



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

PROJEKT RNK

*PREDSTAVITEV
3. SERIJE GRADIV
ZA PODROČJE FIZIKE
(S 1.11)*

Posvet v Ljubljani, 6. 3. 2010

Koordinator mag. Robert Repnik

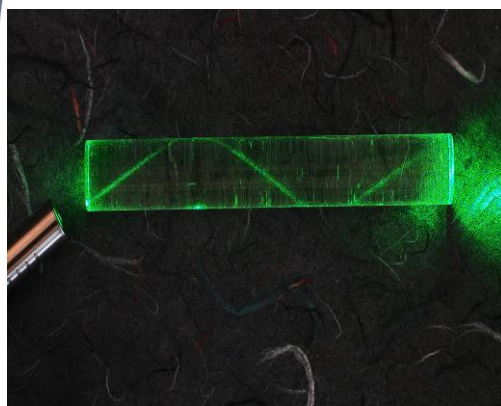




Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

USPEŠNOST TRADICIONALNIH UČNIH METOD PRI VNAŠANJU SODOBNIH ZNANSTVENIH DOGNANJ V POUK FIZIKE V OSNOVNI ŠOLI - OPTIČNI VODNIKI



*Mag. Robert Repnik in dr. Ivan Gerlič
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru*

STOPNJA GRADIVA:
8.,9. r. OŠ





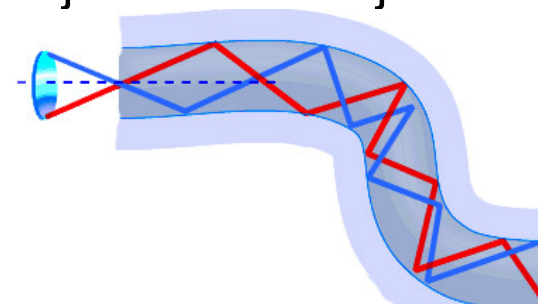
Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

KARAKTERISTIKE GRADIVA

“OPTIČNI VODNIKI”

- **Umestitev v učni načrt:** vsebinsko nerazporejene ure
- **Način dela:** frontalni pouk, individualno delo in delo v parih, prosojnice, opazovanje, poskus, učni listi
- **Strategija:** zanimivost in aktualnost vsebine
- **Kompetence**
 - **Generične:** prenos teorije v prakso, prilagajanje novim situacijam, skrb za kakovost
 - **Ključne:** osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja
 - **Specifične:** delo s telekomunikacijami
- **Način evalvacije:** pred-test in po-test z vprašanji izbirnega tipa; po-test $\neq$ pred-test





POVZETEK GRADIVA ***“OPTIČNI VODNIKI”***

- **Vsebina:** Uporaba (medicina, telekomunikacije, igranje), zgradba, prednosti in slabosti v primerjavi s koaksialnimi vodniki, potovanje svetlobe po optičnem vodniku, pojem “hitrost prenosa podatkov”, pojem “popolni odboj svetlobe”
- **Pripomočki:** grafoskop, magnetna tabla, optično vlakno, laser, plastični kvader
- **Smisel/prednost gradiva:** pomen hitrih komunikacijskih poti; pouk fizike mora biti v koraku z znanstvenim in tehnološkim razvojem družbe
- **Pred-test in po-test:** 7 vprašanj, 1. vprašanje se vedno nanaša na odnos učencev do predmeta fizika, druga vprašanja sledijo Strategijam presoje
- **Korelacije:** informatika



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

USPEŠNOST TRADICIONALNIH UČNIH METOD PRI VNAŠANJU SODOBNIH ZNANSTVENIH DOGNANJ V POUK FIZIKE V OSNOVNI ŠOLI - *RADIOAKTIVNI ODPADKI*



Mag. Robert Repnik in dr. Ivan Gerlič
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru

STOPNJA GRADIVA: 8.,9. r. OŠ





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

KARAKTERISTIKE GRADIVA

“RADIOAKTIVNI ODPADKI”

- **Umestitev v učni načrt:** vsebinsko nerazporejene ure
- **Način dela:** frontalni pouk, individualno delo in delo v parih, prosojnice, opazovanje, učni listi, razgovor
- **Strategije:** zanimivost in aktualnost vsebine
- **Kompetence**
 - **Generične:** prenos teorije v prakso, prilagajanje novim situacijam, skrb za kakovost, varnost
 - **Ključne:** osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja
 - **Specifične:** delo s telekomunikacijami
- **Način evalvacije:** pred-test in po-test z vprašanji izbirnega tipa; po-test $\neq$ pred-test





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA

“RADIOAKTIVNI ODPADKI”

- **Vsebina:** Vir nastanka: JE, vrste radioaktivnih odpadkov, uporaba radioaktivnih snovi v medicini in znanosti, vrste sevanja (alfa, beta, gama), nevarnosti sevanja (rak!), shranjevanje jedrskih odpadkov, merilniki sevanja
- **Pripomočki:** grafoskop, prosojnice, klešče, rokavice, Geigerjev števec, škatla z znakom “Radioaktivno sevanje”
- **Smisel/prednost gradiva:** trajnostni razvoj – pomen jedrske energije in hkrati razvijanje odgovornosti pri ravnanju z njo; pouk fizike mora biti v koraku z znanstvenim in tehnološkim razvojem družbe
- **Pred-test in po-test:** 7 vprašanj, 1. vprašanje se vedno nanaša na odnos učencev do predmeta fizika, druga vprašanja sledijo Strategijam presoje
- **Korelacije:** ekologija, matematika, biologija

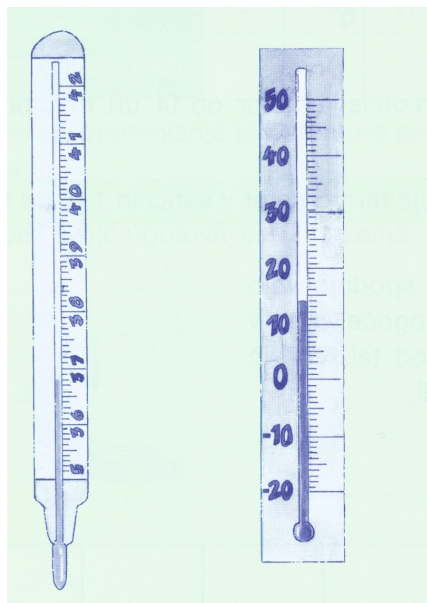




Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

TEMPERATURA



Dr. Ana Gostinčar Blagotinšek
Pedagoška fakulteta
Univerza v Ljubljani
STOPNJA GRADIVA: 8. r. OŠ





KARAKTERISTIKE GRADIVA “TEMPERATURA”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Temperatura
- **Način dela:** frontalni pouk, samostojno eksperimentiranje, razgovor, delovni listi
- **Strategije:** poudarjanje razlike med temperaturo in z njo povezanimi pojmi, kot je toplota
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost zbiranja informacij, sposobnost interpretacije, prenos teorije v prakso
 - **Ključne:** osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja
 - **Specifične:** poznavanje najpomembnejših eksperimentalnih metod
- **Način evalvacije:** z delovnimi listi (vprašanja opisnega tipa)



POVZETEK GRADIVA ***“TEMPERATURA”***

- **Vsebina:** Opredelitev in merjenje temperature, preskušanje občutka za temperaturo (koža kot temperaturni senzor), omemba Fahrenheitove temperaturne skale
- **Pripomočki:** termometri, kozarčki z vodo različnih temperatur
- **Smisel/prednost gradiva:** razčiščenje pomembnega pojma “temperatura”
- **Test:** Vprašanja so praktičnega značaja in se nanašajo na uporabo termometra
- **Korelacije:** medicina



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

ENAKO VELIKE, A ZELO RAZLIČNE KOCKE – MOŽNOSTI RAZLIČNIH FIZIKALNIH POSKUSOV



Dr. Zlatko Bradač in Andrej Nemec
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru

STOPNJA GRADIVA: 8., 9. r. OŠ





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

KARAKTERISTIKE GRADIVA “KOCKE”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavja Vzgon, Toplota, Električni tok
- **Način dela:** skupinsko in individualno delo, poskusi, razgovor, delovni listi
- **Strategije:** primerjava kvalitativnega/kvantitativnega opazovanja naravnih pojavov; domišljija in povezovanje: isti učni pripomoček za zelo različna fizikalna področja
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost analize in organizacija informacij, organiziranje in načrtovanje dela, sposobnost individualnega in timskega dela
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji
 - **Specifične:** razumevanje narave in izvedbe fizikalnih raziskav
- **Način evalvacije:** stvar dogovora z evalvatorji



POVZETEK GRADIVA “KOCKE”

- **Vsebina:**
 - Vzgon: plavanje/potopitev kock in ugotavljanje sile vzgona, povezava z gostoto telesa in vode
 - Toplotno prevajanje mreže kock v stiku
 - Električno prevajanje mreže kock v stiku
- **Pripomočki:** kompleti kock iz različnih materialov, različni merilniki, IR kamera, itd.
- **Smisel/prednost gradiva:** velika nazornost poskusov in hkrati močnejše razvijanje kompetenc zaradi neobičajnosti
- **Test:** po dogovoru
- **Korelacije:** gradbeništvo (toplotna prevodnost izolativnih materialov)



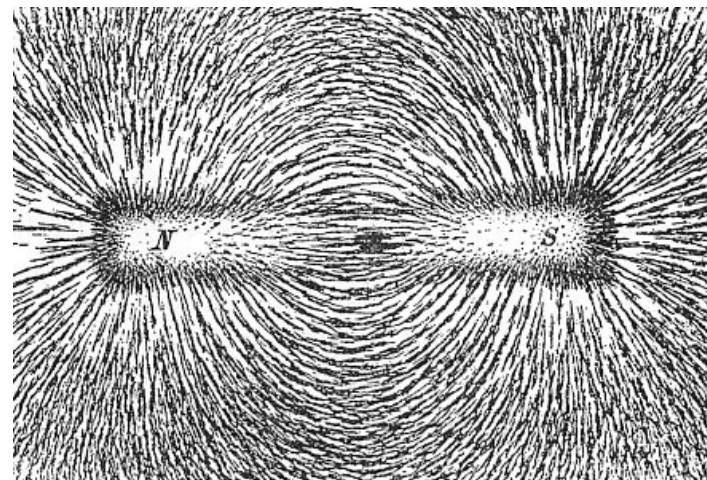
Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

UVOD V MAGNETNO POLJE

*Dr. Jerneja Pavlin
Pedagoška fakulteta
Univerza v Ljubljani*

STOPNJA GRADIVA: 9. r. OŠ





KARAKTERISTIKE GRADIVA

“UVOD V MAGNETNO POLJE”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Magnetno polje
- **Način dela:** individualno delo in delo v parih, poskusi, demonstracijski poskus, razgovor, delovni listi
- **Strategije:** primerjava demonstracijskega poskusa in dela v parih
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost učenja in reševanja problemov, sposobnost individualnega in timskega dela, verbalna in pisna komunikacija, uporaba matematičnih idej in tehnik
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja, učenje učenja
 - **Specifične:** dobro znanje in spremljanje stroke vsaj na enem fizikalnem področju
- **Način evalvacije:** pred-test in po-test (različna), intervju z učitelji, učiteljevo opazovanje dela, pregled delovnih listov



POVZETEK GRADIVA

“UVOD V MAGNETNO POLJE”

- **Vsebina:** Lastnosti paličastih magnetov, feromagnetizem, ponazoritev magnetnega polja (poskusi z obešanjem magnetov na nitko, prelomom magnetov itd.)
- **Pripomočki:** paličasti magneti in magnetnice, žebelj, bucika, slamica ...
- **Smisel/prednost gradiva:** velika nazornost poskusov
- **Test:** predtest $\neq$ potest, intervju je nestrukturiran
→ določene prednosti
- **Korelacije:** elektrotehnika



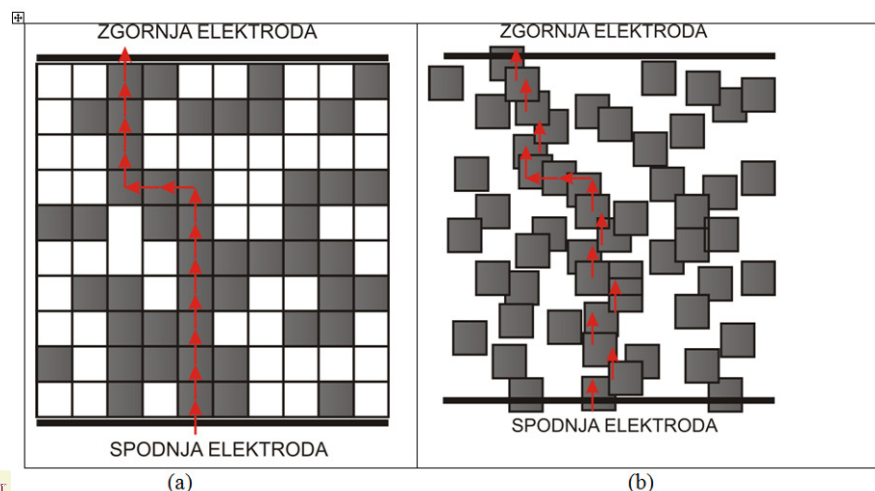
Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

ELEKTRIČNA PREVODNOST IN PERKOLACIJSKA TEORIJA

Dr. Milan Ambrožič, dr. Zlatko Bradač in Andrej Nemec
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru

STOPNJA GRADIVA: 9. r. OŠ, SŠ





KARAKTERISTIKE GRADIVA “PERKOLACIJA”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Električni tok
- **Način dela:** skupinsko delo, poskusi, razgovor, domače delo
- **Strategije:** eksperimentiranje z verjetnostno teorijo v šoli
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov, sposobnost timskega dela, medosebna interakcija, uporaba matematičnih idej in tehnik
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja, učenje učenja
 - **Specifične:** dobro znanje in spremljanje stroke vsaj na enem fizikalnem področju
- **Način evalvacije:** pred-test in po-test (različna), vprašalnik za učitelje



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA “PERKOLACIJA”

- **Vsebina:** Perkolacijska teorija električne prevodnosti kompozitov – 2D mrežni model (poskus z naključnim zlaganjem kock v mrežo),
- **Pripomočki:** kompleti prevodnih in neprevodnih kock
- **Smisel/prednost gradiva:** velika nazornost poskusov in hkrati močnejše razvijanje kompetenc zaradi neobičajnosti
- **Test:** predtest $\neq$ potest (naloge izbirnega tipa, sprašujejo po generičnih kompetencah)
- **Korelacije:** matematika (verjetnostni račun), perkolacijska teorija v drugih vejah fizike



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

RAZUMEVANJE POJMA DELA IN ENERGIJE

Dr. Milan Ambrožič

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Univerza v Mariboru

STOPNJA GRADIVA: 1. L. SŠ (vključno z
gimnazijami)





KARAKTERISTIKE GRADIVA

“DELO IN ENERGIJA”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Delo in energija
- **Način dela:** frontalno ali skupinsko delo, razgovor, delovni listi
- **Strategije:** možganska nevihta z miselnimi vzorci
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov, reševanje problemov, prenos teorije v prakso
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, sporazumevanje v maternem jeziku na področju naravoslovja, učenje učenja
 - **Specifične:** predstaviti svoje delo na področju fizike tako strokovnjakom kot laikom
- **Način evalvacije:** končni test mešanega tipa



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA “DELO IN ENERGIJA”

- **Vsebina:** Predstavitev možganske nevihte in miselnega drevesa, osnovna opredelitev dela in energije
- **Pripomočki:** raznobarvna pisala
- **Smisel/prednost gradiva:** možganska nevihta z miselnimi vzorci je učinkovit pedagoški prijem, ki se premalo poudarja
- **Test:** končni test (naloge izbirnega tipa, opisna naloga, naloga z risanjem miselnega vzorca)
- **Korelacije:** psihologija





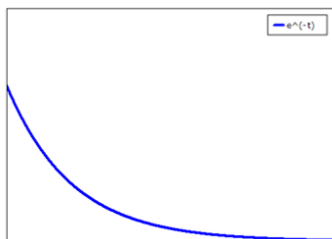
Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

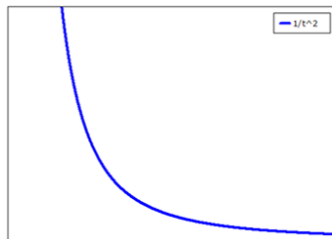
FAZNE SPREMEMBE – TALJENJE IN VRETJE

2) Izmed ponujenih modelov (grafov) izberite tistega, ki se vam zdi skladen z vašo meritvijo.

a) e^{-t}



b) $\frac{1}{t^2}$



Dr. Sergej Faletič
Fakulteta za matematiko in fiziko
Univerza v Ljubljani
STOPNJA GRADIVA: 2. L. SŠ
(vključno z gimnazijami)





KARAKTERISTIKE GRADIVA

“FAZNE SPREMEMBE”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Toplota
- **Način dela:** skupinsko delo, poskusi, delovni listi, razgovor
- **Strategije:** primerjava rezultatov dveh eksperimentalnih metod za izračun iste veličine (moči grelca)
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost reševanja problemov, sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov, skrb za kakovost, uporaba matematičnih idej in tehnik
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, učenje učenja
 - **Specifične:** delo z enotami
- **Način evalvacije:** pregled delovnih listov, učiteljeva opažanja poteka dela



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA

“FAZNE SPREMEMBE”

- **Vsebina:** Taljenje ledu in nadaljnje segrevanje tekoče vode, izparevanje
- **Pripomočki:** termometer, posode, potopni grelec, tekoča voda, led, tehtnica, štoparica
- **Smisel/prednost gradiva:** primerjava rezultatov različnih eksperimentalnih metod → pomembno za generično kompetenco skrb za kakovost
- **Test:** naloge na delovnem listu – opisne in računske
- **Korelacije:** gospodinjstvo





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

PREVAJANJE TOPLOTE IN OHLAJANJE

Dr. Sergej Faletič

Fakulteta za matematiko in fiziko

Univerza v Ljubljani

STOPNJA GRADIVA: 2. L. SŠ (vključno z
gimnazijami)





Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

KARAKTERISTIKE GRADIVA

“PREVAJANJE TOPLOTE”

- Umestitev v učni načrt: poglavje Toplota
- Način dela: skupinsko delo, poskusi, delovni listi
- Strategije: primerjava rezultatov dveh modelov
- Kompetence
 - **Generične:** sposobnost reševanja problemov, sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov, skrb za kakovost, uporaba matematičnih idej in tehnik
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, učenje učenja
 - **Specifične:** modeliranje
- Način evalvacije: pregled delovnih listov



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA

“PREVAJANJE TOPLOTE”

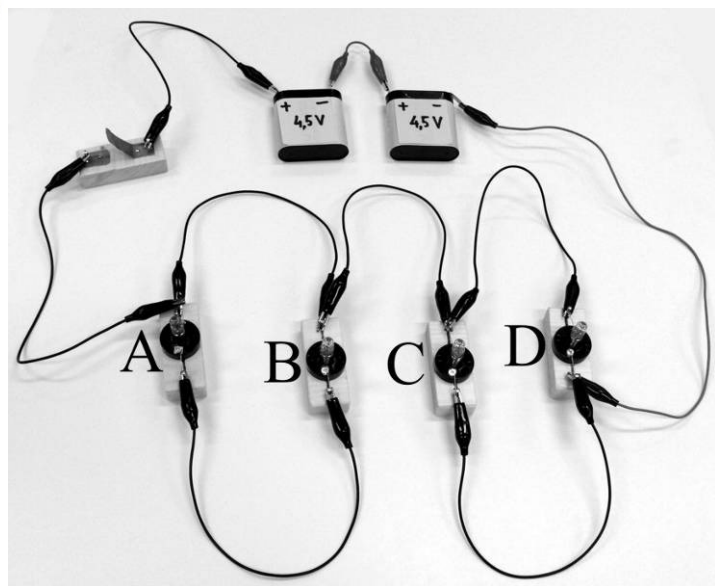
- **Vsebina:** Prevajanje toplote skozi trdnine
- **Pripomočki:** 2 termometra s hitrim odzivom, skodelica, potopni grelec, tekoča voda, kljunasto merilo, štoparica, alu-folija
- **Smisel/prednost gradiva:** ekološki vidik
- **Test:** naloge na delovnem listu – opisne in računske
- **Korelacije:** gospodinjstvo



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

ELEKTRIČNA VEZJA - UVOD



Dr. Gorazd Planinšič
Fakulteta za matematiko in fiziko
Univerza v Ljubljani
STOPNJA GRADIVA:
3. L. SŠ (vključno z gimnazijami)



KARAKTERISTIKE GRADIVA “ELEKTRIČNA VEZJA”

- **Umestitev v učni načrt:** poglavje Električni tok
- **Način dela:** individualno ali skupinsko delo, delovni listi, razgovor
- **Strategije:** učiteljevo podrobno komentiranje napačnih rešitev
- **Kompetence**
 - **Generične:** sposobnost reševanja problemov, sposobnost interpretacije in sinteze zaključkov, medosebna interakcija, uporaba matematičnih idej in tehnik
 - **Ključne:** matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, učenje učenja
 - **Specifične:** modeliranje
- **Način evalvacije:** pregled delovnih listov, učiteljeva opažanja poteka dela

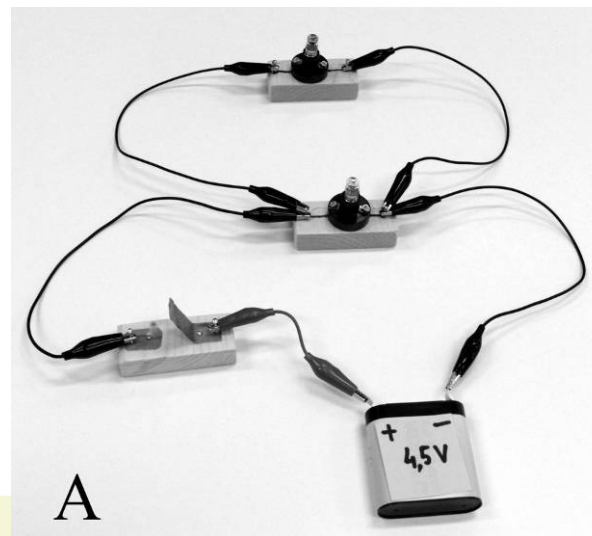


Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK GRADIVA “ELEKTRIČNA VEZJA”

- **Vsebina:** Električni tok, električna napetost, vezave uporov, električna moč
- **Pripomočki:** učni listi
- **Smisel/prednost gradiva:** odprava zakoreninjenih težav v razumevanju nekaterih pojmov glede električnih vezij in ustreznih fizikalnih veličin
- **Test:** naloge na delovnem listu – opisne in računske
- **Korelacije:** elektrotehnika





POVZETEK

- **Kompetence:** različne generične, ključne, predmetno specifične (ne vse, izbrane)
- **Strategije:** različne, npr. eksperimentiranje, kvalitativno / kvantitativno opazovanje, primerjava pristopov pri usvajanju snovi, možganska nevihta, isto učilo pri različnih področjih fizike, primerjava dveh eksp. metod / modelov, učiteljev komentar napačnih rešitev...
- **Gradiva:**
 - strategije so neodvisne od vsebin
(pomembno je le obdobje preverjanja, težave: fleks., LDN);
 - gradiva z različnih področij fizike
(bogata strokovna gradiva)
- **Evalviranje:** zelo različni pristopi
- **Korelacije:** v porastu, pohvalno...



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

POVZETEK

- **Kompetence:** različne generične, ključne, predmetno specifične (ne vse, izbrane)
- **Strategije:** različne, npr. eksperimentiranje, kvalitativno / kvantitativno opazovanje, primerjava pristopov pri usvajanju snovi, možganska nevihta, isto učilo pri različnih področjih fizike, primerjava dveh eksp. metod / modelov, učiteljev komentar napačnih rešitev...
- **Gradiva:**
 - strategije so neodvisne od vsebin (pomembno je le obdobje preverjanja, težave: fleks., LDN);
 - gradiva z različnih področij fizike (bogata strokovna gradiva)
- **Evalviranje:** zelo različni pristopi
- **Korelacije:** v porastu, pohvalno...



HVALA ZA POZORNOST.