega gradiva brez preizkusa gradiva v praksi.

Kratek povzetek gradiva:

Gradivo je namenjeno razvijanju naravoslovnih kompetenc s področja fizike in matematike v okviru projektnih dni v osnovni šoli. Namenjeno je učencem 9. razreda osnovne šole, ki želijo poglobiti in odkriti nove razsežnosti obravnavanih vsebin o elektriki pri pouku fizike. Aktivnosti so zasnovane tako, da so učenci aktivno vključeni v proces izgradnje znanja prek eksperimentalnega dela in oblikovanja sklepov na delovnih listih. Povezavo z matematiko pomeni uporaba matematičnih konceptov za analitično predstavitev in opisovanje fizikalnih pojavov oz. zakonitosti. Zahtevnost gradiva je primerna starostni stopnji in vsebuje primerne izzive za razmišljanje in odkrivanje, prav tako pa gradiva vsebujejo tudi motivacijske elemente in prikaz prenosa znanja v vsakdanje življenje (sklopi »zanimivosti«). Dejansko primernost posameznih vsebin in ustreznost načrtovanja aktivnosti pa lahko potrdi le preizkušanje gradiva v neposredni pedagoški praksi.

Pred-test

Pred-test je namenjen preverjanju odnosa učenca do fizike.

1. Podaj mnenje o naslednjih trditvah tako, da narediš X v tabeli pod odgovorom, ki ti ustreza.

	nikakor se ne strinjam	delno se ne strinjam	delno se strinjam	popolnoma se strinjam
Predmet fizika mi je zanimiv.				
Predmet fizika se mi zdi težek.				
Veliko snovi pri fiziki ne razumem.				
Želel bi več ur fizike.				
Če bi bila fizika izbirni predmet, bi jo zagotovo izbral.				
Pri fiziki delamo veliko poskusov.				
Želel bi si več samostojnega eksperimentiranja.				



2. Katere izmed spodaj naštetih metod dela pri fiziki imaš najraje? Obkroži črko pred metodo. Izberi največ tri.

- a) Učenci rešujejo naloge na terenu.
- b) Učenci se nove snovi naučijo ob delu s tekstom.
- c) Učenci in učitelj se pogovarjajo o snovi.
- d) Učitelj pokaže poskuse.
- e) Učitelj razlaga snov.
- f) Učitelj učence spodbuja in jih usmerja, ti pa z lastno aktivnostjo prihajajo do novih spoznanj.
- g) Vsak učenec v skupini mora opraviti svoje delo ali se naučiti svoj del snovi. Ko to opravi, se mora prepričati, ali so tudi drugi člani skupine opravili svoje delo, in če ne, jim mora pomagati.
- h) Učenci se učijo ob delu z računalnikom.

3. Katere izmed spodaj naštetih oblik dela pri fiziki imaš najraje? Obkroži črko pred obliko. Izberi največ dve.

- a) Učitelj razlaga snov.
- b) Učenci delajo po navodilih v skupini.
- c) Vsak učenec rešuje naloge sam.
- d) Dva učenca delata skupaj v paru.

Po-test

Po-test je namenjen preverjanju, ali je učencem s takšnim načinom dela snov lažje razumljiva.

1. Naravoslovni dan je za tabo. Ali ti je bil všeč način dela? Kaj bi spremenil in kako?

2. Če bi bilo več samostojnega dela pri pouku fizike, bi ti bila fizika lažje razumljiva ali se ti zdi katera metoda dela boljša za razumevanje snovi iz fizike? Utemelji.



3. Kateri eksperiment ti je bil najbolj všeč? Zakaj?

4. Kateri eksperiment se ti je zdel nepomemben oziroma dolgočasen in bi ga 'umaknil' iz projektnega dneva? Zakaj?



ELEKTRIČNI KROG IN MERJENJE ELEKTRIČNEGA TOKA

Učna tema: Električni tok in električni naboj

Učna enota: Električni krog in merjenje električnega toka

Namen aktivnosti: učenec 9. razreda pri obravnavi nove snovi (elektrika)

Lokacija: šolska učilnica

Čas izvedbe projekta: določen le z predhodno usvojeno snovjo

Povzemanje novih spoznanj: učenčeva osebna mapa z delovnimi listi

PREDZNANJE UČENCEV (preveri s pred-testom):

- učenec pozna fizikalne instrumente,
- učenec zna opazovati stvari in jih komentirati,
- učenec ve, kako se odčitava z ampermetra.

CILJI (v učnem načrtu):

- Učenec pozna izvire električnega toka in jih zna naštet.
- Učenec razlikuje prevodnike, izolatorje in porabnike.
- Učenec zna uporabljati dogovorjena znamenja za risanje posameznih delov električnega kroga.
- Učenec zna naštet učinke električnega toka in pozna preproste primere rabe.
- Učenec ve, da je amper enota za električni tok.
- Učenec ve, da je ampermeter merilnik toka, in ve, da ga vežejo zaporedno s porabnikom.

Generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze sklepov,
- sposobnost samostojnega in timskega dela.

Predmetno specifične kompetence za fizikalne vsebine:

- učenje spretnosti,
- sposobnost reševanja problemov,
- eksperimentalne in laboratorijske spretnosti.

Metoda dela:

- razlaga,
- razgovor,
- metoda praktičnih del.

Oblike dela:

- samostojno / timsko delo.



Učitelj pripravi naslednje učne pripomočke za samostojno ali skupinsko delo učencev:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| - delovni list, | - ogleni paličici (2), |
| - baterija (3), | - posoda, |
| - šolski napetostni vir, | - sol, |
| - žarnica (3), | - limona, |
| - grlo za žarnico (1), | - bakren kovanec, |
| - stikalo (2), | - cinkova ploščica, |
| - žice (8), | - tanek karton, |
| - predmeti: guma, umetna | - aluminijasta folija, |
| masa, grafit, železo,... | - samolepilni trak, |
| - magnetna igla, | - ampermeter. |

VIRI IN LITERATURA

1. Ambrožič M., Karič E., itd., *Fizika, narava, življenje 2, učbenik*, DZS, 2005, Ljubljana
2. Mrvič Lojvec V., Petrica M., *Fizika, narava, življenje 2, delovni zvezek*, DZS, 2003, Ljubljana
3. Beznec B., Cedilnik B., itd., *Moja prva fizika 2, učbenik*, MODRIJAN, 2005, Ljubljana
4. Ferbar J., Lorger J., Kolenc T., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 8. razred*, DZS, 1992, Ljubljana
5. Manohin M., *Naloge in kontrolne naloge za preverjanje znanja iz fizike*, MATH, 1995, Ljubljana
6. www.mpt-velenje.si/fizika/fizika9.htm
7. www.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/2005/edison/stran3.htm

SLIKE

1. Ambrožič M., Karič E., itd., *Fizika, narava, življenje 2, učbenik*, DZS, 2005, Ljubljana
2. Cash T., itd., *Elektrika in magnetizem*, Pomurska založba, 1992, Ljubljana
3. Ferbar J., Lorger J., Kolenc T., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 8. razred*, DZS, 1992, Ljubljana
4. Manohin M., *Naloge in kontrolne naloge za preverjanje znanja iz fizike*, MATH, 1995, Ljubljana
5. www.e-sola.mladinska.com



1., 2., 3., 4., 5. ure

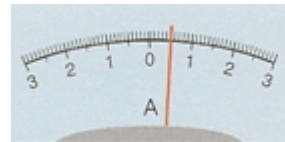
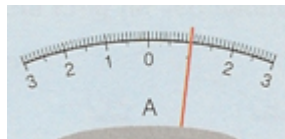
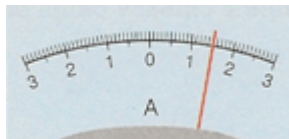
Mize v šolski učilnici so pripravljene za delo v skupinah. Vsaka skupina oziroma učenec dobi delovni list, učne pripomočke (navedene zgoraj) in delajo samostojno oziroma samostojno v skupinah. Učitelj je opazovalec, ko učenci samostojno delajo, in je pozoren na pravilno izvajanje eksperimentov. V nalogi 8 je učitelj demonstrator kemičnega učinka električnega toka.

PRED-TEST

1. **Naslednje besede razvrsti pod slike** : generator, ampermeter, baterija, žarnica, varovalka.



2. Odčitaj tok.



Merilno območje:

3 A

300 mA

30 mA

Izmerjeni tok:

DELOVNI LIST

ELEKTRIČNI KROG IN ELEKTRIČNA SHEMA

POZOR!

- **Pazi na pravilno vezavo instrumentov v vezje!**
- **Ne veži instrumentov na omrežno napetost 220 V!**

1. Napotki za delo

Sestavi boš električni krog ter mu narisal električno shemo.

Snov



Električni krog sestavljajo električni izvir (baterija), električni porabniki (žarnica) in električni vodniki (žice). Električni tok teče, če je električni krog sklenjen.

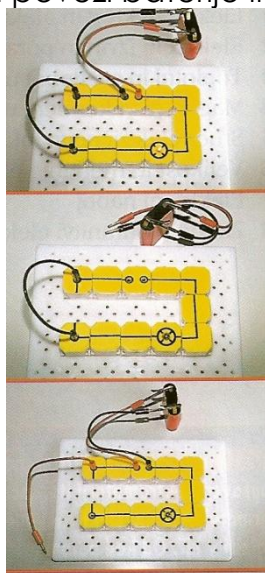
DOGOVOR: Električni tok teče od pozitivnega pola električne baterije do negativnega.

Potrebuješ:

- baterijo,
- žarnico,
- žice (5).

Izvajanje poskusa:

a) V električni krog z žicami poveži baterijo in žarnico (zgornja slika spodaj).

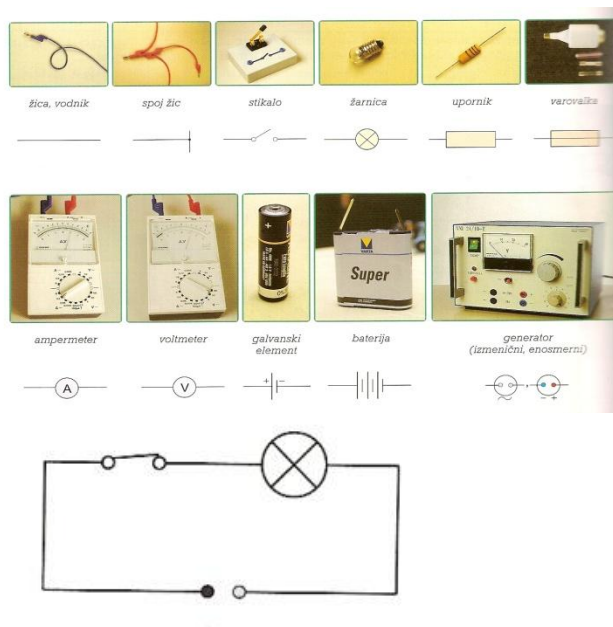


Ali teče tok po vezju? Kako to opaziš?

Odstrani baterijo iz električnega kroga in žici skleni mimo nje (slika na sredini). Ali žarnica sveti?

Baterijo priklopi nazaj v električni krog ter odvzemi eno od žic (spodnja slika zgoraj). Ali žarnica zdaj sveti?

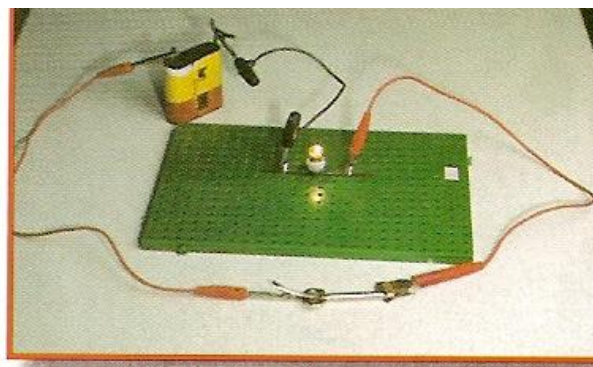
b) V fiziki poznamo različne simbole za elemente.



Prikazana je shema za poljubno električno vezje. Nariši vsa tri električna vezja (v nalogi 1a) z ustrezno električno shemo (slika zgoraj) – riši z ravnilom.

2. Napotki za delo

V sestavljen električni krog boš vezal različne predmete.



Snov

Električni tok teče po električnih prevodnikih. To so kovina, baker,... predmeti, ki prevajajo električni tok. Električni izolatorji pa ne prevajajo električnega toka. To so guma, plastika, zrak,...

Potrebuješ:

- baterijo,
- žarnico,
- žice (5),
- različne predmete: guma, baker, železo, aluminij, les, umetna masa, grafit, papir, moker papir, blago, mokro blago, (slana) voda,...

Izvajanje poskusa:



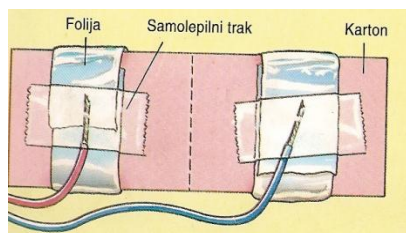
- a) V električni krog poveži baterijo, žarnico in enega izmed predmetov (glej sliko zgoraj).

Predmet vpiši v pravi stolpec.

Snovi, ki prevajajo električni tok	Snovi, ki ne prevajajo električnega toka

- b) Nariši vezje z ustrezno električno shemo (slika zgoraj).

3. ZANIMIVOST – **Sestavi "alarmno napravo"**



Potrebuješ:

- baterijo,
- žice (4),
- tanek karton,



- aluminijasto folijo,
- samolepilni trak,
- žarnico,
- grlo za žarnico.

Izvajanje poskusa:

1. Iz kartona izreži trak, dolg približno 15 cm in širok 7,5 cm, in ga prepogni na pol.
2. Ovij karton z dvema aluminijastima trakovoma.
3. Na vsak aluminijast trak prilepi po eno žico.
4. Baterijo in žarnico zveži z žicami v električni krog.

Kako deluje "alarmna naprava"?

Kje jo lahko uporabiš?

4. Napotki za delo

Spoznal boš, kako je svetilnost odvisna od dodajanja porabnikov (žarnic) v tokokrog in kaj se dogaja, če v tokokrogu menjamo lego žarnic.

Snov

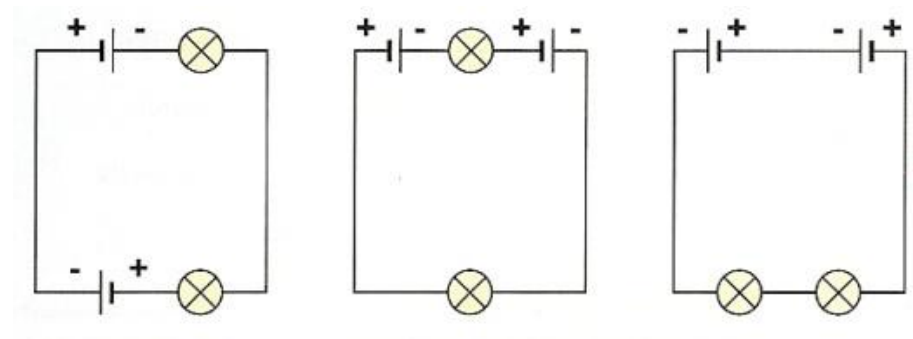
Opazujemo svetilnost žarnic (žarnica bolj / manj sveti).

Potrebuješ:

- bateriji (2),
- žarnici (2),
- žice (5).

Izvajanje poskusa:

- a) V vezje priključi žarnici na načine, kot je prikazano spodaj.



Kaj se dogaja s svetilnostjo žarnic? Ali se spremeni?



5. Napotki za delo

Opazuj boš, kdaj bo žarnica svetila.

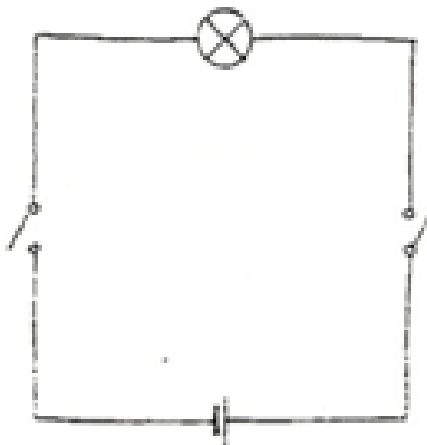
Snov

Električni tok teče, če imamo sklenjen električni krog.

Potrebuješ:

- baterijo,
- stikali (2),
- žarnico.

Izvajanje poskusa:

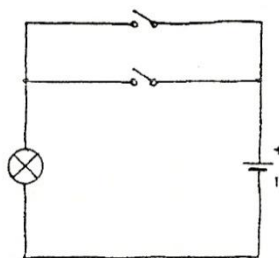


a) Pred merjenjem izberi ustrezno merilno območje na ampermetru (odčitaš ga na izviru).

b) V električni krog poveži dve stikali in žarnico. **Preden priključiš vezje na električni izvir, POKLIČI UČITELJA!**

Opazuj, kaj se dogaja, ko stikala zapiraš in odpiraš. Zapiši ugotovitve, v katerih primerih teče električni tok po vezju, in način, kako si to ugotovil?

c) V električni krog poveži dve stikali, eno zraven drugega, (kot prikazuje shema spodaj) in preizkusi delovanje.



Opazuj, kaj se dogaja, ko stikala zapiraš in odpiraš.



Zapiši ugotovitve:

UČINKI ELEKTRIČNEGA TOKA

Električni tok ima:

- **toplotni učinek:** žica se segreje in podaljša,
- **svetlobni učinek:** zelo segreta žica zažari,
- **magnetni učinek:** okoli prevodne žice se magnetna igla odkloni,
- **kemični učinek:** elektroliza.

POZORI!

- Pazi na pravilno vezavo instrumentov v vezje!
 - Ne veži instrumentov na omrežno napetost 220V!
-

6. Napotki za delo

Opazoval boš, kaj vse se dogaja z žarnico, ko jo priklopiš v električno vezje.

Snov

Vezavi, sestavljeni iz žice in baterije ter brez kakršnegakoli drugega porabnika, pravimo kratki stik, toku, ki steče, pa kratkostični tok. V praksi se želimo temu toku izogniti, da nam ne poškoduje naprave, zato se pred njim zavarujemo z varovalkami. Varovalka ima vlogo, da se pri prevelikem toku žička v njej raztali in tok ne teče več.

Žarnica, ki je priključena na baterijo, sveti. To je svetlobni učinek električnega toka. Če jo poskusimo prijeti (PAZI, DA SE NE OPEČEŠ!), občutimo, da je topla – torej se segreva. To je toplotni učinek električnega toka.

Potrebuješ:

- žarnico,
- baterijo,
- žici (2).

Izvajanje poskusa:

- a) Sestavi vezje tako, da bo žarnica svetila (slika spodaj). Nariši vezje z električno shemo.



Ali lahko s tem poskusom ugotoviš, v kateri smeri teče električni tok?

7. Napotki za delo

Opazuj, kaj se dogaja z magnetno iglo v bližini električnega vodnika.

Snov

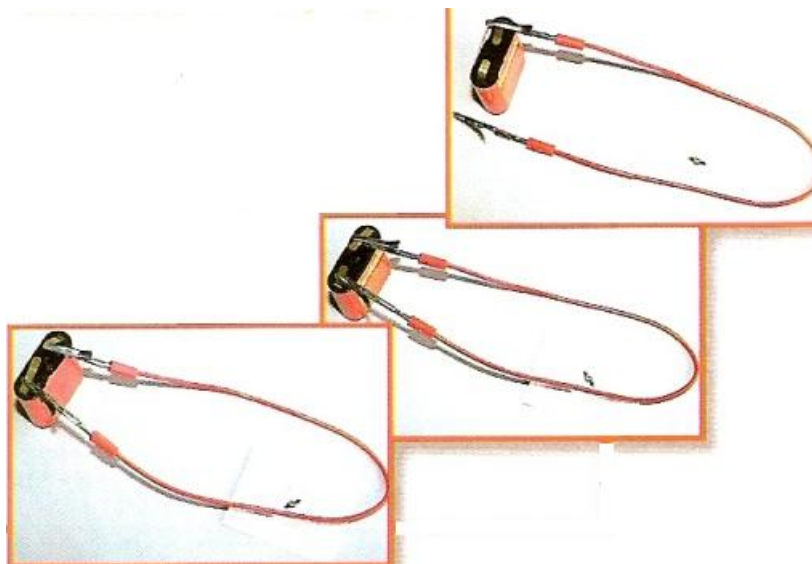
Zasuk magnetne igle v bližini žice je odvisen od smeri električnega toka po žici. Ko žica ni priklopljena na baterijo (napetostni izvir), magnetna igla kaže v smeri sever – jug (zgornja slika spodaj). Nato sklenemo električni tok in magnetna igla se postavi pravokotno na žice, če je dovolj blizu vodnika (srednja slika). Vpliv vodnika na magnetno iglo se z oddaljenostjo od žice zmanjšuje. Električni tok ima magnetni učinek.

Potrebuješ:

- baterijo,
- žico,
- magnetno iglo (kompas).

Izvajanje poskusa:

- a) Električni vodnik položi blizu magnetne igle (zgornja slika spodaj). Skleni električni krog in poglej, kam se zasuka magnetna igla. Zamenjaj priključka na bateriji in poglej, v katero smer zdaj kaže magnetna igla.



Ali je smer magnetne igle odvisna od tega, kako je žica priključena na baterijo?

Nariši ustrezno električno shemo.

b) Magnetno iglo premikaj vstran od vodnika (žice). Ali kaže kazalec še vedno v isti smeri?

8. DEMONSTRACIJA UČITELJA

Snov

Najbolj vsakdanji primer kemičnega učinka električnega toka je elektroliza in prevajanje skozi elektrolit. Gre npr. raztapljanje (kuhinjske) soli v vodi, zaradi katerega steče električni tok skozi elektrolit (raztopina vode in soli). Ob močnejšem toku del vode razpade na kisik in vodik. Elektrodo, ki je priključena na pozitivni priključek baterije, imenujemo katoda, drugo, priključeno na negativni priključek, pa anoda.

DOGOVOR: Smer električnega toka je enaka smeri gibanja pozitivno nabitih delcev. Smer električnega toka v elektrolitu se ujema s smerjo potovanja kationov.

Potrebuješ:

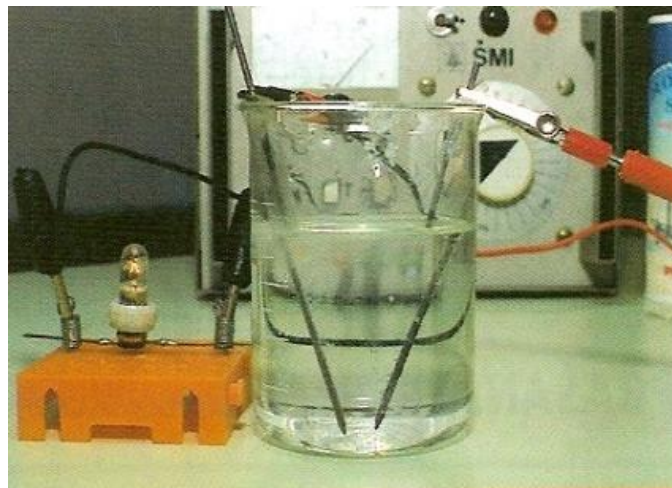
- ogleni paličici (2),
- žarnico,



- napetostni vir,
- posodo,
- vodo,
- sol.

Izvajanje poskusa:

Učitelj poveže ogleni paličici z žarnico in napetostnim virom ter ju potopi v čisto vodo (slika spodaj).



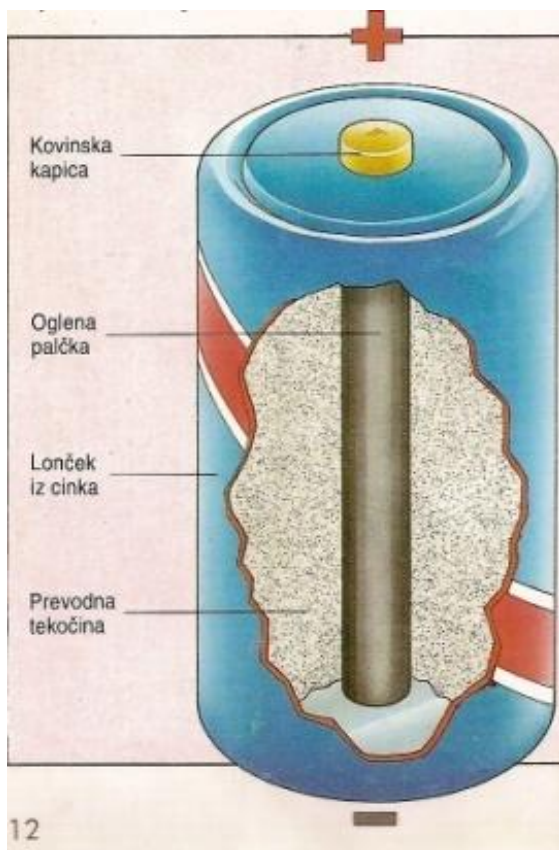
Se kaj zgodi? _____

Učitelj v vodo dodaja manjšo količino soli. Kaj se dogaja?

9. ZANIMIVOST - Ali lahko dobiš elektriko iz limone?

Napotki za delo

Sestavi boš svojo baterijo.



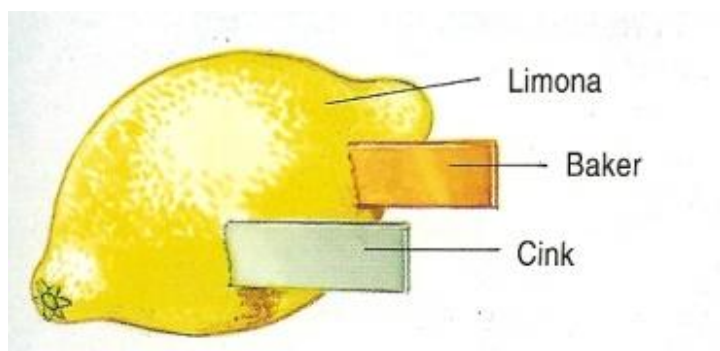
Snov - Kako deluje galvanski člen (baterija)?

Kovinski lonček galvanskega člena je narejen iz cinka. Pokrit je s pokrovčkom, ki dobro tesni, da tekočina ne izteče. Sredi člena je ogljena palčka, podobna debeli minici za svinčnik. Okrog palčke je nekakšna kemikalija oziroma prevodna tekočina.

Kemične reakcije med snovmi v bateriji poganjajo električni tok. Ko baterija poganja tok, se začetne snovi v njej počasi izrabljajo (reagirajo v končne produkte). Končna baterija obnemore in poganja le še zelo šibak tok.

Potrebuješ:

- limono,
- bakren kovanec,
- trak iz cinka.





Izvajanje poskusa:

V limonino kožico naredi dve zarezi in v eno potisni bakren kovanec, v drugo pa trak iz cinka. Prepričaj se, da se kovini znotraj limone ne dotikata. S konico jezika se dotakni prostih krajišč kovanca in cinka.

Ali si kaj začutil? Kako si začutil?

10. Napotki za delo

Izmeril boš tok v električnem krogu skozi eno, dve, tri enake žarnice, vezane zaporedno. Spoznal boš, kako je svetilnost odvisna od števila porabnikov pri zaporedni vezavi v električnem krogu, in spoznal boš, kako se napetost porazdeli po zaporedno vezanih porabnikih.

Snov

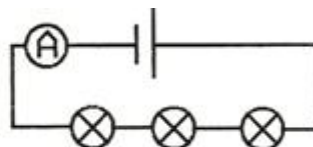
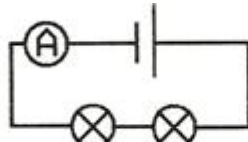
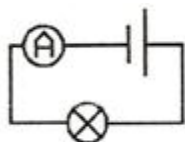
Električni tok ima enoto amper (A). Merimo ga z ampermetrom. Vežemo ga zaporedno v električni krog, saj skozi njega steče enak tok kot skozi uporabnik.

Potrebuješ:

- električni izvir (baterija),
- vezne žice (4),
- enake žarnice (3),
- ampermeter.

Izvajanje poskusa:

- a) Sestavi vezja kot kažejo sheme (glej spodaj), opazuj svetilnost žarnic in meri tok. **Preden priključiš vezje na električni izvir, POKLIČI UČITELJA!** Rezultate meritev vpiši v tabelo.



Tok skozi eno žarnico	Tok skozi dve žarnici	Tok skozi tri žarnice
I ene žarnice	I dve žarnici	I tri žarnice

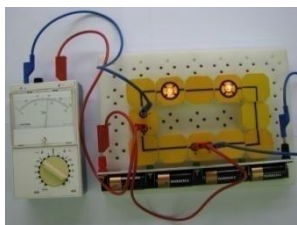
Kakšna je svetilnost žarnic, ko povečuješ njihovo število?



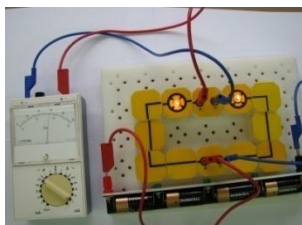
Odstrani eno od žarnico iz tretjega vezja in opazuj, kaj se dogaja z drugima dvema žarnicama.

Primerjaj velikosti toka, ki teče skozi eno žarnico, s tokom, ki teče skozi dve ali tri zaporedno vezane žarnice.

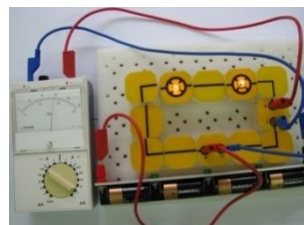
- b) Sestavi vezje kot prikazuje shema, in meri tokove z ampermetrom. **Preden priključiš vezje na električni izvir, POKLIČI UČITELJA!** Rezultate meritev vpiši v tabelo.



Ampermeter 1



Ampermeter 2



Ampermeter 3

I_1	I_2	I_3

Primerjaj velikosti tokov, ki tečejo skozi ampermeter. Ali je pri merjenju toka pomembno, na katerem mestu vežemo ampermeter?

Ugotovitev zapiši z enačbo:

V električnem krogu odvij eno žarnico in opazuj, kaj se dogaja z drugo žarnico.

11. ZANIMIVOST – Električni kviz

Napotki za delo

Naredil boš ploščo za kviz z žarnico, ki zasveti, če je odgovor pravilen.

Potrebuješ:

- trd karton (A4),
- papir
- škarje,
- medeninaste razcepke (10),
- žice (5)
- baterijo,
- grlo za žarnico,
- žarnico,

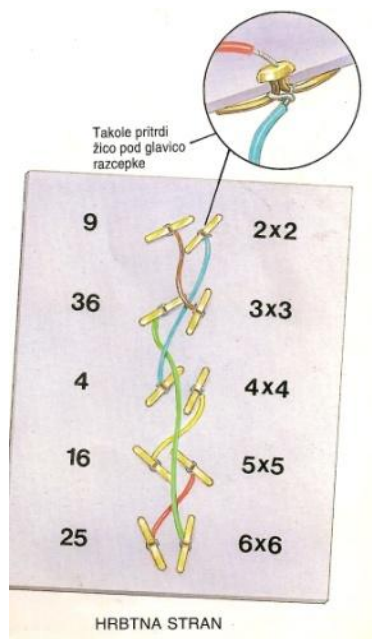


- samolepilni trak.



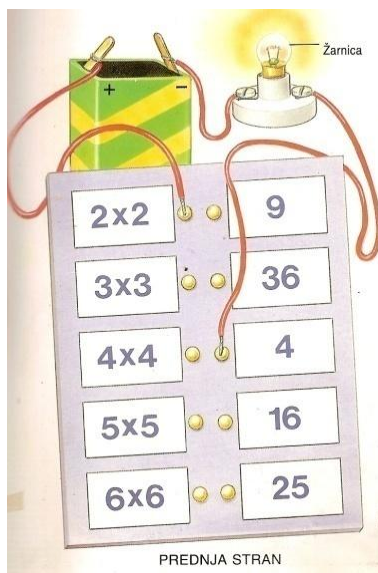
Izvajanje poskusa:

1. Na levo stran kartona prilepi listke z vprašanji, na desni pa listke z odgovori. Listke premešaj, tako da bo ob vsakem vprašanju napačen odgovor (glej sliko).



2. Pri vsakem vprašanju in odgovoru potisni skozi karton kovinske razcepke za papir.

3. Ploščo za kviz obrni in z žicami poveži vprašanja in pravilne odgovore. Krajšča veznih žic navij pod glavnice kovinskih razcepov (glej sliko desno).



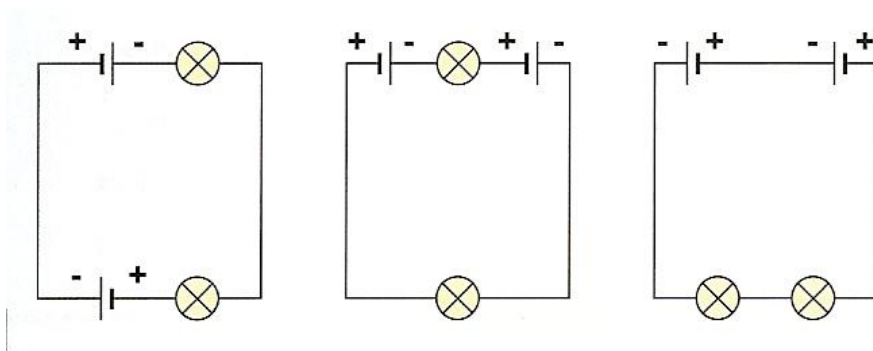
4. Z žico poveži baterijo in grlo za žarnice, kot vidiš levo na sliki.

5. Dve daljši žici priključi na prosti priključek baterije in na priključek žarnice. Krajšči obeh žic naj bosta prosta.

Kako bi določil pravila igre?

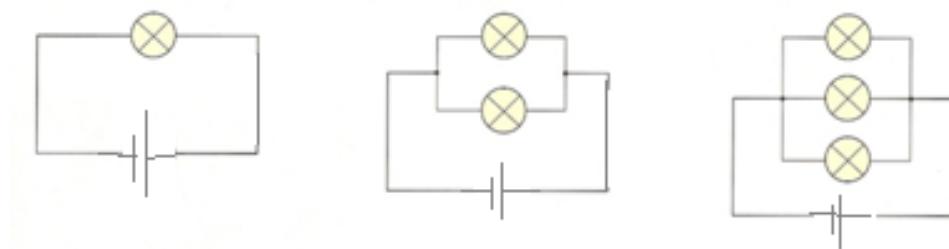
DODATNA NALOGA

a) Sestavi vezja ter opazuj, kako svetijo žarnice. **Preden priključiš vezje na električni izvir, POKLIČI UČITELJA!**



Ali je kaj odvisno od tega, kako postaviš žarnici v vezje?

b) Sestavi vezja, kot kažejo sheme in opazuj svetilnost žarnic. **Preden priključiš vezje na električni izvir, POKLIČI UČITELJA!**



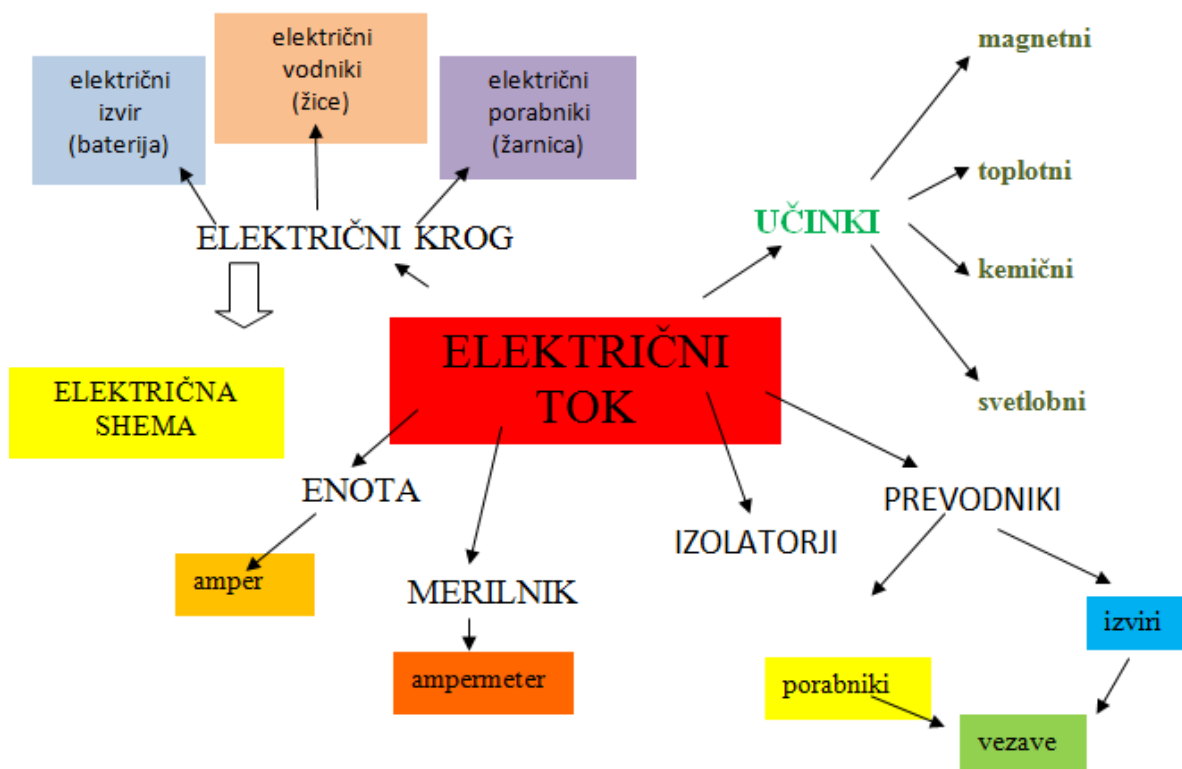
Opazuj svetilnost žarnic, ko povečuješ njihovo število. Kaj opaziš?

V tretjem vezju odvij eno žarnico in opazuj, kaj se dogaja z drugima dvema žarnicama.

6. ura

Učenci pospravijo fizikalne pripomočke, postavijo šolske mize v običajno postavitev in oddajo svoje osebne mape. Nato učenci z diskusijo ponovijo snov (miselni vzorec).

PONOVITEV SNOVI





Električni tok teče, če je električni krog sklenjen. DOGOVOR: Električni tok teče od pozitivnega pola električne baterije do negativnega.

Električni tok teče po električnih prevodnikih. To so kovina, baker,... predmeti, ki prevajajo električni tok. Električni izolatorji pa ne prevajajo električnega toka. To so guma, plastika, zrak,...

Električni tok ima:

- toplotni učinek: žica se segreje in podaljša,
- svetlobni učinek: zelo segreta žica zažari,
- magnetni učinek: okoli prevodne žice se magnetna igla odkloni,
- kemični učinek: elektroliza.

Električni tok ima enoto amper (A). Merimo ga z ampermetrom. Vežemo ga zaporedno v električni krog, saj skozi njega steče enak tok kot skozi uporabnik.

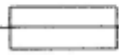
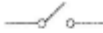


POST-TEST

1. Dopolni povedi tako, da bodo pravilne.

Električni porabniki so naprave, ki za svoje delovanje izkoriščajo ____ energijo. Snovi, po katerih teče električni tok, imenujemo _____. Tok ne more teči po električnih _____.

Baterija, žarnica in žice so povezane v sklenjen električni _____, da žarnica lahko sveti.

2. Naštej priprave, ki jih ponazarjajo simboli, nato pa vse simbole smiselno poveži v električni krog:

Simbol	Priprava
	
	
	
	

3. Razvrsti našete priprave med električne izvire in električne porabnike: generator, dinamo, likalnik, pomivalni stroj, televizija, električni grelnik, galvanski člen, električni kuhalnik.

električni izviri	električni porabniki



4. Snovi uvrsti med prevodnike in izolatorje.

snov	prevodnik	izolator
železo		
plastika		
porcelan		
slana voda		
les		
papir		

5. Vsak pojem poveži z ustrežno trditvijo.

Zaradi električnega toka, ki je tekel skozi elektrolit, je voda razpadla na vodik in kisik.

svetlobni učinek

V bližini žice, po kateri teče električni tok, se zavrti magnetna igla.

kemični učinek

Žarnica sveti, ker skozi njo teče električni tok.

toplotni učinek

Z večjo hišno žarnico se lahko celo opečemo, če predolgo gori in teče skozi njo električni tok.

magnetni učinek

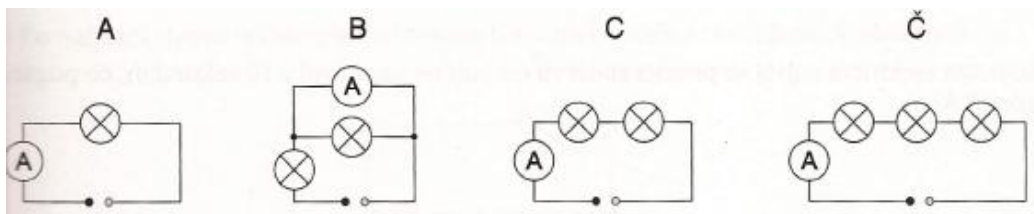
6. O ampermetru.

- Katero električno količino merimo z ampermetrom? _____
- Katera je enota za jakost električnega toka? _____
- Kateri učinek električnega toka je osnova za delovanje ampermetra?

- Kako vključimo ampermeter v električni krog (zaporedno ali vzporedno) s porabnikom?

- Na kaj moramo biti pozorni pri vključevanju ampermetra v električni krog?

7. Označi, katero izmed vezij z ampermetrom je nepravilno. Utemelji, zakaj.



8. V električni krog so vezani ampermeter, žarnice in baterija. Ampermeter A_1 kaže tok $I_1 = 0,2 \text{ A}$.

a) Koliko kažejo drugi ampermetri?

$I_2 =$ _____, $I_3 =$ _____, $I_4 =$ _____, $I_5 =$ _____



b) Kolikšen tok poganja baterija?



ZAPOREDNA IN VZPOREDNA VEZAVA

Učna tema: električni tok, električna napetost, električni upor

Učna enota: tok, napetost in upornost pri zaporedni in vzporedni vezavi, Ohmov zakon

Namen aktivnosti: učencem 9. razreda pri obravnavi nove snovi (vezava porabnikov in upornikov)

Lokacija: računalniška učilnica, šolska učilnica

Čas izvedbe projekta: določen le z predhodno osvojeno snovjo

Povzemanje novih spoznanj: učenčeva osebna mapa z delovnimi listi

PREDZNANJE UČENCEV (preveri s pred-testom):

- učenec že pozna osnove, kako delati z računalniškim programom Edison,
- učenec že zna uporabljati dogovorjena znamenja za risanje posameznih delov električnega kroga,
- učenec že pozna električni tok in ampermeter,
- učenec že pozna električno napetost in voltmeter.

CILJI (v učnem načrtu):

- Učenec ve, da večje število zaporedno vezanih uporabnikov zmanjša tok skozi njega, če je izvir stalen.
- Učenec ve, da skozi zaporedno vezane elemente električnega kroga teče enak tok.
- Učenec zna izračunati skupni upor zaporedno vezanih upornikov.
- Učenec zna zaporedno vezati več upornikov.
- Učenec ve, da je pri zaporedni vezavi na uporniku z večjim uporom večja napetost.
- Učenec ve, da je pri vzporedni vezavi tok pred cepitvijo enak vsoti tokov v posameznih vejah.
- Učenec zna izračunati skupni upor vzporedno vezanih upornikov.
- Učenec zna opredeliti upor kot količnik med električno napetostjo in električnim tokom.
- Učenec pozna enoto ohm kot osnovno enoto električnega upora.
-

Generične kompetence:

- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost sinteze sklepov,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela.

Predmetno specifične kompetence za fizikalne vsebine:

- ✓ učenje spretnosti,
- ✓ sposobnost reševanja problemov,
- ✓ eksperimentalna in laboratorijska spretnost.



Metoda dela:

- razgovor,
- metoda praktičnih del,
- reševanje problemov,
- uporaba IKT.

Oblike dela:

- samostojno delo.

Učitelj pripravi naslednje učne pripomočke za samostojno delo učenca:

- delovni list,
- računalniški program Edison,
- baterijo,
- žarnice (3),
- žice (6),
- grlo za žarnice (3).

VIRI IN LITERATURA

1. Ambrožič M., Karič E., itd., *Fizika, narava, življenje 2*, učbenik, DZS, 2005, Ljubljana
2. Mrvič Lojvec V., Petrica M., *Fizika, narava, življenje 2*, delovni zvezek, DZS, 2003, Ljubljana
3. Beznec B., Cedilnik B., itd., *Moja prva fizika 2*, učbenik, MODRIJAN, 2005, Ljubljana
4. Ferbar J., Loriger J., Kolenc T., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 8. razred*, DZS, 1992, Ljubljana
5. Manohin M., *Naloge in kontrolne naloge za preverjanje znanja iz fizike*, MATH, 1995, Ljubljana
6. www.e-sola.mladinska.com
7. www.mpt-velenje.si/fizika/fizika9.htm
8. www.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/2005/edison/stran3.htm

SLIKE

1. Ambrožič M., Karič E., itd., *Fizika, narava, življenje 2*, učbenik, DZS, 2005, Ljubljana
2. Cash T., itd., *Elektrika in magnetizem*, Pomurska založba, 1992, Ljubljana
3. Gerlič I., *Zanimiva elektrotehnika*, Obzorja, 1995, Maribor
4. Ferbar J., Loriger J., Kolenc T., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 8. razred*, DZS, 1992, Ljubljana
5. Manohin M., *Naloge in kontrolne naloge za preverjanje znanja iz fizike*, MATH, 1995, Ljubljana
6. www.e-sola.mladinska.com

1., 2., 3., 4., in 5. učna ura

Večino dneva poteka delo v računalniški učilnici, kjer se bodo učenci naučili zaporedne in vzporedne vezave porabnikov in upornikov. Zanimivo 'Električno



uganko' bodo delali v učilnici, ker potrebujejo električne pripomočke. Učitelj je opazovalec, ki pomaga učencem pri nejasnostih. V uvodu učitelj predstavi računalniški program Edison.


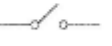

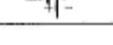
PRED-TEST

1. Dopolni povedi tako, da bodo pravilne.

Električni porabniki so naprave, ki za svoje delovanje izkoriščajo ____ energijo. Snovi, po katerih teče električni tok, imenujemo _____. Tok ne more teči po električnih _____.

Baterija, žarnica in žice so povezane v sklenjen električni _____, da žarnica lahko sveti.

2. Naštej priprave, ki jih ponazarjajo simboli, nato pa vse simbole smiselno poveži v električni krog:

Simbol	Priprava
	
	
	
	

3. Razvrsti našete priprave med električne izvire in električne porabnike: generator, dinamo, likalnik, pomivalni stroj, televizija, električni grelnik, galvanski člen, električni kuhalnik.

električni izviri	električni porabniki

4. Snovi uvrsti med prevodnike in izolatorje.

snov	prevodnik	izolator
železo		
plastika		
porcelan		
slana voda		
les		
papir		

5. Vsak pojem poveži z ustrezno trditvijo.



Zaradi električnega toka, ki je tekel skozi svetlobni učinek elektrolit, je voda razpadla na vodik in kisik.

V bližini žice, po kateri teče električni tok, kemični učinek se zavrti magnetna igla.

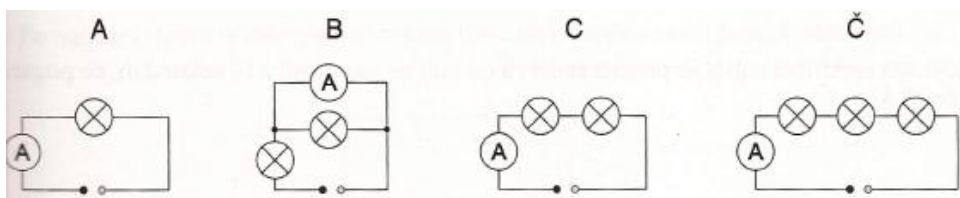
Žarnica sveti, ker skozi njo teče električni toplotni učinek tok.

Z večjo hišno žarnico se lahko celo opečemo, če predolgo gori in teče skozi magnetni učinek njo električni tok.

6. O ampermetru.

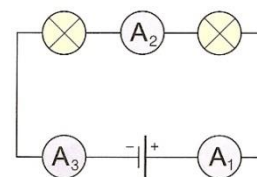
- Katero električno količino merimo z ampermetrom? _____
- Katera je enota za jakost električnega toka? _____
- Kateri učinek električnega toka je osnova za delovanje ampermetra? _____
- Kako vključimo ampermeter v električni krog (zaporedno ali vzporedno) s porabnikom? _____
- Na kaj moramo biti pozorni pri vključevanju ampermetra v električni krog? _____

7. Označi, katero izmed vezij z ampermetrom je nepravilno. Utemelji, zakaj.



8. V električni krog so vezani ampermetri, žarnici in baterija. Ampermeter A_1 kaže to $I_1 = 0,1\text{ A}$.

- Koliko kažeta ampermeter A_2 in A_3 ? $I_2 =$ _____, $I_3 =$ _____
- Kolikšen tok poganja baterija? $I =$ _____
- Kolikšen tok teče skozi levo žarnico? $I =$ _____
- Kolikšen tok teče skozi obe žarnici? $I =$ _____





9. Dopolni stavke o električni napetosti:

Električna napetost je vzrok, da po električnem krogu teče _____.
Enota za električno napetost je _____. Napetost vira merimo z _____.
Napetost na porabniku merimo z _____, ki ga vežemo _____ (zaporedno, vzporedno) k porabniku.

DELOVNI LIST – delo z računalniškim programom Edison

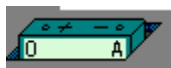
OSNOVNI ELEMENTI



baterija



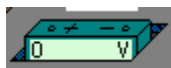
žarnica



ampermeter



element za
spajanje
vodnikov
upornik



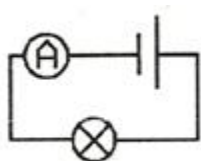
voltmeter



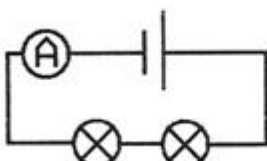
izvir napetosti

MERJENJE TOKA PRI ZAPOREDNI VEZAVI

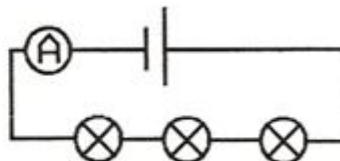
1. Elemente poveži med seboj, kot prikazujejo sheme, in zapiši vrednosti toka.



$I =$ _____



$I =$ _____



$I =$ _____

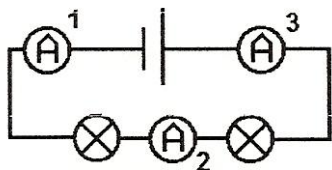
- ✓ Kaj se zgodi z električnim tokom pri zaporedni vezavi porabnikov, če povečamo število porabnikov?

- ✓ Kako sveti posamezna žarnica, če povečujemo število zaporedno vezanih žarnic?

- Kaj se zgodi z električnim tokom, če pri tretji vezavi odstraniš eno žarnico?



2. Sestavi vezje z dvema enakima žarnicama, izmeri tokove in ugotovi, ali položaj ampermetra vpliva na izmerjeni tok.



$I_1 =$ _____

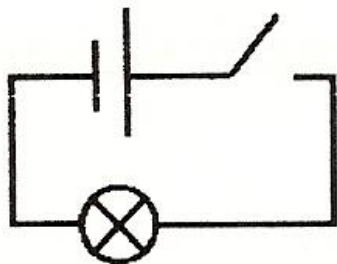
$I_2 =$ _____

$I_3 =$ _____

- Ali je pri merjenju toka pomembno, na katerem mestu vežemo ampermeter?

- Ali teče enak električni tok skozi vse sestavne dele električnega kroga?

3. Sestavi vezje, kot ga prikazuje spodnja slika.



- Kakšna je naloga stikala? _____

- Kdaj električni tok teče in kdaj ne?

V tej vaji smo vse porabnike in merilne instrumente vezali zaporedno. Ali je spodnja definicija zaporedne vezave pravilna?

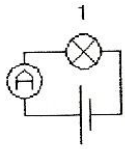
VEZAVA JE ZAPOREDNA, KADAR VODI OD ENEGA POLA DO DRUGEGA POLA VIRA SAMO ENA POT.

MERJENJE TOKA PRI VZPOREDNI VEZAVI

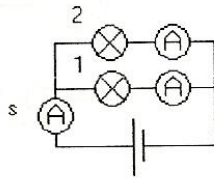


4. Sestavi vezja in izvedi meritve toka.

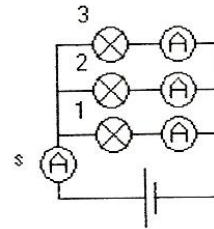
VEZAVA 1



VEZAVA 2



VEZAVA 3



Meritve vezava 1: $I_{\text{SKUPNI}} = I_1 =$ _____

Meritve vezava 2: $I_{\text{SKUPNI}} =$ _____ $I_1 =$ _____ $I_2 =$ _____

Meritve vezava 3: $I_{\text{SKUPNI}} =$ _____ $I_1 =$ _____ $I_2 =$ _____ $I_3 =$ _____

- Kaj se zgodi s skupnim električnim tokom pri vzporedni vezavi porabnikov, če povečamo število porabnikov?

- Kako sveti žarnica, če povečujemo število vzporednih žarnic?

- Ali najdeš kakšno povezavo med skupnim tokom in tokom na posameznih vejah? Če jo najdeš, jo zapiši.

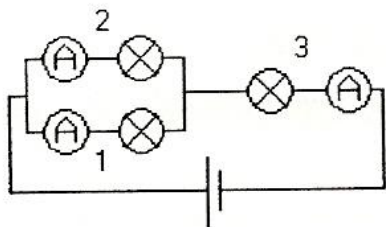
- Kaj se zgodi z vezavo 3, če eno žarnico odstraniš?

V tej vaji smo porabnike vezali vzporedno. Ali je spodnja definicija vzporedne vezave pravilna?

VEZAVA JE VZPOREDNA, KADAR VODI OD ENEGA POLA DO DRUGEGA POLA VIRA VEČ RAZLIČNIH POTI.

TOK PRI KOMBINIRANI VEZAVI

5. Sestavi kombinirano vezavo, kot prikazuje shema.



Izmeri tokove:

$I_1 =$ _____

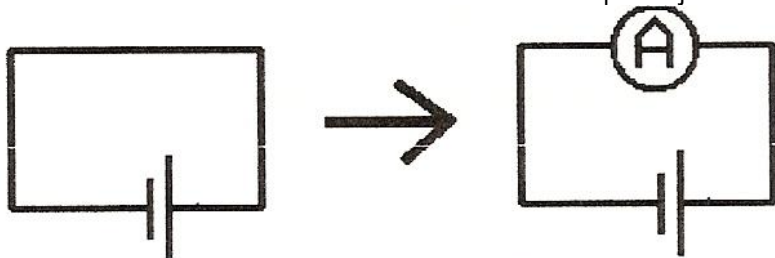
$I_2 =$ _____

$I_3 =$ _____

- Primerjaj tokove med seboj. Kaj opaziš?
- Zapiši zvezo med tokovi I_1 , I_2 in I_3 v obliki enačbe.

VAROVALKA

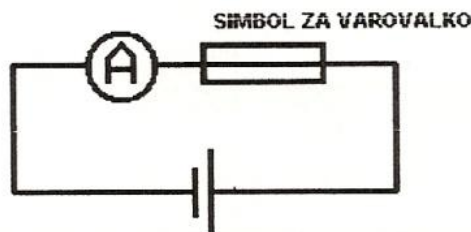
6. Poleg vzporedne, zaporedne in kombinirane vezave, poznamo tudi vezavo, v kateri ni porabnika. Tako vezavo imenuje **kratek stik** in je lahko smrtno nevarna. Sestavi tako vezavo in opazuj dodajanje.



- Kaj se je zgodilo z žico in kaj z virom?
- Izmeri in zapiši, kolikšen tok se pojavi v takšnem primeru.

Proti takšnim vezavam se lahko zavarujemo z varovalko. Varovalka je zelo občutljiv element, ki se pri velikih tokovih stali, prekine električni krog in s tem zavaruje vir in žice.

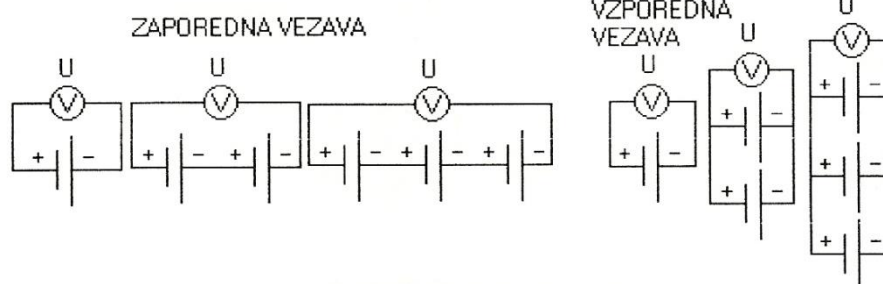
7. To trditev zgoraj preveri s spodnjo vezavo.



Kaj se je zgodilo z varovalko?

NAPETOST NA IZVIRIH IN PORABNIKIH

8. Merjenje napetosti zaporedno in vzporedno vezanih izvirov.



ZAPOREDNA VEZAVA:

$$U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_{1+2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_{1+2+3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

VZPOREDNA VEZAVA

$$U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_{1+2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_{1+2+3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Kaj se dogaja s skupno napetostjo, če povečuješ število zaporedno vezanih izvirov?

- Ali se napetosti zaporedno vezanih izvirov seštevajo ali odštevajo? Zapiši ugotovitve v obliki enačbe.

- Kaj se dogaja s skupno napetostjo, če povečujemo število vzporedno vezanih izvirov?

- Ali se napetosti vzporedno vezanih virov seštevajo ali odštevajo? Zapiši ugotovitev v obliki enačbe.

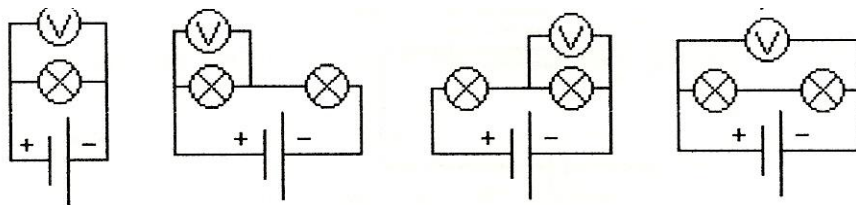
9. Merjenje napetost pri zaporedni vezavi porabnikov

1

2

3

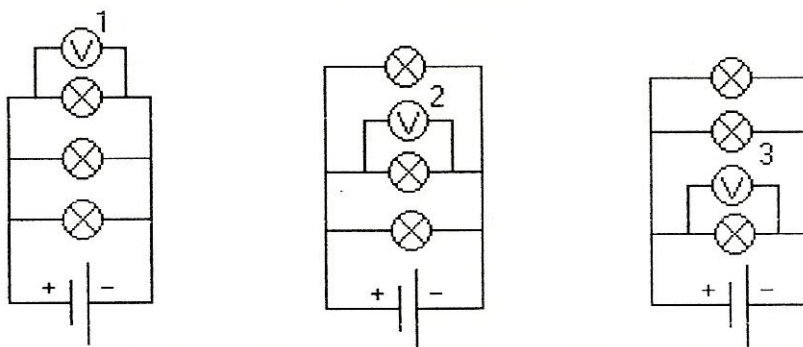
2,3



U_g [V]	U_1 [V]	U_2 [V]	U_3 [V]	$U_{2,3}$ [V]

- Primerjaj izmerjene napetosti na porabnikih z gonilno napetostjo. Kaj ugotoviš? Ugotovitev zapiši z enačbo.

10. Merjenje napetosti pri vzporedni vezavi porabnikov.

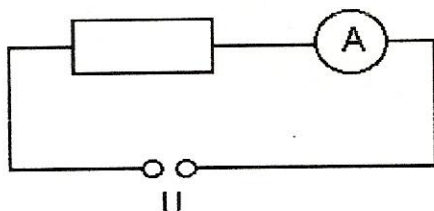


U_g [V]	U_1 [V]	U_2 [V]	U_3 [V]

- Primerjaj izmerjene napetosti na porabnikih z gonilno napetostjo. Kaj ugotoviš? Ugotovitev zapiši tudi z enačbo.

OHMOV ZAKON

11. Sestavi električni krog iz upornika, izvira napetosti in ampermetra, kot kaže shema. Za izvir napetosti vzemi generator, s katerim lahko spreminjaš napetost.





Spreminjaj napetost na izviru od 0 V do 10 V s korakom 1 V in vsakokrat na ampermetru odčitaj električni tok, ki teče skozi upornik. Podatke vpiši v tabelo.

U [V]									
I [A]									

Nariši graf $U(I)$! Točke poveži. Merilne skale nariši sam.

- Kaj se dogaja z električnim tokom, če napetost na uporniku povečujemo?

- Obkroži pravilni odgovor.
Električni tok in napetost sta **premo sorazmerna / obratno sorazmerna**.

ZVEZA MED ELEKTRIČNIM TOKOM IN NAPETOSTJO IMENUJEMO OHMOV ZAKON.

$$R = -$$

Iz tabele izberi par podatkov (napetost, tok) in izračunaj upor upornika, ki si ga imel v nalogi 11.

$$R_{\text{IZRČUNAN}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{\text{NAPISAN}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Izračunani upor primerjaj z napisom na uporniku!

Kaj ugotoviš? _____

Izberi še nekaj parov podatkov in izračunaj upor. Ali se upor našega upornika spreminja?

$$R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

12. Zamenjaj upornik z upornikom vrednosti $1000\ \Omega$. Napetost spreminjaj od 0 do 10 V in meri električni tok, ki teče skozi upornik. Podatke vpiši v tabelo.

$U\ [V]$									
$I\ [A]$									

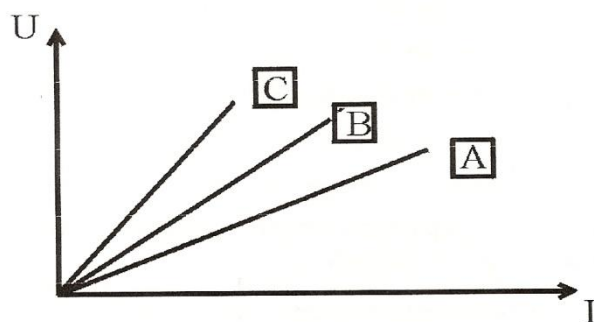
Nariši graf $U(I)$.

Iz tabele izberi par podatkov in izračunaj upor upornika, ki si ga imel v nalogi 12.

$$R_{\text{IZRAČUNAN}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primerjaj ta graf z grafom v nalogi 11. Kaj se dogaja s strmino premice glede na upor?

13. Uporniki A, B in C imajo različni upor. Odvisnost toka od napetosti kažejo spodnji grafi. Razvrsti upornike po velikosti, od tistega z največjim uporom, do tistega z najmanjšim uporom.

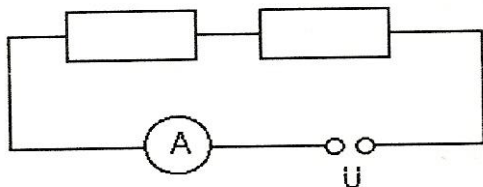




UPORNIK, KATEREGA GRAF $U(I)$ JE PREMICA, IMENUJEMO OHMSKI UPORNIK.

SKUPNI UPOR PRI ZAPOREDNI VEZAVI UPORNIKOV

14. Dva enaka upornika z uporom $100\ \Omega$ in ampermeter veži zaporedno na izvir napetosti 5 V , kot kaže shema. Z ampermetrom izmeri električni tok, ki ga poganja izvir.



Napetost na izviru: $U =$ _____

Električni tok: $I =$ _____

Upor prvega upornika: $R_1 =$ _____

Upor drugega upornika: $R_2 =$ _____

Izračunaj skupni upor:

$R =$ —

$R_{\text{SKUPNI}} =$ _____

Ali velja trditev: $R_{\text{SKUPNI}} = R_1 + R_2$ _____

15. V vezavi spremeni upor enega od upornikov ($200\ \Omega$). Napetost izvira naj bo 6 V .

a) Odčitaj električni tok, ki ga kaže ampermeter: $I =$ _____

b) Izračunaj skupni upor: $R_s = R_1 + R_2$

c) Zraven sestavi še en električni krog, sestavljen iz upornika z uporom $300\ \Omega$, ampermetra in izvira napetosti 6 V .

d) Odčitaj električni tok, ki ga kaže ampermeter: $I =$ _____

e) Primerjaj električni tok s tokom iz sosednje vezave. Kaj ugotoviš?

a) Ali sta upora enaka? _____



SKUPNI UPOR ZAPOREDNO VEZANIH UPORNIKOV JE ENAK VSOTI UPOROV POSAMEZNIH UPORNIKOV.

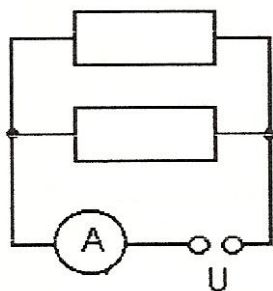
DODATNA NALOGA

V električni krog zaporedno veži upornike z uporom $20\ \Omega$, $30\ \Omega$, $50\ \Omega$, $100\ \Omega$, $200\ \Omega$, ampermeter in izvir napetosti 5 V . Upoštevaj zgornjo trditev in sestavi enakovreden električni krog z enim samim upornikom, da bo pri enaki napetosti tekel skozenj enak tok.

SKUPNI UPOR PRI VZPOREDNI VEZAVI UPORNIKOV



16. Dva enaka upornika z uporom $100\ \Omega$ in ampermeter veži vzporedno na izvir napetosti 5 V , kot kaže shema. Z ampermetrom izmeri električni tok, ki ga poganja izvir.



Pri vezavah si lahko pomagaš z veznim elementom – spojnikom. Spojnik uporabljaš, če želiš povezati dve ali več žic. Najdeš ga na polici v spodnjem desnem kotu zaslona. Če na zaslonu elementa ne vidiš, moraš najprej zamenjati vsebino police tako, da klikneš na sivo površino.

Zapiši podatke in meritve:

- napetost izvira: $U =$ _____
- električni tok: $I =$ _____
- upor prvega upornika: $R_1 =$ _____
- upor drugega upornika: $R_2 =$ _____



Izračunaj skupni upor: $R = -$

Ali velja trditev: $- \quad - \quad - \Rightarrow R = -$

PRI VZPOREDNO VEZANIH ENAKIH UPORNIKIH JE SKUPNI UPOR DVEH ENAKIH UPORNIKOV ENAK POLOVICI UPORA POSAMEZNEGA UPORNIKA.

17. Sestavi vzporedno vezavo treh različnih upornikov, in sicer: $30 \, \Omega$, $40 \, \Omega$ in $120 \, \Omega$. Napetost izvira naj bo $6 \, \text{V}$.

a) Odčitaj električni tok, ki ga kaže ampermeter: $I = \underline{\hspace{2cm}}$

b) Izračunaj skupni upor: $R =$

c) Primerjaj izračunani upor z uporom posameznih upornikov in obkroži pravilno trditev.

Skupni upor različnih vzporednih upornikov je:

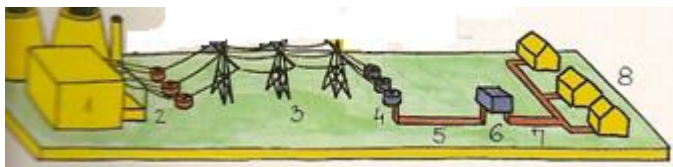
- enak vsoti uporov posameznih upornikov.
- manjši od upora upornika z najmanjšim uporom.
- je enak povprečni vrednosti vseh uporov.

SKUPNI UPOR RAZLIČNIH VZPOREDNO VEZANIH UPORNIKOV JE MANJŠI OD UPORA UPORNIKA Z NAJMANJŠIM UPOROM.

ZANIMIVOST – proizvodnja električne energije

Kakšen izvir električne energije si uporabljal danes pri nalogah?

Ta izvor je majhen in ne bi zadostoval za energijo, ki jo potrebujemo za gretje, prižiganje luči, gledanje televizije,... v naših domovih. Potek prenosa energije od proizvodnje do našega doma je prikazan na shemi (spodaj).



LEGENDA:

- termoelektrarna, hidroelektrarna, jedrska elektrarna,...
- transformatorji
- napetostni zračni vod
- razdelilna transformatorska postaja
- napetostni podzemni vod
- transformator
- napetostno omrežje
- porabniki (gospodinjstva)

Začetek te verige je v termoelektrarni, hidroelektrarni, jedrski elektrarni,... Poznamo še druge možnosti za pridobivanje električne energije, kot so na primer: izkoriščanje plime in oseke ali visokih morskih valov, sončne celice, sončni dimniki, vetrna energija,...

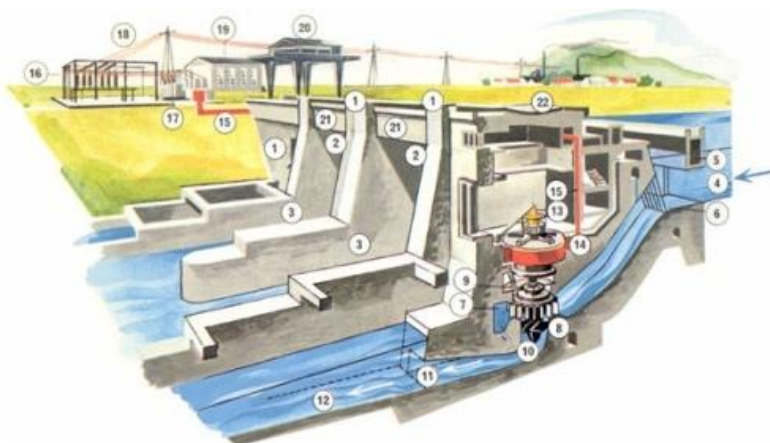
Hidroelektrarna



Obkroži, katera hidroelektrarna je na Dravi (pomagaj si s sliko):

- a) Fala b) Zala c) Mala

Osnovna zamisel hidroelektrarne je v tem, da "odvzame" vodi energijo, ki jo ima zaradi svojega padca, in jo pretvori v mehansko energijo, to pa v električno.



Termoelektrarna



Obkroži, kraj v Sloveniji z največjo termoelektrarno (pomagaj si s sliko):

- a) Šoštanj b) Jesenice c) Velenje

Osnovna zamisel termoelektrarne je v tem, da kemično energijo goriva pretvarja v toploto, to v mehanično energijo, mehanično pa v električno. Termoelektrarn je glede na gorivo več vrst. Najpogostejše so na premog.

Razmislite in razložite: ali termoelektrarne gradijo blizu rudnikov premoga?

Zraven katerega rudnika so zgradili največjo termoelektrarno v Sloveniji?

Jedrska elektrarna



Obkrožite, kje v Sloveniji je jedrska elektrarna (pomagaj si s sliko):

- a) Koper b) Krško c) Kranj

Osnovna zamisel jedrske elektrarne je razpadanje atomskih jeder urana. Pri razpadu sproščena energija segreva vodo, tako da nastaja para, ki žene parno turbino, ta pa generator.

Kaj mislite, v kateri elektrarni se letno proizvede največ električne energije? (pomagaj si s tabelo)

električna energija	v	500 GWh
hidroelektrarni		
električne energija	v	4000 GWh
termoelektrarni		
električna energija v jedrski elektrarni		5000 GWh

Razmislite in utemeljite, katera elektrarna (hidroelektrarna, jedrska elektrarna, termoelektrarna) ne onesnažuje okolja?

ZANIMIVOST – **Električne uganke**

Napotki za delo

Sestavi boš zaporedno in vzporedno vezje treh žarnic.



Snov

Žarnice na božičnem drevesu so včasih vezane zaporedno. Če pregori ena, ugasnejo tudi vse druge. Takšna razsvetljava je lahko SMRTNO NEVARNA. Bolje je žarnice na drevo vezati vzporedno na poseben malonapetostni vir. Ta nekaj stane, zato je razsvetljava dražja, vendar je VARNA.

Potrebuješ:

- žarnice (3),
- žice (6),
- baterijo,
- grlo za žarnice (3).
-



Izvajanje poskusa:

1. Žarnice poveži z električnim virom v en sam električni krog (glej sliko).
To je _____ (zaporedna / vzporedna) vezava žarnic v električni krog.

Če odstraniš eno žarnico iz električnega kroga, kaj se zgodi z preostalima dvema žarnicama?



2. Žarnice poveži v električni krog tako, da bo vsaka vezana v svoj električni krog (glej sliko). To je _____ (zaporedna / vzporedna) vezava žarnic v električni krog.

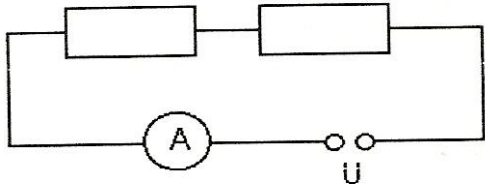
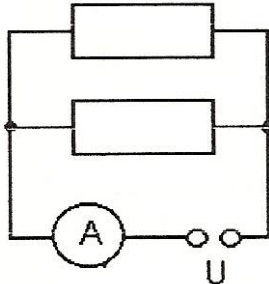
Če odstraniš eno žarnico iz električnega kroga, kaj se zgodi z preostalima dvema žarnicama?

Razmisli, zakaj prideš do različnega sklepa?

6. ura

Učenci pospravijo fizikalne pripomočke in oddajo svoje osebne mape. Nato z diskusijo ponovijo snov in za konec rešijo post-test.

VEZAVA ELEKTRIČNIH PORABNIKOV IN UPORNIKOV

ZAPOREDNA VEZAVA	VZPOREDNA VEZAVA
	
ELEKTRIČNI TOK	
Večje število porabnikov zmanjša tok skozi njega, če je izvir stalen.	Večje število porabnikov skupni tok skozi njega povečuje.
Skozi elemente teče enak tok: $I = I_1 = I_2$	Tok pred cepitvijo je enak vsoti tokov v posameznih vejah: $I = I_1 + I_2$
SKUPNI UPOR	



$R = R_1 + R_2$	Skupni upor je manjši od najmanjšega: — — —
Na uporniku z večjim uporom je večja napetost.	Skozi manjši upor teče večji tok.

POST-TEST

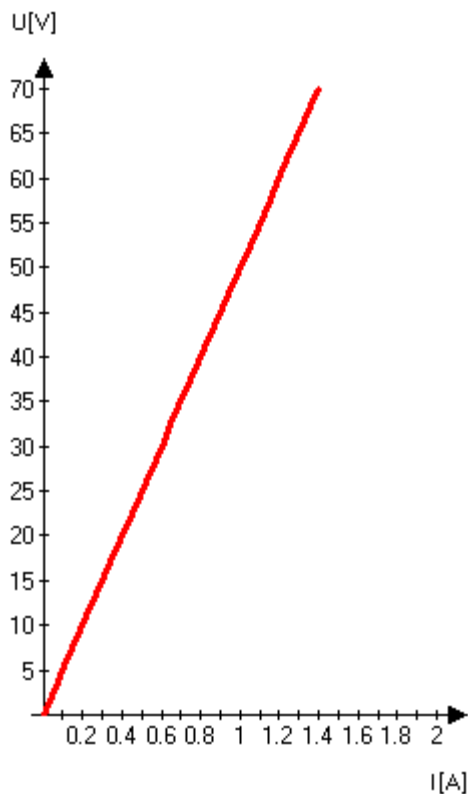
1. Poimenuj posamezne oznake v enačbi. Dopiši osnovno enoto.

$$U = R \cdot I$$

2. Izrazi vsako od treh količin, ki so med seboj odvisen, še na dva načina.

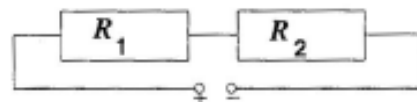
$$U = R \cdot I \quad I = \text{_____} \quad R = \text{_____}$$

3. Iz grafa, ki prikazuje odvisnost toka od napetosti, ugotovi upor upornika. Ali v območju, ki ga prikazuje graf, velja Ohmov zakon? Odgovor utemelji.



4. Upornika za $100\ \Omega$ in $400\ \Omega$ sta vezana zaporedno na vir napetosti 4 V. Izračunaj in vpiši v preglednico ustrezne vrednosti količin.

	1. upornik	2. upornik
upor [Ω]		
napetost [V]		
tok [A]		



5. Upornika z uporoma $400\ \Omega$ in $600\ \Omega$, sta vezana vzporedno in sta priključena na napetost 20 V.

a) Nariši shemo vzporedne vezave.

b) Na kolikšno napetost je priključen posamezni upornik?

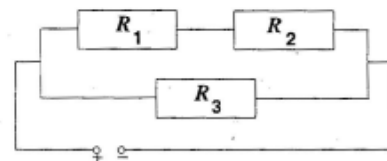
c) Izračunaj skupni upor.



d) Izračunaj tok skozi posamezni upornik.

6. Uporniki z upori $R_1 = 200 \, \Omega$, $R_2 = 200 \, \Omega$ in $R_3 = 400 \, \Omega$ so vezani na vir z napetostjo 6 V, kot prikazuje shema. Izpolni tabelo:

	1. upornik	2. upornik	3. upornik
upor [Ω]			
napetost [V]			
tok [A]			



FIZIKALNE KOLIČINE

Učna tema: Uvod v fiziko

Učna enota: Fizikalne količine

Namen aktivnosti: učencem 8. razreda

Lokacija: šolska učilnica, šolsko igrišče

Čas izvedbe projekta: določen le z predhodno osvojeno snovjo

Povzemanje novih spoznanj: učenčeva osebna mapa z delovnimi listi

PREDZNANJE UČENCEV (preveri s pred-testom):

- učenec zna pretvarjati fizikalne merske enote,
- učenec zna določiti povprečno vrednost več podatkom,
- učenec zna opazovati stvari in jih komentirati,
- učenec ve, kako se dela s preprostimi fizikalnimi instrumenti (merilo, ura, tehnika).

CILJI (v učnem načrtu):

- Učenec spozna pojem fizike in njeno uporabo v znanosti.
- Učenec razume preproste fizikalne poskuse.

Generične kompetence:



- ✓ sposobnost zbiranja informacij,
- ✓ sposobnost analize in organizacija informacij,
- ✓ sposobnost interpretacije,
- ✓ sposobnost sinteze sklepov,
- ✓ sposobnost samostojnega in timskega dela.

Predmetno specifične kompetence za fizikalne vsebine:

- ✓ učenje spretnosti,
- ✓ sposobnost reševanja problemov,
- ✓ eksperimentalne in laboratorijske spretnosti.

Metoda dela:

- razlage,
- razgovora,
- metoda praktičnih del.

Oblike dela:

- samostojno / timsko delo.

Učitelj pripravi naslednje učne pripomočke za samostojno ali skupinsko delo učencev:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| - delovni list, | - štoparica, |
| - merilni trak, | - stojalo za nihalo, |
| - ravnilo, | - lahka vrstica (en meter), |
| - lesen kvader, | - termometer, |
| - tehtnica, | - grelnik, |
| - sponke za papir (10), | - posoda, |
| - merilni valj, | - plastenka, |
| - kamen, | - pesek. |
| - fižol, | |

VIRI IN LITERATURA

1. Ambrožič M., Karič E., itd., *Fizika, narava, življenje 1*, učbenik, DZS, 2000, Ljubljana
2. Mrvič Lojvec V., Petrica M., *Fizika, narava, življenje 1*, delovni zvezek, DZS, 2004, Ljubljana
3. Beznec B., Cedilnik B., itd., *Moja prva fizika 1*, učbenik, MODRIJAN, 2000, Ljubljana
4. Ferbar J., Lorgier J., Oblak I., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 7. razred*, DZS, 1995, Ljubljana
5. Ferbar J., Plevnik F., *Fizika 7*, DZS, 1997, Ljubljana
6. www.e-sola.mladinska.com
7. www.uciteljska.net/kvizi/HotPot/Merjenje/MERJENJE IN SILE/

SLIKE



1. Beznec B., Cedilnik B., itd., *Moja prva fizika 1*, delovni zvezek, MODRIJAN, 2004, Ljubljana
2. Ferbar J., Loriger J., Oblak I., *Fizifi, zbirka fizikalnih nalog za 7. razred*, DZS, 1995, Ljubljana
3. Ferbar J., Plevnik F., *Fizika 7*, DZS, 1997, Ljubljana

1., 2., 3., 4. in 5. ura

Učitelj razdeli učence v skupine. Učitelj je opazovalec, ki pomaga učencem pri nejasnostih.

PRED-TEST

Naloge (od 1 do 8) v nadaljevanju imajo več možnih odgovorov, od katerih je samo eden pravilen. Natančno preberi nalogo in obkroži črko pred pravilnim odgovorom.

1. Med spodaj zapisanimi simboli obkroži simbol, s katerim označujemo dolžino:

- a) l b) t c) m d) T

2. Enota za merjenje dolžine je:

- a) m b) kg c) $^{\circ}C$ d) s

3. Med spodaj zapisanimi simboli obkroži simbol, s katerim označujemo čas:

- a) l b) t c) m d) T

4. Enota za merjenje časa je:

- a) m b) kg c) $^{\circ}C$ d) s

5. Med spodaj zapisanimi simboli obkroži simbol, s katerim označujemo maso:

- a) l b) t c) m d) T

6. Enota za merjenje mase je:

- a) m b) kg c) $^{\circ}C$ d) s

7. Med spodaj zapisanimi simboli obkroži simbol, s katerim označujemo temperaturo:

- a) l b) t c) m d) T

8. Enota za merjenje temperature je:

- a) m b) kg c) $^{\circ}C$ d) s

9. Pred naštetimi fizikalnimi pojmi zapiši črko:

A, če je izbrani pojem merska priprava,

B, če je izbrani pojem merska enota.



- a) ____ štoparica c) ____ tehtnica e) ____ sekunda g) ____ termometer
b) ____ milimeter d) ____ gram f) ____ ravnilo h) ____ stopinja Celzija

10. Pretvori!

$$12 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$1,5 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$$

$$5760 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$

$$0,71 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$15 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$$

$$370 \text{ t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

$$1700 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$2,5 \text{ s} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$$

$$1680 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

- 11. Mladi fiziki so merili dolžine ureži. Namerili so: 3,2 cm, 3,5 cm, 3,8 cm. Kolikšna je povprečna dolžina uteži, izražena v mm?**



DELOVNI LIST

NARAVOSLOVNI DAN MERJENJE – 8. Razred

Ime in priimek: _____

V skupini so sodelovali še: _____

1. MERJENJE DOLŽIN

Snov

Dolžino označujemo s simbolom l . Njena osnovna enota je m. Ostale enote so še mm, cm, dm, km,...

Povprečna vrednost je aritmetična sredina meritev. Izračunamo jo tako, da seštejemo izide vseh meritev in vsoto delimo s številom meritev.

Naloga

Kolikšna je povprečna dolžina koraka?

Koliko meri šolsko igrišče, če ga merimo s koraki?

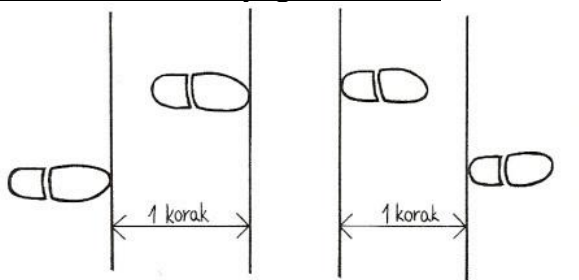
Kolikšna je debelina lista v knjigi?

Pripomočki:

- merilni trak,
- ravnilo.

Izvajanje poskusa:

1. Stopi za črto (ali pred njo) in sošolec ti zariše črto. Nato naredi normalen korak in ti sošolec zariše drugo črto (kot kaže skica). To ponovi 5-krat in izračunaj povprečno dolžino svojega koraka.



Meritve:

dolžina koraka



1	
2	
3	
4	
5	

Račun:

Povprečna dolžina koraka je _____ .

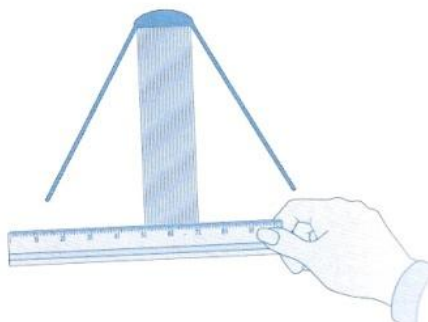
2. Izmeri dolžino šolskega hodnika z metrom in s koraki.

Dolžina šolskega hodnika je _____ metrov, če meriš z merilom.
Izmeril sem _____ korakov, kar je preračunano v metre:
_____ .

Primerjaj obe meritvi in zapiši ugotovitve:

3. Izmeri debelino lista v knjigi.

En sam list je pretanek, da bi ga lahko izmeril z ravnilom. Zato meri debelino več listov skupaj.



Število listov, ki jim boš izmeril debelino: _____

Meritev naj vsak član skupine opravi enkrat in izmerjeno vrednost zapišite v preglednico.

	debelina vseh listov
1	
2	
3	
4	



Izračunaj povprečno vrednost debeline vseh listov.

povprečna vrednost debeline vseh listov = _____

Knjiga ima _____ listov. Izmeril sem, da je debelina teh listov _____.

Debelina enega lista se računa:

debelina v milimetrih = _____

Potem je en list debel _____.

2. MERJENJE PLOŠČINE

Snov

Ploščino označujemo s simbolom S. Njena osnovna enota je _____.

Večje enote so še km²,...; manjše enote pa cm², dm², mm²,...

Naloga

Izmeri površino lesenega kvadra v cm² in mm².

Pripomočki:

- lesen kvader,
- ravnilo.

Izvajanje poskusa:

1. Razmisli in še brez merjenja oceni površino lesenega kvadra:

a) Vzemi ravnilo in opiši postopek merjenja (skica).

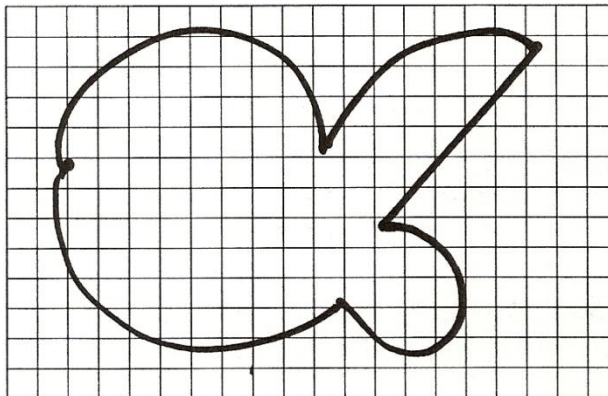
Meritve:



Račun:

Površina lesenega kvadra meri _____ cm² ali _____ mm².

2. Izmeri ploščino lika nepravilne oblike (s številom kvadratkov). Opiši postopek.



3. MERJENJE ČASA

Snov

Čas označujemo s simbolom *t*. Njegova osnovna enota je sekunda (s). Ostale so še ura (h), minuta (min),...

Naloga

Izmeri čas 100 srčnih utripov.

Pripomočki:

- ura.

Izvajanje poskusa:

Sošolca primi za zapestje (da začutiš njegov srčni utrip).

Izmeri čas, v katerem njegovo srce naredi 100 utripov:

Nato naj naredi 10 počepov in mu spet izmeri čas 100 srčnih utripov:

_____.

4. MERJENJE MASE



Snov

Maso označujemo s simbolom m . Njena osnovna enota je kilogram (kg). Ostale so še gram (g), dekagram (dag),...

Naloga

Izmerimo maso majhnega telesa (sponka za papir).

Pripomočki:

- tehtnica,
- sponke za papir.

Izvajanje poskusa:

Na tehtnico položi več sponk, ki jih prešteješ. Napiši v tabelo, koliko pokaže tehtnica (njihova skupna masa).

število	masa vseh	masa enega

Masa ene sponke je _____ g.

5. MERJENJE MASE, PROSTORNINE in GOSTOTE

Snov

Prostornino označujemo s simbolom V . Njena osnovna enota je m^3 , ostale enote so še mm^3 , cm^3 , dm^3 ,...

Gostoto računamo: $\text{gostota} = \frac{\text{masa}}{\text{prostornina}}$. Osnovna enota je $\frac{kg}{m^3}$.

Prostornina kvadra: $V = a \cdot b \cdot c$, kjer so a , b in c robovi kvadra.

Naloga

Izmeri maso in prostornino različnih teles ter izračunaj njihovo gostoto.

Pripomočki:

- tehtnica,
- merilni valj,
- kamen,
- fižol,
- lesen kvader.

Izvajanje poskusa

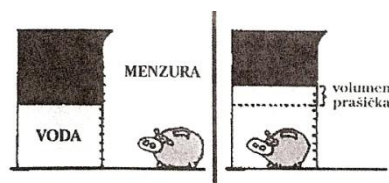


1. Izmeri maso telesa tako, da ga položiš na tehtnico in odčitaš maso.

	masa
kamen	
fižol	
lesen kvader	

2. Prostornino izmeriš z uporabo merilnega valja. Vanj nalij vodo ter označi, do kod sega gladina. Nato vzemi eno od teles ter ga spusti v vodo, tako da se celo potopi (če se ne potopi, imaš v menzuri premalo vode). Prostornina telesa je enaka prostornini, ki se dvigne nad označeno gladino. Odčitaj to iz menzure in rezultate zapiši v tabelo.

	prostornina
kamen	
fižol	
lesen kvader	



S poskusom si izmeril prostornino kvadra. Zdaj pa ga še izračunaj z enačbo za prostornino kvadra.

Račun:

Izračunana prostornina kvadra je _____.

Primerjaj oba rezultata. _____

3. Po enačbi zgoraj izračunaj gostoto posameznega telesa.

	gostota
kamen	
fižol	
lesen kvader	



4. Primerjaj gostote med seboj. Kaj opaziš?

DODATNA NALOGA

Izmeri prostornino akvarija (vprašaj učitelja, kje se nahaja akvarij). Izračunaj, koliko vode je v akvariju. Nariši shemo akvarija, izračunaj in odgovori.

6. MERJENJE HITROSTI

Snov

Hitrost je količnik med potjo in časom. Njena oznaka je v in ima osnovno enoto – .

$$\text{hitrost} = \frac{\text{pot}}{\text{čas}}, \quad v = \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Naloga

Izračunaj povprečno hitrost učenca.

Pripomočki:

- meter,
- štoparica.

Potek dela:



1. S celotno skupino pojdi na šolsko igrišče ali hodnik, izračunaj povprečno hitrost pri teku na 60 m.

Opiši postopek:

Meritve (za vso skupino):

	1. učenec	2. učenec	3. učenec	4. učenec
pot				
čas				
hitrost				

Izračuni:

Izračunaj povprečno hitrost teka na 60 m za vašo skupino.

2. Razmisli in izračunaj:
Kako daleč prideš v eni uri, če vsako sekundo prehodiš en meter?

7. MERJENJE NIHAJNEGA ČASA

Snov

Nihajni čas je odvisen od dolžine nihala.

Naloga

Izmeri nihajne čase pri različnih dolžinah vrvic in opazuj, kako je odvisen od dolžine.

Pripomočki:

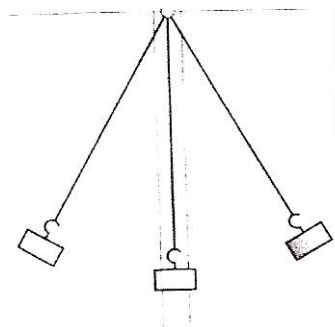
- stojalo za nihalo,
- lahka vrvica (en meter)
- štoparica,
- merilni trak.

Potek dela:



1. Izdelaj nitko nihalo: na en meter dolgo tanko lahko vrvico obesi 10-gramsko utež.
2. Nihalo zanihaj tako, da se odkloni od navpične lege največ za približno 15° . Nihalo naredi en nihaj, ko se premakne iz ene skrajne lege v drugo in nazaj.
3. Spreminjaj dolžino nihala (kot je prikazano v tabeli) ter v njo zapisuj čase za 10 nihajev. Dolžina nihala je razdalja od obesišča do težišča uteži.

dolžina nihala l (cm)	čas za 10 nihajev t (s)	čas za 1 nihaj t (s)
100		
85		
70		
55		
40		
25		
10		



4. Izračunaj čas za en nihaj in vsakokrat izračun vpiši v tabelo.

$t_{\text{ZA EN NIHAJ}} = \text{—}$

5. Napiši ugotovitve.

8. MERJENJE TEMPERATURE

Snov

Temperaturo merimo s/z _____. **Njena oznaka je** _____.
Enota za merjenje temperature je _____.

Naloga

Spoznajmo temperaturo.

Pripomočki:



- termometer,
- posoda,
- grelnik.

Potek dela:

1. Izmeri temperaturo:
 - zraka v učilnici: _____
 - vode iz vodovodne pipe: _____
2. V posodo nalij 1 dl hladne vode ter jo položi na grelnik. **PREDEN GRELNIK PRIKLJUČIŠ NA ELEKTRIČNO NAPETOST, POKLIČI UČITELJA!** Vodo segrevaj 5 minut. Vsake 0,5 minute izmeri temperaturo. Sestavi preglednico in nariši graf, ki prikazuje, kako se temperatura vode spreminja s časom.

DODATNA NALOGA

Naloga

Izdelaj pretočno uro in jo umeri.

Pripomočki:

- plastenka,
- pesek,
- štoparica,
- tehtnica.

Potek naloge:

Opiši postopek izdelave.



6. ura



Učenci pospravijo fizikalne pripomočke in oddajo delovne zvezke. Nato z diskusijo ponovijo, kaj so se danes naučili in rešijo post-test.

KOLIČINA	MERSKA PRIPRAVA	OSNOVNA ENOTA
masa	tehtnica	kilogram
čas	ura	sekunda
dolžina	meter	meter
temperatura	termometer	stopinje Celzija

POST-TEST

1. Pretvori!

$$12 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$17000 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$0,71 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$0,7 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$$

Upoštevaj: Ko pretvarjamo iz večje enote v manjšo, množimo s pretvornikom. Pri pretvarjanju iz manjše enote v večjo pa delimo s pretvornikom.

2. 4 vrečke tehtajo: 1 kg in 24 dag, 132 dag, 1280 g ter 1,27 kg.

a) Izračunaj povprečno vrednost izmerjenih mas. Rezultat zaokroži.

b) S katero pripravo merimo mase vrečk? _____

3. Izračunaj, koliko sekund preteče v enem dnevu.

4. Zdaj ura kaže točno opoldne. Koliko bo kazala čez 1540 sekund?

5. Grega je za 100 m dolgo pot potreboval 173 korakov.

a) Koliko meri njegov korak?



- b) Kakšen rezultat bi dobili, če bi izmerili en korak z metrom, ki ima samo centimetrške oznake?

6. Koliko meri debelina enega lista, če je knjiga s 400 stranmi debela 6 cm. Debelino platnic zanemarimo!

7. Pretočna ura se je praznila 15 minut in 45 sekund.

- a) S katero pripravo smo umerili pretočno uro?

- b) Koliko sekund je trajal poskus?

- c) Dobljeni čas pretvori v ure.

8. Iz 40 dag moke lahko narediš 25 krofov. Ali zadostuje 700 g moke za 40 krofov?

9. Tonček kupuje jabolka. Tehnica pokaže 12,6 kg. Jabolka je prodajalec tehtal skupaj z zabojčkom. Sam zabojček tehta 60 dag. Koliko jabolk je v zabojčku, če tehta vsako jabolko povprečno 20 dag?

10. Avto prevozi v 30 min pot 35 km. S kolikšno povprečno hitrostjo vozi? Podaj rezultat z enoto (—).