Osnovna škola Franje Krežme

Školska 3

31 000 Osijek

**Elementi, oblici i kriteriji vrednovanja učeničkih postignuća (8. razred)**

Predmet: **FIZIKA**

Predmetni učitelji: **Ivana Zakanji**

**Elementi vrednovanja u nastavnom predmetu Fizika su:**

A) ZNANJE I VJEŠTINE – vrednuje se učenikovo poznavanje, opisivanje i razumijevanje fizičkih koncepata te njihovo povezivanje i primjena u objašnjavanju fizičkih pojava, zakona i teorija. To uključuje logičko povezivanje i zaključivanje u tumačenju raznih reprezentacija poput dijagrama, grafičkih prikaza, jednadžbi, skica i slično, uzimajući u obzir značajke znanstvenog stila izražavanja kao što su racionalnost, konciznost i objektivnost. Ostvaruje se formativno ili sumativno, usmeno ili pisano.

B) KONCEPTUALNI I NUMERIČKI ZADACI – vrednuje se učenikova sposobnost primjene fizičkih koncepata u rješavanju svih tipova zadataka. Vrednuje se i kreativnost u rješavanju te sposobnost kritičkog osvrta na rješenja. Također se prati i vrednuje učenikov napredak u strategiji rješavanja zadataka. Ta strategija podrazumijeva korištenje određenih procedura i metakognicije u specifičnom fizičkom kontekstu čime se posredno vrednuje i usvojenost elementa pod A. Ostvaruje se formativno ili sumativno, pisano ili usmeno. Pisani ispit treba sastavljati od ravnomjerno zastupljenih konceptualnih i numeričkih zadataka različite složenosti.

C) ISTRAŽIVANJE FIZIČKIH POJAVA – vrednuje se kontinuiranim praćenjem učenikove aktivnosti u istraživački usmjerenom učenju i poučavanju. Vrednovanje uključuje kontinuirano praćenje i pregledavanje učenikovih zapisa eksperimentalnog rada (npr. bilježnica, portfolija) te praćenje i bilježenje učenikovih postignuća. Nadalje, vrednuju se eksperimentalne vještine, obrada i prikaz podataka, donošenje zaključaka na temelju podataka, doprinos timskom radu pri izvođenju pokusa u skupinama, doprinos istraživanju i raspravi koji se provode frontalno, sustavnost i potpunost u opisu pokusa i zapisu vlastitih pretpostavka, opažanja i zaključaka, kreativnost u osmišljavanju novih pokusa te generiranju i testiranju hipoteza.

Elementi A, B i C vrednuju se ocjenama od 1 do 5. Doprinos elementa A, B i C u zaključnoj ocjeni u jednakim je postotcima. Razine usvojenosti su smjernice za učenje i poučavanje.

**Pisano provjeravanje:**

* **Pisano provjeravanje** uključuje pisane provjere znanja na kraju svake domene (određene Okvirnim vremenikom pisanih provjera – naznačeno u e Dnevniku znanja u trajanju od 45 minuta) i kratke pisane provjere znanja (u trajanju do 15 minuta).

**Pisane provjere znanja:**

* + - * 8.r.: 2 pisana provjera – 1. polugodište + 3 pisane provjere – 2. polugodište
* postotak riješenosti za pojedinu ocjenu varijabilan je ovisno o vrsti provjere znanja (faktografsko znanje, konceptualno razumijevanje, primjena načela, kreativno rješavanje problema), te o strukturi pojedinog razrednog odjeljenja.
* također ovisno o nastavnom sadržaja, moguće je pisanu provjeru ocijeniti sa dvije ocijene (znanje i vještine, konceptualni i numerički zadatci na rješavanje problema)
* **minimum riješenosti** pisanih provjera:

40% - 55 % za ocjenu dovoljan (2)

56% - 70 % za ocjenu dobar (3)

71% - 89 % za ocjenu vrlo dobar (4)

> 90 % za ocjenu odličan (5)

**Usmeno provjeravanje:**

* **Usmeno provjeravanje** učenika provodi se kontinuirano tijekom nastavne godine. Učenik se ocjenjuje nakon individualnog ili grupnog ispitivanja. Ako kontinuirano pokazuje usvojenost nastavnih sadržaja na nastavnim satima, učenik može biti usmeno ocjenjen bez individualnog odgovaranja.
* tijekom odgovaranja, nastavnica provjerava riješenost radne bilježnice
* aktivnost učenika na satu podrazumijeva sudjelovanje u obradi novih sadržaja, postavljanje i odgovaranje na pitanja, angažman kod rada u skupini…, a vrednuje se kao dio ocjene iz usmene provjere

**Opisno praćenje učenika:**

* Pod opisnim procjenjivanjem učenika, podrazumijeva se sustavno bilježenje u rubriku Bilješke učenika u e-Dnevnik zapažanja o **sljedeća tri elementa generičkih kompetencija:**

1. odgovornost (prati se kroz sve elemente praćenja učenika)

2. samostalnost i samoinicijativnost (prati se kroz učenikova istraživanja i projekte, rješavanje zadataka, služenje literaturom, prezentacije, rasprave)

3. komunikacija i suradnja (prati se tijekom rada u skupinama kod eksperimentalnih istraživanja i učeničkih projekata).

1. Osnovna škola, za učenike koji se školuju po redovitom programu

Domena: A - Struktura tvari; B - Međudjelovanje; C- Gibanje; D – Energija

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Na kraju 8. razreda učenik: | | | | | | |
| Međudjelovanje | | | | | | |
| ELEMENTI VREDNOVANJA | ODGOJNO -OBRAZOVNI ISHODI | RAZRADA ISHODA | RAZINA USVOJENOSTI | | | |
| **ZADOVOLJAVAJUĆA** | **DOBRA** | **VRLO DOBRA** | **IZNIMNA** |
| FIZ OŠ B.8.1.  Povezuje razdvajanja električnog naboja s električnom strujom i naponom.  FIZ OŠ B.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ B.8.11. Rješava fizičke probleme | Opisuje međudjelovanje električnih naboja.  Objašnjava električnu struju u metalima i elektrolitima.  Opisuje razdvajanje električnih naboja u bateriji.  Opisuje elektromagnetske indukcije.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** | **Ključni pojmovi:**  elektriziranje, elektron, ion, električni naboj, kulon, električna sila, baterija, električna struja, napon | Objasniti elektriziranje tijela trljanjem na temelju građe atoma.  Povezati električnu struju s gibanjem naboja.  Povezati električni napon s energijom jediničnog naboja u izvoru.  Razlikovati nositelje električne struje u metalima, tekućinama i plinovima. | Objasniti elektriziranje tijela trljanjem na temelju građe atoma. Povezati pojavu električne struje s električnom silom. Povezati električni napon s energijom jediničnog naboja u izvoru.  Razlikovati nositelje električne struje u metalima, tekućinama i plinovima. | Opisuje pojavu elektromagnetske indukcije. Opisuje razdvajanje električnih naboja u bateriji Objašnjava električnu struju u metalima i elektrolitima. Opisuje električnu struju u živčanom sustavu. | Tumačiti pojavu napona u različitim izvorima električne struje.  Objasniti pojavu munje i princip rada gromobrana. Raspraviti o privlačenju elektriziranog i neutralnog tijela |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke pojave  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Riješiti jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor (vodiči, izvor, trošilo, prekidač)  uz odabir odgovarajućeg za izvođenje pokusa.  Složiti pokus (vodiči i izolatori) uz pomoć sa zadanim priborom i po uputama.  Procijeniti sjaj žaruljica i vrednovati svoju procjenu.  Crtati skice pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa.  Napisati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazati pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Složiti i izvesti pokus (serijski i paralelno) sa zadanim priborom i prema uputama.  Opisati pokus.  Prepoznati varijable.  Objasniti svoje pretpostavke.  Procijeniti i vrednovati svoju procjenu.  Navesti opažanja tijekom pokusa.  Prikazati podatke pokusa.  Prepoznati grube pogreške mjerenja.  Interpretirati zaključke pokusa.  Opisati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postaviti hipotezu.  Raspraviti o važnosti kontrole varijabli.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Opisati pokus.  Procijeniti i vrednovati svoju procjenu.  Navesti opažanja tijekom pokusa.  Objasniti teorijsku podlogu.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Prikazati podatke pokusa mjerenja  Raspravlja o rezultatima i pogreškama mjerenja.  Interpretirati zaključke pokusa.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
| Sadržaji:  električni naboj, električna sila, električna struja, električni napon, elektromagnetska indukcija | | | | | | |
| **Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda**  Gdje god je moguće električnu struju valja povezati sa stvarnim situacijama (baterije, mobiteli, strujni krug u kućanstvu i slično) i učenikovim iskustvima jer to podiže motivaciju za učenje i povećava relevantnost sadržaja za učenika.  Pokusi trebaju biti dio nastavnog procesa kao sredstvo upoznavanja i istraživanja fizičkih pojava. Izvode se tako da angažiraju učenike i potiču njihovu intelektualnu aktivnost, tražeći od njih da pritom što više samostalno pretpostavljaju, opažaju, opisuju, zaključuju i analiziraju rezultate. | | | | | | |
| Energija | | | | | | |
| ELEMENTI VREDNOVANJA | ODGOJNO – OBRAZOVNI ISHODI | RAZRADA ISHODA | RAZINA USVOJENOSTI | | | |
| **ZADOVOLJAVAJUĆA** | **DOBRA** | **VRLO DOBRA** | **IZNIMNA** |
|  | FIZ OŠ D.8.2.  Analizira učinke električne struje i magnetizam.  FIZ OŠ B.8.10  FIZ OŠ D.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ B.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Analizira učinke električne struje u jednostavnom strujnom krugu.  Opisuje magnetsko djelovanje električne struje.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** | **Ključni pojmovi:**  strujni krug, trošilo, magnetski, toplinski, svjetlosni i kemijski učinci električne struje, magnet, magnetska sila, elektromagnet | Opisati i sastaviti jednostavan strujni krug. Prepoznati na primjerima toplinski i svjetlosni učinak električne struje. Navesti svojstva magneta. Opisati međudjelovanje magneta.  Razlikovati tvari po magnetskim svojstvima. Opisati elektromagnet. | Opisati magnetski učinak električne struje.  Objasniti načelo rada elektromagneta. Opisati Zemlju kao magnet i načelo rada kompasa. Navesti primjene magneta u svakodnevnom životu. | Opisati kemijski učinak električne struje (npr. galvanizacija). Povezati magnetske polove sa smjerom struje. Opisati o čemu ovisi jakost elektromagneta. | Raspravljati o primjerima magnetizma kod životinja. Objašnjavati važnost Zemljina magnetizma. |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru.  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
|  | FIZ OŠ D.8.3.  Analizira električnu struju i napon te primjenjuje koncepte rada i snage  FIZ OŠ B.8.10  FIZ OŠ D.8.10.  FIZ OŠ  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ B.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Objašnjava grananje električne struje u paralelnom spoju i dijeljenje električnog napona na pojedinim trošilima serijskoga spoja.  Povezuje električnu energiju s radom električne struje.  Analizira rad i snagu električne struje.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** | **Ključni pojmovi:**  ampermetar, amper, voltmetar, volt, izvori energije, štednja energije, kilovatsat | Opisati električnu struju i električni napon kao fizičke veličine.  Opisati način spajanja ampermetra i voltmetra.  Prikazati shematski jednostavan strujni krug s mjernim instrumentima.  Opisati pretvorbe energije u trošilima.  Analizirati rad i snagu električne struje na primjerima.  Prikazati shematski električni strujni krug sa serijskim odnosno paralelnim spojem trošila te pripadnim mjernim instrumentima.  Razmatra mogućnosti uštede električne energije u kućanstvu. | Pokazati da se u strujnom krugu električna struja ne troši.  Prikazati shematski strujni krug sa serijskim i paralelnim spojem trošila te mjernim instrumentima. Povezati električnu energiju s radom električne struje. Raspravljati o mogućnostima uštede električne energije u kućanstvu. | Raspravljati o strujnim krugovima u domaćinstvu.  Objašnjavati grananje električne struje u paralelnom spoju i pad napona u serijskom spoju.  Objašnjavati mjernu jedinicu kilovatsat na primjerima. | Objašnjavati načela rada ampermetra i voltmetra.  Opisati električnu struju i električni napon u složenim strujnim krugovima.  . |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  | Svojim riječima opisuje zadanu situaciju.  Prepoznaje fizičke veličine.  Veličinama pridružuje simbole (oznake).  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove.  Računati električnu struju.  Računati električni napon. | Uspoređivati zbroj električnog napona na trošilima i napon izvora. Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Analizirati potrošnju električne energije kućanskih uređaja Primijeniti stečena znanja o električnom naponu i električnoj struji u serijskom, paralelnom i kombiniranim spojevima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  | Mjeri napon na trošilu i struju u strujnom krugu. Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja uz odabir odgovarajuće mjerke (ampermetar, voltmetar).  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Mjeriti električni napon i električnu struju kroz trošilo te određuje rad i snagu.  Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Uspoređivati snage različitih izvora i postrojenja za proizvodnju električne energije  Računati snagu trošila u složenim zadatcima.  Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru.  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
| Sadržaji:  električni strujni krug (jednostavni, serijski spoj trošila i paralelan spoj trošila), električni napon, električna struja, učinci električne struje, magnet, magnetska sila, električna energija. | | | | | | |
| **Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda**  Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer će oni izravno utjecati na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u tom procesu. Neke učenikove intuitivne ideje o fizičkim pojavama (električna struja, magnetizam, rad) mogu biti u suprotnosti s fizičkim idejama koje treba usvojiti pa će učenje katkad zahtijevati modificiranje ili čak radikalno restrukturiranje postojećih ideja.  Opisati magnetsko polje Zemlje.  Raspraviti održavanje svojstva trajnih magneta.  Spajati električni strujni krug sa serijskim i paralelnim spojem trošila.  Može se analizirati potrošnja električne energije u kućanstvu te istražiti promjenu potrošnje električne energije po danima u tjednu i u različito doba dana.  Preporuča se koristiti trošila različite snage u serijskom spoju te mjeriti napone na trošilima.  Darovitim učenicima se može zadati analiza električne struje i električnog napona u mješovitom spoju trošila. | | | | | | |
| Struktura tvari | | | | | | |
|  | FIZ OŠ A.8.4.  Objašnjava električni otpor vodiča.  FIZ OŠ A.8.10.  FIZ OŠ B.8.10  FIZ OŠ D.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ A.8.11.  FIZ OŠ B.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Razlikuje električne izolatore i vodiče.  Analizira električni otpor trošila.  Objašnjava zašto vodič pruža otpor pri protjecanju električne struje.  Objašnjava Ohmov zakon.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. | . |  |  |  |
| **Znanje i vještine** | **Ključni pojmovi:** električni otpor, om, strujni udar | Analizirati električni otpor trošila.  Analizirati grafički prikaz ovisnosti električne struje o električnom naponu za otpornik.  Objasniti Ohmov zakon.  Opisati električni otpor. Objasniti na primjerima opasnosti od strujnog udara.  Navesti dobre i loše vodiče i izolatore te opisati njihovu primjenu. | Tumačiti značenje mjerne jedinice om. | Analizirati grafički prikaz ovisnosti struje o naponu za otpornik. | Objasniti kratki spoj.  Objasniti zašto vodič ima otpor.  Opisati kvalitativno ovisnost električnog otpora vodiča o njegovoj duljini i površini poprečnog presjeka. |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Računati električni otpor trošila.  Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Računati električni otpor u serijskom i paralelnom spoju.  Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Rješavati složene zadatke vezane uz Ohmov zakon  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Mjeriti električnu struju mjernim instrumentom..  Mjeriti električni napon mjernim instrumentom.  Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Mjeriti mjernim uređajima u složenim strujnim krugovima..  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
| Sadržaji:  električni otpor trošila, ovisnost električne struje o električnom naponu, Ohmov zakon. | | | | | | |
| **Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda**  Dobro je električni otpor povezati sa stvarnim situacijama i učenikovim iskustvima (grijanje različitih tipova žarulja, uporaba sušila za kosu i drugo) jer to podiže motivaciju za učenje i povećava relevantnost sadržaja za učenika.  Preporuča se istaknuti da je električni otpor svojstvo tvari, slično kao gustoća i specifični toplinski kapacitet.  Posebno je važno objasniti opasnost i zaštitu od strujnog udara te navesti primjere iz svakodnevnog života. | | | | | | |
| Gibanje | | | | | | |
|  | FIZ OŠ C.8.5.  Analizira gibanje tijela po pravcu.  FIZ OŠ C.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ C.8.11.  Rješava fizičke probleme | Analizira jednoliko i nejednoliko gibanje.  Određuje srednju brzinu tijela.  Grafički i tablično prikazuje vremensku ovisnost puta i brzine.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** |  | **Ključni pojmovi:** gibanje, vremenski interval, položaj, pomak, put, brzina, metar po sekundi | Izraditi iz točkastih dijagrama gibanja tablične prikaze.  Dopunjavati i preračunavati tablice gibanja.  Iskazati pojam vrijeme, put, putanja, brzina.  Razlikuje stalnu brzinu jednolikoga gibanja i srednju brzinu nejednolikoga gibanja.  Opisati kako se određuje vrijeme i položaj.  Uvesti vremensku skalu te na njoj određuje vrijeme za odabrani položaj.  Opisati jednoliko i nejednoliko gibanje. | Razlikovati stalnu brzinu jednolikoga gibanja i srednju brzinu nejednolikoga gibanja. | Povezati nagib pravca u s-t grafičkom prikazu s brzinom tijela. Tumačiti na temelju grafičkog prikaza gibanje tijela te određuje brzinu i prijeđeni put. | Prikazati iz s-t grafičkog prikaza stvara v-t prikaz i obratno.  Analizirati i grafički prikazati primjere gibanja iz okoline. |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Usporediti brzine raznih životinja i predmeta  Računati brzinu.  Računati srednju brzina.  Prikazati grafički ovisnost brzine o vremenu.  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Računati brzinu.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Primijeniti stečena znanja u složenijim zadatcima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Mjeriti duljinu dužine velikih i malih tijela izvan mjernog područja mjerke.  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
|  | FIZ OŠ C.8.6.  Analizira povezanost promjene brzine, sile i mase tijela.  FIZ OŠ C.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ C.8.11.  Rješava fizičke probleme | Povezuje promjenu brzine i akceleraciju.  Povezuje promjenu brzine tijela s njegovom masom i rezultantnom silom.  Opisuje svojstvo tromosti tijela.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** |  | Ključni pojmovi: akceleracija, metar u sekundi na kvadrat, tromost | Analizirati akceleraciju tijela na jednostavnom primjeru.  Opisuje jednoliko ubrzano gibanje.  Grafički prikazuje ovisnost brzine o vremenu.  Povezuje tromost tijela i masu.  Opisuje akceleraciju tijela.  Povezati akceleraciju povezuje sa silom.  Opisati svojstvo tromosti tijela. Nabrajati primjere ubrzanoga i usporenoga gibanja. | Opisati akceleraciju tijela.  Opisati jednoliko ubrzano gibanje.  Povezati tromost tijela i masu.  Tumačiti značenje mjerne jedinice za silu. Objašnjava slobodni pad. | Objasniti utjecaj otpora zraka pri slobodnom padu.  Povezati promjenu brzine tijela s rezultantnom silom i masom tijela. | Objašnjavati zašto sva tijela imaju jednako ubrzanje slobodnog pada.  Raspravljati o gibanju svemirskih objekata i letjelica |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Usporediti brzine raznih životinja i predmeta  Računati brzinu.  Računati srednju brzina.  Prikazati grafički ovisnost brzine o vremenu.  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Računati akceleraciju tijela.  Prikazati grafički prikazuje ovisnost brzine o vremenu. Skicirati fizičku situaciju.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove.  Računati rad sile. Računati potencijalnu energiju tijela.  Preračunavati mjerne jedinice za energiju.. | Prikazati grafički ovisnost akceleracije o vremenu.  Označiti fizičke veličine na crtežu.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima..  Primijeniti izraz za akceleraciju na rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Prikazati primjere ubrzanoga gibanja u različitim grafičkim prikazima. .  Primijeniti stečena znanja u složenijim zadatcima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
| Sadržaji:  jednoliko i nejednoliko gibanje, brzina, akceleracija, tromost tijela. | | | | | | |
| **Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda**  Fizičke pojave (gibanje, akceleracija), gdje god je moguće, povezati sa stvarnim situacijama i učenikovim iskustvima (vožnja bicikla, vožnja automobilom i slično) jer to podiže motivaciju za učenje i povećava relevantnost sadržaja za učenika.  Posebnu pozornost posvetiti razumijevanju grafičkih prikaza.  Analizirati gibanje korištenjem digitalnih alata (Tracker, Micro Bit i slično). | | | | | | |
| Gibanje, Energija | | | | | | |
| ELEMENTI VREDNOVANJA | ODGOJNO – OBRAZOVNI ISHODI | RAZRADA ISHODA | RAZINA USVOJENOSTI | | | |
| **ZADOVOLJAVAJUĆA** | **DOBRA** | **VRLO DOBRA** | **IZNIMNA** |
|  | FIZ OŠ C.8.7.  FIZ OŠ D.8.7.  Povezuje pojavu titranja i prijenos energije valom.  FIZ OŠ C.8.10.  FIZ OŠ D.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ C.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Objašnjava nastanak i vrste valova.  Opisuje val.  Kvalitativno opisuje odbijanje vala.  Objašnjava zvuk.  Objašnjava prijenos energije valom.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** |  | **Ključni pojmovi:** titranje čestica, amplituda, frekvencija, period, valna duljina, brzina vala, transverzalan i longitudinalan | Opisati pojavu titranja tijela (opruga, njihalo).  Povezati titranje tijela s nastankom vala.  Opisati val zvuka.  Opisati period, brzinu i frekvenciju vala.  Opisati nastajanje zvuka u različitim sredstvima.  *Opisati zagađenje bukom (izborno).* | Opisati frekvenciju vala.  Opisati nastajanje zvuka u različitim sredstvima.  Razlikovati šum i ton. Opisati primjene ultrazvuka u svakodnevnom životu. | Razlikovati zvuk i ultrazvuk.  Opisati odbijanje valova i nastanak jeke. Objasniti prijenos energije valom.  Opisati važnost ultrazvuka za život životinja. | Opisati nastanak i širenje plimnog vala i tsunamija te valova potresa.  Opisati zvuka.  Opisati i navesti primjene različitih elektromagnetskih valova (svjetlost, ultraljubičasti valovi, rengenski valovi, radiovalovi, mikrovalovi). |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  |  | Razlikovati vrste valova po smjeru titranja te odrediti njihovu valnu duljinu.  Razlikovati kružni i ravni val  Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Odrediti brzinu i frekvenciju vala. Skicirati fizičku situaciju.  Označiti fizičke veličine na crtežu.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Primijeniti izraz za brzinu vala.  Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Usporediti tipične snage obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.  Računati brzinu vala.  Primijeniti izraz za snagu na rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Primijeniti stečena znanja u složenijim zadatcima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Mjeriti duljinu valne dužine.  Računati frekvenciju vala.  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
|  | FIZ OŠ C.8.8.  FIZ OŠ D.8.8.  Analizira rasprostiranje i odbijanje svjetlosti te nastanak slike u zrcalu.  FIZ OŠ C.8.10.  FIZ OŠ D.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ C.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Analizira rasprostiranje svjetlosti.  Objašnjava odbijanje svjetlosti.  Analizira nastanak slike predmeta nastale odbijanjem svjetlosti od ravnog i sfernog zrcalu.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** |  | **Ključni pojmovi:** svjetlosni izvori, svjetlosna zraka, brzina svjetlosti, zakon odbijanja svjetlosti, difuzna svjetlost, žarište, stvarna i prividna slika | Navesti izvore svjetlosti.  Navesti optička sredstva.  Opisati na primjerima zakone rasprostiranja i odbijanja svjetlosti.  Objasniti nastanak sjene i polusjene.  Opisati sliku u ravnom zrcalu. | Objasniti odbijanje svjetlosti na uglačanim i hrapavim plohama. Konstruirati sliku u ravnom zrcalu.  Opisati sliku u ispupčenom zrcalu.  Navesti primjene zrcala. | Konstruirati i opisati slike u sfernim zrcalima.  Opisati nastanak realne slike.  Objasniti pomrčinu Sunca i Mjeseca. | Opisati primjenu sfernih zrcala.  Opisati lasersku svjetlost i primjene. |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  |  | Razlikovati vrste valova po smjeru titranja te odrediti njihovu valnu duljinu.  Razlikovati kružni i ravni val  Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Računati koristeći zakon odbijanja svjetlosti.  Skicirati fizičku situaciju.  Označiti fizičke veličine na crtežu.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Usporediti tipične snage obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.  Računati brzinu vala.  Primijeniti izraz za snagu na rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Primijeniti stečena znanja u složenijim zadatcima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Mjeriti duljinu valne dužine.  Računati frekvenciju vala.  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
|  | FIZ OŠ C.8.9.  FIZ OŠ D.8.9.  Analizira lom i odbijanje svjetlosti na granici dvaju optičkih sredstava.  FIZ OŠ C.8.10.  FIZ OŠ D.8.10.  Istražuje fizičke pojave  FIZ OŠ C.8.11.  FIZ OŠ D.8.11.  Rješava fizičke probleme | Objašnjava lom svjetlosti.  Analizira sliku predmeta nastalu lomom svjetlosti u leći.  Objašnjava razlaganje svjetlosti na boje.  Opisuje potpuno odbijanje svjetlosti.  Istražuje pojavu u prirodi.  Istražuje pojavu izvodeći učenički pokus.  Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa.  Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije.  Istražuje pojavu izvodeći učenički projekt.  Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizička načela.  Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.  Interpretira i primjenjuje različite prikaze fizičkih veličina.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat. |  |  |  |  |
| **Znanje i vještine** |  |  | Objasniti lom svjetlosti.  Opisati razlaganje bijele svjetlosti na boje.  Crtati karakteristične zrake svjetlosti pri lomu svjetlosti u leći.  Opisati sliku predmeta nastalu lomom svjetlosti u leći. |  |  |  |
| **Konceptualni i numerički zadatci** |  |  | Opisati svojim riječima zadanu situaciju.  Prepoznati fizičke veličine.  Pridružiti veličinama simbole (oznake).  Rješavati jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem. | Računati koristeći zakon odbijanja svjetlosti.  Skicirati fizičku situaciju.  Označiti fizičke veličine na crtežu.  Prepoznati fizički model.  Prepoznati traženu veličinu.  Prepoznati matematički model.  Raspravljati o međuovisnosti veličina.  Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove. | Razlikovati potrebne od nepotrebnih podataka.  Prikazati situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom.  Rješavati zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima.  Usporediti tipične snage obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.  Računati brzinu vala.  Primijeniti izraz za snagu na rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.  Zaokružiti vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke.  Riješiti i obrazložiti konceptualne probleme. | Primijeniti stečena znanja u složenijim zadatcima.  Rješavati kreativno zadatke u nepoznatom kontekstu.  Rješavati zadatke na različite načine uz obrazloženje.  Odnositi se kritički prema zadatku.  Vrednovati rezultat i procijeniti njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta.  Procijeniti mogućnost primjene te tražiti izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata.  Procijeniti vrijednost nepoznatih fizičkih veličina. |
| **Istraživanje fizičkih pojava** |  |  | Postavljati relevantna pitanja i navoditi pretpostavke.  Prepoznati pribor i mjerne instrumente za izvođenje pokusa.  Složiti pokus uz pomoć sa zadanim priborom i po zadanim uputama.  Opisati pokus.  Objašnjavati svoje pretpostavke.  Izvoditi samostalno najjednostavnija mjerenja.  Crtati ispravno skicu pokusa.  Bilježiti opažanja.  Bilježiti podatke u tablicu pri izvođenju pokusa uz pomoć. Formulirati zaključak nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Prepoznati pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Objasniti svrhu eksperimenta.  Prepoznati varijable.  Prepoznati fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima.  Objasniti svoje pretpostavke.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom i prema zadanim uputama.  Opisati pokus i svoja opažanja tijekom pokusa.  Crtati skicu pokusa.  Prikazati tablično podatke jednostavnog pokusa.  Interpretirati kvalitativno rezultate mjerenja  Objasniti zaključke nakon izvođenja pokusa uz pomoć.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Postavljati hipotezu.  Složiti i izvesti pokus sa zadanim priborom.  Prepoznati varijable u pokusu.  Raspravljati o važnosti kontrole varijabli.  Procijeniti i vrednovati procjenu .  Mjeriti duljinu valne dužine.  Računati frekvenciju vala.  Objašnjavati teorijsku podlogu.  Mjeriti vrijednosti  Izmjerene podatke prikazati tablično i/ili grafički.  Prepoznati funkcionalnu ovisnost varijabli.  Izraziti ovisnost varijabli u matematičkom obliku.  Formulirati zaključke.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Raspraviti problem na temelju prikazanih podataka i pogrešaka mjerenja s ostalim učenicima i učiteljem.  Objasniti pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Osmisliti pokus za rješavanje problema.  Koristiti se dodatnom literaturom.  Planirati i izvesti eksperimentalnu proceduru  Prikupiti i organizirati podatke o problemu iz različitih izvora.  Predlagati poboljšanja u postupku mjerenja.  Raspravljati o doprinosima pogrešaka u mjerenju.  Usporediti rezultate mjerenja s modelom.  Formulirati zaključke mjerenja.  Predstaviti zaključke istraživanja.  Analizirati zaključke mjerenja koristeći kritički osvrt.  Otvoriti nove probleme za daljnja istraživanja.  Raspraviti o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom.  Izabrati i izvesti drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže. |
| Sadržaji:  nastanak i vrste valova, opis vala, zvuk, rasprostiranje svjetlost, odbijanje i lom svjetlosti, konstrukcija i opis slike predmeta nastale odbijanjem svjetlosti od zrcala, konstrukcija i opis slike predmeta nastale lomom svjetlosti u leći. | | | | | | |
| **Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda**  Opisati primjene različitih zrcala.  Objasniti na primjerima razliku između šuma i tona.  Preporuča se opisati primjene ultrazvuka u medicini i industriji, a također i u životinjskom svijetu.  Potrebno je objasniti prividnu dubinu mora i istaknuti opasnost od pogrešne procjene dubine.  Kod ovih ishoda prednost uvijek treba dati stvarnim pokusima koje što češće trebaju izvoditi upravo učenici, a moguće je i primjenjivati i snimljene pokuse ili računalne simulacije.  Povezati fizičke pojave (val, svjetlost) sa stvarnim situacijama i učenikovim iskustvima jer to podiže motivaciju za učenje i povećava relevantnost sadržaja za učenika. | | | | | | |
| Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda  Istraživanje fizičkih pojava ostvaruje se:  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 (izborno).*  Potrebno je inzistirati na pravilnom navođenju izvora informacija.  Prijedlozi učeničkih projekata:  • Izrađuje elektromotor.  • Izrađuje elektroskop.  • Izrađuje bateriju.  • Izrađuje elektromagnet.  • Izrađuje kompas.  • Izrađuje val u boci.  • Izrađuje periskop.  • Izrađuje kaleidoskop.  • Izrađuje teleskop.  • Izrađuje solarnu pećnicu.  • Izrađuje model fotonaponske elektrane.  Prijedlog učeničkih eksperimentalnih pokusa:  • Istražuje razdvajanje naboja trljanjem.  • Istražuje vodiče i izolatore.  • Istražuje koncentracijske ovisnosti otpora otopine soli.  • Istražuje galvanizaciju.  • Istražuje magnetizam tvari.  • Istražuje elektromagnetsku indukciju.  • Istražuje električnu struju i električni napon u strujnom krugu.  • Istražuje električni napon spojenih baterijskih članaka.  • Mjeri ovisnost magnetske sile zavojnice o električnoj struji.  • Mjeri snagu trošila u električnom strujnom krugu.  • Mjeri snagu električnoga grijača.  • Mjeri ovisnost snage solarne ćelije o upadnom kutu svjetlosti.  • Mjeri period titranja (opruga, njihalo, otkucaji srca).  • Istražuje gibanja.  • Mjeri ubrzanje slobodnog pada.  • Mjeri ovisnost ubrzanja o masi i sili.  • Mjeri brzinu zvuka.  • Istražuje sjenu i polusjenu.  • Mjeri žarišnu daljinu udubljenog zrcala.  • Mjeri ovisnost kuta odbijanja i kuta loma svjetlosti o upadnom kutu.  • Mjeri žarišnu daljinu sabirne leće.  Učitelji uz predložena mogu izabrati i druga eksperimentalna istraživanja. | | | | | | |