

FIZIKA

POKLICNO IN STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja za dvojezično izvajanje na narodno mešanem območju Prekmurja

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja za dvojezično izvajanje na narodno mešanem območju Prekmurja

Prilagojeni izobraževalni programi z enakovrednim izobrazbenim standardom



KATALOG ZNANJ

IME PREDMETA: fizika

Srednje strokovno izobraževanje (68/102/136 ur)

Poklicno-tehniško izobraževanje (34/51/68/85 ur)

UREDNIKI: Dušan Klemenčič in Špela Mrak, Zavod RS za šolstvo

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

Jure Ausec, Gimnazija Vič, dr. Jurij Bajc, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Jaka Banko, Ekonomska gimnazija in srednja šola Radovljica, Barbara Fir, OŠ Belokranjskega odreda Semič, Lidiya Grubelnik, OŠ Sladki Vrh, dr. Marko Jagodič, II. gimnazija Maribor, Dušan Klemenčič, Zavod RS za šolstvo, dr. Eva Klemenčič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Urška Lun, OŠ Oskarja Kovačiča Ljubljana, dr. Aleš Mohorič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Špela Mrak, Zavod RS za šolstvo, dr. Gorazd Planinšič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Martina Ravnak, Šolski center Velenje, dr. Barbara Rovšek, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, dr. Denis Rupnik, Srednja šola Izola, dr. Mitja Slavinec, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Miran Tratnik, Gimnazija Nova Gorica, Adela Žigert, BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola, Alex Wirth, Zavod RS za šolstvo

JEZIKOVNI PREGLED: Valentin Logar

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/katalogi_znanja/2026/kz-fizika-ssi_pti.pdf

CIP

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI](https://nuk.uz.zg.gov.si/COBISS.SI)-ID [236946947](https://nuk.uz.zg.gov.si/COBISS.SI)

ISBN 978-961-03-0907-9 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 210. seji, dne 21. 3. 2025 določil Katalog znanj Fizika za izobraževalni program srednjega strokovnega izobraževanja in izobraževalni program poklicno-tehniškega izobraževanja.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

V dokumentu je za dijakinje in dijake, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih dijaki izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:

Obvezno

Izbirno

Maturitetno

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volorest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta doluptur volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exceseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari velent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelitem lam alit re, omnis ab il mo dolupti conmihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspis dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaeped quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusciisita dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

8 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
I: *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solos dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
O: Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comniscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

- Dijak
- Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorum quasimus mo mi.
 - Ilillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repelliam.
 - Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
 - Ut fuga. Nemperum fuga.**
 - Ma vellaut quiatio rporore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
 - Omnim ut doluptur, quam consequi.
 - Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorum quasimus mo mi.*
 - Ilillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repelliam.*
 - Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
 - Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint |
| ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | |



Pojmi, ki jih dijak mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor (strokovnih) terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikalne usvojijo dijaki.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaboreet quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

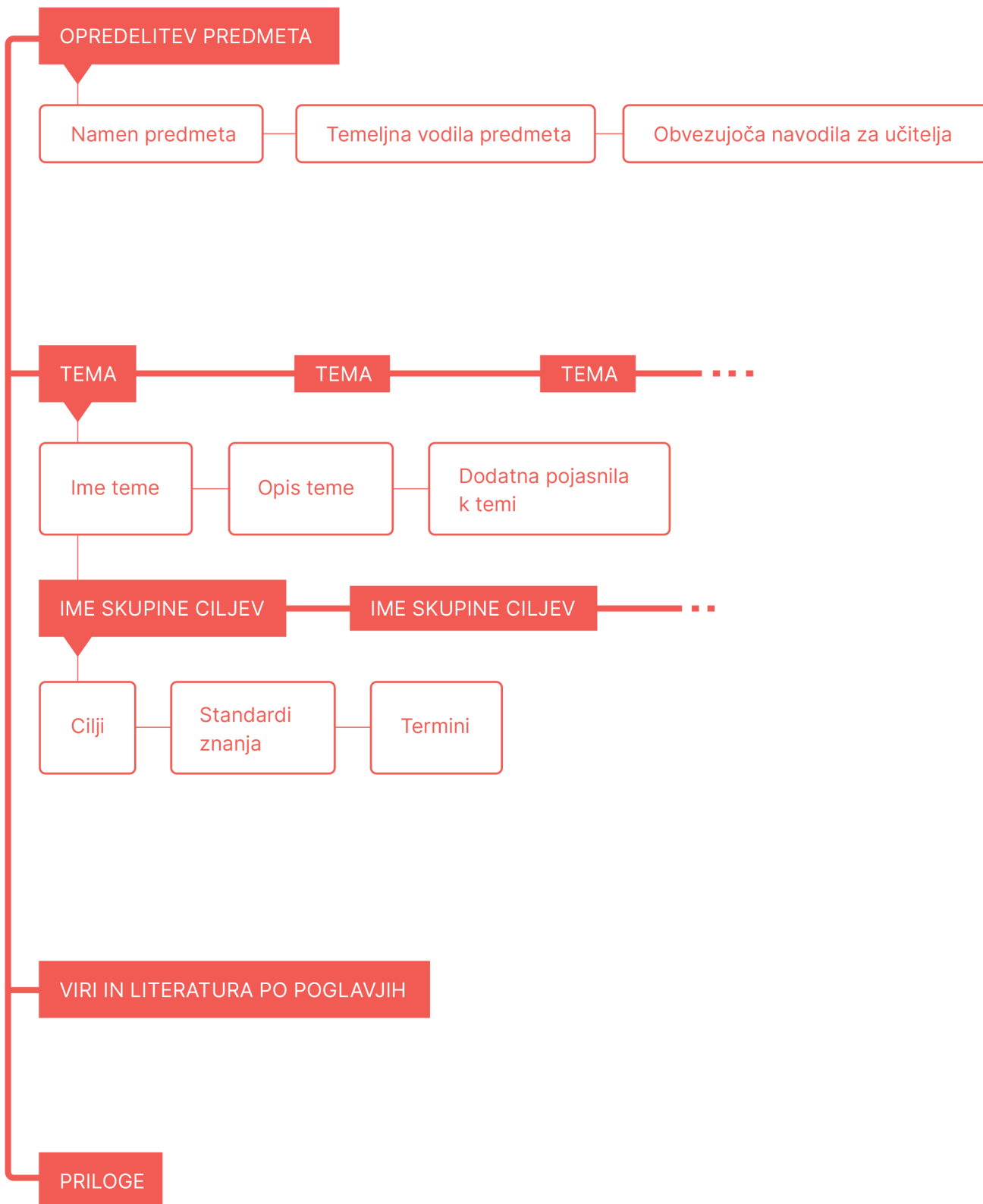
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA KATALOGA ZNANJ



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA..... 10

Namen predmeta..... 10

Temeljna vodila predmeta 11

Obvezujoča navodila za učitelje 11

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA..... 13

MERJENJE 14

Merjenje 15

PREMO IN KRIVO GIBANJE 17

Opis gibanja – splošno 17

Premo enakomerno in enakomerno
pospešeno gibanje 19

SILE IN NEWTONOVI ZAKONI 21

Sile in Newtonovi zakoni 22

Hookov zakon, trenje, lepenje, tlak in
vzgon..... 24

Sile pri enakomernem kroženju 26

Gravitacijska sila 27

Navor 28

TEKOČINE 29

Pretakanje tekočin 30

Lastnosti tekočin..... 31

GIBALNA KOLIČINA..... 32

Gibalna količina 33

VRTILNA KOLIČINA 35

Vrtilna količina 36

DELO IN ENERGIJA 38

Delo in energija..... 39

TEMPERATURA IN TOPLOTA..... 41

Temperatura 42

Termično raztezanje 43

Idealni plin 44

Energijski zakon..... 45

Fazni prehodi..... 46

Prenos toplote 47

Entropijski zakon 49

ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE
..... 51

Električni naboj 52

Električno polje 53

Električna napetost..... 54

Kondenzator 55

ELEKTRIČNI TOK..... 56

Električni tok, napetost in upor 57

Vezave upornikov 59

Električna moč..... 60

MAGNETNO POLJE IN INDUKCIJA 62

Magnetno polje..... 63

Magnetna sila 65

Magnetni pretok 66

Uporaba magnetizma 67

Inducirana napetost..... 68

Tuljava in transformator 69

Električni nihajni krog 70

NIHANJE 71

Nihanje 72

VALOVANJE..... 74

Valovanje 75

SVETLOBA..... 78

Svetloba..... 79

Geometrijska optika..... 81

ATOM..... 82

Atom 83

ATOMSKO JEDRO 85

Atomsko jedro..... 86

VESOLJE 88

Vesolje 89

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH 91

Merjenje 91

Premo in krivo gibanje..... 91

OPIS GIBANJA – SPLOŠNO 91

Sile in Newtonovi zakoni 91

Delo in energija..... 91

DELO IN ENERGIJA 91

PRILOGE	92
----------------------	-----------

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Pouk fizike kot temeljne naravoslovne vede razvija dijakovo sposobnost za preučevanje naravnih pojavov. Dijaki spoznajo in usvojijo vsebinsko znanje fizike, procesne veščine in način razmišljanja, ki ga uporabljamo pri preučevanju fizikalnih pojavov. Ob tem se seznanijo z glavnimi fizikalnimi koncepti in teorijami, ki povzemajo naše vedenje o materialnem svetu.

Ena izmed glavnih prednosti pouka fizike je razvoj razumevanja naravnih pojavov. Dijaki se naučijo preučevati in razlagati različne fizikalne pojave, kot so gibanje, energija, sila in valovanje. To znanje jim omogoča, da bolje razumejo svet okoli sebe in se zavedajo, kako fizikalni zakoni vplivajo na vsakdanje življenje.

Poleg teoretičnega znanja fizika poudarja tudi eksperimentalne veščine. Dijaki pridobijo praktične izkušnje z izvajanjem eksperimentov, kar vključuje uporabo merilnih naprav, načrtovanje poskusov in analizo rezultatov. S tem se naučijo natančnosti, kritičnega razmišljanja in reševanja problemov, kar so pomembne veščine za vsako tehnično ali naravoslovno področje.

Dijaki se seznanijo z vplivom, ki ga imajo odkritja v fiziki na razvoj tehnologije in na splošne predstave o materialnem svetu. Spoznajo fizikalne zakonitosti pojavov, ki vplivajo na okolje in človeka, ter delovanje strojev in naprav, s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju.

Reševanje fizikalnih problemov zahteva uporabo matematičnih orodij, kar krepi dijakove matematične sposobnosti in sposobnost logičnega razmišljanja. Te veščine so neprecenljive ne le pri nadaljnjem izobraževanju, temveč tudi v vsakdanjem življenju in poklicnem delu.

Pouk fizike postavlja v ospredje višje miselne procese s poudarkom na naravoslovnem razmišljanju, za katerega je značilno, da sprejemamo sodbe na podlagi preverljivih dejstev. Dijake spodbuja k raziskovanju in razlaganju pojavov v okolju in jim pomaga, da razvijajo znanja, razumevanje, vrednote in spretnosti, ki jih v sodobni družbi potrebuje vsak izobražen posameznik.

Poleg tehničnih veščin fizika prispeva tudi k okoljski ozaveščenosti dijakov. Spoznavanje fizikalnih principov, ki urejajo naravne vire in energijo, dijakove spodbuja k trajnostni rabi virov in odgovornemu ravnanju z okoljem. To je ključno za oblikovanje odgovornih in ozaveščenih posameznikov, ki bodo prispevali k trajnostnemu razvoju družbe.

Pouk fizike je pomemben tudi kot priprava na nadaljnje izobraževanje. Dijakom daje trdne temelje za nadaljnje šolanje v tehničnih in naravoslovnih smereh, saj nadgradi znanje iz osnovne šole in ga poveže s strokovnimi predmeti. Tako dijaki pridobijo celovito izobrazbo, ki jim odpira vrata do različnih kariernih možnosti. S poukom matematike in preostalih naravoslovnih predmetov daje primerno podlago za nadaljnji študij, še posebej na naravoslovnih, tehničnih in zdravstvenih usmeritvah. Fizika je ključni del izobraževalnega procesa, ki dijakom omogoča razvoj širokega spektra veščin in znanj, potrebnih za uspešno življenje in delo v sodobnem svetu.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Pouk fizike naj krepí dijakove kompetence naravoslovnoznanstvenega razlaganja pojavov, hkrati pa razvija vrednote dijakov, stališča in prepričanja ter oblikuje njihovo proaktivno držo do narave, varstva okolja, naravoslovnih znanosti in raziskovanja.

V pouk fizike se vključujejo tudi skupni cilji. Cilji podjetnosti naj se vključujejo skozi projektno delo, reševanje avtentičnih problemov in izkustveno učenje. Cilji zdravja in dobrobiti se v pouk fizike vključujejo skozi razvijanje kompetenc gibanja in sedenja. Kot zgled za ilustracijo fizikalnih pojavov naj se čim več uporablja človeško telo. Pouk naj se izvaja tudi na prostem.

Pouk fizike temelji na izkustvenem oz. eksperimentalnem pristopu, vključenem v učenje z raziskovanjem. Poudarek je na samostojnem eksperimentalnem delu dijakov (laboratorijske vaje) v obsegu vsaj 10 učnih ur v programih srednjega strokovnega izobraževanja (SSI) in vsaj 5 ur v programu poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI) z delitvijo v skupine do 17 dijakov in z obvezno navzočnostjo laboranta. Laboratorijske vaje se izvajajo v specializirani naravoslovni učilnici.

V katalogu znanja za fiziko so tri teme obvezne, preostale pa izbirne. Obvezne teme se lahko obdelajo v 30 šolskih urah, preostali del pa se dopolni z izbirnimi temami, ki jih učitelj ali šola izbere glede na število ur, določenih v izobraževalnem programu za fiziko, poklicno usmerjenost, značilnosti lokalnega okolja in interese dijakov. V ta namen je na voljo 14 izbirnih tem v obsegu od 5 do 15 ur na posamezno izbirno temo, ki nadgrajujejo in dopolnjujejo obvezne teme.

Za izvajanje programa PTI so v katalogu znanja označeni z oznako (N) tisti standardi znanja, ki so jih dijaki že obravnavali v okviru predmeta naravoslovje v programu srednjega poklicnega izobraževanja. Učitelj v programu PTI pred obravnavo ustrezno preveri predznanje dijakov za tiste cilje in standarde znanja, ki so jih dijaki že obravnavali pri predmetu naravoslovje.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Pouk fizike naj bo osredinjen na dijaka, temelji na aktivnem pouku, vključuje zgodnje faze eksperimentiranja, spodbuja kritično razmišljanje, individualno in timsko delo, iskanje vprašanj in rešitev. Pomembni elementi so vključevanje vseh dijakov, spodbujanje odgovornosti za učenje, formativno spremljanje in diferenciacija pouka.

Pri poučevanju povezujemo učno snov z resničnimi situacijami, da izpostavimo praktično vrednost naučenega. V besedilih nalog uporabljamo fizikalne probleme na posameznih poklicnih področjih ali vsakdanjem življenju, kadar je to mogoče. Dijake je treba vključiti v proces ocenjevanja in jih naučiti ovrednotiti svoje delo. Osrednji cilj pouka je učenje in pridobivanje znanja.

Učitelj lahko organizira strokovne ekskurzije, da omogoča realizacijo ciljev učnega načrta na drugačen, avtentičen način in se pri tem medpredmetno povezuje. V pouk fizike smiselno vključujemo tehnologije s podporo umetne inteligence in pokažemo koristi ter omejitve njihove uporabe.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



MERJENJE

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema **Merjenje** uvaja dijake v temeljne metode znanstvenega raziskovanja, pri čemer je poudarek na opazovanju, načrtovanju in izvajanju eksperimentov ter pravilnem zapisovanju in analizi meritev. Dijaki spoznajo osnovne in izpeljane fizikalne količine, njihovo predstavitev v SI-enotah ter pomen merskih negotovosti in pravilnega zaokroževanja pri obdelavi podatkov. Razvijajo sposobnost postavljanja raziskovalnih vprašanj, oblikovanja napovedi in kritične analize rezultatov.

V okviru te teme dijaki nadgrajujejo osnovno poznavanje merskih sistemov, razvijajo matematične spretnosti za pretvarjanje enot in delo z eksponentnimi zapisom števil, hkrati pa spoznavajo pomen znanstvene terminologije pri opisu fizikalnih pojavov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Priporočamo, da tematskega sklopa Merjenja ne obravnavate posebej, kot samostojno učno enoto, temveč smiselno vključite cilje in vsebine v vse druge tematske sklope. Definicij enot ne navajajte, temveč samo omenite, da so navezane na naravne konstante (hitrost svetlobe, osnovni naboj).

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovni pojmi fizikalnih količin, enot in merskih sistemov,
- » **nadgradnja:** razumevanje in uporaba merskih negotovosti, eksponentnih zapisov, predpon ter analiza podatkov s poudarkom na znanstveni natančnosti.

Varnostni vidiki:

- » previdno ravnanje z merilnimi napravami,
- » upoštevanje varnostnih navodil pri laboratorijskem delu.

Ključne vsebine:

- » pojem merske negotovosti in njen pomen v znanstvenem delu,
- » osnovne in izpeljane količine ter enote SI,
- » pravila zaokroževanja in upoštevanja veljavnih številskih mest,
- » oblikovanje raziskovalnih vprašanj in testnih poskusov,

» praktična uporaba fizikalnih količin in enot pri vsakodnevnih meritvah.

Cilj teme je pri dijakih razviti natančnost, odgovornost pri zapisovanju in analizi meritev ter sposobnost prehajanja med teoretičnimi koncepti in eksperimentalno prakso.

MERJENJE

CILJI

Dijak:

- : spoznava fizikalne količine in enote ter njihovo uporabo na njegovem poklicnem področju;
- : ob preprostem primeru po korakih (znanstvenega raziskovanja) načrtuje potek raziskave (preprostega pojava, primera itd.);
- : uporablja in upošteva merske negotovosti ter veljavna številska mesta;
- : razvija ustrezen odnos (vrednote, stališča, prepričanja itd.) in oblikuje proaktivno držo do narave, varstva okolja, naravoslovnih znanosti in raziskovanja;
- SC (2.1.1.1 | 2.1.2.1)
- : deluje kot del narave in skrbi za odgovoren odnos do narave in okolja;
- SC (5.1.5.1)
- : razvija in izkazuje ustrezen odnos do naravoslovnih znanosti in naravoslovnoznanstvenega raziskovanja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporablja osnovne količine SI in njihove enote; (N)
- » uporablja relevantne izpeljane količine SI in njihove enote; (N)
- » uporablja relevantne standardne enote SI; (N)
- » uporablja predpone za zapis merskih količin; (N)
- » pretvarja enote in uporabi eksponentni način pisave (desetiške potence) pri velikih oziroma majhnih številskih vrednostih; (N)
- » pri računanju uporabi osnovno matematično znanje; (N)
- » za opis pojava uporabi strokovno besedišče; (N)

- » za izbrani pojav postavi raziskovalno vprašanje; (N)
- » našteje nekaj možnih razlag za opisan pojav;
- » samostojno načrtuje testne poskuse, s katerimi bi lahko ovrgel naštete razlage; (N)
- » na podlagi razlage oblikuje ustrezne napovedi;
- » samostojno izvede preproste poskuse; (N)
- » uporablja merilne naprave za merjenje; (N)
- » urejeno zapisuje podatke v tabele in jih predstavi z grafi; (N)
- » analizira in interpretira (v raziskavi pridobljene) podatke;
- » zapiše fizikalno količino kot interval ob upoštevanju merske negotovosti;
- » upošteva veljavna številska mesta pri računanju in zaokroževanju;
- » izračuna povprečno vrednost merjene količine; (N)
- » oceni absolutno in izračuna relativno negotovost;
- » na podlagi relativne negotovosti presodi o natančnosti podatkov;
- » pri računanju uporablja poenostavljena pravila za upoštevanje merskih negotovosti;
- » ob upoštevanju merskih negotovosti presodi ali se dva izmerka ujemata;
- » določi negotovosti merskih instrumentov in jih upošteva pri zapisu izmerkov.

TERMINI

- osnovne količine SI ◦ osnovne enote SI ◦ izpeljane količine SI ◦ izpeljane enote SI
- standardne enote SI ◦ predpone ◦ eksponentni način pisave ◦ raziskovalno vprašanje
- testni poskus ◦ tabele ◦ grafi ◦ merska negotovost ◦ povprečna vrednost merjene količine
- absolutna negotovost ◦ relativna negotovost



PREMO IN KRIVO GIBANJE

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Premo in krivo gibanje** zajema temeljne koncepte kinematike, ki dijakom omogočajo razumevanje in opisovanje gibanja teles. Ključni poudarki vključujejo opis enakomernih in pospešenih premo ter krožnih gibanj z uporabo enačb, grafov in eksperimentalnih metod. Dijaki se naučijo, kako koordinatni sistem in izhodišče vplivata na opazovanje gibanja ter kako pravilno interpretirati različne reprezentacije gibanja, kot so grafi lege, hitrosti in pospeška.

Znotraj te teme dijaki nadgrajujejo osnovnošolsko znanje, ki vključuje razumevanje pospeška, hitrosti in enot, ter se osredotočajo na specifične cilje, kot so izračuni fizikalnih količin, prehodi med grafičnimi in matematičnimi predstavitvami ter uporaba teh konceptov v realnih življenjskih situacijah. Pri tem je poseben poudarek na razumevanju pomena predznaka pri hitrosti in pospešku ter na fizikalnem pomenu strmine in ploščine v grafih.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovni pojmi hitrosti, pospeška, enot in definicij iz osnovne šole,
- » **nadgradnja:** razumevanje povezave med grafi, enačbami in opisi gibanja; analiza različnih koordinatnih sistemov; vektorska narava hitrosti in pospeška.

Varnostni vidiki:

- » zagotoviti varno delo pri eksperimentih (npr. pravilno rokovanje z merilnimi napravami in opremo, uporaba zaščitnih ukrepov pri eksperimentih s premikajočimi se predmeti).

Z zasnovo in izvedbo učne ure naj učitelji omogočijo, da dijaki spoznajo, kako lahko zakonitosti kinematike uporabijo za razumevanje vsakodnevnih pojavov in za reševanje realnih problemov.

OPIS GIBANJA – SPLOŠNO

CILJI

Dijak:



- : razume, da za opis gibanja potrebujemo koordinatni sistem in dogovor o tem, kdaj začeti meriti čas;
- : loči pojme lega, premik, razdalja in pot;
- : analizira različne oblike (reprezentacije) za opis gibanja;
- : loči pojma povprečna in trenutna hitrost;
- : utemelji pojem pospešek;
- : razume pomen predznaka hitrosti in pospeška v izbranem koordinatnem sistemu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » samostojno načrtuje in izvede preproste poskuse za opazovanje premega gibanja teles;
- » uporablja merilne naprave za merjenje časa in lege;
- » urejeno zapisuje podatke v tabele in jih predstavi z grafi;
- » *napove, kako se spremeni opis gibanja pri drugačni izbiri koordinatnega sistema;*
- » razloži razliko med lego, premikom, razdaljo in potjo ter prepozna navedene količine v konkretnih primerih;
- » uporabi diagram gibanja in graf lege v odvisnosti od časa pri opisu gibanja telesa;
- » izračuna povprečno hitrost;
- » razlikuje med trenutno in povprečno hitrostjo;
- » izračuna pospešek.

TERMINI

- lega ○ premik ○ razdalja ○ pot ○ časovni interval ○ trenutna hitrost ○ povprečna hitrost
- pospešek

PREMO ENAKOMERNO IN ENAKOMERNO POSPEŠENO GIBANJE

CILJI

Dijak:

- : uporablja grafe $x(t)$, $v_x(t)$ in $a_x(t)$ za enakomerno in enakomerno pospešeno premo gibanje;
- : uporablja enačbe $x(t)$, $v_x(t)$ in $a_x(t)$ za enakomerno in enakomerno pospešeno premo gibanje;
- : razume fizikalni pomen strmine v grafu $x(t)$ ter fizikalni pomen strmine v grafu $v_x(t)$;
- I: razume fizikalni pomen ploščine pod grafom $v_x(t)$;
- I: razume fizikalni pomen ploščine pod grafom $a_x(t)$;
- : navaja in opisuje primere enakomerno pospešenega gibanja;
- : loči pojme frekvenca, obhodni čas, obodna hitrost in radialni pospešek pri enakomernem kroženju.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razume, da sta hitrost in pospešek vektorski količini ter da ima pospešek vselej smer spremembe hitrosti;
- » pojasni, kdaj je hitrost pozitivna in kdaj je negativna, in zna določiti predznak hitrosti v konkretnih primerih;
- » pojasni, kdaj je pospešek pozitiven in kdaj je negativen, in zna določiti predznak pospeška v konkretnih primerih;
- » razloži, kaj pomeni, da se telo giblje enakomerno in enakomerno pospešeno;
- » prehaja med različnimi reprezentacijami premega gibanja (besedni opis, diagram gibanja, graf, enačba itd.);
- » uporabi enačbe in grafe $x(t)$, $v_x(t)$ in $a_x(t)$ za enakomerno in enakomerno pospešeno premo gibanje pri reševanju fizikalnih problemov;
- » na podlagi linearnega grafa $x(t)$ določi hitrost telesa;
- » na podlagi linearnega grafa $v_x(t)$ določi pospešek telesa;
- » na podlagi grafa $v_x(t)$ določi premik telesa v izbranem časovnem intervalu;
- » na podlagi grafa $a_x(t)$ določi spremembo hitrosti telesa v izbranem časovnem intervalu;

- » navede prosti pad kot primer enakomerno pospešenega gibanja;
- » razloži razliko med kroženjem in vrtenjem;
- » izračuna frekvenco, obodno hitrost in radialni pospešek pri enakomernem kroženju;
- » analizira radialni pospešek, zna pojasniti njegov pomen in ga izračunati za dano enakomerno kroženje;
- » utemelji, da sta hitrost in pospešek vektorski količini ter da ima radialni pospešek vselej smer pravokotno na obodno hitrost.

TERMINI

- frekvenca
- obhodni čas
- obodna hitrost
- radialni pospešek



SILE IN NEWTONOVI ZAKONI

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Sile in Newtonovi zakoni** obravnava temeljne zakonitosti mehanike, ki pojasnjujejo delovanje sil in gibanje teles. Dijaki spoznajo pomen sil kot medsebojnega delovanja teles in njihovo predstavitev z vektorskimi diagrami. Osrednji del zajema razlago Newtonovih zakonov, ki povezujejo gibanje teles z delovanjem sil, pri čemer dijaki spoznajo praktično uporabo teh zakonitosti pri opisovanju realnih pojavov, kot so trenje, vzgon, gravitacija in navor.

Dijaki se naučijo interpretirati sile v različnih situacijah, analizirati delovanje sil pri kroženju, upoštevati gravitacijsko interakcijo med telesi in razumeti uporabo navora pri ravnovesju teles. Z vključevanjem eksperimentov in primerov iz vsakdanjega življenja tema spodbuja kritično razmišljanje in aplikacijo znanja na realne probleme.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovni pojmi sile, teže in gravitacije,
- » **nadgradnja:** razumevanje kompleksnih situacij, kot so enakomerno kroženje, gravitacijske interakcije in ravnovesje z uporabo navora,

Varnostni vidiki:

- » pri eksperimentih z vzvodi, utežmi in kroženjem paziti na varno uporabo opreme,
- » pri modeliranju navorov in kroženja zagotoviti varnost dijakov pred morebitnimi poškodbami.

Ključne vsebine:

- » diagrami sil, njihove komponente in rezultante,
- » Newtonovi zakoni in njihova uporaba pri analizi vsakdanjih situacij,
- » pojmi trenje, lepenje, tlak, vzgon ter njihova vloga pri delovanju sil,
- » radialni pospešek in krožno gibanje teles,
- » gravitacijski zakon in njegovi učinki na gibanje teles,
- » navor in pogoji za ravnovesje teles.



Tema spodbuja dijake k razumevanju kompleksnih fizikalnih pojavov skozi eksperimente, kritično razmišljanje in praktično uporabo mehanike v vsakdanjem življenju.

Za razvijanje specifičnih kompetenc gibanje in sedenje (SC (3.2.1.1)), (SC (3.2.1.2)), (SC (3.2.1.3)), (SC (3.2.1.4)) na podpodročju telesna dobrobit naj učitelj kot zgled ali primer za ilustracijo fizikalnega pojava čim pogosteje uporabi človeško telo.

SILE IN NEWTONOVI ZAKONI

CILJI

Dijak:

- : razlaga, da s silami opisujemo delovanje enega telesa na drugo telo (interakcijo med dvema telesoma);
- : utemelji, da je sila vektor;
- : analizira diagram sil in razvija zmožnost poglobljene analize primera;
SC (1.1.4.1)
- : vrednoti in interpretira tri Newtonove zakone;
- !: uporablja zapis drugega Newtonovega zakona posebej v smeri x in smeri y ter analizira, da za opis lege telesa v ravnini potrebujemo dva podatka (dve koordinati).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » zna predstaviti sile z vektorji;
- » prepozna, katera telesa iz okolice delujejo na opazovano telo s silami, in te sile ustrezno poimenuje ter označi; (N)
- » uporablja pojme opazovano telo (ali opazovani sistem) in okolica; (N)
- » pojasni, da diagram sil predstavlja grafično upodobitev vseh sil, s katerimi telesa iz okolice delujejo na opazovano telo (sistem);
- » nariše diagram sil za izbrano telo;
- » grafično sešteje sili v ravnini in grafično določi velikost vsote sil;
- » grafično razstavi silo na dve komponenti v predpisanih smereh in grafično določi velikosti komponent;

- » *zračuna velikost komponent vzdolž pravokotnih osi in izračuna velikost sile iz znanih komponent;*
- » **pojasni, da drugi Newtonov zakon napoveduje pospešek telesa v nepospešenih (inercialnih) sistemih, (N);**
- » *pojasni, da prvi Newtonov zakon velja le v nepospešenih opazovalnih sistemih;*
- » *razloži, da je vodoravni met gibanje, sestavljeno iz enakomernega gibanja v vodoravni smeri in enakomerno pospešenega gibanja v navpični smeri;*
- » *uporabi enačbo za domet in čas leta pri vodoravnem metu;*
- » *opiše poševni met kot gibanje sestavljeno iz enakomernega gibanja v vodoravni smeri in enakomerno pospešenega gibanja v navpični smeri;*
- » *uporabi Newtonove zakone v primerih, ki lahko vključujejo več med seboj povezanih teles (vključno s primeri, ko je vsota sil na telo enaka nič);*
- » predlaga (in izvede) poskuse s katerimi lahko testiramo veljavnost drugega Newtonovega zakona;
- » primerja drugi in tretji Newtonov zakon (opiše razlike in podobnosti: obravnava enega ali dveh teles itd.);
- » predlaga poskuse, s katerimi lahko ovržemo hipotezo, da se telo giblje v smeri vsote sil na telo;
- » *predlaga poskus, s katerim lahko podpremo hipotezo, da ima pospešek telesa vedno smer vsote sil;*
- » **v konkretnih primerih presodi, katere sile so pari po tretjem Newtonovem zakonu,**
- » uporabi Newtonove zakone za razlago situacij iz vsakdanjega življenja;
- » *uporabi enačbe za domet in čas leta pri poševnem metu;*
- » *nariše diagram sil za telo, ki miruje na klancu, in izračuna komponente sil na telo;*
- » *nariše diagram sil za telo, ki brez trenja drsi po klancu, in izračuna pospešek telesa;*
- » *uporabi Newtonove zakone in enačbe iz kinematike pri obravnavi vodoravnega meta.*

TERMINI

- diagram sil



HOOKOV ZAKON, TRENJE, LEPENJE, TLAK IN VZGON

CILJI

Dijak:

- : analizira Hookov zakon za prožna telesa;
- : utemeljuje in ovrednoti pojma trenje in lepenje;
- : uporablja enačbe za računanje sile trenja in maksimalne sile lepenja;
- : interpretira definicijo gostote snovi;
- : interpretira definicijo tlaka;
- : z uporabo enačbo opiše tlak v mirujočih tekočinah;
- : razlaga in vrednoti silo vzgona ter uporablja enačbe za reševanje konkretnih problemov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi Hookov zakon in Newtonove zakone v primerih, ki vključujejo vzmeti;
- » predlaga in izvede poskuse, s katerimi lahko določimo prožnostni koeficient vzmeti;
- » loči med silama lepenja in trenja;
- » zna silo med podlago in telesom razstaviti na dve komponenti in pojasniti, da sta trenje in lepenje komponenti, ki sta vzporedni s podlago;
- » uporabi Newtonove zakone v primerih, ki vključujejo telesa na hrapavih površinah (naloge, ki vključujejo trenje *in lepenje*);
- » predlaga in izvede poskuse, s katerimi lahko določimo koeficient trenja in lepenja;
- » utemelji, da se tlak v tekočinah spreminja z globino; (N)
- » razume, da je tlak v tekočini premo sorazmeren z gostoto tekočine in višino stolpca tekočine nad opazovano točko; (N)
- » uporabi definicijo gostote kot kvocient med maso in prostornino; (N)
- » zasnuje in izvede poskuse za merjenje gostote trdnih snovi, tekočin in plinov;
- » uporabi definicijo tlaka kot kvocienta med silo, pravokotno na ploskev, in površino ploskve; (N)
- » razloži, zakaj deluje mirujoča tekočina na potopljeno telo v smeri navzgor;
- » uporabi enačbo za tlak v tekočini in izraz za silo vzgona;

» na podlagi znane mase in prostornine telesa napove, ali bo telo plavalo ali potonilo v tekočini z znano gostoto.

TERMINI

◦ ravnovesje ◦ trenje ◦ lepenje ◦ vzgon



SILE PRI ENAKOMERNEM KROŽENJU

CILJI

Dijak:

- analizira in povezuje pojme obhodni čas, frekvenca, obodna hitrost in radialni pospešek ter zveze med njimi;
- razume, da ima vektor obodne hitrosti telesa, ki enakomerno kroži, smer tangente na krožnico;
- utemeljuje, da rezultanta sil na enakomerno krožeče telo kaže proti središču kroženja;
- utemeljuje, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje, skladno z drugim Newtonovim zakonom;
- ! pozna definicijo kotne hitrosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži, kaj pomeni, da telo enakomerno kroži;
- » razloži, kako sta definirana obhodni čas in frekvenca kroženja;
- » uporabi zvezo med obodno hitrostjo kroženja, polmerom in obhodnim časom ali frekvenco kroženja;
- » opiše poskuse, na podlagi katerih lahko sklepamo, da ima vektor obodne hitrosti telesa, ki enakomerno kroži, smer tangente na krožnico;
- » opiše poskuse, na podlagi katerih lahko sklepamo, da na telo, ki enakomerno kroži, deluje vsota sil, ki kaže proti središču kroženja;
- » pojasni, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje in da radialni pospešek kaže v smeri proti središču kroženja;
- » uporabi enačbe za obodno hitrost in radialni pospešek pri enakomernem kroženju;
- » izračuna rezultanto sil, ki mora delovati na izbrano telo, da enakomerno kroži;
- » uporabi definicijo kotne hitrosti;
- » razloži, kako je definirana enota za kote radian, in pojasni enoto za kotno hitrost.

TERMINI

- radialni pospešek
- obodna hitrost
- obhodni čas
- frekvenca kroženja

GRAVITACIJSKA SILA

CILJI

Dijak:

- 🔵 analizira in interpretira gravitacijski zakon $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$;
- 🔵 utemelji, da je sila, s katero Zemlja privlači telesa (teža telesa), premo sorazmerna z maso teles in z g ter da lahko njeno prijemališče postavimo v težišče telesa;
- 🔵 presoja in povezuje, da ima v bližini zemeljske površine g konstantno velikost in da je lahko velikost g na drugih planetih različna od vrednosti na Zemlji;
- 🔵 ocenjuje, da je gravitacijska sila odločilna pri gibanju satelitov, planetov, zvezd in galaksij v vesolju in ima vlogo centripetalne sile pri gibanju satelitov in planetov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži, da vsa telesa na Zemlji padajo z enakim pospeškom (v primerih, ko je zračni upor zanemarljiv);
- » razloži, da telesa v vesoljski postaji, ki kroži okrog Zemlje, niso v breztežnem stanju;
- » uporabi gravitacijski zakon za izračun težnega pospeška na površini poljubnega planeta;
- » uporabi gravitacijski zakon pri kroženju planetov in satelitov;
- » uporabi gravitacijski zakon pri računanju težnega pospeška na poljubni razdalji od središča Zemlje;
- » kvalitativno razloži vsebino Keplerjevih zakonov in jih uporabi pri reševanju fizikalnih problemov;
- » izračuna maso Sonca iz gravitacijske konstante, oddaljenosti Zemlje od Sonca ter njenega obhodnega časa okrog Sonca.

TERMINI

- gravitacija
- navor
- opazovano telo (sistem)
- okolica

NAVOR

CILJI

Dijak:

- : razloži, kako je definiran navor in kakšna je enota za navor;
- : analizira, kako določimo predznak navora;
- : pozna pogoja za ravnovesje razsežnega telesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni, da navor povzroča vrtenje telesa;
- » navede enoto za navor;
- » razlikuje med silo in navorom;
- » določi težišče preprostih simetričnih teles brez računanja;
- » uporabi enačbo za izračun težišča sistema točkastih teles za reševanje fizikalnih problemov;
- » navede pogoja za ravnovesje (rezultanta vseh zunanjih sil in rezultanta vseh zunanjih navorov morata biti enaki nič);
- » uporabi definicijo navora in pogoja za ravnovesje pri reševanju fizikalnih problemov, ki vključujejo mirujoča telesa.

TERMINI

- navor



TEKOČINE

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Tekočine** obravnava ključne fizikalne lastnosti tekočin, kot so viskoznost, stisljivost in površinska napetost, ter osnovne pojme pretakanja, kot sta prostorninski in masni pretok. Dijaki se seznani z energijskimi pretvorbami pri pretakanju idealnih tekočin in z uporabo enačb za opis toka skozi različne preseke. Obravnava vključuje tudi pojasnjevanje pojavov, kot so upor v tekočinah in plinih, ter praktično uporabo enačb za opis teh pojavov.

Dijaki poglobijo razumevanje interakcij med tekočinami in okoljem, raziskujejo vpliv viskoznosti na tok in spoznavajo, kako zakonitosti pretakanja tekočin uporabljamo v vsakdanjem življenju ter industriji.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove pretokov tekočin in zakonitosti toka,
- » **nadgradnja:** razumevanje viskoznosti, stisljivosti in površinske napetosti ter praktična uporaba Bernoullijeve enačbe.

Varnostni vidiki:

- » uporaba varnih kemikalij pri eksperimentih (npr. z milnico ali tekočinami različnih gostot),
- » pri praktičnih poskusih paziti na ustrezno zavarovanje merilne opreme.

Ključne vsebine:

- » **pretakanje tekočin:** prostorninski in masni pretok, vpliv preseka in hitrosti na tok, Bernoullijeva enačba in energijske pretvorbe,
- » **pastnosti tekočin:** viskoznost in temperaturna odvisnost, stisljivost, površinska napetost in njihova uporaba,
- » **upor v tekočinah:** linearni in kvadratni zakon, praktični primeri, kot so terminalna hitrost, aerodinamične oblike in hidrodinamika.

Tema dijake usposobi za razumevanje osnovnih principov tekočin, njihovo uporabo pri analizi realnih sistemov in reševanju problemov, kar prispeva k širšemu razumevanju fizikalnih pojavov v naravi in tehnologiji.

PRETAKANJE TEKOČIN

CILJI

Dijak:

- : analizira in interpretira prostorninski in masni pretok;
- : utemeljuje zvezo med tokom, presekom in hitrostjo curka;
- SC (5.1.1.1 | 5.1.2.2 | 5.1.4.1)
- I: *ovrednoti energijske pretvorbe pri pretakanju idealne tekočine..*
- SC (5.1.1.1 | 5.1.2.2 | 5.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **zapiše enačbo za prostorninski pretok in enačbo za masni pretok;**
- » **uporabi enačbo za prostorninski pretok (količnik prostornine in časa) pri reševanju fizikalnih problemov;**
- » *prostorninski pretok zapiše kot zmnožek preseka in hitrosti tekočine;*
- » *uporabi enačbo $\phi = Sv$ pri reševanju fizikalnih problemov in pojasni s tem povezane pojave;*
- » *uporabi Bernoullijevo enačbo, pozna omejitve veljavnosti in pojasni z njo povezane pojave.*

TERMINI

- prostorninski pretok ○ masni pretok ○ Bernoullijevo enačbo

LASTNOSTI TEKOČIN

CILJI

Dijak:

- : razume pojem viskoznosti,
- : analizira upor v tekočinah in plinih,
- : utemeljuje in ocenjuje pojav površinske napetosti,
- : interpretira stisljivost snovi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše razliko pri pretakanju med snovmi z različnimi viskoznostmi;
- » loči med gostoto in viskoznostjo tekočin;
- » razume, da je viskoznost odvisna od temperature;
- » presodi, kdaj velja linearni in kdaj kvadratni zakon upora;
- » uporabi ustrezen zakon za izračun upora;
- » *pojasni pojave, povezane s površinsko napetostjo;*
- » uporablja enačbo za površinsko napetost pri reševanju fizikalnih problemov;
- » *uporablja enačbo za stisljivost pri reševanju fizikalnih problemov.*

TERMINI

- linearni zakon upora ○ kvadratni zakon upora ○ Reynoldsovo število ○ površinska napetost
- stisljivost ○ kapilarni dvig ○ viskoznost ○ nenewtonska tekočina



GIBALNA KOLIČINA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Gibalna količina** obravnava temeljni fizikalni koncept, ki opisuje gibalno stanje telesa in njegovo interakcijo z drugimi telesi. Dijaki spoznajo definicijo gibalne količine, njen vektorski značaj ter povezanost s sunkom sile in Newtonovimi zakoni. Ključni poudarek je na izreku o gibalni količini, ki povezuje sunek zunanjih sil s spremembo gibalne količine telesa. Dijaki analizirajo izolirane in neizolirane sisteme ter raziskujejo ohranitvene zakone v različnih tipih trkov.

Pri obravnavi dijaki razvijajo veščine uporabe izreka o gibalni količini za reševanje problemov, interpretacijo realnih situacij in razumevanje mehanike na globlji ravni.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove Newtonovih zakonov in njihova povezava s silami,
- » **nadgradnja:** razumevanje izreka o gibalni količini, koncepta sunka sile ter analiziranje prožnih in neprožnih trkov.

Varnostni vidiki:

- » pri eksperimentih s trki paziti na varnost pri rokovanju s težjimi telesi in utežmi,
- » zagotoviti varno okolje pri izvajanju dinamičnih eksperimentov.

Ključne vsebine:

- » definicija in enota za gibalno količino ter njen vektorski značaj,
- » izrek o gibalni količini kot oblika drugega Newtonovega zakona,
- » pojem sunka sile in njegova povezava s spremembo gibalne količine,
- » prožni in neprožni trki ter razlike med njimi,
- » uporaba enačb za analizo trkov in gibanja tekočin (sila curka).

Tema razvija dijakovo sposobnost razumevanja dinamičnih procesov in uporabe zakonov ohranitve v realnih situacijah. S tem prispeva k širšemu razumevanju zakonitosti mehanike in njihovih aplikacij v znanosti in tehnologiji.

GIBALNA KOLIČINA

CILJI

Dijak:

- analizira pojme izolirani sistem, gibalna količina, sunek sile, prožni in neprožni trk;
- interpretira izrek o gibalni količini;
- utemeljuje, da se gibalna količina vedno ohranja;
- ! *analizira silo curka.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna definicijo za gibalno količino in enoto zanjo;
- » pojasni, da je gibalna količina vektor in kaže v isto smer kot vektor hitrosti;
- » pojasni, zakaj nam o gibanju telesa pove več gibalna količina kot energija telesa;
- » razume, da se skupna gibalna količina izoliranega sistema ne spreminja;
- » opredeli, da je gibalna količina sistema teles vektorska vsota gibalnih količin teles v sistemu;
- » *razume, da je izrek o gibalni količini oblika zapisa drugega Newtonovega zakona;*
- » uporabi izrek o gibalni količini;
- » za dano situacijo in sistem zna presoditi, ali je sistem izoliran ali ne;
- » **pojasni, da se skupna gibalna količina izoliranega sistema ne spreminja**, in zna to uporabiti pri reševanju fizikalnih problemov;
- » pozna definicijo za sunek sile;
- » **razume, da sta enoti za sunek sile in gibalno količino enaki;**
- » loči med prožnim in neprožnim trkom;
- » opredeli, da sta pri idealno prožnih trkih mehanska energija in gibalna količina sistema konstantni, pri neprožnih trkih pa je konstantna le gibalna količina;
- » *opiše podobnosti in razlike med sunkom sile in delom;*

» pojasni, zakaj je sila curka na oviro večja, če se tekočina od ovire odbije, kot če se tekočina ob oviri ustavi, in pojasni s tem povezane pojave;

» uporabi enačbo za silo curka.

TERMINI

◦ gibalna količina ◦ sunek sile ◦ prožni trk ◦ neprožni trk ◦ sila curka



VRTILNA KOLIČINA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Vrtilna količina** se osredotoča na zakonitosti vrtenja teles in povezane fizikalne količine. Dijaki spoznajo pojme, kot so kotna hitrost, kotni pospešek, vztrajnostni moment in vrtilna količina, ter njihovo vlogo pri opisovanju gibanja rotirajočih ali krožečih teles. Ključni poudarek je na razumevanju analogij med translacijskim in rotacijskim gibanjem, na uporabi drugega Newtonovega zakona za vrtenje ter izreka o vrtilni količini.

Obravnava vključuje tudi praktične aplikacije, kot so vrtenje satelitov, delovanje žiroskopov in ohranjanje vrtilne količine pri športnih ali naravnih pojavih. Tema spodbuja dijake k razumevanju dinamike vrtenja skozi teoretične in eksperimentalne pristope.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **Ponovitev:** osnovne zakonitosti translacijskega gibanja,
- » **Nadgradnja:** razumevanje rotacijskih analogij, kot so vrtilna količina, vztrajnostni moment in rotacijska kinetična energija.

Varnostni vidiki:

- » Pri eksperimentih z vrtečimi se telesi paziti na varnost, da se preprečijo morebitne poškodbe pri stiku z vrtečimi se predmeti.

Ključne vsebine:

- » definicija kotne hitrosti, kotnega pospeška in njuna uporaba,
- » vztrajnostni moment in njegova analogija z maso,
- » izrek o vrtilni količini in ohranjanje vrtilne količine v izoliranih sistemih,
- » drugi Newtonov zakon za vrtenje in njegova uporaba,
- » rotacijska kinetična energija in njena vloga pri analizi gibanja,

Tema dijakom omogoča, da razvijejo globlje razumevanje rotacijskih pojavov in uporabijo zakonitosti vrtenja za analizo kompleksnih problemov, s čimer pridobijo ključna znanja za uporabo v naravoslovju, tehniki in vsakdanjem življenju.

Podjetnost

Dijak razišče princip delovanja žiroskopa (SC (5.2.3.1)) in išče priložnosti ter vrednoti ideje (SC (5.1.1.1)) (SC (5.1.2.1)) (SC (5.1.2.2)) o praktični uporabi (npr. za stabilizacijo kamere).

VRTILNA KOLIČINA

CILJI

Dijak:

I: analizira pojme kotna hitrost, kotni pospešek, vztrajnostni moment, vrtilna količina, rotacijska kinetična energija, sunek navora;

I: uporablja drugi Newtonov zakon za vrtenje;

I: uporablja izrek o vrtilni količini.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna definicijo kotnega pospeška;
- » uporabi enačbo za kotni pospešek;
- » uporabi drugi Newtonov zakon za vrtenje;
- » pozna definicijo vztrajnostnega momenta za točkasto telo;
- » prepozna in uporabi enačbe za vztrajnostne momente valja, krogle, obroča, palice;
- » opiše podobnosti in razlike med maso in vztrajnostnim momentom;
- » pozna analogijo med količinami in enačbami za translacijo in rotacijo;
- » uporabi enačbo za vrtilno količino in enoto zanjo;
- » analizira, kako se skupna vrtilna količina izoliranega sistema ne spreminja in zakaj;
- » uporabi izrek o vrtilni količini;
- » *I:* razlaga postopek izpeljave izreka o vrtilni količini iz drugega Newtonovega zakona;
- » pozna enačbo za rotacijsko kinetično energijo;
- » uporabi enačbo za rotacijsko kinetično energijo.

TERMINI

◦ kotna hitrost ◦ kotni pospešek ◦ vztrajnostni moment ◦ vrtilna količina ◦ rotacijska kinetična energija ◦ sunek navora





DELO IN ENERGIJA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema **Delo in energija** uvaja dijake v temeljne koncepte, ki pojasnjujejo, kako se energija prenaša in pretvarja med različnimi telesi in sistemi. Dijaki se naučijo definirati in izračunati delo, energijo in moč ter spoznajo različne oblike energije, kot so kinetična, gravitacijska potencialna in prožnostna energija. Ključni poudarek je na zakonu o ohranitvi energije in njegovem pomenu pri reševanju fizikalnih problemov.

Tema dijakom omogoča razvijanje sposobnosti uporabe konceptov energije pri razumevanju vsakodnevnih pojavov, kot so gibanje teles, delovanje strojev in energetske pretvorbe v tehnologiji.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove oblik energije, zakon o ohranitvi energije, enote dela in energije,
- » **nadgradnja:** izrek o delu in energiji, povezava med delom zunanjih sil in spremembo energije sistema.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri eksperimentih z vzmetmi in utežmi, da se preprečijo poškodbe,
- » uporaba zaščitne opreme pri demonstracijah z močnejšimi silami ali energijskimi pretvorbami.

Ključne vsebine:

- » definicije dela, energije in moči ter njihove enote (joule, Watt),
- » enačbe za kinetično energijo, gravitacijsko potencialno energijo in prožnostno energijo,
- » izrek o delu in energiji ter njegova uporaba pri analizi sistemov,
- » mehanizmi prenosa energije med sistemi in pomen zunanjih sil,
- » zakon o ohranitvi energije in konsistentnost energije v izoliranih sistemih.

Tema dijakom omogoča razumevanje temeljnih zakonov fizike, ki urejajo energetske procese, in spodbuja njihovo uporabo pri analizi problemov iz narave, tehnologije in vsakdanjega življenja.



DELO IN ENERGIJA

CILJI

Dijak:

- : analizira in povezuje pojma sistem in okolica;
- : analizira definicijo za delo in moč;
- : utemelji, da je kinetična energija oblika energije, ki jo ima telo zaradi gibanja;
- : uporablja in analizira enačbo za kinetično energijo pri translacijskem gibanju;
- : utemeljuje, da je gravitacijska potencialna energija oblika energije, ki jo ima sistem dveh masivnih teles;
- : razvija sposobnost za uporabo enačbe za spremembo gravitacijske potencialne energije v bližini Zemljine površine;
- : uporablja enačbo za prožnostno energijo vijačne vzmeti;
- : utemelji, da je notranja energija oblika energije, s katero opišemo temperaturne in kemične spremembe snovi;
- : analizira izrek o delu in energiji;
- SC (2.2.2.1 | 2.2.3.1 | 2.3.1.1)
- : utemelji, kaj je izoliran sistem, in razloži, da se celotna energija izoliranega sistema ne spreminja.
- SC (5.1.2.2 | 2.2.2.1 | 5.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » v računih uporabi enačbo za delo sile, ki je vzporedna s premikom;
- » navede enoto za delo [J] in jo izrazi kot [Nm] ter z osnovnimi enotami;
- » razume, da je energija količina, ki se ohranja;
- » opredeli, da je delo mehanizem, s katerim telesa izmenjujejo energijo;
- » analizira, kako delo vpliva na spremembo energije telesa; (N)
- » razume, da pozitivno delo poveča energijo, negativno delo pa zmanjša energijo sistema; (N)
- » pri reševanju fizikalnih problemov uporabi enačbo za moč; (N)

- » navede enoto za moč [W] in jo izrazi kot $\frac{J}{s}$ ter z osnovnimi enotami;
- » pojasni, da je delo pravokotne komponente sile enako nič;
- » pojasni, da je delo negativno, kadar ima premik prijemališča sile nasprotno smer, kot je smer sile na opazovani sistem;
- » pojasni, da obstajajo različne oblike energije; (N)
- » pojasni, da je kinetična energija oblika, ki jo ima telo zaradi gibanja;
- » pri reševanju fizikalnih problemov uporabi enačbo za kinetično energijo;
- » razume, da je enota za energijo [J] in pokaže, kako z uporabo enačbe za kinetično energijo, Joule izrazimo z osnovnimi enotami;
- » pojasni, da je kinetična energija sorazmerna z maso in sorazmerna s kvadratom hitrosti;
- » pojasni, da je gravitacijska potencialna energija oblika, ki jo ima sistem dveh masivnih teles;
- » pri reševanju fizikalnih problemov uporabi enačbo za spremembo gravitacijske potencialne energije;
- » pojasni, da je prožnostna energija oblika, ki jo imajo prožna telesa zaradi deformacije; (N)
- » pri reševanju fizikalnih problemov uporabi enačbo za prožnostno energijo;
- » razloži, da moramo pri računanju opravljenega dela ob napenjanju vzeti upoštevati povprečno silo, ki je enaka polovici končne, in iz tega izpelje enačbo za prožnostno energijo vzeti;
- » pri reševanju fizikalnih problemov uporabi izrek o delu in energiji; (N)
- » za različne naprave navede energijske spremembe in se zaveda, da se energija pretvarja iz ene oblike v drugo;
- » iz enačbe za moč $P = \frac{A}{t}$ izpelje enačbo $P = Fv$ ter pojasni, da tako izračunamo moč stalne sile pri enakomernem gibanju ali trenutno moč.

TERMINI

- (Izoliran) sistem in okolica
- delo
- moč
- kinetična energija
- translacijsko gibanje
- gravitacijska potencialna energija
- prožnostna energija
- notranja energija
- izrek o delu in energiji
- energija



TEMPERATURA IN TOPLOTA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Temperatura in toplota** obravnava ključne termodinamične pojme, kot so temperatura, toplota, fazni prehodi, prenos toplote in delovanje toplotnih strojev. Dijaki se seznaniijo z različnimi temperaturnimi lestvicami, energijskim zakonom ter razumejo razloge za segrevanje in ohlajanje teles. Obravnava vključuje tudi aplikacije, kot so toplotna izolacija, delovanje klimatskih naprav, pomen učinka tople grede ter energetska vzdržnost.

Dijaki razvijajo veščine uporabe termodinamičnih konceptov za razlago vsakodnevnih pojavov, analizo sistemov in iskanje rešitev za trajnostno upravljanje energije.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove prenosa energije, oblike agregatnih stanj in osnovne lastnosti toplote,
- » **nadgradnja:** povezava med energijskim zakonom, faznimi prehodi in termodinamičnimi spremembami.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri uporabi toplote in grelnikov za preprečevanje opeklin,
- » uporaba zaščitnih sredstev pri delu s snovmi pri faznih prehodih.

Ključne vsebine:

- » **temperatura:** absolutna ničla, pretvorbe med Kelvinovo in Celzijevo temperaturno lestvico,
- » **energijski zakon:** notranja energija, toplota, delo in spremembe stanja sistema,
- » **fazni prehodi:** taljenje, izparevanje, sublimacija, vpliv tlaka na temperaturo prehoda,
- » **prenos toplote:** prevodnost, konvekcija, radiacija in njihov pomen pri izolaciji,
- » **entropijski zakon:** delovanje toplotnih strojev, učinek entropije, izkoristek procesov.

Tema dijakom omogoča razumevanje temeljnih termodinamičnih konceptov in njihovo uporabo pri analizi fizikalnih procesov ter iskanju rešitev za trajnostno rabo energije v naravi, znanosti in tehnologiji.

TEMPERATURA

CILJI

Dijak:

- : razume, da je absolutna temperatura sorazmerna s povprečno kinetično energijo gradnikov;
- : razume definicijo absolutne temperature in povezavo med Kelvinovo ter Celzijevo temperaturno lestvico;
- I: raziskuje priporočene temperature zraka v različnih prostorih.
- SC (2.2.2.1 | 2.3.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna Celzijevo in Kelvinovo temperaturno lestvico ter pretvorbe med njima;
- » pojasni, da se v snoveh z višjo temperaturo gradniki v povprečju hitreje gibljejo;
- » razišče, kakšne so priporočene temperature zraka v bivalnih in delovnih prostorih.

TERMINI

- absolutna temperatura
- Celzijeva temperaturna lestvica
- Kelvinova temperaturna lestvica



TERMIČNO RAZTEZANJE

CILJI

Dijak:

I: primerja razlike in podobnosti med termičnim raztezanjem (krčenjem) trdnih snovi, kapljevin in plinov;

I: interpretira in razlaga pojave, ki jih lahko pojasnimo s termičnim raztezanjem (krčenjem) snovi;

I: analizira linearno in prostorninsko razteznost ter zna zapisati zvezo med koeficientoma.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» **pojasni, da sta relativna sprememba dolžine in relativna sprememba prostornine sorazmerni s spremembo temperature;**

» *razume, da so relativne spremembe prostornine zaradi spremembe temperature neodvisne od vrste plina;*

» **pojasni, da je pri določeni spremembi temperature relativna sprememba prostornine plinov večja od relativne spremembe prostornine tekočin in trdnin;**

» *navede primere in razloži pojave in naprave, ki jih lahko pojasnimo s termičnim raztezanjem ali krčenjem trdnin, tekočin in plinov;*

» *razloži pomembnost anomalije vode za obstoj življenja na Zemlji;*

» *uporabi enačbo za linearno in prostorninsko temperaturno raztezanje;*

» *analizira, kako koeficient prostorninske temperaturne razteznosti opisuje strmino premice v diagramu $\frac{\Delta V}{V}(\Delta T)$.*

TERMINI

- relativna sprememba dolžine ◦ relativna sprememba prostornine ◦ termično raztezanje
- termično krčenje ◦ anomalija vode

IDEALNI PLIN

CILJI

Dijak:

O: uporablja zvezo med termodinamičnimi spremenljivkami v idealnem plinu (splošno plinsko enačbo);

I: *interpretira spremembe idealnega plina pri konstantni temperaturi, tlaku ali prostornini.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **pojasni predpostavke modela idealnega plina;**
- » **navede, pri katerih pogojih lahko realni plin opišemo z modelom idealnega plina;**
- » **pojasni, da stanje plina popolnoma določajo tri osnovne termodinamične spremenljivke: tlak, prostornina in temperatura;**
- » *uporabi plinsko enačbo, tudi v obliki, kjer nastopa gostota;*
- » *nariše $p(V)$, $p(T)$ in $V(T)$ diagrame za izohorno, izobarno in izotermno spremembo idealnega plina;*
- » *analizira, zakaj ploščina pod grafom v diagramu $p(V)$ predstavlja delo plina v interakciji z okolico.*

ENERGIJSKI ZAKON

CILJI

Dijak:

○: analizira energijski zakon in definira toploto;

SC (2.2.2.1 | 2.2.3.1 | 2.3.1.1)

I: razvija razumevanje dela tlaka;

○: pozna in razišče specifično toploto snovi.

SC (1.2.2.1 | 2.2.2.1 | 2.3.1.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi energijski zakon (sprememba polne energije sistema je enaka delu in toploti izmenjanima z okolico); (N)

» izračuna spremembo notranje energije zaradi dela trenja, upora in dovajanja toplote z grelnikom;

» z mikroskopsko sliko plina kvalitativno razloži notranjo energijo kot vsoto kinetičnih energij atomov ter toploto kot izmenjavo kinetične energije atomov zaradi trkov med njimi;

» uporabi enačbo za delo tlaka;

» uporabi enačbo specifične toplote;

» zasnuje poskus, s katerim izmeri specifično toploto in opiše predpostavke;

» razloži delovanje zalagovnikov energije z uporabo pojma specifična toplota in prvega zakona termodinamike;

» uporabi enačbo za primere več snovi (kalorimetrične naloge).

TERMINI

○ toplota ○ notranja energija ○ specifična toplota ○ kalorimeter

FAZNI PREHODI

CILJI

Dijak:

○: pozna faze in fazne prehode;

I: *analizira specifično talilno, izparilno in sežigno toploto snovi;*

SC (1.2.2.1 | 1.2.5.1)

○: razvršča vire energije na obnovljive in neobnovljive.

SC (5.2.5.1 | 5.2.5.2 | 5.2.5.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » kvalitativno opiše spremembo agregatnega stanja (npr. da se temperatura ne spreminja med spremembo);
- » loči med taljenjem, strjevanjem, izparevanjem, kondenzacijo, sublimacijo in resublimacijo; (N)
- » opiše agregatna stanja snovi (trdno, tekoče, plinasto, plazma); (N)
- » pozna različne faze snovi (tekoči kristali, superprevodnik itd.);
- » pojasni, da je temperatura faznega prehoda specifična za snov in odvisna od tlaka;
- » uporabi enačbo za izračun izmenjane toplote med faznim prehodom;
- » poišče in uporabi podatke o hranilni vrednosti živil za izračun energijske bilance človeškega telesa;
- » našteje obnovljive in neobnovljive vire energije; (N)
- » navede prednosti in slabosti različnih virov energije. (N)

TERMINI

○ faza ○ fazni prehod ○ sežigna toplota ○ specifična sežigna toplota ○ specifična izparilna toplota ○ izparilna toplota ○ specifična talilna toplota ○ talilna toplota ○ latentna toplota

PRENOS TOPLOTE

CILJI

Dijak:

○: raziskuje načine prenosa toplote;

○: utemeljuje toplotno prevodnost;

SC (1.2.2.1)

○: razvija strategije varčne rabe energije ter pozna načine učinkovite toplotne izolacije stavb.

SC (2.3.1.2 | 2.4.3.1 | 5.2.5.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» loči med prenosom energije ob toplotnem stiku (prevajanje ali kondukcija), prenosom s pretakanjem snovi (konvekcija) ter z elektromagnetnim sevanjem (radiacija) in absorpcijo;

» uporabi enačbo za toplotni tok (količina prenesene toplote v času);

» opiše pomen absorpcije sončne svetlobe za segrevanje teles in življenje na Zemlji;

» pojasni sevanje segretega telesa;

» uporabi Stefanov zakon;

» razume, da ozračje zaradi učinka tople grede povečuje ravnovesno temperaturo;

» razume, da je učinek tople grede posledica absorpcije in emisije v različnih delih spektra;

» uporabi enačbo toplotnega prevajanja za eno plast;

» uporabi enačbo toplotnega prevajanja za več zaporednih ali vzporednih plasti;

» loči med toplotnimi prevodniki in izolatorji ter pozna pomen toplotne izolacije;

» razume regulacijo telesne temperature živih bitij;

» z mikroskopsko sliko pojasni, zakaj so plini boljši toplotni izolatorji kot trdne snovi;

» pojasni, zakaj je pri kuhanju smiselno uporabiti pokrovko in zakaj je temperatura vrele vode ves čas konstantna ne glede na intenziteto vrenja;

» izdela kalkulacijo smotrnosti investicije v izolacijsko plast objekta.

TERMINI

◦ konvekcija ◦ kondukcija ◦ radiacija ◦ toplotna prevodnost ◦ odbojnost



ENTROPIJSKI ZAKON

CILJI

Dijak:

O: analizira delovanje toplotnega stroja;

SC (1.2.2.1 | 2.1.3.1 | 2.2.2.1)

I: kvalitativno pojasni drugi zakon termodinamike;

SC (2.1.3.1 | 2.2.2.1)

I: poveže povprečno kinetično energijo atoma enoatomnega plina z notranjo energijo plina;

I: uporablja enačbo za spremembo entropije $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$;

SC (2.1.3.1 | 2.2.2.1)

I: utemeljuje in vrednoti pomen energijskega zakona pri spremembah stanja plina;

I: interpretira krožno spremembo in jo skicira na diagramu $p(V)$;

I: primerja razliko med reverzibilnimi in ireverzibilnimi pojavi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» definira izkoristek toplotnega stroja;

» pojasni razloge, da je izkoristek manjši od 100 odstotkov;

» kvalitativno opiše delovanje toplotnega stroja, klimatske naprave, toplotne črpalke in hladilnika (zaveda se, da je za delovanje potrebna temperaturna razlika);

» uporabi definicijo izkoristka;

» pojasni, da nekateri pojavi spontano potekajo le v določeni smeri, v nasprotni smeri nikoli ne tečejo sami od sebe. Entropijo razume kot merilo za nered. Poveže entropijski zakon z okoljevarstvenimi problemi;

» uporabi enačbo za povprečno kinetično energijo molekule enoatomnega plina in enačbo za notranjo energijo idealnega enoatomnega plina;

» loči med specifično toploto pri stalnem tlaku in pri stalni prostornini;

» izračuna delo, toploto ali spremembo notranje energije za izobarno ali izohorno spremembo danega idealnega plina predstavljeno na diagramu $p(V)$;

» pojasni, da je notranja energija idealnega plina odvisna le od temperature;

- » za krožno spremembo na diagramu $p(V)$ pojasni ali plin v dani fazi prejema ali oddaja toploto ali delo;
- » opiše delovanje toplotnega stroja in hladilnika z diagramoma $p(V)$ in $p(T)$ in izračuna izkoristek oziroma učinek za dano krožno spremembo;
- » opiše prehod od reverzibilnih pojavov v mikroskopskem svetu do ireverzibilnih v makroskopskem svetu.

TERMINI

- idealni plin
- toplotni stroj





ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Električni naboj in električno polje** se osredotoča na elektrostatske pojave, kot so naelektritev teles, sile med naboji, ter na razumevanje električnega polja in električne napetosti. Dijaki razširijo znanje o Coulombovem zakonu, raziskujejo reprezentacijo električnega polja z električnimi silnicami ter razumejo povezanost med električno potencialno energijo in električno napetostjo. V izbirnih vsebinah tema vključuje tudi obravnavo polarizacije v dielektrikih, gostote energije električnega polja in delovanja kondenzatorjev.

Dijaki spoznajo praktične aplikacije električnega polja in nabojev, kot so Faradayeva kletka, delovanje kondenzatorjev in uporaba elektrostaticnih sil v tehnologiji.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovni pojmi naelektritve teles, prevodnikov in izolatorjev ter elektrostatickih sil,
- » **nadgradnja:** Coulombov zakon, električna potencialna energija in povezava z električno napetostjo.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z napravami, ki generirajo visoke napetosti (npr. Van de Graaffov generator),
- » zagotoviti varno uporabo eksperimentalne opreme za prikaz elektrostaticnih pojavov.

Ključne vsebine:

- » **električni naboj:** naelektritev, električna sila, Coulombov zakon in osnovni naboj,
- » **električno polje:** reprezentacija polja s silnicami, jakost polja in električna potencialna energija,
- » **električna napetost:** definicija in povezava z električno potencialno energijo,
- » **kondenzatorji:** delovanje, kapaciteta in energija kondenzatorjev ter njihova uporaba,
- » **izbirne vsebine:** gostota energije električnega polja, polarizacija dielektrikov in izrek o električnem pretoku.

Tema dijakom omogoča razumevanje osnov elektrostatičnih pojavov in njihovo uporabo v realnih in tehnoloških aplikacijah, s čimer se poglobijo v naravne zakonitosti in pridobijo praktične spretnosti.

ELEKTRIČNI NABOJ

CILJI

Dijak:

○: pozna Coulombov zakon.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži, kako naelektrimo telesa, in loči med prevodniki in izolatorji;
- » pojasni elektrostatske interakcije med telesi in pojem električne sile;
- » *pojasni pojave, povezane z nabojem in električno silo;*
- » uporabi enačbo za električno silo med točkastimi telesi (Coulombov zakon) in določi smer sile;
- » navede velikost osnovnega naboja.

TERMINI

○ naelektritev ○ prevodnik ○ izolator ○ električna sila ○ Coulombov zakon ○ naboj ○ osnovni naboj

ELEKTRIČNO POLJE

CILJI

Dijak:

○: analizira in interpretira pojem električno polje in njegovo reprezentacijo;

○: vrednoti koncept električne potencialne energije;

! : utemeljuje izrek o električnem pretoku;

! : analizira in interpretira gostoto energije električnega polja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» opiše električno polje s silo na testni naboj;

» z električnimi silnicami ponazori električno polje;

» pozna glavne lastnosti silnic in sklepa na lastnosti polja iz dane reprezentacije polja;

» uporabi enačbe za definicijo električnega polja, jakost električnega polja točkastega naboja in velike, enakomerno naelektrene plošče;

» izračuna jakost električnega polja v okolici sistema točkastih naelektrenih teles.

TERMINI

- električno polje ○ električna sila ○ električne silnice ○ definicija električnega polja ○ jakost električnega polja ○ točkast naboj ○ naelektrena plošča ○ sistem točkastih nabojev
- električna potencialna energija ○ homogeno električno polje ○ ekvipotencialne ploskve
- električna napetost

ELEKTRIČNA NAPETOST

CILJI

Dijak:

- O:** razume električno napetost;
- I:** pozna pojav influence v prevodniku;
- I:** pozna pojav polarizacije v izolatorju.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » električno potencialno energijo pripiše sistemu naelektrenih teles;
- » poveže spreminjanje električne potencialne energije z električno silo in premikanjem nabojev v sistemu;
- » zna uporabiti enačbo za električno potencialno energijo točkastega naelektrenega telesa in izvira homogenega električnega polja;
- » uporabi enačbo za električno potencialno energijo dveh točkastih naelektrenih teles;
- » za homogeno polje zapiše zvezo med gostoto energije in jakostjo električnega polja;
- » navede definicijo električne napetosti (prek opravljenega dela električne sile ali prek spremembe električne potencialne energije pri prenosu naboja);
- » uporabi enačbo za izračun električne napetosti (s spremembo električne potencialne energije);
- » zapiše napetost med točkama v homogenem električnem polju (z jakostjo električnega polja);
- » z mikroskopskega stališča pojasni pojav influence v prevodniku;
- » z mikroskopskega stališča pojasni pojav polarizacije v izolatorju.

KONDENZATOR

CILJI

Dijak:

I: *razume zgradbo in delovanje kondenzatorja.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *opiše električno polje znotraj in zunaj ploščnega kondenzatorja;*
- » *uporabi zvezo med napetostjo, kapaciteto kondenzatorja in nabojem ter enačbo za kapaciteto ploščnega kondenzatorja;*
- » *izračuna nadomestno kapaciteto pri vezavah kondenzatorjev;*
- » *uporabi enačbo za energijo kondenzatorja;*
- » *navede primere uporabe kondenzatorjev.*

TERMINI

- kapaciteta kondenzatorja
- nadomestna kapaciteta
- energija kondenzatorja



ELEKTRIČNI TOK

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Električni tok** obravnava temeljne koncepte električnega toka, napetosti in upora ter njihove povezave skozi Ohmov zakon. Dijaki se seznaniijo z delovanjem električnih vezij, razumejo lastnosti zaporedne in vzporedne vezave upornikov ter raziskujejo električno moč pri enosmernem in izmeničnem toku. Obravnava vključuje tudi uporabo Kirchhoffovih zakonov, razlago hišne napeljave ter napredne aplikacije, kot so gorivne celice in superprevodniki.

Tema dijakom omogoča, da spoznajo ključne zakonitosti električnih sistemov in jih uporabijo za analizo ter načrtovanje praktičnih rešitev.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove električnega toka in preprostih električnih vezij,
- » **nadgradnja:** povezava med električno močjo, delom in tokokrogi pri enosmernem in izmeničnem toku.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z električnimi napravami in napetostmi, ki presegajo varne vrednosti,
- » zagotavljanje pravilne uporabe varovalk in zaščitnih ukrepov pri poskusih s hišnimi napeljavami.

Ključne vsebine:

- » **električni tok:** definicija, karakteristika $I(U)$ in uporaba Ohmovega zakona,
- » **električna napetost in upor:** razumevanje napetosti vira in porabnika, enote in merjenje,
- » **vezave upornikov:** zaporedna in vzporedna vezava, Kirchhoffovi zakoni, hišna napeljava,
- » **električna moč:** izračun moči pri enosmernem in izmeničnem toku, efektivne vrednosti,
- » **napredne aplikacije:** gorivne celice, superprevodniki in njihova vloga v sodobni tehnologiji.

Tema razvija dijakovo razumevanje električnih pojavov in njihove uporabe v vsakodnevnem življenju, znanosti in tehnologiji. Spodbuja analitično mišljenje in omogoča uporabo pridobljenega znanja za trajnostne in inovativne rešitve.

ELEKTRIČNI TOK, NAPETOST IN UPOR

CILJI

Dijak:

- : analizira definicijo električnega toka;
- : analizira definicijo za napetost vira in napetost na porabniku;
- : interpretira karakteristiko $I(U)$;
- ! *raziskuje različne električne elemente in naprave ter njihov vpliv na naše življenje.*
- SC (2.2.2.1 | 2.3.3.1 | 2.3.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna definicijo električnega toka in uporabi enačbo za električni tok;
- » razume, da je napetost lastnost vira in je definirana z električnim delom vira na enoto potisnjenega naboja;
- » pojasni, da je napetost na porabniku definirana z električnim delom, ki ga prejme porabnik na enoto pretočenega naboja;
- » pojasni, da je baterija vir stalne napetosti;
- » uporabi enačbo za napetost vira in napetost na porabniku;
- » opredeli, da je elektronvolt fizikalna enota za energijo in električno delo;
- » primerja baterijo in sončno celico. Ve, da je sončna celica vir stalnega toka;
- » pozna osnovne elemente električnih vezij, njihove oznake in jih prepozna na shemah električnih vezij;
- » prepozna zanko, razvejišče in vejo;
- » zasnuje ali izvede poskus s katerim izmeri karakteristiko $I(U)$ električnega elementa;
- » razloži, da razmerje med napetostjo in tokom na karakteristiki $I(U)$ ustreza vrednosti upora v tej točki;
- » uporabi enačbo za Ohmov zakon;

- » opredeli, da obstajajo elementi, kot sta žarnica in svetleča dioda, skozi katere tok ni sorazmeren napetosti na elementu;
- » *uporabi enačbo za upor vodnika;*
- » pojasni, da imajo vsi električni elementi upor;
- » *pozna lastnosti in uporabo superprevodnikov;*
- » *računsko obravnava primere vezij, v katerih je baterija z notranjim uporom, različnim od 0;*
- » *razume, da se notranji upor baterije praviloma spreminja z njeno napolnjenostjo;*
- » *pozna lastnosti in uporabo superprevodnikov.*

TERMINI

- električni tok ◦ jakost električnega toka ◦ napetost vira ◦ napetost na porabniku ◦ električno delo
- elektronvolt ◦ karakteristika $I(U)$ električnih elementov ◦ upor ◦ Ohmov zakon
- superprevodniki

VEZAVE UPORNIKOV

CILJI

Dijak:

- : primerja lastnosti vzporedne in zaporedne vezave upornikov;
- : analizira zakon o vsoti tokov v razvejišču (prvi Kirchhoffov zakon);
- : vrednoti zakon o vsoti napetosti po zaključeni zanki (drugi Kirchhoffov zakon).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše preprosta električna vezja in pri tem uporabi standardne oznake;
- » razume, da je pri vzporedni vezavi na porabnikih enaka napetost;
- » razume, da pri zaporedni vezavi teče skozi porabnike enak tok;
- » pojasni, zakaj mora imeti voltmeter velik upor, ampermeter pa majhen upor glede na preostale porabnike;
- » izmeri tok in napetost v preprostih električnih krogih;
- » pojasni, da je vsota tokov, ki pritekajo v razvejišče, enaka vsoti tokov, ki iz njega odtekajo;
- » razume, da je v vsaki zaključeni zanki vsota napetosti na elementih enaka nič;
- » pojasni osnove hišne napeljave;
- » skicira električno shemo za hišno napeljavo dveh ali več porabnikov, stikal in varovalke;
- » razloži pomen varovalke in izračuna največjo moč, ki jo lahko pri dani varovalki skupaj porabljajo porabniki;
- » uporabi Kirchhoffova izreka pri analizi preprostih vezij;
- » izračuna nadomestni upor zaporedno ali vzporedno vezanih električnih upornikov in račune preveri z meritvami;
- » izračuna nadomestni upor vezij, kjer hkrati nastopajo zaporedno in vzporedno vezani upori.

TERMINI

- električna vezja ○ standardna oznaka ○ vzporedna vezava ○ zaporedna vezava ○ voltmeter
- ampermeter ○ varovalka ○ Kirchhoffova izreka ○ nadomestni upor ○ notranji upor

ELEKTRIČNA MOČ

CILJI

Dijak:

O: interpretira definicijo ter pomen električne moči pri enosmernem in izmeničnem toku;

I: raziskuje ekonomsko in ekološko upravičenost varčnih sijalk, sončnih celic, gorivnih celic, električnih vozil;

SC (2.3.3.1 | 5.2.5.1 | 5.1.5.1)

I: utemeljuje delovanje in uporabo gorivnih celic.

SC (2.2.2.1 | 2.3.1.1 | 2.4.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi enačbo za električno moč pri enosmernem toku;
- » uporabi enačbo za električno moč pri izmeničnem toku;
- » izrazi električno delo z J in kWh;
- » primerja moč žarnice in svetleče diode in preuči njuno ekonomsko in ekološko upravičenost;
- » uporabi definicijo efektivne vrednosti za napetost in tok;
- » razume, da je (efektivna) napetost hišne napeljave 230 V in frekvenca 50 Hz;
- » nariše graf za sinusno izmenično napetost in na njem označi nihajni čas in amplitudo napetosti;
- » nariše graf moči za sinusno izmenično napetost, na njem označi nihajni čas in amplitudo moči ter razloži, zakaj je nihajni čas moči dvakrat manjši od nihajnega časa napetosti;
- » pojasni, da je gorivna celica naprava, ki spremeni kemično energijo goriva v električno energijo s kemično reakcijo;
- » pozna prednosti, slabosti in uporabo gorivnih celic;
- » raziše lastnosti polnilnic za električne avtomobile in preuči ekonomsko in ekološko upravičenost električnih avtomobilov;
- » pozna uporabo akumulatorjev (tudi avtomobilskih) za hranjenje električne energije.

TERMINI

- električna moč
- enosmerni tok
- izmenični tok
- električno delo
- efektivna vrednost
- frekvenca
- sinusna izmenična napetost
- nihajni čas
- amplituda nihanja





MAGNETNO POLJE IN INDUKCIJA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Magnetno polje in indukcija** se osredotoča na razumevanje magnetnega polja, njegovih lastnosti, virov in aplikacij, kot so elektromagneti, generatorji in transformatorji. Dijaki spoznajo, kako se magnetno polje upodobi z magnetnimi silnicami, kako nastanejo magnetne sile na električne nabore in vodnike ter kako uporaba magnetizma vpliva na delovanje različnih naprav.

Poleg tega tema obravnava električno indukcijo, vključno z indukcijskim zakonom, Lenzovim pravilom, indukcijo v tuljavah in uporabo teh pojavov v napravi, kot so transformatorji, elektromotorji in generatorji.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovne lastnosti magnetnega polja, prepoznavanje magnetov in osnovna električna indukcija,
- » **nadgradnja:** razumevanje uporabe magnetnih sil v različnih napravah (elektromotorji, generatorji), ter matematično in fizikalno opisovanje indukcije in navorov.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z električnimi in magnetnimi napravami, kot so elektromagneti in generatorji, da se preprečijo poškodbe zaradi močnih magnetnih polj ali električnih tokov,
- » paziti na varnost pri delu z napetostmi in visokimi frekvencami pri izmeničnem toku.

Ključne vsebine:

- » **magnetno polje:** lastnosti trajnih magnetov, magnetne sile, gostota magnetnega polja, upodabljanje magnetnega polja s silnicami,
- » **magnetna sila:** sila na električni naboj, magnetni navor, uporaba magnetnih sil na vodnikih s tokom,
- » **indukcija:** indukcijski zakon, Lenzovo pravilo, inducirana napetost, indukcija v tuljavah in transformatorjih,

- » **uporaba magnetizma:** elektromagneti, generatorji, elektromotorji, transformatorji, Hallova sonda,
- » **električni nihajni krog:** delovanje in zgradba električnega nihajnega kroga, elektromagnetno valovanje.

Tema dijakom omogoča razumevanje magnetnih pojavov in indukcije, ki so ključni za sodobno tehnologijo. Spodbuja raziskovanje uporabe teh pojavov v vsakdanjem življenju in inženiringu, kar jim omogoča praktično aplikacijo teoretičnega znanja in razumevanje znanstvenih zakonitosti.

MAGNETNO POLJE

CILJI

Dijak:

- : analizira in vrednoti lastnosti trajnih magnetov;
- !: *utemeljuje in razlaga pojav namagnetenja in razmagnetenja;*
- : opiše in s silnicami upodobi magnetno polje;
- : razvija razumevanje in vrednoti fizikalno količino za gostoto magnetnega polja;
- !: *opiše in s silnicami predstavi magnetno polje v okolici ravnega vodnika in v dolgi tuljavi.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **zna v konkretnih primerih napovedati, ali se bosta trajna magnetna odbijala ali privlačila;**
- » **opiše** na mikroskopskem nivoju **nastanek novih magnetov, ko magnet razpolovimo;**
- » *kvalitativno v mikroskopski sliki opiše namagnetenje;*
- » *povečanje ali zmanjšanje magnetnega polja v snovi opiše s permeabilnostjo snovi;*
- » **pojasni, da je smer silnic določena s smerjo, v katero se usmeri severni pol magnetne igle;**
- » upodobi silnice sklenjene in tako, da potekajo od severnega proti južnemu polu;
- » upodobi severni magnetni pol Zemlje na južnem geografskem polu in obratno;
- » **opiše in s silnicami upodobi magnetno polje paličastega in podkvastega magnetna ter magnetno polje Zemlje;**

- » uporabi enačbo za silo na vodnik s tokom v magnetnem polju;
- » upodobi silnice magnetnega polja v okolici dolgega ravnega vodnika s koncentričnimi krogi;
- » določi smer silnic s pravilom desne roke ali desnega vijaka;
- » primerja magnetno polje v okolici dolge tuljave z magnetnim poljem paličastega magneta;
- » razume, da je polje znotraj dolge ravne tuljave homogeno;
- » uporabi enačbo za gostoto magnetnega polja okoli ravnega vodnika;
- » uporabi enačbo za gostoto magnetnega polja v dolgi ravni tuljavi.

TERMINI

- magnet ◦ trajni magnet ◦ paličasti magnet ◦ podkvasti magnet ◦ elektromagnet
- magnetno polje ◦ gostota magnetnega polja ◦ magnetni pol ◦ severni magnetni pol ◦ južni magnetni pol
- magnetna silnica ◦ namagnetenje ◦ razmagnetenje ◦ permeabilnost
- magnetna konstanta

MAGNETNA SILA

CILJI

Dijak:

- : analizira in interpretira lastnosti magnetne sile na električni naboj;
- : z mikroskopsko sliko pojasni magnetno silo na vodnik s tokom v danem magnetnem polju;
- ! : primerja in vrednoti električno in magnetno silo na električni naboj;
- ! : utemeljuje in analizira magnetni navor in ga uporabi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razume, da na mirujoč nabit delec ne deluje magnetna sila in da na gibajoč nabit delec v magnetnem polju deluje sila, razen če se delec giblje v smeri silnic;
- » pojasni, da je magnetna sila na naboj pri gibanju delca pravokotna na silnice in na smer gibanja;
- » loči med delovanjem magnetne in električne sile;
- » razume, da je magnetna sila na vodnik s tokom posledica magnetne sile na gibajoče se naboje v vodniku;
- » uporabi enačbo za električno in magnetno silo;
- » določi tir nabitih delcev v homogenem električnem in magnetnem polju;
- » uporabi enačbo za navor na tokovno zanko v magnetnem polju;
- » pojasni, da se tokovna zanka v magnetnem polju zasuče tako, da njeno lastno polje kaže v smeri zunanjega polja;
- » opiše delovanje komutatorja;
- » uporabi magnetni navor v razlagi delovanja modela elektromotorja na enosmerni tok in merilnika na vrtljivo tuljavo.

TERMINI

- magnetna igla ○ magnetnica ○ magnetni dipol ○ tuljava ○ komutator

MAGNETNI PRETOK

CILJI

Dijak:

I: *analizira in interpretira magnetni pretok skozi dano ploskev v homogenem magnetnem polju.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» *uporabi enačbo za magnetni pretok.*

TERMINI

- magnetni pretok

UPORABA MAGNETIZMA

CILJI

Dijak:

🔵: spoznava delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo magnetno polje.

🔴 SC (5.2.5.1 | 5.2.5.2 | 5.2.5.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» opiše delovanje elektromagneta;

» pojasni povečanje gostote magnetnega polja v železnem jedru v tuljavi z veliko permeabilnostjo snovi ter opiše delovanje s tem povezanih naprav;

» opiše delovanje ciklotrona;

» opiše elemente masnega spektrometra in njihovo vlogo ter pozna njegovo delovanje in uporabo;

» pojasni uporabo Hallovo sonde za merjenje gostote magnetnega polja in uporabi enačbo za Hallovo napetost.

TERMINI

◦ jedro tuljave ◦ ciklotron ◦ masni spektrometer ◦ Hallova sonda ◦ Hallov pojav ◦ Hallova napetost

INDUCIRANA NAPETOST

CILJI

Dijak:

- : utemeljuje in analizira pojav indukcije pri gibanju vodnika v magnetnem polju;
- : razlaga in vrednoti pojav indukcije pri spreminjanju magnetnega polja v tuljavi;
- I: *analizira in interpretira delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo indukcija;*
- SC (2.3.2.1 | 2.4.3.1 | 2.2.3.1)
- I: *utemeljuje in razlaga Lenzovo pravilo;*
- I: *analizira in interpretira splošni indukcijski zakon.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni inducirano napetost na vodniku, ki se giblje v magnetnem polju;
- » pojasni, da je napetost odvisna od dolžine vodnika, njegove hitrosti in gostote magnetnega polja;
- » uporabi enačbo za inducirano napetost na vodniku, ki se giblje v magnetnem polju;
- » pojasni, da se pri premikanju magneta v tuljavi v njej inducira napetost;
- » opiše model električnega generatorja;
- » opiše temeljni princip delovanja nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo indukcija;
- » določi smer električnega toka zaradi indukcije v vodniku, zanki in tuljavi;
- » uporabi indukcijski (Faradayev) zakon pri spreminjanju magnetnega pretoka skozi zanko in skozi tuljavo;
- » z usvojenim znanjem razloži delovanje električne rekuperacije kinetične energije in delovanje naprav za brezžično polnjenje.

TERMINI

- indukcija
- vodnik v magnetnem polju
- tuljava
- Lenzovo pravilo
- indukcijski zakon

TULJAVA IN TRANSFORMATOR

CILJI

Dijak:

- : analizira pojav indukcije pri transformatorju;
- !: *pojasni delovanje generatorja trifaznega toka in asinhronskega motorja;*
- !: *razlaga lastnosti tuljave;*
- !: *interpretira gostoto energije magnetnega polja.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **pojasni pojav inducirane napetosti v sekundarni tuljavi transformatorja;**
- » pojasni, da je v sekundarni tuljavi napetost izmenična, če se tok v primarni spreminja izmenično;
- » uporabi enačbo za razmerje napetosti in enačbo za razmerje tokov v transformatorju;
- » pojasni električne izgube pri prenosu energije pri različnih napetostih in tokovih;
- » razloži delovanje elektrodistribucijskega sistema in njegove glavne elemente;
- » opiše delovanje generatorja trifaznega toka in asinhronskega motorja;
- » uporabi enačbo za induktivnost tuljave;
- » uporabi enačbo za energijo tuljave;
- » uporabi enačbo za gostoto energije magnetnega polja.

TERMINI

- transformator
- generator trifaznega toka
- asinhronski motor
- tuljava

ELEKTRIČNI NHAJNI KROG

CILJI

Dijak:

- I:** razlaga zgradbo in delovanje električnega nihajnega kroga;
- I:** pojasni pomen indukcije pri elektromagnetnem valovanju v vakuumu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše zgradbo, delovanje in energijske pretvorbe električnega nihajnega kroga;
- » uporabi enačbo za lastni nihajni čas električnega nihajnega kroga;
- » pojasni nastanek elektromagnetnega valovanja z nihanjem odprtega električnega nihajnega kroga;
- » uporabi zvezo med amplitudama jakosti električnega polja in gostote magnetnega polja v potujočem elektromagnetnem valovanju v vakuumu;
- » uporabi enačbo za gostoto energijskega toka elektromagnetnega valovanja.

TERMINI

- električni nihajni krog



NIHANJE

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema **Nihanje** se osredotoča na razumevanje nihanja kot fizikalnega pojava, raziskovanje njegovih lastnosti in energijskih sprememb, ki se pri tem dogajajo. Dijaki spoznajo različne vrste nihal (nitno, vzmetno, matematično), njihove lege in količine, ki opisujejo nihanje. Poudarek je na povezavi med nihajnim časom in frekvenco, energijskimi pretvorbami pri nihanjih ter razumevanju pojavov, kot so dušeno nihanje, vsiljeno nihanje in resonanca.

Dijaki raziskujejo tako teoretične kot praktične vidike nihanja, pri čemer izvajajo eksperimente in uporabljajo računske primere za določanje lastnosti različnih nihal ter energijskih sprememb pri nihanju.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove nihanja, energijske pretvorbe in uporaba osnovnih enačb za opis nihanja,
- » **nadgradnja:** povezava med grafi odmika, hitrosti in pospeška ter napredno raziskovanje pojavov, kot sta dušeno in vsiljeno nihanje.

Varnostni vidiki:

- » pri delu z utežmi in vzmetmi zagotoviti ustrezno zaščito pred poškodbami,
- » zagotoviti pravilno rokovanje z opremo za videoanalizo, da se prepreči poškodbe pri delu.

Ključne vsebine:

- » **osnovni pojmi nihanja:** odhod in amplituda nihanja, posebne lege nihal, nihajni čas, frekvenca, krožna frekvenca,
- » **matematični model nihanja:** sinusno nihanje, povezava med grafi $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$,
- » **vrste nihanja:** dušeno nihanje, vsiljeno nihanje, resonanca,
- » **energija pri nihanju:** energijske pretvorbe, ohranjanje energije pri nedušenem nihanju, energija pri dušenem nihanju,
- » **praktične aplikacije nihanja:** vzmetna in nitna nihala, resonančna frekvenca, in energetske aplikacije nihanja v tehnologiji.

Tema dijakom omogoča poglobljeno razumevanje naravnih pojavov nihanja in energijskih sprememb pri tem, kar jim pomaga pri razvoju analitičnega mišljenja in uporabi znanstvenih načel pri reševanju konkretnih problemov v naravi in industriji.

NIHANJE

CILJI

Dijak:

- : razloži pojav nihanja in razloge zanj;
- : analizira posebne lege nihala in količine za opis nihanja;
- : utemelji povezavo med nihajnim časom in frekvenco ter jo uporablja pri reševanju problemov;
- : prepozna nekaj nihala (nitno, vzmetno, matematično itd.);
- : razišče model sinusnega nihanja (eksperimentalno nariše graf $x(t)$);
- : spozna povezavo med grafi $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$;
- : uporablja grafe $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$;
- : razišče lastnosti vzmetnega in nitnega nihala (eksperimentalno razišče od česa je odvisen nihajni čas nihala);
- : rešuje računske primere povezane z vzmetnim in nitnim nihalom;
- : uporablja mobilno napravo in ustrezno programsko opremo za videoanalizo nihanja nihala in med tem odpravlja različne simulirane težave;
- SC (4.1.3.1 | 4.3.1.1 | 4.5.1.1)
- : razišče energijske pretvorbe pri nihanju;
- : pojasni ohranitev energije pri nedušenem nihanju;
- : prepozna razloge za dušeno nihanje;
- : razlaga vsiljeno nihanje;
- : prepozna pojav resonance;
- I: raziskuje naprave, ki delujejo na principu nihanja.
- SC (5.1.2.1 | 5.1.1.1 | 5.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » navede lastnosti nihanja in primere nihanja;
- » pojasni vlogo nihanja pri merjenju časa;
- » loči med odmikom in amplitudo nihanja;
- » navede posebne lege nihala in lastnosti nihala v teh legah;
- » opredeli nihajni čas, frekvenco *inkrožno frekvenco* ter utemelji zvezo med njimi in jih uporablja za opis nihanja;
- » navede posebne lege nihala ter odmik, hitrost in pospešek nihala v teh legah;
- » iz grafov $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$ razbere nihajni čas in amplitudo;
- » uporablja in riše grafe $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$ pri analizi in prikazu sinusnega nihanja;
- » iz grafa razbere smer odmika in hitrosti v dani točki;
- » razume, da je nihajni čas vzmetnega nihala odvisen od vzmeti in mase uteži;
- » pojasni, da je nihajni čas nitnega nihala odvisen od dolžine vrvice in gravitacijskega pospeška;
- » uporablja enačbi za nihajni čas vzmetnega in nitnega nihala;
- » nariše sile na utež vzmetnega nihala med nihanjem;
- » *nariše sile na utež nitnega nihala med nihanjem;*
- » opiše energijske pretvorbe pri različnih vrstah nihanja;
- » grafično predstavi spreminjanje energij pri nedušenem nihanju vzmetnega in nitnega nihala;
- » uporablja ohranitev energije v računskih primerih iz nedušenega nihanja;
- » pojasni, da vsa nihala nihajo dušeno in navede primere (zakaj se gugalnica ustavi ipd.);
- » grafično predstavi spreminjanje odmika, amplitude in energije nihala pri dušenem nihanju;
- » kvalitativno opiše pojav resonance in pojasni, da nihalo niha s frekvenco vsiljevanja;
- » *nariše resonančno krivuljo in pojasni njen pomen.*

TERMINI

- nihanje ◦ ravnovesna lega ◦ skrajna lega ◦ odmik ◦ amplituda ◦ nihajni čas ◦ frekvenca
- sinusno nihanje ◦ vzmetno nihalo ◦ nitno nihalo ◦ dušeno nihanje ◦ vsiljeno nihanje
- resonanca





VALOVANJE

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Valovanje z geometrijsko optiko** se osredotoča na razumevanje različnih vrst valovanj, lastnosti valovanj in energijske spremembe, ki se pri tem dogajajo. Dijaki spoznajo temelje transverzalnega in longitudinalnega valovanja, valovne pojave, kot so interferenca, difrakcija, resonanca in stoječe valovanje, ter se naučijo o energijah, ki jih ta valovanja prenašajo.

Poudarek je na povezovanju teorije z eksperimentalnimi in računski primeri, ki dijakom omogočajo razumevanje valovnih pojavov v naravi in tehnologiji.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnove valovanja, povezava med hitrostjo, frekvenco in valovno dolžino, osnovni valovni pojavi,
- » **nadgradnja:** razumevanje interferenčnih vzorcev, seštevanje valovanj, resonanca, in uporaba valovnih zakonov v geometrijski optiki.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z optičnimi napravami in laserji, da preprečimo poškodbe oči,
- » paziti pri delu z eksperimentalnimi nastavitvami, da se preprečijo poškodbe pri nastavljanju in merjenju.

Ključne vsebine:

- » **valovanje:** transverzalno in longitudinalno valovanje, osnovni pojmi (amplituda, valovna dolžina, frekvenca), valovne črte, hitrost širjenja valovanj, zgoščina in razredčina,
- » **valovni pojavi:** interferenca, difrakcija, seštevanje valovanj, stoječe valovanje, resonance, Dopplerjev pojav,
- » **geometrijska optika:** optične preslikave, svetloba kot valovanje, lom, odboj in uporaba leč in zrcal, tvorjenje slik, uporaba valovnih zakonov za analizo svetlobnih žarkov,
- » **svetloba in energija:** povezava med barvo svetlobe in valovno dolžino, lomni količnik, popolni odboj, svetlobni spekter.

Tema dijakom omogoča globoko razumevanje osnovnih valovnih pojavov, uporabe valovanj v različnih tehnoloških sistemih in aplikacijah, kot so optični sistemi, akustika in svetlobni sistemi.

Povezuje fizikalne zakone s praktičnimi rešitvami, ki imajo pomembno vlogo v sodobni tehnologiji.

VALOVANJE

CILJI

Dijak:

- : razloži širjenje transversalne motnje in valovanja;
- : razloži širjenje in lastnosti potujočega longitudinalnega valovanja;
- : pojasni nastanek in lastnosti zvoka;
- : pojasni valovne pojave;
- : razlaga nastanek in lastnosti stoječega valovanja;
- ! : utemeljuje, da je energija valovanja energija nihajočih delcev;
- ! : raziskuje možnosti za izdelavo modelov glasbil.
- SC (5.1.1.1 | 5.1.2.2 | 5.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni nastanek in širjenje transversalne motnje in valovanja ter navede primere;
- » grafično prikaže trenutno sliko sinusnega valovanja ter označi hribe, dole, amplitudo in valovno dolžino;
- » opiše odboj valovanja na vpetem in prostem koncu vrvi;
- » pojasni povezave med nihanjem vira in nihanjem posameznih delov vrvi;
- » uporablja pojme hitrost, nihajni čas in frekvenca valovanja;
- » uporablja zvezo med hitrostjo, frekvenco in valovno dolžino valovanja;
- » pojasni, da je hitrost valovanja odvisna od lastnosti medija, frekvenco pa določa vir valovanja;
- » analizira primere, kjer se valovanja na vrvi seštevajo;
- » na trenutni sliki transversalnega valovanja označi amplitudo in valovno dolžino;
- » pojasni nastanek in širjenje longitudinalne motnje in valovanja ter navede primere;



- » **pojasni pojma zgoščina in razredčina;**
- » na trenutni sliki longitudinalnega valovanja označi amplitudo in valovno dolžino;
- » zna opisati, kako živa bitja (predvsem človek) ustvarijo zvok in kako ga slišijo; (N)
- » ve, kolikšna je hitrost širjenja zvoka v zraku;
- » primerja hitrost širjenja zvoka v trdninah in v plinih;
- » *razume in v računskih primerih uporabi zvezo med hitrostjo zvoka in temperaturo zraka;*
- » *loči ton, zven, šum in pok;*
- » opiše pojem glasnost; (N)
- » **kvalitativno pojasni Dopplerjev pojav za zvok;**
- » pozna enačbe za Dopplerjev pojav in jih uporablja;
- » **pojasni pojma valovna črta (fronta) in žarek;**
- » **zna navesti valovne pojave ter jih na fotografijah prepoznati;**
- » pozna odbojni zakon *in ga uporablja;*
- » pozna lomni zakon *in ga uporablja;*
- » razume, da se frekvenca ne spremeni pri prehodu valovanja med snovmi;
- » pojasni seštevanje valovanj (superpozicija);
- » zna opisati uklon valovanja *in uklonski vzorec ter pojasni pogoje za nastanek;*
- » zna opisati interferenco in interferenčni vzorec ter pojasni pogoje za nastanek;
- » *zna računsko določiti smeri ojačitev pri nihanju dveh sočasno nihajočih virov;*
- » pojasni nastanek in lastnosti stoječega valovanja;
- » *zapiše in zna uporabiti pogoje za lastna nihanja napete vrv;*
- » *zapiše in zna uporabiti pogoje za lastna nihanja zraka v odprti, polodprti in zaprti piščali;*
- » *z zaporednimi slikami prikaže gibanje delcev snovi pri potujočem in stoječem valovanju;*
- » *pozna definicijo gostote energijskega toka in podatka o spodnji in zgornji meji občutljivosti ušesa;*
- » *uporabi enačbo za gostoto energijskega toka pri usmerjenem curku valovanja ter pri točkastih izviri valovanja;*
- » *gostoto energijskega toka poveže z glasnostjo.*



TERMINI

- motnja ◦ transversalno valovanje ◦ longitudinalno valovanje ◦ sinusno valovanje ◦ hrib
- dolina ◦ amplituda ◦ valovna dolžina ◦ frekvenca ◦ zgoščina ◦ razredčina ◦ valovna črta
- žarek ◦ odboj ◦ lom ◦ superpozicija ◦ uklon ◦ stoječe valovanje ◦ Dopplerjev pojav
- interferenca





SVETLOBA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Svetloba** se osredotoča na valovni model svetlobe, njen prenos in obnašanje v različnih snoveh ter njene interakcije, kot so lom, odboj, uklon, interferenca in polarizacija. Dijaki spoznajo svetlobo kot elektromagnetno valovanje in njen spekter ter raziskujejo, kako svetloba prehaja skozi različne materiale. Poudarek je tudi na optičnih elementih, kot so leče in zrcala, ter na uporabi svetlobe v tehnologijah, kot so optična vlakna in različne optične naprave.

Tema vključuje tako teoretične koncepte kot tudi praktične aplikacije svetlobe v vsakdanjem življenju, tehnologiji in znanosti.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovne lastnosti svetlobe, osnovni zakoni optike (lom, odboj) in spektralna območja elektromagnetnega valovanja,
- » **nadgradnja:** interferenca, uklon svetlobe, polarizacija in uporaba optičnih elementov v praktičnih napravah (leče, zrcala).

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z močnejšimi svetlobnimi viri in laserskimi napravami, da zaščitimo oči,
- » pomen pravilnega rokovanja z optičnimi napravami in njihovimi komponentami.

Ključne vsebine:

- » **svetloba kot valovanje:** valovni model svetlobe, elektromagnetni spekter, valovna dolžina in frekvenca svetlobe,
- » **optični pojavi:** lom svetlobe, odboj, popolni odboj, uklon, interferenca in polarizacija svetlobe,
- » **geometrijska optika:** optična os, gorišče, goriščna razdalja, žarki, preslikave z optičnimi elementi, lastnosti leč in zrcal, enačbe za leče in zrcala, povečava,
- » **pojavi svetlobe:** interferenca svetlobe, nastanek barv pri prehodu skozi prizmo, delovanje očesa in korekcija vida, polarizacija svetlobe.

Tema dijakom omogoča, da razvijejo razumevanje svetlobe kot fizičnega pojava in njeno uporabo v naravi ter sodobni tehnologiji. Učijo se tako teoretičnih osnov kot praktične uporabe svetlobe v različnih optičnih sistemih, komunikacijah in energetskih rešitvah.



SVETLOBA

CILJI

Dijak:

- : pojasni svetlobo kot valovanje;
- : analizira širjenje svetlobe v snovi in obnašanje svetlobe na meji med snovmi;
- : razišče interferenco svetlobe;
- l: *pojasni energijski tok svetlobe.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » analizira valovni model svetlobe in prepozna razloge zanj;
- » pozna nekaj primerov EMV in ve, kje jih uporabljamo;
- » analizira EM spekter;
- » *kvalitativno pojasni Dopplerjev pojav za svetlobo;*
- » *pozna enačbe za Dopplerjev pojav in jih uporablja;*
- » pozna definicijo lomnega količnika prozorne snovi;
- » loči med zrcalnim in difuznim odbojem;
- » uporabi odbojni in *lomni zakon* na primeru svetlobe; (N)
- » pojasni popolni odboj in navede primere uporabe, vključno z optičnimi vlakni;
- » *uporabi lomni zakon za izračun mejnega kota popolnega odboja;*
- » pojasni povezavo med barvo in valovno dolžino;
- » interpretira pojav konstruktivne in destruktivne interference dveh svetlobnih valovanj;
- » pojasni nastanek interference svetlobe na dveh tankih režah in na uklonski mrežici;
- » *zna reševati računske naloge z interferenco svetlobe;*
- » *definira energijski tok in gostoto energijskega toka ter zna reševati računske primere, vključno s točkastimi izvori.*

TERMINI

- svetloba
- spektralna območja
- elektromagnetno valovanje



GEOMETRIJSKA OPTIKA

CILJI

Dijak:

- : analizira preslikave predmetov z optičnimi elementi in napravami;
- : razlaga polarizacijo svetlobe;
- : raziskuje uporabo polarizacije in polarizacijskih filtrov.
- SC (5.1.1.1 | 5.1.2.1 | 5.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna pojme optična os, gorišče, goriščna razdalja in goriščna ravnina;
- » s pomočjo žarkovnih diagramov zasnuje pot svetlobnega curka za primere, ki vključujejo predmete, kot so prizma, plan-paralelna plošča in ravno zrcalo;
- » analizira lastnosti konkavnih in konveksnih zrcal in leč;
- » analizira lastnosti slik, ki nastanejo pri preslikavah;
- » pozna lastnosti krogelnih in parabolčnih zrcal;
- » s pomočjo žarkovnih diagramov zasnuje lego in velikost slik pri preslikavah s tankimi lečami ter ravnimi in ukrivljenimi zrcali;
- » zna naštet in opisati primere uporabe leč in zrcal;
- » uporabi enačbo leče/zrcala ter enačbo za povečavo pri preslikavah s tankimi lečami in zrcali;
- » kvalitativno pojasni nastanek barv pri prehodu skozi prizmo;
- » kvalitativno pojasni delovanje očesa in korekcijo vida; (N)
- » pojasni pojav polarizacije in navede primere.

TERMINI

- lomni količnik ◦ zrcalni odboj ◦ difuzni odboj ◦ odbojni zakon ◦ lomni zakon ◦ popolni odboj
- uklon ◦ interferenca ◦ energijski tok ◦ optična os ◦ gorišče ◦ goriščna razdalja
- plan-paralelna plošča ◦ zrcalo ◦ leča ◦ preslikave predmetov ◦ polarizacija



ATOM

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Atom** raziskuje osnovno zgradbo in lastnosti atoma ter pojave, ki izvirajo iz energijskih sprememb v atomih. Dijaki se bodo seznanili z energijskimi stanji atomov, fotoelektričnim pojavom, sevanjem pospešenih nabitih delcev in rentgensko svetlobo. Poudarek je na uporabi teh pojavov v tehnologiji (npr. fotovoltaika, rentgenske cevi) in na praktičnih primerih, kot so emisijski in absorpcijski spektri, pa tudi na pojasnjevanju atomskih in jedrskih sprememb, ki vplivajo na naše vsakdanje življenje.

Tema vključuje tako teoretične koncepte kot tudi eksperimentalne pristope za raziskovanje atomskih lastnosti in energijskih prehodov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovna zgradba atoma, poznane vrste delcev in njihove lastnosti (protoni, nevtroni, elektroni), atomska in masna številka,
- » **nadgradnja:** povezava med energijskimi stanji atomov, fotoelektričnim pojavom, in emisijskimi/absorpcijskimi spektri.

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z opremo za prikaz rentgenskega sevanja in visokimi napetostmi (npr. rentgenske cevi, ciklotron),
- » zagotoviti pravilno zaščito pri uporabi svetlobnih virov, kot so laserski žarki in svetilke z visokimi energijami.

Ključne vsebine:

- » **atom in energijska stanja:** zgradba atoma, energijska stanja elektronov, fotoelektrični pojav, fotoefekt, črtasti spektri, ionizacija,
- » **spektralna območja elektromagnetnega valovanja:** foton, energija fotona, valovna dolžina, frekvenca, zvezni in diskretni spektri svetlobe,
- » **fotoelektrični pojav:** delovanje fotoelektričnih celic, izstopno delo, energija fotona, uporaba v fotovoltaiki,

- » **sevanje pospešenih nabitih delcev:** zavorno sevanje, rentgenske svetlobe, ciklotron in rentgenske cevi.
- » **uporaba rentgenske svetlobe:** delovanje in uporaba rentgenskih naprav, energija in valovne dolžine rentgenske svetlobe.

Tema omogoča dijakom razumevanje ključnih atomskih pojavov in energijskih sprememb, ki omogočajo napredek v znanosti in tehnologiji. Dijaki pridobijo pomembno znanje za razumevanje sodobnih tehnologij, ki temeljijo na fotonih, rentgenskem sevanju in fotovoltaiki.

ATOM

CILJI

Dijak:

- : razlaga zgradbo in lastnosti atoma;
 - : analizira energijska stanja atomov;
 - : utemelji fotoelektrični pojav;
 - : pojasnjuje sevanje pospešenih nabitih delcev in rentgensko svetlobo ter uporabo na različnih poklicnih področjih.
- SC (1.2.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše zgradbo atoma;
- » oceni tipično velikost atomov;
- » pozna naboj delcev v atomu in približna razmerja njihovih mas;
- » določi število protonov, nevtronov in elektronov ter atomsko in masno število iz podatkov v periodnem sistemu elementov;
- » pozna definicijo atomske masne enote (u) in jo uporablja;
- » pojasni, da je masa protona in nevtrona približno enaka 1 u;
- » pozna fotone kot model za opis svetlobe;
- » pozna enačbo za energijo fotona;



- » zna določiti valovno dolžino in frekvenco iz energije fotonov;
- » loči med zveznim in diskretnim spektrom svetlobe;
- » pozna definicijo elektronvolta (eV) in ga uporablja;
- » **razume, da so lahko atomi v različnih energijskih stanjih, in opiše prehode med njimi;**
- » pojasni, da so energijska stanja atomov posledica različnih energij elektronov v atomu;
- » kvalitativno pojasni nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov;
- » pojasni pojem ionizacije;
- » grafično predstavi energijska stanja v atomu in prehode med njimi;
- » **pojasni fotoefekt in uporabo le-tega v poklicu;**
- » pojasni, katerih lastnosti fotoefekta ne moremo pojasniti z valovnim modelom svetlobe;
- » opiše zgradbo in delovanje fotoelektrične celice ter ocenjuje uporabo v poklicu;
- » *pozna izstopno delo;*
- » *pozna in uporablja zvezo med energijo fotona, izstopnim delom in kinetično energijo elektronov;*
- » presodi, da je sončna celica naprava, ki spreminja energijo svetlobe/fotonov neposredno v električno delo;
- » opredeli delovanje sončne celice ter njeno uporabo v poklicu;
- » **ve, da pospešeni nabiti delci sevajo elektromagnetno valovanje;**
- » **pojasni zavorno sevanje;**
- » navede območje valovnih dolžin in energij rentgenske svetlobe;
- » **analizira delovanje rentgenske cevi v poklicu.**

TERMINI

- atom ◦ atomska masna enota ◦ foton ◦ spekter svetlobe ◦ Bohrov model atoma
- fotoelektrična celica



ATOMSKO JEDRO

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Atomsko jedro** se osredotoča na raziskovanje zgradbe in lastnosti atomskega jedra ter energijske spremembe, ki se pojavijo v njem. Dijaki spoznajo ključne pojme, kot so masni defekt, vezavna energija, jedrski razpadi in jedrske reakcije, ter njihove aplikacije v vsakdanjem življenju, kot so v medicini (radioterapija) in energetiki (jedrske elektrarne).

Tema pokriva osnove jedrskih reakcij, kot sta fuzija in fisija, in se dotika pomembnih pojavov, kot je radioaktivnost, njeni razpadni tipi (alfa, beta, gama), in pomen izotopov pri različnih znanstvenih metodah, kot je radioaktivno datiranje.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** zgradba atomskega jedra, osnovne značilnosti nukleonov (protoni, nevtroni, elektroni), masno in vrstno število, razumevanje izotopov,
- » **nadgradnja:** jedrske reakcije, razpadi (alfa, beta, gama), uporaba jedrskih reakcij v energetiki, radioaktivnost in njen pomen v znanosti in industriji (medicina, datiranje).

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri delu z radioaktivnimi materiali in izotopi. Upoštevanje varnostnih smernic pri demonstracijah in eksperimentih z radioaktivnostjo,
- » ustrezno obvladovanje varnostnih ukrepov pri simulacijah jedrskih reakcij in sevanju.

Ključne vsebine:

- » **zgradba atomskega jedra:** proton, nevtron, nukleoni, izotopi, masno in vrstno število, masni defekt, vezavna energija,
- » **jedrski razpadi:** alfa, beta minus, beta plus in gama razpad, lastnosti in zaščita pred njimi, nevtrino,
- » **jedrske reakcije:** fisija (cepitev jader), fuzija (zlivanje jader), energetske pretvorbe pri razcepu in zlivanju jader,
- » **radioaktivnost:** aktivnost, razpolovni čas, razpadna konstanta, časovno spreminjanje števila jader pri eksponentnem razpadu, uporaba v medicini in datiranju,

- » **uporaba jedrskih tehnologij:** jedrske elektrarne, fuzijski reaktorji, medicinske aplikacije (radioterapija, radioaktivno datiranje).

Tema dijakom omogoča, da razumejo osnove jedrskih reakcij in njihove aplikacije v tehnologijah, kot so jedrske elektrarne, fuzija, radioaktivno datiranje. S tem pridobijo globlje razumevanje atomskih procesov, ki so ključni za energetiko, medicino in številne druge znanstvene in industrijske aplikacije.

ATOMSKO JEDRO

CILJI

Dijak:

- : analizira zgradbo in lastnosti atomskega jedra;
- : izračuna energijo atomskega jedra;
- : analizira jedrske razpade in reakcije;
- : razume dinamiko jedrskih razpadov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **opiše zgradbo atomskega jedra;**
- » pozna tipično velikost nukleonov in atomov;
- » **pozna naboj nukleonov;**
- » **zna poiskati mase nukleonov** in jih izraža (pretvarja) v enotah kg, u in $\frac{\text{MeV}}{c^2}$;
- » **pozna definiciji in pomen masnega in vrstnega števila;**
- » pojasni, kaj so izotopi;
- » razume, da med nukleoni deluje močna jedrska sila, in navede njene lastnosti;
- » **pozna definicijo in pomen masnega defekta in vezavne energije jedra;**
- » **pozna in uporablja Einsteinovo zvezo med vezavno energijo in masnim defektom;**
- » **zna izračunati specifično vezavno energijo jedra;**
- » **primerja stabilnost jeder na podlagi njihove specifične vezavne energije;**

- » skicira in pojasni graf specifične vezavne energije v odvisnosti števila nukleonov;
- » na podlagi grafa razloži energijske pretvorbe pri zlivanju in razcepu jeder;
- » opiše razpade alfa, beta minus, beta plus in gama;
- » pozna delec nevtrino in njegove lastnosti;
- » analizira penetracijske in ionizacijske lastnosti delcev alfa, beta in gama ter predlaga zaščito pred njimi v poklicu in življenju;
- » zna napovedati razpadne produkte jedrskih razpadov;
- » pojasni radioaktivne razpade v smislu diskretnih energijskih sprememb v jedru;
- » kvalitativno opiše jedrsko cepitev (fisijo) in zlivanje (fuzijo);
- » opiše zgradbo, delovanje in varnostne ukrepe jedrskih elektrarn;
- » opiše zgradbo in pojasni delovanje fuzijskega reaktorja;
- » določi vrsto jedrske reakcije in izračuna reakcijsko energijo (tudi za fuzijske reakcije);
- » uporablja ohranitvene zakone pri jedrskih reakcijah;
- » zapiše oz. dopolni dano jedrsko reakcijo z uporabo periodnega sistema elementov;
- » pojasni uporabo radioaktivnega sevanja v medicini;
- » definira in uporablja pojme aktivnost, razpolovni čas in razpadna konstanta;
- » pozna in uporablja zvezo med aktivnostjo in številom radioaktivnih jeder;
- » pozna in uporablja enačbe za časovno spreminjanje števila jeder pri eksponentnem razpadu;
- » pozna definicijo in pomen razpolovnega časa;
- » pojasni pomen izotopa C-14 pri radioaktivnem datiranju.

TERMINI

- atomsko jedro ◦ masno število ◦ vrstno število ◦ izotopi ◦ masni defekt ◦ vezavna energija
- fisija ◦ fuzija ◦ radioaktivnost ◦ razpolovni čas



VESOLJE

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema **Vesolje** se osredotoča na spoznavanje najpomembnejših lastnosti Osončja, vesolja in nebesnih teles v njem, na razumevanje astrofizikalnih zakonitosti ter na zgodovinski razvoj astronomije. Dijaki bodo spoznali razvoj astronomskih teorij, različne metode opazovanja vesolja ter planetov, zvezd, galaksij in drugih nebesnih teles. Poudarek bo na različnih vrstah teleskopov in metodah opazovanja ter na procesu zlivanja jeder, ki je ključen za delovanje zvezd, vključno s Soncem.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ponovitev in nadgradnja:

- » **ponovitev:** osnovni pojmi astronomije (planet, zvezda, galaksija), mejniki razvoja astronomije in zgodovinske osebnosti (Kopernik, Galilej, Kepler, Newton),
- » **nadgradnja:** razumevanje astrofizikalnih procesov (npr. zlivanje jeder v zvezdah, astronomija in svetlobno leto), metode opazovanja vesolja (optika, radijsko opazovanje, vesoljski teleskopi).

Varnostni vidiki:

- » previdnost pri uporabi teleskopov in drugih optičnih naprav, da se zaščitijo oči pred premočno svetlobo,
- » upoštevanje smernic pri uporabi naprav za opazovanje nočnega neba.

Ključne vsebine:

- » **zgodovinski razvoj astronomije:** mejniki razvoja astronomije (Tales, Aristotel, Ptolemaj, Kopernik, Galilej, Kepler, Newton, Einstein, Hubble),
- » **Osončje in nebesna telesa v vesolju:** zgradba in lastnosti Sonca, planetov, satelitov, asteroidov, kometov, meteoritov in galaksij,
- » **zakonitosti in astrofizika:** energijske spremembe v zvezdah, proces zlivanja jeder in njegove posledice za energijo zvezd,
- » **opazovanje vesolja:** različne metode opazovanja (prosto z očmi, teleskopi, radijski teleskopi, vesoljski teleskopi),
- » **zvezdne karte in orientacija na nebu:** uporaba zvezdnih kart za iskanje in prepoznavanje nebesnih teles, orientacija po horizontu, zenitu, azimutu in altitudi.

Tema dijakom omogoča, da razvijejo temeljno razumevanje vesolja, nebesnih teles in zgodovine astronomije. Povezuje teorijo in praktične izkušnje opazovanja neba ter jim omogoča raziskovanje naprednih tem, kot so astrofizikalni procesi in uporaba teleskopov.

VESOLJE

CILJI

Dijak:

○: analizira lastnosti glavnih objektov v vesolju;

○: usvoji proces zlivanja jeder;

! : opazuje nebesna telesa v vesolju.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pojasni, zakaj imamo 7 dni v tednu, 365 dni v letu ter prestopno leto;

» pozna mejnike razvoja astronomije;

» pozna definicije enot svetlobno leto, astronomska enota;

» opiše Osončje, njegove sestavne elemente, velikost in lego v galaksiji Rimska cesta;

» pozna glavne lastnosti planetov Osončja;

» pozna lastnosti glavnih nebesnih teles v vesolju;

» razume, da je pogled v vesolje pogled v preteklost in da je to pogled toliko časa nazaj, kolikor je vir oddaljen;

» razume, da v Soncu in drugih zvezdah poteka zlivanje jeder in da se pri tem sprošča vezavna energija;

» pojasni, katera nebesna telesa lahko opazuje s prostimi očmi, kaj z binokularjem in kaj s teleskopom;

» pozna pojme in količine za opis položaja opazovanega nebesnega telesa (horizont, zenit, azimut, altituda ali višinski kot);

» uporabi vrtljivo zvezdno karto in spletne ali mobilne aplikacije za orientacijo na nebu ter iskanje nebesnih teles za opazovanje;

- » uporabi znanje iz optike za opis delovanja teleskopov (refraktorji in reflektorji);
- » loči med optičnimi, radijskimi in vesoljskimi teleskopi ter pozna, kdaj in kje se kateri uporabljajo;
- » pozna pomen astrofotografije za astronomska opazovanja in omejitev človeških oči;
- » pozna pomen sodobnih teleskopov.

TERMINI

- svetlobno leto ◦ astronomska enota ◦ planet ◦ glavni objekti v vesolju ◦ zlivanje jeder
- vezavna energija ◦ teleskop ◦ horizont ◦ zenit ◦ azimut ◦ altituda, ◦ višinski kot
- zvezdna karta ◦ refraktor ◦ reflektor ◦ teleskop ◦ astrofotografija ◦ galaksija Rimska cesta
- Osončje



VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

MERJENJE

E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

PREMO IN KRIVO GIBANJE

E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

OPIS GIBANJA – SPLOŠNO

E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

SILE IN NEWTONOVI ZAKONI

E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

DELO IN ENERGIJA

E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

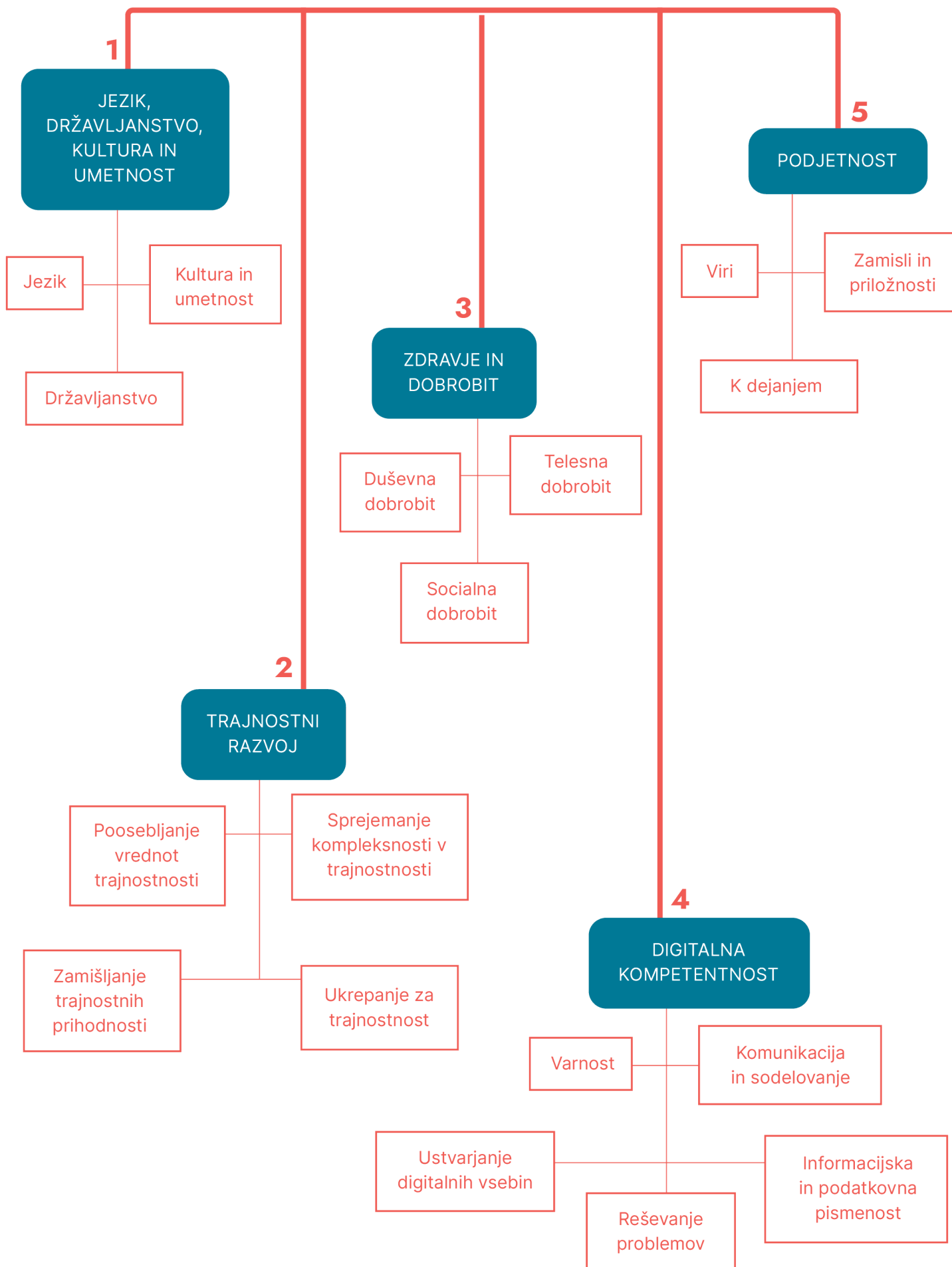
DELO IN ENERGIJA

¹E Etkina, D Brookes, G Planinsic, A Van Heuvelen, *Instructor's Guide for College Physics: Explore and Apply, 2nd Edition*, Pearson 2019

PRILOGE



KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih:) 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih:) 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spozna, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega. itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spozna kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živi kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družben položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in želene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje želene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepoznavna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepoznavna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitev po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepoznavna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.) tako, da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljsko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepoznava zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepoznava avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednost zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev. 5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobrobiti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva. 5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog. 5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti. 5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju). 5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost). 5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidnim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnanoostjo in ciljem, da jih uspešno razreši. 5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami. 5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev. 5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje. 5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah. 5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.