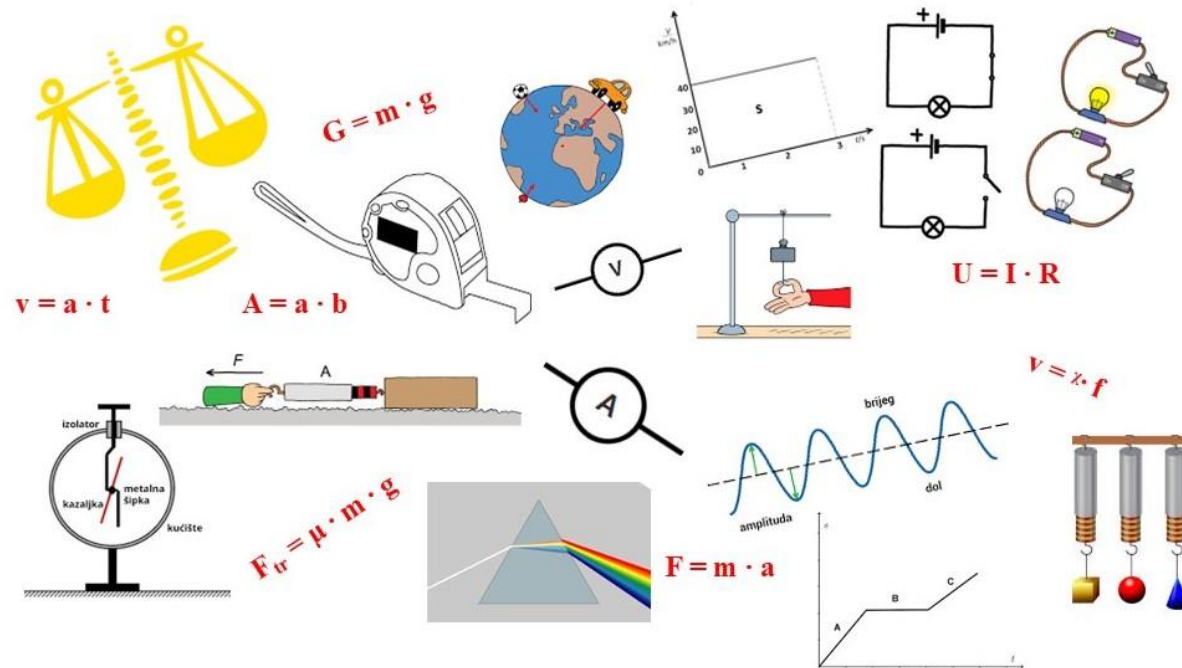


# ELEMENTI, NAČINI I POSTUPCI VREDNOVANJA I KRITERIJI OCJENJIVANJA U NASTAVNOM PREDMETU FIZIKA



Školska godina 2020. /2021.



## **1. FIZIKA OPĆENITO**

Fizika proučava energiju i materiju, međudjelovanja te gibanja u prostoru i vremenu. Ona je temelj svih prirodnih znanosti.

Kao nastavni predmet Fizika potiče razvoj kognitivnih sposobnosti te znanstvenog i stvaralačkog mišljenja. Učenici, u skladu sa svojim psihofizičkim razvojem i dobi, razvijaju sposobnosti objašnjavanja fizičkih pojava temeljenih na znanstvenim principima provođenja i vrednovanja eksperimenta ili istraživanja te interpretiranja znanstvenih podataka i činjenica.

Učenik kao aktivni sudionik procesa učenja i poučavanja fizike razvija niz različitih sposobnosti i vještina kao što su opažanje, opisivanje, postavljanje pitanja, razmjenjivanje ideja, izvođenje pokusa, objašnjavanje planiranje, postavljanje pretpostavki, mjerenje, obrada i prikazivanje podataka, rješavanje problema, zaključivanje, rasprava i kritičko prosuđivanje. Kroz zajednički eksperimentalni rad i rad na projektima učenici razvijaju sposobnost timskog rada i suradnje te međusobno poštovanje uz uzimanje u obzir različitih mišljenja i potreba drugih.

## **2. ODGOJNO - OBRAZOVNI CILJEVI UČENJA I POUČAVANJA FIZIKE**

Učenjem fizike stječu se znanja za razumijevanje prirodnih pojava i modernih tehnologija, razvijaju se vještine i sposobnosti potrebne u svakodnevnom životu kao što je uporaba znanstvenih metoda pri rješavanju problema na dobrobit pojedinca i civilizacije. Predmet Fizika priprema učenike za daljnje školovanje i cjeloživotno učenje.

U skladu s tim, odgojno-obrazovni ciljevi predmeta Fizika su:

- poticanje interesa za Fiziku i stjecanje temeljnih znanja potrebnih za razumijevanje fizičkih fenomena, koncepata, zakona i teorija
- razvoj znanstveno-istraživačkog pristupa, zaključivanja i eksperimentalnih vještina kroz formuliranje istraživačkih pitanja i hipoteza, provođenje kontrole varijabla, sistematiziranje i analiziranje podataka
- razvoj formalnog kritičko-logičkog i sustavnog razmišljanja
- razvoj vještina modeliranja fizičkih problema korištenjem matematičkih i računalnih alata te vještina rješavanja problema i vrednovanja rezultata
- razvoj komunikacijskih vještina i jezika fizike razmjenom ideja i rezultata
- razvijanje prirodnoznanstvenog pogleda na svijet i odgovornog odnosa prema prirodi te svijesti o utjecaju fizike na društvo i njegov održivi razvoj.

### **3. ORGANIZACIJI PREDMETNOG KURIKULUMA**

Sadržaj predmeta Fizika podijeljen je na domene – ključne koncepte koji se prepoznaju u svakoj cjelini i temi. Usto što domene pokrivaju cjelokupna znanja u fizici, također se međusobno isprepliću te se zbog toga pojedine fizičke teme mogu obrađivati u više različitih domena. U Fizici su to: Struktura tvari, Međudjelovanja, Gibanje te Energija.

#### **3.1. STRUKTURA TVARI**

Počevši od čestičnog modela tvari, učenik istražuje strukturu tvari u dva smjera, od atoma do makrosvijeta te od atoma do subatomske čestice. U jednom smjeru proučava na koji su način objekti iz svakodnevnog života sastavljeni od osnovnih građevnih elemenata: kako se atomi drže zajedno, koje sile postoje među njima, koja su različita stanja tvari te što uzrokuje različita svojstva tvari. Krećući se u suprotnom smjeru, učenik proučava sastav i svojstva samih atoma. Učenik upoznaje značajke električnih i magnetskih pojava te još jedno neobično svojstvo tvari – da se može pretvoriti u energiju.

#### **3.2. MEĐUDJELOVANJA**

Unutar ove domene učenik proučava ideje povezane s pitanjima: Zašto tijela mijenjaju stanje gibanja?, Zašto padaju na Zemlju te Zašto se neka tijela privlače, a druga ne?. U tu svrhu učenik istražuje različita međudjelovanja tijela i čestica. Istražuje gravitacijsku silu koja djeluje između čestica zbog njihove mase i elektromagnetsku silu koja djeluje između nabijenih čestica.

#### **3.3. GIBANJE**

Gibanje je promjena položaja nekog tijela u vremenu, a u širem smislu to je koncept koji se odnosi i na zračenje i na polje te na sam prostor. U ovoj domeni učenik opisuje gibanja s pomoću konceptata pomaka, brzine, akceleracije, zakona očuvanja, energije, količine gibanja te sudara tijela.

#### **3.4. ENERGIJA**

Od prve Aristotelove definicije pa sve do danas energija je jedna od najraširenijih fizičkih veličina i pojam koji prožima sve grane fizike, ostale prirodne znanosti i tehniku. Energija se ne može stvoriti ili uništiti, može se jedino pretvarati u različite oblike. U ovoj domeni učenik proučava i ostale prijenose energije putem tvari te s pomoću mehaničkih valova. Posebnu pozornost posvećuje zakonu očuvanja energije kao temeljnom principu za razumijevanje svemira i svijeta oko nas.

## 4. ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI, RAZRADA ISHODA I RAZINA USVOJENOSTI PO RAZREDIMA I DOMENAMA

### 4.1. Sedmi razred

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p><b>A. 7. 1</b></p> <p><b>MJERI I ODREĐUJE DIMENZIJE TIJELA, POVRŠINE PLOHA I VOLUMEN TIJELA.</b></p>	<p>Mjeri duljinu tijela i volumen tekućine uz odabir odgovarajuće mjerke. Određuje površinu plohe i volumen tijela. Mjeri duljinu, određuje površinu plohe i volumen velikih i malih tijela izvan mjernog područja mjerke.</p>	<p>Procjenjuje i mjeri dimenzije tijela uz odabir odgovarajuće mjerke. Mjeri volumen tekućina. Uspoređuje veličine i udaljenosti objekata.</p>	<p>Uspoređuje mjerne jedinice za duljinu. Mjeri volumen nepravilnih tijela. Mjeri i određuje površine geometrijskih ploha te volumen tijela oblika kvadra ili kocke. Izražava površinu ploha i volumen tijela različitim mjernim jedinicama.</p>	<p>Mjeri površine nepravilnih ploha. Objašnjava odnose između mjernih jedinica. Preračunava mjerne jedinice površine i volumena.</p>	<p>Uspoređuje udaljenosti svemirskih tijela. Mjeri duljinu, određuje površinu plohe i volumen velikih i malih tijela izvan mjernog područja mjerke.</p>
<p><b>A. 7. 2</b></p> <p><b>MJERI I USPOREĐUJE MASU I GUSTOĆU RAZLIČITIH TIJELA I TVARI.</b></p>	<p>Mjeri masu tijela. Određuje gustoću tvari. Razlikuje gustoću tijela od gustoće tvari. Mjeri masu malih tijela izvan mjernog područja vage.</p>	<p>Mjeri masu tijela vagom. Objašnjava značenje gustoće tvari. Opisuje kako se određuje gustoća tijela.</p>	<p>Masu izražava različitim mjernim jedinicama. Određuje gustoću pravilnog i nepravilnog tijela. Uspoređuje gustoće tekućina i čvrstih tijela s gustoćom vode. Na temelju gustoće procjenjuje od koje je tvari tijelo građeno.</p>	<p>Razlikuje gustoću tijela od gustoće tvari. Računa gustoće tijela različitog oblika i sastava te izražava rezultat različitim mjernim jedinicama. Povezuje gustoću tekućine i tijela s plivanjem. Mjeri masu malih tijela izvan mjernog područja vage.</p>	<p>Objašnjava zašto jednaki volumeni različitih materijala imaju različite mase. Opisuje primjene mjerenja gustoće (zlato, ulje, salinitet...).</p>

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p><b>B. 7. 3</b></p> <p><b>ANALIZIRA MEĐUDJELOVANJE TIJELA TE PRIMJENJUJE KONCEPT SILE.</b></p>	<p>Analizira međudjelovanja. Mjeri silu i slaže sile na pravcu. Objašnjava silu težu i težinu. Analizira proporcionalnost produljenja opruge i težine ovješnog utega.</p>	<p>Prepoznaje silu po njezinim učincima. Prepoznaje silu težu. Prepoznaje učinke električne i magnetske sile. Opisuje ovisnost magnetske sile o udaljenosti. Razlikuje sile na dodir od sila na daljinu. Mjeri silu dinamometrom. Razlikuje masu i težinu tijela.</p>	<p>Silu prikazuje vektorom. Prepoznaje da svaka sila ima protusilu. Povezuje produljenje opruge s težinom utega. Opisuje svojstvo elastičnosti opruge. Uspoređuje vrijednosti sila u svakodnevnom životu. Objašnjava osnovnu jedinicu za silu na temelju pokusa.</p>	<p>Istražuje i grafički prikazuje proporcionalnost produljenja opruge i težine ovješnog utega. Određuje rezultantnu silu grafički i računski. Opisuje uzgon na temelju pokusa.</p>	<p>Objašnjava silu težu kao poseban slučaj gravitacijske sile. Objašnjava bestežinsko stanje. Navodi i objašnjava gdje se primjenjuje mjerenje sile.</p>
<p><b>B. 7. 4</b></p> <p><b>ISTRAŽUJE SILU TRENJA I OBJAŠNJAVA NJEZINE UČINKE.</b></p>	<p>Objašnjava trenje. Mjeri silu trenja. Određuje faktor trenja. Razlikuje trenje kotrljanja od trenja klizanja.</p>	<p>Prepoznaje silu trenja na primjerima iz života. Navodi veličine o kojima sila trenja ovisi. Razlikuje pritisnu silu od težine tijela na primjerima. Razlikuje trenje kotrljanja od trenja klizanja na primjerima. Prepoznaje korisne i nepoželjne učinke sile trenja.</p>	<p>Mjeri silu trenja. Opisuje ovisnost sile trenja o kvaliteti dodirnih ploha i pritisnoj sili. Objašnjava učinke sile trenja na primjerima iz života.</p>	<p>Objašnjava načine na koje se trenje može povećati i smanjiti te navodi primjene. Povezuje faktor trenja s vrstom podloge. Određuje faktor trenja za različite podloge.</p>	<p>Objašnjava načine na koje se trenje može povećati i smanjiti te navodi primjene. Povezuje faktor trenja s vrstom podloge. Određuje faktor trenja za različite podloge.</p>

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p><b>B. 7. 5</b></p> <p><b>ISTRAŽUJE I PRIMJENJUJE UVJETE RAVNOTEŽE TIJELA I ZAKONITOST POLUGE.</b></p>	<p>Povezuje težište i ravnotežu. Opisuje polugu. Primjenjuje zakonitost poluge.</p>	<p>Prepoznaje ravnotežni položaj, težište i oslonac (ovjesište) tijela. Opisuje dvokraku polugu i njezinu primjenu. Određuje težište pravilnog tijela.</p>	<p>Iskazuje riječima i matematičkim zapisom zakonitost ravnoteže poluge. Objašnjava primjene poluge pri mjerenju težine. Razlikuje vrste ravnoteže. Objašnjava primjenu poluge kod različitih alata. Primjenjuje zakonitost poluge na dvokraku poluzi. Određuje težište ploče nepravilnog oblika.</p>	<p>Primjenjuje zakonitost poluge na jednokraku poluzi. Povezuje položaj težišta i oslonca (ovjesišta) za različite vrste ravnoteže. Opisuje uvjete stabilnosti tijela i primjene. Prepoznaje primjere poluge kod živih bića.</p>	<p>Raspravlja o odnosu težine i sile podloge (ovjesa). Povezuje težište s gravitacijskim međudjelovanjem.</p>
<p><b>B. 7. 6</b></p> <p><b>ISTRAŽUJE TLAK.</b></p>	<p>Određuje tlak. Kvalitativno objašnjava podrijetlo hidrostatskog i atmosferskog tlaka. Analizira utjecaj tlaka na primjerima.</p>	<p>Opisuje na primjerima pojam tlaka i njegovu vezu sa silom i površinom. Kvalitativno opisuje tlak u tekućini. Navodi uređaje za mjerenje tlaka. Prepoznaje pribor i alate kod kojih se primjenjuje veliki tlak (igla, nož...).</p>	<p>Određuje tlak na primjerima. Tumači značenje mjerne jedinice paskal. Opisuje učinke tlačnih sila u fluidima. Prepoznaje primjere tlakova iz svakodnevice (krvni tlak, atmosferski tlak, tlak u gumama, tlak u fluidima...).</p>	<p>Primjenjuje izraz za tlak. Kvalitativno tumači podrijetlo hidrostatskog i atmosferskog tlaka. Objašnjava zašto ne osjećamo djelovanje atmosferskog tlaka.</p>	<p>Analizira utjecaj tlaka na primjerima ( ronoci, podmornice, brane, putnici u zrakoplovima i astronauti).</p>

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p><b>D. 7. 7</b></p> <p><b>ISTRAŽUJE POVEZANOST RADA S ENERGIJOM TIJELA TE ANALIZIRA PRETVORBE ENERGIJE.</b></p>	<p>Opisuje pojmove kinetičke i potencijalne energije. Povezuje rad i energiju. Analizira pretvorbe energije. Primjenjuje zakon očuvanja energije na primjerima pretvorbe energije. Određuje snagu.</p>	<p>Prepoznaje na primjerima da je za pokretanje tijela potreban rad. Opisuje primjere tijela koje imaju kinetičku energiju, gravitacijsku potencijalnu i elastičnu potencijalnu energiju. Na primjerima opisuje pretvorbe energije. Prepoznaje da se isti rad može obaviti za kraće ili dulje vrijeme. Uspoređuje snagu različitih uređaja.</p>	<p>Objašnjava pojam rada. Opisuje pojmove kinetičke i potencijalne energije. Povezuje rad s promjenom energije na primjerima. Navodi primjere međudjelovanja pri kojima se ne obavlja rad. Objasnjava primjere različitih pretvorba energije. Uspoređuje mjerne jedinice za snagu. Raspravlja o mogućnostima štednje energije u kućanstvu. Tumači pojam snage na primjerima.</p>	<p>Određuje gravitacijsku potencijalnu energiju na primjerima. Analizira pretvorbu kinetičke i potencijalne energije u rad i obratno. Primjenjuje zakon očuvanja energije na primjerima pretvorba energije. Raspravlja o pretvorbama energije u prirodi. Uspoređuje snagu obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.</p>	<p>Raspravlja primjere elastične energije i rada elastične sile. Uspoređuje energijske vrijednosti hrane i obavljeni rad. Analizira iskoristivost pretvorba energije u uređajima. Određuje snagu na primjerima iz okoline.</p>
<p><b>A. 7. 8</b></p> <p><b>RAZLIKUJE AGREGACIJSKA STANJA I SVOJSTVA TVARI NA TEMELJU NJIHOVE ČESTIČNE GRAĐE.</b></p>	<p>Razlikuje svojstva tijela. Opisuje građu tvari. Objasnjava agregacijska stanja čestičnim modelom tvari.</p>	<p>Razlikuje čvrste, tekuće i plinovite tvari te objašnjava način na koji zauzimaju prostor. Opisuje tri agregacijska stanja vode, njihove oblike u prirodi te promjene iz jednog oblika u drugi. Opisuje model čestične građe tvari. Uspoređuje svojstva čvrstih, tekućih i plinovitih tijela poput stlačivosti i gustoće.</p>	<p>Opisuje gibanje čestica u čvrstim tijelima, tekućinama i plinovima. Objasnjava smanjenje volumena pri miješanju tvari. Objasnjava usitnjavanje tvari te veličinu čestica do koje tvar zadržava svoja svojstva.</p>	<p>Opisuje primjere iz života u kojima se očituje čestičnost tvari. Objasnjava na koji je način čestice tvari (molekule i atome) moguće vidjeti. Raspravlja o mogućim posljedicama naglog topljenja polarnog leda.</p>	<p>Na primjeru opruge opisuje međudjelovanje čestica. Raspravlja o dokazima čestične prirode tvari. S pomoću čestičnog modela (simulacije) istražuje promjene agregacijskih stanja. Objasnjava kako se može približno izmjeriti veličina molekule.</p>

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<b>A. 7. 9</b> <b>POVEZUJE PROMJENU VOLUMENA TVARI I TLAKA PLINA S NJIHOVOM GRADOM I PROMJENOM TEMPERATURE.</b>	Objašnjava toplinsko širenje tijela. Mjeri temperaturu. Objašnjava promjenu gustoće tijela s temperaturom. Povezuje temperaturu tijela s kinetičkom energijom molekula. Povezuje promjenu tlaka plina s promjenom temperature.	Objašnjava širenje tijela čestičnim modelom. Navodi primjere širenja čvrstih tijela, tekućina i plinova zagrijavanjem. Opisuje tlak plina čestičnim modelom.	Tumači načelo rada alkoholnog termometra. Razlikuje Celzijevu i Kelvinovu temperaturnu ljestvicu. Povezuje temperaturu tijela s kinetičkom energijom molekula. Uspoređuje promjenu obujma različitih tvari s promjenom temperature.	Objašnjava promjenu gustoće tijela s temperaturom te raspravlja o anomaliji vode. Raspravlja o učinku sila među česticama pri širenju tijela na primjerima. Povezuje promjenu tlaka plina s promjenom temperature.	Objašnjava toplinsko širenje tijela na primjerima. Objašnjava zašto je topli fluid lakši, kako se to očituje u prirodi i primjenjuje u tehnologiji.
<b>D. 7. 10</b> <b>POVEZUJE PROMJENU UNUTARNJE ENERGIJE I TOPLINU.</b>	Povezuje unutarnju energiju i toplinu. Objašnjava oblike topline. Analizira promjenu unutarnje energije.	Opisuje toplinu i unutarnju energiju. Opisuje prijelaze unutarnje energije (oblike topline). Opisuje primjenu toplinskih vodiča i izolatora pri štednji energije.	Opisuje pojam toplinske ravnoteže. Objašnjava načine prijelaza unutarnje energije u tekućini i plinu. Određuje toplinu na primjerima. Objašnjava značenje specifičnog toplinskog kapaciteta.	Opisuje primjere prijelaza energije zračenjem. Opisuje prijelaze energije u kućanstvu.	Raspravlja o prijelazima energije u biosferi (kopnomore, vjetar, vulkan, gejzir, morske struje). Objašnjava primjenu specifičnog toplinskog kapaciteta vode (npr. zagrijavanje prostorija).
<b>ABCD. 7. 11</b> <b>ISTRAŽUJE FIZIČKE POJAVE</b>	Istražuje pojavu u prirodi. Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa. Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije. Istražuje pojavu izvedeći učenički projekt.	Postavlja relevantna pitanja i navodi pretpostavke. Opisuje pokus. Navodi pribor i mjerne uređaje. Skicira pokus. Izvodi mjerenja uz pomoć. Bilježi opažanja. Formulira zaključak. Prepoznaje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Objašnjava svrhu eksperimenta. Prepoznaje varijable. Prepoznaje fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima. Objašnjava svoje pretpostavke. Izvodi pokus prema uputama. Mjerne podatke prikazuje tablično. Kvalitativno interpretira rezultate mjerenja. Prepoznaje grube pogreške mjerenja. Objašnjava zaključke. Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Postavlja hipotezu. Raspravlja o važnosti kontrole varijabla. Mjerne podatke prikazuje grafički i prepoznaje funkcionalnu ovisnost varijabla. Objašnjava teorijsku podlogu. Ovisnost varijabla izražava u matematičkom obliku. Raspravlja o rezultatima i pogreškama mjerenja. Objašnjava pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Koristi se dodatnom literaturom. Predlaže poboljšanja u postupku mjerenja. Raspravlja o doprinosima pogreškama u mjerenju. Uspoređuje rezultate mjerenja s modelom. Raspravlja o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom. Izabire i izvodi drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže.



Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p>ABCD. 7. 12</p> <p><b>RJEŠAVA FIZIČKE PROBLEME.</b></p>	<p>Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone. Matematički modelira situacije i računa potrebne fizičke veličine. Primjenjuje i interpretira različite reprezentacije fizičkih veličina. Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice. Vrednuje postupak i rješenje.</p>	<p>Svojim riječima opisuje zadanu situaciju. Prepoznaje fizičke veličine. Veličinama pridružuje simbole. Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem.</p>	<p>Skicira fizičku situaciju. Pretvara mjerne jedinice. Prepoznaje fizički model. Prepoznaje traženu veličinu. Prepoznaje matematički model. Raspravlja o međuovisnosti veličina. Računa traženu veličinu. Zapisuje rezultat simbolom, numeričkom vrijednošću i mjernom jedinicom. Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove.</p>	<p>Označuje fizičke veličine na crtežu. Razlikuje potrebne od nepotrebnih podataka. Prikazuje situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom. Rješava zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima. Eksplicitno izražava nepoznatu veličinu preko poznatih veličina. Zaokružuje vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke. Rješava i obrazlaže konceptualne probleme.</p>	<p>Kreativno rješava zadatke u nepoznatom kontekstu. Rješava zadatak na različite načine uz obrazloženje. Kritički se odnosi prema zadatku. Vrednuje rezultat, pri čemu procjenjuje njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta, procjenjuje mogućnost primjene te traži izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata. Procjenjuje vrijednosti nepoznatih fizičkih veličina</p>

## 4.2. Osmi razred

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<p><b>BC. 8. 1</b></p> <p><b>POVEZUJE POJAVU RAZDVAJANJA ELEKTRIČNOG NABOJA S POJAVOM ELEKTRIČNE STRUJE I NAPONA.</b></p>	<p>Opisuje međudjelovanje električnih naboja. Povezuje pojavu električne struje s električnom silom. Objašnjava električnu struju u metalima i elektrolitima. Povezuje električni napon s energijom jediničnog naboja u izvoru. Opisuje pojavu elektromagnetske indukcije.</p>	<p>Opisuje svojstva elektriziranog tijela. Opisuje električno međudjelovanje. Opisuje na primjerima razdvajanje pozitivnog i negativnog naboja. Opisuje pojavu električne struje. Navodi izvore električne struje. Razlikuje vodiče i izolatore.</p>	<p>Objašnjava elektriziranje tijela trljanjem na temelju građe atoma. Povezuje pojavu električne struje s električnom silom. Povezuje električni napon s energijom jediničnog naboja u izvoru. Razlikuje nositelje električne struje u metalima, tekućinama i plinovima.</p>	<p>Opisuje pojavu elektromagnetske indukcije. Opisuje razdvajanje električnih naboja u bateriji. Objašnjava električnu struju u metalima i elektrolitima. Opisuje električnu struju u živčanom sustavu.</p>	<p>Tumači pojavu napona u različitim izvorima električne struje. Objašnjava pojavu munje i princip rada gromobrana. Raspravlja o privlačenju elektriziranog i neutralnog tijela.</p>
<p><b>DB. 8. 2</b></p> <p><b>ISTRAŽUJE UČINKE ELEKTRIČNE STRUJE I POJAVU MAGNETI ZMA.</b></p>	<p>Opisuje i simbolima crta jednostavan strujni krug. Istražuje učinke električne struje. Opisuje magnetsko djelovanje električne struje.</p>	<p>Opisuje i simbolima crta jednostavan strujni krug. Prepoznaje na primjerima toplinski i svjetlosni učinak električne struje. Navodi svojstva magneta. Opisuje međudjelovanje magneta. Razlikuje tvari po magnetskim svojstvima. Opisuje elektromagnet.</p>	<p>Opisuje magnetski učinak električne struje. Objašnjava načelo rada elektromagneta. Opisuje Zemlju kao magnet i načelo rada kompasa. Navodi primjene magneta u svakodnevnom životu.</p>	<p>Opisuje kemijski učinak električne struje (npr. galvanizacija). Povezuje magnetske polove sa smjerom struje. Opisuje o čemu ovisi jakost elektromagneta.</p>	<p>Raspravlja o primjerima magnetizma kod životinja. Objašnjava važnost Zemljina magnetizma.</p>

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<b>D. 8. 3 ISTRAŽUJE ELEKTRIČNU STRUJU I NAPON TE PRIMJENJUJE KONCEPTE RADA I SNAGE.</b>	Mjeri električnu struju i napon. Objašnjava grananje struje u paralelnom spoju i pad napona u serijskom spoju. Povezuje električnu energiju s radom električne struje. Određuje rad i snagu električne struje.	Opisuje električnu struju i napon kao fizičke veličine. Opisuje način spajanja ampermetra i voltmetra. Shematski prikazuje jednostavan strujni krug s mjernim instrumentima. Mjeri napon na trošilu i struju u strujnom krugu. Opisuje pretvorbe energije u trošilima.	Pokazuje da se u strujnom krugu struja ne troši. Mjeri napon i struju kroz trošilo te određuje rad i snagu. Shematski prikazuje strujni krug sa serijskim i paralelnim spojem trošila te mjernim instrumentima. Povezuje električnu energiju s radom električne struje. Raspravlja o mogućnostima uštede električne energije u kućanstvu.	Raspravlja o strujnim krugovima u domaćinstvu. Uspoređuje zbroj napona na trošilima i napon izvora. Objašnjava grananje struje u paralelnom spoju i pad napona u serijskom spoju. Objašnjava mjernu jedinicu kilovatsat na primjerima.	Objašnjava načela rada ampermetra i voltmetra. Analizira potrošnju električne energije kućanskih uređaja. Uspoređuje snage različitih izvora i postrojenja za proizvodnju električne energije.
<b>A.8.4 OBJAŠNJAVA ELEKTRIČNI OTPOR VODIČA.</b>	Razlikuje električne izolatore i vodiče. Određuje električni otpor trošila. Objašnjava zašto vodič ima otpor. Objašnjava Ohmov zakon.	Opisuje električni otpor. Na primjerima objašnjava opasnost od strujnog udara. Navodi dobre i loše vodiče i izolatore te opisuje njihovu primjenu.	Tumači značenje mjerne jedinice om. Određuje električni otpor trošila. Analizira grafički prikaz ovisnosti struje o naponu za otpornik. Objašnjava Ohmov zakon.	Kvalitativno opisuje ovisnost električnog otpora vodiča o njegovoj duljini i površini poprečnog presjeka.	Objašnjava kratki spoj. Objašnjava zašto vodič ima otpor.
<b>C.8.5 ANALIZIRA GIBANJE TIJELA PO PRAVCU.</b>	Analizira jednoliko i nejednoliko gibanje. Određuje srednju brzinu tijela. Grafički i tablično prikazuje vremensku ovisnost položaja i brzine.	Opisuje kako se određuje vrijeme i položaj. Uvodi vremensku skalu te na njoj određuje vrijeme za odabrani položaj. Grafički prikazuje te očitava ovisnost položaja o vremenu. Određuje srednju	Iz točkastih dijagrama gibanja izrađuje tablične prikaze. Dopunjava i preračunava tablice gibanja. Grafički prikazuje ovisnost brzine o vremenu. Razlikuje stalnu brzinu jednolikoga gibanja i	Povezuje nagib pravca u s-t grafičkom prikazu s brzinom tijela. Na temelju grafičkog prikaza tumači gibanje tijela te određuje brzinu i prijeđeni put.	Iz s-t grafičkog prikaza stvara v-t prikaz i obratno. Analizira i grafički prikazuje primjere gibanja iz okoline.

		brzinu tijela. Opisuje jednoliko i nejednoliko gibanje. Uspoređuje brzine raznih životinja i predmeta.	srednju brzinu nejednolikoga gibanja.		
<b>CB. 8. 6 ISTRAŽUJE POVEZANOST PROMJENE BRZINE, SILE I MASE TIJELA.</b>	Povezuje promjenu brzine i akceleraciju. Analizira jednoliko ubrzano gibanje. Objašnjava povezanost akceleracije s masom tijela i silom.	Opisuje akceleraciju tijela. Akceleraciju povezuje sa silom. Opisuje svojstvo tromosti tijela. Nabraja primjere ubrzanoga i usporenoga gibanja.	Određuje akceleraciju tijela. Opisuje jednoliko ubrzano gibanje. Grafički prikazuje ovisnost brzine o vremenu. Povezuje tromost tijela i masu. Tumači značenje mjerne jedinice za silu. Objašnjava slobodni pad.	Objašnjava utjecaj otpora zraka pri slobodnom padu. Grafički prikazuje ovisnost akceleracije o vremenu. Promjenu brzine tijela povezuje s rezultantnom silom i masom tijela.	Objašnjava zašto sva tijela imaju jednako ubrzanje slobodnog pada. Primjere ubrzanoga gibanja prikazuje u različitim grafičkim prikazima. Raspravlja o gibanju svemirskih objekata i letjelica.
<b>CD. 8. 7 POVEZUJE POJAVU TITRANJA I PRIJENOS ENERGIJE VALOM.</b>	Objašnjava nastanak i vrste valova. Opisuje val. Kvalitativno opisuje odbijanje valova. Objašnjava zvuk. Objašnjava prijenos energije valom.	Opisuje pojavu titranja tijela (opruga, njihalo). Povezuje titranje tijela s nastankom vala. Razlikuje vrste valova po smjeru titranja te određuje njihovu valnu duljinu. Opisuje val zvuka. Razlikuje kružni i ravni val.	Određuje brzinu i frekvenciju vala. Opisuje nastajanje zvuka u različitim sredstvima. Razlikuje šum i ton. Opisuje zagađenje bukom. Opisuje primjene ultrazvuka u svakodnevnom životu.	Razlikuje zvuk i ultrazvuk. Opisuje odbijanje valova i nastanak jeke. Primjenjuje izraz za brzinu vala. Objašnjava prijenos energije valom. Opisuje važnost ultrazvuka za život životinja.	Opisuje nastanak i širenje plimnog vala i tsunamija te valova potresa. Opisuje razinu zvuka. Opisuje i navodi primjene Različitih elektromagnetskih valova (svjetlost, ultraljubičasti valovi, rengenski valovi, radiovalovi, mikrovalovi).

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<b>C.8.8</b>  <b>ANALIZIRA PRAVOCRTNO RASPROSTIRANJE I ODBIJANJE SVJETLOSTI TE NASTANAK SLIKE U ZRCALU.</b>	Analizira pravocrtno rasprostiranje svjetlosti. Objašnjava odbijanje svjetlosti na uglačanim i hrapavim plohama. Analizira nastanak slike u ravnom i sfernom zrcalu.	Navodi izvore svjetlosti. Opisuje na primjerima zakone rasprostiranja i odbijanja svjetlosti. Objašnjava nastanak sjene i polusjene. Opisuje sliku u ravnome zrcalu.	Objašnjava odbijanje svjetlosti na uglačanim i hrapavim plohama. Konstruira sliku u ravnom zrcalu. Opisuje sliku u ispupčenom zrcalu. Opisuje primjene zrcala.	Konstruira i opisuje slike u sfernim zrcalima. Opisuje nastanak realne slike. Objašnjava pomrčinu Sunca i Mjeseca.	Opisuje primjenu sfernih zrcala. Opisuje lasersku svjetlost i primjene.
<b>C.8.9</b>  <b>ISTRAŽUJE LOM I ODBIJANJE SVJETLOSTI NA GRANICI DVAJU OPTIČKIH SREDSTAVA.</b>	Objašnjava lom svjetlosti. Analizira sliku predmeta koju stvara leća. Opisuje potpuno odbijanje svjetlosti. Objašnjava razlaganje svjetlosti na boje.	Opisuje primjere loma svjetlosti na granici različitih prozirnih tvari. Razlikuje sabirne i rastresne leće. Crta prolazak paralelnih svjetlosnih zraka kroz leću. Opisuje načelo rada povećala.	Opisuje razlaganje bijele svjetlosti na boje. Crta karakteristične zrake svjetlosti za različite vrste leća. Opisuje potpuno odbijanje svjetlosti. Objašnjava prividnu dubinu mora i opasnost od pogrešne procjene dubine.	Opisuje nastanak duge. Konstruira sliku predmeta koju stvara leća te opisuje njezino narav. Opisuje primjene leća.	Objašnjava korekciju vida lećama. Opisuje primjene potpunog odbijanja svjetlosti poput svjetlovoda. Objašnjava zašto tijela imaju različite boje.

Odgojno – obrazovni ishod	Razrada ishoda	Razina usvojenosti			
		Zadovoljavajuća (dovoljan (2))	Dobra (dobar (3))	Vrlo dobra (vrlo dobar (4))	Iznimna (odličan (5))
<b>ABCD. 8. 10 ISTRAŽUJE FIZIČKE POJAVE</b>	Istražuje pojavu u prirodi. Istražuje pojavu s pomoću demonstracijskog pokusa. Istražuje pojavu s pomoću računalne simulacije. Istražuje pojavu izvedeći učenički projekt.	Postavlja relevantna pitanja i navodi pretpostavke. Opisuje pokus. Navodi pribor i mjerne uređaje. Skicira pokus. Izvodi mjerenja uz pomoć. Bilježi opažanja. Formulira zaključak. Prepoznaje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Objašnjava svrhu eksperimenta. Prepoznaje varijable. Prepoznaje fizičke veličine koje je potrebno održavati stalnima. Objasnjava svoje pretpostavke. Izvodi pokus prema uputama. Mjerne podatke prikazuje tablično. Kvalitativno interpretira rezultate mjerenja. Prepoznaje grube pogreške mjerenja. Objasnjava zaključke. Opisuje pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Postavlja hipotezu. Raspravlja o važnosti kontrole varijabla. Mjerne podatke prikazuje grafički i prepoznaje funkcionalnu ovisnost varijabla. Objasnjava teorijsku podlogu. Ovisnost varijabla izražava u matematičkom obliku. Raspravlja o rezultatima i pogreškama mjerenja. Objasnjava pojavu u prirodi prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom.	Koristi se dodatnom literaturom. Predlaže poboljšanja u postupku mjerenja. Raspravlja o doprinosima pogreškama u mjerenju. Uspoređuje rezultate mjerenja s modelom. Raspravlja o pojavi u prirodi prikazanoj pokusom ili računalnom simulacijom. Izabire i izvodi drugi demonstracijski pokus ili računalnu simulaciju koja prikazuje razmatranu pojavu te je na tom primjeru obrazlaže.
<b>ABCD. 7. 11 RJEŠAVA FIZIČKE PROBLEME.</b>	Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone. Matematički modelira situacije i računa potrebne fizičke veličine. Primjenjuje i interpretira različite reprezentacije fizičkih veličina. Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice. Vrednuje postupak i rješenje.	Svojim riječima opisuje zadanu situaciju. Prepoznaje fizičke veličine. Veličinama pridružuje simbole. Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem.	Skicira fizičku situaciju. Pretvara mjerne jedinice. Prepoznaje fizički model. Prepoznaje traženu veličinu. Prepoznaje matematički model. Raspravlja o međuovisnosti veličina. Računa traženu veličinu. Zapisuje rezultat simbolom, numeričkom vrijednošću i mjernom jedinicom. Rješava jednostavne konceptualne probleme s odgovarajućim sadržajem u kojima povezuje pojmove.	Označuje fizičke veličine na crtežu. Razlikuje potrebne od nepotrebnih podataka. Prikazuje situaciju grafičkim prikazom ili dijagramom. Rješava zadatke s tabličnim i grafičkim prikazima. Eksplicitno izražava nepoznatu veličinu preko poznatih veličina. Zaokružuje vrijednosti fizičkih veličina na značajne znamenke. Rješava i obrazlaže konceptualne probleme.	Kreativno rješava zadatke u nepoznatom kontekstu. Rješava zadatak na različite načine uz obrazloženje. Kritički se odnosi prema zadatku. Vrednuje rezultat, pri čemu procjenjuje njegovu smislenost u kontekstu realnog svijeta, procjenjuje mogućnost primjene te traži izvor poteškoća u slučaju nerealnog rezultata. Procjenjuje vrijednosti nepoznatih fizičkih veličina

## 5. VREDNOVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA U NASTAVNOME PREDMETU FIZIKA

Vrednovanje podrazumijeva sustavno prikupljanje podataka o napredovanju učenika tijekom učenja i poučavanja, a ostvaruje se praćenjem, provjeravanjem i ocjenjivanjem, uključujući samoprocjenu učenika o vlastitom napretku tijekom procesa učenja i poučavanja. Cilj i svrha vrednovanja prije svega je unapređenje procesa učenja i napredovanja učenika i sastavni je dio planiranja učenja i poučavanja.

Metode i tehnike pri učenju i poučavanju Fizike za vrednovanje su: pisane provjere, usmeno ispitivanje, praćenje aktivnosti učenika tijekom individualnog rada, prezentacija istraživačkog rada – projektni zadatak, provjera školskih i domaćih uradaka, mrežne platforme za kreiranje kvizova (Quizizz, Mentimeter, Wizer).

### 5.1. PISANE PROVJERE – ISPITI ZNANJA

Pisane provjere provode se kroz formativno (vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje) i sumativno (vrednovanje naučenog) vrednovanje.

Ispit znanja podrazumijeva pisani oblik provjere koji rezultira ocjenom učenikovog pisanog rada. Ispit znanja najavljuje se mjesec dana prije i evidentira u Rasporedu pisanih zadaća u e dnevniku.

Ispit znanja učenici pišu prema sljedećem: 2 ispita znanja u prvom i 4 ispita znanja u drugom polugodištu. Ispit znanja sastoji se iz dva dijela: teorijskog dijela (usvojenost programskih sadržaja) i primjene naučenog (konceptualni i numerički zadaci).

Ocjena proizlazi iz postotka riješenosti ispita znanja i to prema sljedećem:

	ELEMENT	USVOJENOST SADRŽAJA	KONCEPTUALNI I NUMERIČKI ZADACI
OCJENA	ODLIČAN (5)	90 – 100 %	90 – 100 %
	VRLO DOBAR (4)	76 – 89 %	76 – 89 %
	DOBAR (3)	60 – 75 %	60 – 75 %
	DOVOLJAN (2)	50 – 59 %	50 – 59 %
	NEDOVOLJAN (1)	0 – 49 %	0 – 49 %

Kriterij nije apsolutan te se može kretati u intervalu  $\pm 5\%$  ovisno o rješivosti ispita znanja.

Učenici koji opravdano izostanu s ispita znanja pišu ga po dogovoru s učiteljicom najkasnije dva tjedna od redovnog pisanja ispita.

**Učenik koji dobije negativnu ocjenu obavezan je sudjelovati na satu dopunske nastave. Negativna ocjena ispravlja se najkasnije u roku dva tjedna od pisanja ispita znanja. **Ispravlja se samo negativna ocjena.****

Učenici koji ne isprave negativnu ocjenu nakon ispravka ispita znanja odgovaraju sadržaje usmeno.

Ocjena ispita znanja upisuje se u rubrikama znanje i vještine (teorijski dio) i konceptualni i numerički zadaci u ocjenskoj rešetci u e dnevniku.

Sve pisane provjere učenik je dužan pisati čitko na što će ga učiteljica upozoriti prije svake pisane provjere. Ne može li učiteljica pročitati učenikov pisani uradak zbog rukopisa, neće vrednovati taj zadatak.

## **5.2. USMENO ISPITIVANJE**

Usmeno ispitivanje provodi se kroz formativno (vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje) i sumativno (vrednovanje naučenog) vrednovanje. Usmeno ispitivanje provodi se kontinuirano tijekom nastavne godine na svakom nastavnom satu i bez obavezne najave.

Ocjenu usmenog ispitivanja učenik može zaslužiti kontinuiranim i konstruktivnim sudjelovanjem na satu kod obrade nastavnih sadržaja i ponavljanja.

Ocjena usmenog ispitivanja upisuje se u rubrikama znanje i vještine i konceptualni i numerički zadaci u ocjenskoj rešetci u e dnevniku.

## **5.3. AKTIVNOST UČENIKA TIJEKOM INDIVIDUALNOG RADA, PROVJERA ŠKOLSKIH I DOMAĆIH URADAKA**

Aktivnosti učenika tijekom individualnog rada na satu, školski i domaći uradak učiteljica bilježi kroz opisno praćenje zalaganja učenika i uspješnost realizacije zadataka. Iznimno, školski i domaći rad učiteljica može jednom do dva puta u polugodištu vrednovati sumativno u rubrici istraživanje fizičkih pojava.

## **5.4. PREZENTACIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA – PROJEKTNI ZADATAK**

Na nastavi se istraživački (praktičan rad) zbog propisanih epidemioloških mjera odvija isključivo samostalno.

Samostalno kod kuće učenik je dužan u sklopu svake nastavne cjeline napraviti jedan istraživački rad na prijedlog učitelja ili po svom izboru uz suglasnost učitelja. Ukoliko zadatak zahtijeva pribor nedostupan kod kuće, učitelj će učeniku omogućiti pristup priboru iz kabineta fizike.



Učenikov projektni zadatak učiteljica će vrednovati sumativno u rubrici istraživanje fizičkih pojava. Kriterij vrednovanja je opisan u tablici vrednovanja Istraživanje fizičkih pojava (6.3.).

Za istraživački rad učenik će dobiti potrebne upute i propisano vrijeme realizacije (mjesec dana). Prezentaciju istraživačkog rada i opis zadatka učenik je dužan napraviti kao esej, referat ili PowerPoint prezentaciju.

## 5.5. MREŽNE PLATFORME ZA KREIRANJE KVIZOVA

Za formativno vrednovanje koristiti će se platforme Quizizz, Mentimeter i Wizer s ciljem pravodobnog pružanja povratne informacije i poticanja učenika na kontinuirano učenje.

## 6. ELEMENTI VREDNOVANJA

Elementi vrednovanja definirani su kurikulumom nastavnog predmeta Fizika i obuhvaćaju znanje i vještine, konceptualne i numeričke zadatke i istraživanje fizičkih pojava.

### 6.1. ZNANJE I VJEŠTINE

Znanje i vještine obuhvaća:

- poznavanje, opisivanje i razumijevanje fizičkih koncepata te njihovo povezivanje i primjena u objašnjavanju fizičkih pojava, zakona i teorija,
- logičko povezivanje i zaključivanje u tumačenju raznih reprezentacija poput dijagrama, grafičkih prikaza, jednadžbi, skica i slično,
- racionalnost, konciznost i objektivnost pri izražavanju.

Vrednuju se ishodi učenja prema sljedećem:

ELEMENT		ZNANJE I VJEŠTINE	
OCJENA		USMENO	PISMENO
	Nedovoljan (1)	Učenik ne prepoznaje osnovne fizikalne pojmove i zakone. U odgovaranju griješi, a ni uz pomoć učitelja ne dolazi do ispravnog odgovora.	0 – 49 %
	Dovoljan (2)	- Učenik prepoznaje temeljne fizičke pojmove i reproducira ih. Slabo povezuje svakodnevne situacije sa fizičkim zakonitostima. Fizičke pojave i procese opisuje nejasno i bez dubljeg razumijevanja. Površno obrazlaže fizičke	50 – 59 %

		zakone, a u navođenju primjera koristi samo primjere iz obrade. Vrlo slab u tumačenju grafičkih prikaza, jednadžbi, skica i vrlo površno se fizikalno izražava.	
	Dobar (3)	-Razumije osnovne obrađene sadržaje, ali ih ne primjenjuje u novoj situaciji niti potkrepljuje vlastitim primjerima. Uz pomoć učitelja uspješno tumači grafičke prikaze, jednadžbe, skice i ostale vrste reprezentacija. U izražavanju je nedovoljno precizan bez pomoći učitelja, postoje određene manjkavosti i nepreciznosti pri izražavanju koje zahtijevaju pomoć učitelja.	60 – 75 %
	Vrlo dobar (4)	Uspješno objašnjava naučeno gradivo, služi se usvojenim znanjem i navodi vlastite primjere. Logično obrazlaže zakone fizike uz povremeni poticaj ili pomoć učitelja i povezuje naučene nastavne sadržaje sa svakodnevnim životom. Većinom samostalno tumači razne vrste reprezentacija. Uglavnom je precizan, objektivan i koncizan u izražavanju.	76 – 89 %
	Odličan (5)	Usvojeno znanje primjenjuje u novim situacijama i na složenijim primjerima i korelira usvojeno sa srodnim gradivom. Samostalno uočava i tumači uzročno-posljedične veze i međuodnose u problemskim situacijama kroz primjere iz vlastitog iskustva. Podatke prikazane u raznim reprezentacijama ispravno logički povezuje i tumači, a pri iskazivanju fizičkih zakona se izražava precizno.	90 – 100 %

## 6.2. KONCEPTUALNI I NUMERIČKI ZADACI

Konceptualni i numerički zadaci obuhvaćaju:

- sposobnost primjene fizičkih koncepata u rješavanju svih tipova zadataka,
- kreativnost u rješavanju te sposobnost kritičkog osvrta na rješenja,
- korištenje određenih procedura i metakognicije u specifičnom fizičkom kontekstu.

Vrednuju se ishodi učenja prema sljedećem:

ELEMENT		KONCEPTUALNI I NUMERIČKI ZADACI	
OCJENA		USMENO	PISMENO
	Nedovoljan (1)	Čak ni uz pomoć učitelja ne može primijeniti znanje pri rješavanju problemskih zadataka niti provesti ispravan postupak rješavanja zadataka. Ne može protumačiti jednostavne grafičke prikaze, jednadžbe i skice. Ima velikih problema pri tumačenju rješenja zadataka.	0 – 49 %
	Dovoljan (2)	Uz pomoć učitelja slabo i nesigurno primjenjuje znanje pri rješavanju problemskih zadataka. Ima velike poteškoće u samostalnom provođenju ispravnog postupka rješavanja zadataka. Vrlo slab u tumačenju grafičkih prikaza, jednadžbi i skica. Vrlo slabo izražena kreativnost u rješavanju zadataka i ima velikih problema pri tumačenju rješenja zadataka.	50 – 59 %
	Dobar (3)	Za prikazivanje i argumentaciju rezultata nije dovoljno precizan te treba pomoć učitelja. U rješavanju problemskih zadataka i tumačenju rezultata također treba pomoć učitelja. Uz poticaj iskazuje kreativnost u rješavanju zadataka i u stanju je protumačiti dobiveno rješenje uz poticaj. Nesiguran je u odabiru ispravne procedure rješavanja zadatka, no u stanju je provesti proces rješavanja uz određeni poticaj.	60 – 75 %

	Vrlo dobar (4)	Uglavnom samostalno rješava problemske zadatke, objašnjava fizičke procese i uzročno-posljedične veze u problemskim situacijama. Uglavnom bira ispravne procedure za rješavanje zadataka i uglavnom uspijeva pravilno protumačiti rješenja zadataka.	76 – 89 %
	Odličan (5)	Samostalno rješava najsloženije problemske zadatke i pravilno kritički tumači rješenja zadataka. Bira ispravne procedure za rješavanje zadataka i iskazuje vrlo visoku razinu kreativnosti pri rješavanju problemskih zadataka.	90 – 100 %

## 6.6. ISTRAŽIVANJE FIZIČKIH POJAVA

Istraživanje fizičkih pojava obuhvaća:

- kontinuirano praćenje i pregledavanje učenikovih zapisa eksperimentalnog rada (npr. bilježnica, referata, eseja, PowerPoint prezentacija) te praćenje i bilježenje učenikovih postignuća,
- eksperimentalne vještine, obradu i prikaz podataka,
- donošenje zaključaka na temelju podataka,
- 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.

Vrednuju se ishodi učenja prema sljedećem:

ELEMENT	ISTRAŽIVANJE FIZIČKIH POJAVA	
OCJENA	Nedovoljan (1)	Rijetko točno prikazuje rezultate istraživanja i nudi vrlo manjkava tumačenja. Opažanja su netočna kao i argumentacija dobivenih rezultata istraživanja. Pri provođenju istraživanja treba kontinuiranu pomoć, ali se ne trudi primijeniti osnovna pravila. Vrlo malo doprinosi istraživanju. Ne izrađuje projektni zadatak.
	Dovoljan (2)	Djelomično točno prikazuje rezultate istraživanja i nudi vrlo manjkava tumačenja. Opažanja su manjkava kao i argumentacija dobivenih rezultata istraživanja. Pri provođenju istraživanja treba kontinuiranu pomoć, ali se trudi primijeniti osnovna pravila. Vrlo malo doprinosi istraživanju. Izrađuje projektni zadatak, ali bez valjanog zaključka i površno.
	Dobar (3)	Nedovoljno samostalno provodi istraživanje i primjenjuje usvojeno teorijsko znanje. U raspravama sudjeluje samo povremeno. Vidljivi su propusti u opažanju. Uz pomoć prepoznaje ili postavlja istraživačka pitanja i služi se dodatnom literaturom. Izrađuje projektni zadatak, ali prezentaciju zadatka izrađuje površno i uz greške.
	Vrlo dobar (4)	Precizno provodi istraživanja te samostalno prikazuje rezultate istraživanja i analizira ih. Često točno izvodi zaključke i prezentira rezultate rada i projektnog zadatka. Uspješno samostalno opaža te često sudjeluje u raspravama i interpretacijama. Vrlo često i kvalitetno sudjeluje u radu na satu, istraživanju i raspravi.
	Odličan (5)	Samostalno postavlja istraživačka pitanja i na temelju njih osmišljava istraživanja. Rezultate rada kreativno i temeljito prikazuje i argumentira uočavajući povezanost promatranih promjena s usvojenim nastavnim sadržajima i svakodnevnim životom. Redovito sudjeluje u radu na satu i u raspravama.

## 7. ZAKLJUČIVANJE OCJENA

Zaključna ocjena proizlazi iz formativnog i sumativnog vrednovanja. Doprinos svih elemenata (usvojenost sadržaja, konceptualni i numerički zadaci, istraživanje fizičkih pojava) vrednovanja zaključnoj ocjeni u jednakim je postocima.

Zaključna ocjena nije rezultat aritmetičke sredine sumativnog vrednovanja. Pri zaključivanju ocjene uzimaju se u obzir bilješke o učenikovom radu tijekom nastavne godine (formativno vrednovanje).

Učenik će na kraju nastavne godine biti pozitivno ocjenjen, ako su svi dijelovi gradiva iz svake nastavne cjeline pozitivno ocijenjeni.

**Ako učenik na kraju nastavne godine ne ispravi sve negativne ocjene iz elemenata:**

**- USVOJENOST PROGRAMSKIH SADRŽAJA**

**- KONCEPTUALNI I NUMERIČKI ZADACI**

**upućuje se na dopunski rad.**

## Literatura

<https://mzo.gov.hr/dokumenti/10?trazi=1&tip2=&datumod=&datumdo=&pojam=&page=29>

<https://mzo.gov.hr/dokumenti/10?trazi=1&tip2=&datumod=&datumdo=&pojam=&page=28>

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_09\\_82\\_1709.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_82_1709.html)

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_10\\_210.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_210.html)

Katija Barbić, dipl. ing. elektrotehnike  
učiteljica tehničke kulture i fizike