

Autori radionice: **Željko Kutleša, Jelena Božić Kudrić, Antonia Ćurčić**
Naziv radionice: **Mala radionica snimanja pokusa za potrebe nastave fizike**
Maksimalan broj sudionika: **12**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 1 (prizemlje) / 15:00-16:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/YzbkvKFPcuAL8RMu8>

Snimanje pokusa je donedavno zahtijevalo specijaliziranu opremu. Pojavom sve kvalitetnijih i cijenom dostupnih pametnih telefona i aplikacija za obradu videozapisa snimanje pokusa potrebnih za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda postaje sve jednostavnije i svima dostupno. U prvom dijelu radionice polaznici će naučiti trikove i dobiti savjete za što kvalitetniju izradu i obradu videozapisa koristeći vlastiti pametni telefon. Polaznici će izraditi vlastite snimke pokusa koristeći vlastiti pametni telefon i široki izbor pribora za izvođenje pokusa. U drugom dijelu radionice polaznici će naučiti izraditi popratne radne listiće za učenike na unaprijed pripremljene videozapise pokusa voditelja radionice kako bi u budućnosti mogli izraditi iste za vlastite ili javno dostupne snimke pokusa.

Autorice radionice: **Marija Gaurina, Ivana Ljevnaić**
Naziv radionice: **Kinematika – istraga mjesta zločina**
Maksimalan broj sudionika: **30**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 2 (prizemlje) / 15:00-16:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/doNLYhx22U2dB4rU7>

Radeći u osnovnoj i srednjoj školi primijetile smo kako je uhodana praksa pri usvajanju ishoda učenja iz nastavne cjeline Kinematike u osnovi primjena niza jednadžbi kojima učenici preuređuju i/ili rješavaju problemske zadatke. Pristup uvođenju pojmova i razrada problema iz ovog područja vrlo je sterilna a najčešće uključuje samo podatke koji su jasno potrebni za odgovor na postavljena pitanja ili formulirane zadatke dok probleme rijetko predstavljamo na način kako će biti prikazani u ovoj radionici. Kao opasku na izvođenje nastave dosta često možemo čuti izjave kako umjesto fizike učenici uče matematiku, te ne pristupaju problemima na način kako bi to trebali. Kao jedno od rješenja polaznicima radionice ponudit ćemo pristup koji učenike stavlja u središte nastavnog procesa kao aktivne sudionike na način da rješavaju misterij zločina koristeći koncepte kinematike.

Polaznici će pohađati radionicu iz perspektive učenika a biti će podijeljeni u grupe po pet. Svaki od tragova koji će im biti na raspolaganju pruža djelić slagalice, ali nijedan od njih ne pruža dovoljno informacija za samostalno rješavanje problema.

Polaznici će primjenom tragova: upotrijebiti kinematičke jednadžbe za izračunavanje nepoznatih varijabli, pri rješavanju problema koristiti znanja o slobodnom padu, iz scenarija uočiti i koristiti snimku gibanja (poput snimke gibanja elektromagnetskim tipkalom) za izračunavanje ubrzanja tijela te u konačnici ostvariti dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađivati u različitim situacijama i spremno zatražiti i ponuditi pomoć

Autor radionice: **Goran Hajnal**
Naziv radionice: **Istraživanje serijskog i paralelnog spoja kondenzatora**
Maksimalan broj sudionika: **18**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 3 (1. kat) / 15:00-16:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/SQSFvgV1bZcBwHWv9>

Učenicima je dosta teško shvatiti odnose naboja, napona i kapaciteta u serijskom i paralelnom spoju kondenzatora. Učenicima možemo pomoći istraživački usmjerenom nastavom u kojoj će sami istražiti ove odnose. Možemo iskoristiti kondenzatore velikog kapaciteta, npr. 100 000 μF , i žarulje za napon od 4,5 V. Nabijemo li takav kondenzator baterijom od 4,5 volta i na njega spojimo žarulju, žarulja će svijetliti nekoliko sekundi. Duljina sjaja ovisi o kapacitetu kondenzatora, a jačina sjaja ovisi o naponu. Učenici prvo trebaju istražiti odnos jačine i dužine sjaja o naponu i kapacitetu kondenzatora. Također učenici trebaju uočiti da je kapacitet za određeni kapacitet stalan, što mogu istražiti koristeći različite napone na jednom kondenzatoru i jednak napon na kondenzatorima različitog kapaciteta. Učenici spajaju kondenzatore u seriju i paralelu i istražuju duljinu i jačinu sjaja. U nizu pokusa koje izvode prema uputama učenici trebaju donijeti zaključke o odnosu naboja, napona i kapaciteta u serijskom i paralelnom spoju kondenzatora. Također učenici uz pomoć svojih zaključaka mogu i izvesti formule za serijski i paralelni spoj kondenzatora. Ovakvu istraživačku nastavu redovno provodim sa svojim učenicima i zadovoljan sam rezultatima. Predstavio bih ovakav način istraživanja kolegama jer je zanimljiv učenicima i lakše usvajaju njima teške pojmove.

Autori radionice: **Leon Jurčić, Tomislav Nazifović**
Naziv radionice: **Proučavanje kružnih gibanja pomoću mobitela***
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 4 (1. kat) / 15:00-16:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/YFY2UcqMusQjnWEg9>

Jedan od ključnih ciljeva moderne nastave fizike, uz razvoj konceptualnog razumijevanja i stjecanja eksperimentalnih vještina, svakako je otkriti i mogućnosti korištenja moderne tehnologije u nastavnom procesu, kako bismo postigli razumijevanje tehnologije koja nas okružuje, kao i dokazali kako je fizika uistinu dio svakodnevnice, a ne isključivo vezana za laboratorijske uvjete i odvojena od svakodnevnog iskustva. U ovom radu demonstrirat ćemo navedeno kroz predloženi međupredmetni sadržaj fizike i informatike.

U ovoj učioničkoj intervenciji pokazat ćemo kako uz pomoć vrećica kućne izrade i mobilnih uređaja kakve učenici svakodnevno koriste proučavati pojmove kao što su: kutna brzina, kutna akceleracija, moment sile, te kako u mjerenjima raditi korekcije rezultata za sve vrste grešaka.

Ovaj primjer intervencije, osim razvoja fizikalnih koncepata, razvija i informatičke vještine. Kako bi učenici uspješno obradili rezultate mjerenja, uče izvoziti podatke, upravljati vrstama datoteka, obradu rezultata u proračunskim tablicama (Excel, Numbers...), te pripremu izvještaja u alatima za obradu i oblikovanje teksta (Word, Pages...) i vještinama prezentacije rada (PowerPoint, Keynote...)

Ukupno trajanje ove intervencije u nastavi iznosi 4 nastavna sata, od čega 2 sata fizike i 2 sata informatike, te je namijenjena učenicima prvih razreda gimnazija.

Autorica radionice: **Suzana Galović**
Naziv radionice: **Što skriva crna kutija?**
Maksimalan broj sudionika: **18**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 5 (1. kat) / 15:00-16:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/gn1yj7KVNyEnfuy66>

Interaktivnost i manipulacija u eksperimentu sastavni je dio metode "crne kutije". U takvim aktivnostima jedan od ciljeva je da učenici pokušaju na osnovu mjerenja određenih vanjskih parametara otkriti unutarnju strukturu kutije (što se u crnoj kutiji skriva?). Radi se o problemskim situacijama u kojima nastavnik stvara i daje hipotetsku "zagonetku" koju treba riješiti. Učenicima se pruža izazov i pobuđuje radoznalost.

Metoda se može primijeniti pri uvođenju u nastavnu temu, omogućuje primjenu već poznatog u rješavanju praktičnog problema do težih izazova u obliku natjecateljskih eksperimentalnih zadataka.

Tema će biti odrađena u obliku radionice. Nastavnici će odraditi nekoliko vježbi ili eksperimentalnih zadataka iz različitih područja fizike i upoznati se s načinom osmišljavanja i tehničke izvedbe eksperimentalnih postava.

* Za ovu radionicu potreban je pametni telefon

Autori radionice: **Marija Gotić, Ivana Zakanji**
Naziv radionice: **Učenički istraživački projekt u kinematici**
Maksimalan broj sudionika: **18**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 1 (prizemlje) / 16:30-17:30**
Link za prijavu: <https://forms.gle/qM3QAqZkSzqDHRDq5>

Poticajna okolina u učionici fizike i otvorenost učenja u prirodi bitan su čimbenik unutarnje motivacije učenika. U svrhu povećanja konceptualnog razumijevanja u domeni C Gibanja autorice radionice prikazati će kako smo organizirale eksperimentalni projekt pod nazivom Gibajmo se. Korištenjem inovativnih metoda učenja i poučavanja u hibridnom modelu nastave (nastava na daljinu, nastava u prirodi i učionička nastava) potaknulo nas je na osmišljavanje i razvoj nastavnih materijala koji doprinose smislenijem i učinkovitijem poučavanju kinematike u 8. razredu osnovne i 1. razredu srednje škole. Posebno izdvajamo: kvalitetno pripremanje učenika za provođenje projekta, rješavanje problema tijekom provedbe projekta, upravljanje vremenom učenika, vrednovanje i davanje povratne informacije. Naglašavamo veliku važnost upravljanja vremenom naših učenika - ravnoteža formalnog i neformalnog učenja fizike te dostupnost učitelja u virtualnom okruženju i potreba za strukturiranjem dostupnosti učitelja postavljanjem jasnih uputa učenicima u virtualnim učionicama fizike. Projekt povezuje međupredmetne teme Zdravlje, Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj u primjerima nastavnih materijala za učenike osnovne i srednje škole, korištene digitalne alata, te primjere osnovnoškolskih i srednjoškolskih učeničkih izvješća. Provođenje učeničkih projekata na ovakav potiče lakše usvajanje ishoda predmet, razvijajući kreativnost, inovativnost i kritičko mišljenje uz svrsishodno korištenje digitalne tehnologije u nastavi fizike.

Autori radionice: **Mirta Lulić, Mirela Macelaru**
Naziv radionice: **Promatramo, eksperimentiramo i digitalno provjeravamo**
Maksimalan broj sudionika: **27**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 2 (prizemlje) / 16:30-17:30**
Link za prijavu: <https://forms.gle/UneeACpNgnCEgtCf9>

U fokusu istraživački usmjerene nastave otvaranje je problema koji se proučava demonstracijskim pokusom, provođenjem eksperimenta ili primjenom simulacije, nakon kojeg slijedi numerička analiza i izvođenje zaključka o promatranoj pojavi koja je bila predmet proučavanja. Uloga je nastavnika pratiti i poticati učenički rad, provjeravati provode li učenici eksperiment na pravilan način te ih svojim pitanjima ili sugestijama navesti da uoče moguće pogreške i propuste kako bi pravilno interpretirali proučavanu pojavu. Voditelji radionice podijelit će sudionike u tri skupine i upoznati ih s fazama istraživanja. U prvoj fazi istraživanja sudionici će jednostavnim priborom izvoditi demonstracijske pokuse i prateći zadane smjernice napraviti radne listiće vezane uz stojne i zvučne valove. U drugoj fazi sudionici će izvoditi eksperimentalne vježbe (*Proučavanje stojnih valova između dva nepomična kraja, Određivanje brzine zvuka pomoću Kundtove cijevi i Mjerenje razine buke*) i slijediti zadatke istraživanja na pripremljenom radnom listiću. U trećoj fazi sudionici će pomoću odabrane simulacije (Phet, Walter Fendt ili Vascak) provjeriti izvedenu eksperimentalnu vježbu. U četvrtoj fazi slijedi evaluacija provedene istraživačke nastave. Cilj je radionice pokazati da kreativno i kvalitetno poučavanje može zainteresirati učenike za istraživački rad te omogućiti učeniku ostvarivanje viših razina znanja osim prepoznavanja i reprodukcije.

Autori radionice: **Maja Planinić, Katarina Jeličić, Karolina Matejak Cveniċ, Lana Ivanjek, Ana Sušac**
Naziv radionice: **Razvijanje zaključivanja o strujnim krugovima**
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 3 (1. kat) / 16:30-17:30**
Link za prijavu: <https://forms.gle/C6zVQhX8gD2VfWlf8>

Kvalitativno zaključivanje o strujnim krugovima izvrsna je vježba znanstvenog zaključivanja, kao i prilika za primjenu koncepata i zakona vezanih uz strujne krugove, te pridonosi boljem razumijevanju strujnih krugova. No, ono često predstavlja velik problem učenicima osnovne i srednje škole, koji nerijetko koriste sekvencijalno i lokalno zaključivanje o strujnom krugu, te imaju problema zaključiti o utjecaju pojedinih promjena već i u vrlo elementarnim strujnim krugovima. U ovoj će se radionici dati kratak pregled tipičnih učeničkih pogrešnih strategija u zaključivanju o strujnom krugu, te će sudionici u malim skupinama rješavati nastavni listić, razvijen upravo kako bi adresirao učeničke poteškoće i pomogao učenicima da razviju bolje načine zaključivanja i snalaženja u problemima sa strujnim krugovima. Uz rad na nastavnom listiću, sudionici će u skupinama izvoditi i jednostavne pokuse, koji imaju za svrhu eksperimentalno provjeravanje rezultata zaključivanja, što se u praksi pokazalo vrlo korisnim za učenike, pa i studente. Nastavni listić i pokusi pogodni su za uporabu u osnovnim i srednjim školama.

Autori radionice: **Vesna Marić, Danijel Ptiċar**
Naziv radionice: **Mikroupravljaċ kao instrument***
Maksimalan broj sudionika: **30**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 4 (1. kat) / 16:30-17:30**
Link za prijavu: <https://forms.gle/51hp4u9We7XNPSpJ8>

Razvojem IKT tehnologije u zadnjem desetljeću različiti mikroupravljaċi postali su dostupniji te na taj način omogućili svoju implementaciju u nastavni proces. Na ovoj radionici polaznici će koristiti mikroupravljaċ kao mjerni instrument za različite fiziċke veliċine. Polaznici će u simulatoru mikroupravljaċa i razliċitim senzora, koji su lagano dostupni, napraviti uređaj kojim će moći mjeriti temperaturu, tlak i vlažnost. U prvom dijelu radionice polaznici će kroz jednostavniji praktiċni primjer biti upoznati s osnovnim elementima i opcijama programa, a to je kako odabrati određene vrste procesora i senzora, kako konfigurirati senzore te kako ih povezati na mikroupravljaċ. U drugom dijelu radionice polaznici će napisati kod koji će očitane podatke senzora periodiċki slati u oblak. Izmjerene podatke moguće je odmah koristiti u eksperimentima i razliċitim projektima. Polaznici će također biti upoznati i sa senzorom gravitacije, magnetnog polja i akceleracije koje je vrlo jednostavno spojiti na mikroupravljaċ i koristiti u razliċitim fizikalnim pokusima ili demonstracijama.

Autori radionice: **Karolina Dvojković, Vedran Źadanj, Jasenka Celiċ**
Naziv radionice: **Ĉarolija iluzije**
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 5 (1. kat) / 16:30-17:30**
Link za prijavu: <https://forms.gle/KzeRHNI1tattDi2QA>

Eksperimentalni rad uĉenika neizostavan je segment u procesu uĉenja i pouĉavanja fizike jer razvija niz razliċitih sposobnosti i vještina te omogućuje konstruiranje znanja. Optika je, uz mehaniku, posebno zanimljiva, za uĉenike poticajna, intrigantna, moglo bi se reći magiċna. Dobro osmišljen eksperiment iz geometrijske optike ĉarolija je kojoj uĉenici, a i nastavnici fizike, teško odolijevaju. Uz jednostavan i dostupan eksperimentalni pribor, poput ravnog zrcala, visoke ĉaše, predmeta, ravnala i neke tekućine, moguće je složitii eksperimentalni postav, u kojem se na temelju mjerenja pojedinih udaljenosti, određuje indeks loma sredstva. Optiċka iluzija koju stvara predmet uronjen u neku tekućinu u usporedbi sa stvarnom veliċinom istog predmeta u zraku posljedica je zakona geometrijske optike. Jednostavnom obradom mjerenih podataka, u nekom od programa za tabliċno raĉunanje, određuje se indeks loma sredstva u koji je predmet uronjen. Cilj je radionice stavljanje fokusa na provođenje pokusa, obradu rezultata mjerenja te usporedba dobivenih rezultata mjerenja s teorijskim vrijednostima koje se pronalaze u tablicama.

* Za ovu radionicu potrebno je ponijeti svoj laptop

Autorice radionice: **Snežana Kirin Mataković, Ana Graša**
Naziv radionice: **Kinestetički pokusi u nastavi fizike i astronomije**
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 1 (prizemlje) / 18:00-19:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/EiM9EwrHkL4tJBpB8>

Kinestetičke aktivnosti su aktivnosti koje uključuju tjelesne aktivnosti učenika pri usvajanju ishoda nastave fizike u osnovnoj i srednjoj školi. Tim se aktivnostima učeniku pokušava približiti učenje kroz pokret i interakciju s okolinom i drugim učenicima. Takav način usvajanja novog gradiva stvara zabavno i poticajno okruženje za učenje i često ne zahtjeva dodatna nastavna sredstva. Učenicima se kroz njih daje mogućnost da iskustveno dožive neke fizičke pojave koje su im nužne za daljnje usvajanje gradiva. Ovom će radionicom biti obuhvaćeni pokusi izvedivi u osnovnoj i srednjoj školi: proučavanje volumena prostora, trodimenzionalnost prostora (koordinatni sustav), model atoma, valovi, gibanje planeta u Sunčevom sustavi, sustav Zemlja – Mjesec, rotacija i revolucija Zemlje.

Autorice radionice: **Katarina Jeličić, Maja Planinić, Ana Sušac, Lana Ivanjek, Karolina Matejak Cveniđ**
Naziv radionice: **Istraživački nastavni pristup interferenciji svjetlosti**
Maksimalan broj sudionika: **25**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 2 (prizemlje) / 18:00-19:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/4QxRyFF4UVzHitng8>

U okviru projekta INVESTIGATE (Utjecaj uključivanja istraživačkih učeničkih pokusa u srednjoškolsku nastavu fizike na razvoj znanstvenog zaključivanja i konceptualnog razumijevanja, HRZZ projekt IP-2018-01-9085, <https://edu.phy.pmf.unizg.hr/hr/projekt/>) pripremljena je nastavna sekvenca valne optike za osam nastavnih sati, koja uključuje učeničke istraživačke pokuse (uključene teme su interferencija, difrakcija i polarizacija svjetlosti).

U okviru ove dvosatne radionice, sudionici bi se upoznali s istraživačkim nastavnim pristupom interferenciji svjetlosti u srednjoj školi, učeničkim i nastavničkim pokusima te nastavnim materijalima. Ta tema pokriva prva dva školska sata od osam nastavnih sati čitave sekvence. Nakon kratkog uvoda, prošlo bi se kroz oba nastavna sata. provelo eksperimentalno istraživanje interferencije u malim skupinama i završilo zajedničkom diskusijom nastavnih sadržaja i predloženog pristupa.

Autor radionice: **Ive Stipaničev**
Naziv radionice: **Analiza gibanja korištenjem Tracker-a***
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 3 (1. kat) / 18:00-19:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/XXZcaPRUrd99fGaVA>

Pokuse iz mehanike korisno je izvoditi i pomoću digitalnih alata. Jedan od besplatno dostupnih digitalnih alata je Tracker (Tracker Video Analysis and Modelling Tool) koji je osmišljen za analizu video snimki pokusa iz mehanike i optike.

Na primjeru gibanja tijela, lako se uočavaju prednosti uporabe ovog alata. Naime, alat omogućava da na video snimci gibanja označimo i tako pratimo položaje tijela u određenim vremenskim razmacima pri čemu se prikupljeni podatci o položaju, brzini i akceleraciji tijela u određenim trenucima prikazuju tablično i grafički kao funkcije vremena. Moguće je dobiti prikaze vektora brzina i akceleracija te cijele putanje tijela.

Tijekom radionice, sudionici će upoznati mogućnosti korištenja Tracker-a u analizi gibanja tijela iz video snimki gibanja. Napraviti ćemo video snimku pokusa, obraditi je, provesti analizu i donijeti zaključke o snimljenom gibanju.

Uputno je učenicima omogućiti uporabu ovog alata kako bi iz analize pojedinih gibanja mogli donijeti ispravne zaključke i graditi točne fizičke koncepte.

Autorice radionice: **Tatjana Zemljić, Mirjana Dabac**
Naziv radionice: **Učenička eksperimentalna istraživanja pomoću računalnih simulacija***
Maksimalan broj sudionika: **20**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 4 (1. kat) / 18:00-19:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/XxxMNDqW1QnxaXF57>

Kurikulum fizike za nastavni predmet Fizike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj preporučuje istraživanje fizičkih pojava koje učenik ostvaruje:
a) izvodeći (samostalno, u paru ili u skupini) tijekom učenja i poučavanja najmanje pet eksperimentalnih istraživanja, od kojih dva trebaju uključivati mjerenja
b) sudjelujući tijekom učenja i poučavanja u istraživanjima s pomoću demonstracijskih pokusa i računalnih simulacija
c) izvodeći (samostalno, u paru ili u skupini) izvan nastave jedan učenički projekt (izborni).

Nedostatak opreme u školama i nedovoljan broj sati nastave fizike predstavljaju problem koji se može riješiti tako da istraživačke radove učenici samostalno provode koristeći računalne simulacije (Phet) u školi tijekom nastave, ali i kod kuće kao projekt.

Pripremili smo nekoliko takvih radova iz mehanike prikladne za prvu godinu učenja fizike pri čemu učenik:

- Istražuje gibanje pod djelovanjem stalne sile.
- Primjenjuje zakon očuvanja energije.
- Istražuje elastičnu silu i mjeri konstantu opruge.
- Primjenjuje zakon očuvanja količine gibanja.

Polaznici radionice će moći sami istražiti simulacije i pri tom dobiti upute i pripreme za svako istraživanje.

Autorice radionice: **Marijana Buhin, Miriam Jakšić, Zdenka Kocijan**
Naziv radionice: **Ohmov zakon u laboratorijskim vježbama**
Maksimalan broj sudionika: **12**
Mjesto i vrijeme održavanja: **učionica 5 (1. kat) / 18:00-19:00**
Link za prijavu: <https://forms.gle/7bWYMQqFyhP52Mak9>

Ohmovim zakonom definiran je odnos između električne struje, napona i otpora. U laboratorijskim vježbama taj se odnos može proučavati na više načina. One su nadopuna teorijskom izlaganju i služe boljem razumijevanju obrađenog dijela gradiva. Vježba je podijeljena u dva dijela:

1. određivanje otpora klasičnom metodom,
2. direktno mjerenje vrijednosti otpora pomoću digitalnih alata.

U prvom dijelu vježbe učenici spajaju strujni krug prema zadanoj shemi sa uključenim ampermetrom i voltmetrom. Zapisuju vrijednosti napona i struje, računaju otpor i crtaju odnos struje i napona na milimetarskom papiru ili u Excel programu. U drugom dijelu vježbe na Vernierovom sklopu spajaju senzore struje i napona na otpornike te pomoću programa Logger Pro promatraju odnos napona i struje.

Radionica je namijenjena kolegama nastavnicima koji pripremljenu vježbu i radni listić mogu koristiti u nastavi za učenike drugih razreda gimnazijskih ili tehničkih usmjerenja. Radionica je napravljena u dva dijela:

1. određivanje otpora mjerenjem struje i napona na različitim žicama ampermetrom i voltmetrom,
2. direktno mjerenje vrijednosti otpora na Vernierovom sklopu pomoću senzora struje i napona.

Cilj radionice je prikazati nastavnicima prednosti i nedostatke korištenja novih tehnologija i njihova usporedba sa klasičnim mjerenjima. Učenici se u vježbi oslanjaju na već zapisane veličine i formule te samostalno izvode zaključak.

* Za ovu radionicu potrebno je ponijeti svoj laptop

Autori radionice: Tatjana Ivošević, Verica Jovanovski

Naziv radionice: Napredovanje u zvanje učitelja i nastavnika fizike

Maksimalan broj sudionika: 50

Mjesto i vrijeme održavanja: Kongresna sala / 16:30-17:30

Link za prijavu: <https://forms.gle/hn5of7c3eKrwnBWU6>

Napredovanje u zvanje definirano je *Pravilnikom o napredovanju učitelja, nastavnika, stručnih suradnika i ravnatelja u osnovnim i srednjim školama i učeničkim domovima* koji je na snazi od 2019. godine (Narodne novine 68/2019, 60/2020, 32/2021). Pravilnik je donio niz promjena pri napredovanju učitelja i nastavnika u odnosu na dotadašnji pravilnik. Novine navedenog pravilnika jesu tri stupnja napredovanja u zvanje, i to; mentor, savjetnik ili izvrstan savjetnik, zatim način pokretanja postupka te prikupljanje bodova koji dokazuju izvannastavni rad, iz minimalno tri/četiri/pet kategorija izvrsnosti, ovisno o zatraženom stupnju napredovanja. Uz opće uvjete poput minimalnog broja godina staža, položen stručni ispit te minimalan broj sati stručnog usavršavanja unazad 5 godina i već navedene uvjete izvrsnosti, učitelji/nastavnici su dužni održati dva ogleđna sata.

Cilj ove radionice je podijeliti iskustva viših savjetnika za fiziku s dosadašnjih stručno-pedagoških uvida kako bi se pomoglo u rješavanju nedoumica oko pripremanja i bodovanja pripadne dokumentacije te izvedbe i (samo)analize ogleđnih sati.

Autori radionice: Kristijan Kunštek

Naziv radionice: Reprezentacija fotoelektričnog učinka u MS Office okruženju*

Maksimalan broj sudionika: 24

Mjesto i vrijeme održavanja: Tihi salon / 18:00-19:00

Link za prijavu: <https://forms.gle/dqm1ExUY6mm3TLqL6>

Cilj vježbe je analizirati podatke prikupljene PhET simulacijom (ili bilo kojom drugom) na temu „Fotoelektrični učinak“ te ih analizirati u Excel-u. Predložak u Excel-u može se jednostavno koristiti i editirati i za podatke dobivene stvarnim mjerenjem u školskom laboratoriju. Po izboru problema i načinu analiziranja fotoelektričnog učinka, predložena vježba nadopunjuje znanje koje učenici nauče iz udžbenika. Postoji relativno mnogo problema, računskih i konceptualnih koji su praktično važni i mogu se riješiti relativno jednostavnim matematičkim metodama. Nije problem gdje pronaći zadatke, nego kako ih osmisliti da budu dio logične cjeline koja nadopunjuje koncept fotoelektričnog učinka. Iskustvo pokazuje da učenici mogu naučiti fizikalne zakonitosti, ali im je teško matematički formulirati fizikalne zakone. Fizikalne zakone i matematičke operacije u stanju su spoznati odvojeno, ali ih teško povezuju. Svrha vježbe je da se prvenstveno bavimo pojmovima koji se mogu mjeriti i grafički analizirati. Istraživanje fotoelektričnog učinka može biti vrlo zanimljivo i atraktivno ako nas zanima fizikalni sadržaj same pojave i fizikalni značaj dobivenih rezultata. Dobiti kvalitetan uvid u prikupljene podatke može biti ključno u otkrivanju novih spoznaja učenicima.

*** Za ovu radionicu potrebno je ponijeti svoj laptop**