



ŠOLSKI CENTER GIMNAZIJA
LJUBLJANA ANTONA AŠKERCA

Ime predmeta: Fizika

Letnik: 1 (prvi), 2 (drugi), 3 (tretji) in 4 (četrti)

Učni cilji: Opredeljeni v učnem načrtu za fiziko

Minimalni standardi znanja:

VSEBINA	MINIMALNI STANDARDI ZNANJA:
FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE	• uporablja osnovne količine SI in njihove enote; • uporablja relevantne izpeljane količine SI in njihove enote; • uporablja relevantne standardne enote SI; • uporablja predpone za zapis merskih količin; • pretvarja enote in uporabi eksponentni način pisave (desetiške potence) pri velikih oziroma majhnih številskih vrednostih; • pri računanju uporabi osnovno matematično znanje; • za opis pojava uporabi strokovno besedišče; • našteje nekaj možnih razlag za opisan pojav; • samostojno načrtuje testne poskuse, s katerimi bi lahko ovrgel našteje razlage; • na podlagi razlage oblikuje ustrezne napovedi; » samostojno izvede preproste poskuse; • uporablja merilne naprave za merjenje; • urejeno zapisuje podatke v tabele in jih predstavi z grafi; • 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; • 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.
PREMO ENAKOMERNO, ENAKOMERNO POSPEŠENO IN KRIVO GIBANJE	• 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. • 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 linearne grafa $x(t)$ določi hitrost telesa; • na podlagi linearne 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.
SILA IN NEWTONOVI ZAKONI	• zna predstaviti sile z vektorji; • prepozna, katera telesa iz okolice delujejo na opazovano telo s silami, in te sile ustrezno poimenuje ter označi; • uporablja pojme opazovano telo (ali opazovani sistem) in okolica; • 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; • izračuna velikost komponent vzdolž pravokotnih osi in izračuna velikost sile iz znanih komponent; • pojasni, da drugi Newtonov zakon napoveduje pospešek telesa v nepospešenih (inercialnih) sistemih, • 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.
HOOKOV ZAKON, TRENJE, LEPENJE, TLAK IN VZGON	• 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; • razume, da je tlak v tekočini premo sorazmeren z gostoto tekočine in višino stolpca tekočine nad opazovano točko; • uporabi definicijo gostote kot kvocient med maso in prostornino; • 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; • 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.
SILE PRI ENAKOMERNEM KROŽENJU	• 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.
NAVOR	• 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.
NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA	• 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.
IZREK O GIBALNI KOLIČINI	• 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.
DELO IN ENERGIJA	• 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; • razume, da pozitivno delo poveča energijo, negativno delo pa zmanjša energijo sistema; • pri reševanju fizikalnih problemov uporabi enačbo za moč; • navede enoto za moč [W] in jo izrazi kot $J\ s^{-1}$ 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; • 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; • 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; • za različne naprave navede energijske spremembe in se zaveda, da se energija pretvarja iz ene oblike v drugo; • iz enačbe za moč $P = A/t$ izpelje enačbo $P = Fv$ ter pojasni, da tako izračunamo moč stalne sile pri enakomernem gibanju ali trenutno moč.
--	--

ZGRADBA SNOVI IN TEMPERATURA

- s silami med gradniki snovi kvalitativno pojasni mikroskopsko sliko snovi v trdnem, tekočem in plinastem agregatnem stanju.
- Izračunajo število gradnikov snovi (molekul ali atomov) v dani masi čiste snovi in izračunajo maso enega gradnika
- Izračunajo približno velikost atomov (molekul)
- kvalitativno razloži delovanje kapljevinskega termometra,
- razloži definicijo Celzijeve temperaturne lestvice s kapljevinskim termometrom,
- pozna zveze med p , V in T za idealni plin ter zna kvalitativno opisati spremembe, ko je ena količina konstantna,
- Zapišejo in uporabijo plinsko enačbo za idealni plin:

$$pV = (m/M) RT,$$

- pretvarja K v °C in obratno,
- Definirajo linearno in prostorninsko razteznost in znajo zapisati zvezo med njima:

$$\Delta l/l = \alpha \Delta T \text{ in } \Delta V/V = \beta \Delta T.$$

- zapiše in razloži enačbo za linearno temperaturno raztezanje in jo uporabi v preprostih nalogah.
- 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.
- 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 temperature razteznosti opisuje strmino premice v diagramu $\Delta V/V(\Delta T)$. • 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.
NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA	• uporabi energijski zakon (sprememba polne energije sistema je enaka delu in toploti izmenjanima z okolico): $A + Q = \Delta W_m + \Delta W_n$ • Poznajo specifično toploto snovi in jo uporabljajo pri računanju: $c = Q/(m\Delta T)$ • Opišejo prehode med agregatnimi stanji: • Uporabijo specifično toploto ter talilno, izparilno in sežigno toploto snovi v računih: $q_t = Q_t/m, q_i = Q_i/m \text{ in } q_s = Q_s/m.$ • Definirajo toplotni tok (Stefanov zakon) in ločijo med načini prenosa toplote: $j^* = \sigma T^4.$ • Definirajo toplotno prevodnost in jo uporabijo v računih: $P = \lambda S \Delta T/d.$ • Opišejo delovanje toplotnega stroja, definirajo njegov izkoristek ter pojasnijo razloge, da je izkoristek precej manjši od 100 odstotkov: • Kvalitativno pojasnijo drugi zakon termodinamike • Znajo definirati krožno spremembo in jo skicirajo na

	diagramu p-V: • (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 zalogovnikov energije z uporabo pojma specifična toplota in prvega zakona termodinamike; • uporabi enačbo za primere več snovi (kalorimetrične naloge). • kvalitativno opiše spremembo agregatnega stanja (npr. da se temperatura ne spreminja med spremembo); • loči med taljenjem, strjevanjem, izparevanjem, kondenzacijo, sublimacijo in resublimacijo; • opiše agregatna stanja snovi (trdno, tekoče, plinasto, plazma); • 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; • navede prednosti in slabosti različnih virov energije. • 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. • definira izkoristek toplotnega stroja; • pojasni razloge, da je izkoristek manjši od 100 odstotkov; • loči med prenosom energije ob toplotnem stiku (prevajanje ali kondukcija), prenosom s pretakanjem snovi (konvekcija) ter z elektromagnetnim sevanjem (radiacija) in absorpcijo; • opiše pomen absorpcije sončne svetlobe za segrevanje teles in življenje na Zemlji; • pojasni sevanje segretega telesa; • 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; • izdelava kalkulacije smotrnosti investicije v izolacijsko plast objekta
ELEKTRIČNI NABOJ, ELEKTRIČNO POLJE IN ELEKTRIČNA NAPETOST	• 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. • 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 plosče; • izračuna jakost električnega polja v okolici sistema točkastih naelektrenih teles. • 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.

	• 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.
ELEKTRIČNI TOK	• 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 potisnjene 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.

	• ve naštetih glavne značilnosti vzporedne in zaporedne vezave upornikov: zaporedna vezava: $I_1 = I_2 = I$, $U_1 + U_2 = U$, $R_1 + R_2 = R$, vzporedna vezava: $U_1 = U_2 = U$, $I_1 + I_2 = I$, $1/R_1 + 1/R_2 = 1/R$ • 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.
MAGNETNO POLJE, INDUKCIJA, MAGNETNA SILA IN ELEKTRIČNI NIHAJNI KROG	• 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 magneta 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. • Ve določiti smer inducirane električnega toka s pomočjo Lentzovega pravila • razume, da na mirujoč nabiti delec ne deluje magnetna sila in da na gibajoč nabiti 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. • 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. • 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.
ATOM	• 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.
ATOMSKO JEDRO	• 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 MeV • pozna definiciji in pomen masnega in vrstnega števila; • pojasni, kaj so izotopi; c^2 ; • 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.
SVETLOBA - OPTIKA	• 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; • 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. • 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 paraboličnih 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; • pojasni pojav polarizacije in navede primere.
VALOVANJE	• pojasni nastanek in širjenje transverzalne 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; • 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; • 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 seštevaje 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 vrvi;
--	--

	• 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 izvirih valovanja; • <u>gostoto energijskega toka poveže z glasnostjo.</u>
NIHANJE	• navede lastnosti nihanja in primere nihanja; • pojasni vlogo nihanja pri merjenju časa; • loči med odmikom in amplitudo nihanja; • navede posebne lege nihal in lastnosti nihal v teh legah; • opredeli nihajni čas, frekvenco inkrožno frekvenco ter utemelji zvezo med njimi in jih uporablja za opis nihanja; • navede posebne lege nihal ter odmik, hitrost in pospešek nihal 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.
VESOLJE	• 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 omejitve človeških oči; • pozna pomen sodobnih teleskopov.

Obseg učne vsebine: 70 ur fizike v 1, 2 in 3 letniku + 35 ur laboratorijskih vaj, 4 letnik 105 ur + 35 ur laboratorijskih vaj

1. letnik (35/70/105 ur):

- Merjenje, fizikalne količine in enote
- Premo in krivo gibanje
- Sila, navor in tlak
- Newtonovi zakoni in gravitacija
- Izrek o gibalni količini

2. letnik (35/70/105 ur):

- Delo in energija
- Zgradba snovi in temperatura
- Notranja energija in toplota
- Nihanje
- Valovanje
- Svetloba

3. letnik (35/70/105 ur):

- Električni naboj in električno polje
- Električni tok
- Magnetno polje
- Indukcija
- Atom
- Atomsko jedro
- Astronomija

4. letnik (105 + 35 ur):

Ponovitev in dopolnitev vsebine prvega, drugega in tretjega letnika

Oblike in načini ocenjevanja znanja:

Dijak pridobi oceno na več načinov, in sicer: pisno, ustno, z domačimi nalogami in sodelovanjem ali po delih.

- a) Pisno ocenjevanje: Najmanj ena pisna ocena v vsakem ocenjevalnem obdobju.
- b) Ustno ocenjevanje: Vsaj ena ocena v šolskem letu pridobljena z ustnim ocenjevanjem znanja.
- c) Drugačno ocenjevanje: Domače naloge so sprotne in jih je dijak dolžan redno opravljati. Učitelj lahko napovedano oceni domačo nalogo ali seminarsko nalogo. Lahko gre za večji sklop nalog, teoretičnih vprašanj, seminarsko nalogo, ... Ni nujno, da so ocenjeni hkrati vsi dijaki. Če dijak ni opravil napovedanih domačih nalog ali seminarskih nalog, ni opravil vseh obveznosti za pozitivno zaključeno oceno.
- d) **UČITELJ DIJAKU, KI NE UPOŠTEVA NAVODIL PRI POUKU (NE OPRAVI DOMAČE NALOGE/NE OPRAVLJA DOMAČIH NALOG), NI AKTIVEN PRI POUKU- NE SODELUJE IN NE UPOŠTEVA NAVODIL UČITELJA, NE OPRAVI DOGOVORJENE OBVEZNOSTI, ORGANIZIRA DODATNO NENAPOVEDANO USTNO OCENJEVANJE.**

Merila za ocenjevanje znanja (meje za ocene) MED ŠOLSKIM LETOM :

- ***zadostno (2): 50-64 %, dobro (3): 65-79 %, prav dobro (4): 80-89 %, odlično (5): 90-100 %***

KRITERIJI OCENJEVANJA ZA PISNO OCENJEVANJE (teorija + računske naloge)					
OCENA	ODLIČNO	PRAVDOBRO	DOBRO	ZADOSTNO	NEZADOSTNO
Fizikalne količine	obvlada vse znanje, zahtevano za prav dobro oceno, zna razložiti pomen osnovnih in izpeljanih količin na konceptualni ravni (npr. razlika med maso in težo, pomen enote N pri sili), zna samostojno oblikovati fizikalne enačbe iz besedilnih nalog, zna uporabljati znanstveni zapis števil in oceno velikostnega reda, zna izvesti zahtevnejše pretvorbe enot (npr. $J \rightarrow kWh$, $N \cdot m \rightarrow J$, $kg/m^3 \rightarrow g/cm^3$), rezultate zna predstaviti natančno in jih razložiti v kontekstu problema, pokaže razumevanje povezav med	poleg znanja za oceno dobro natančno pozna tudi izpeljane količine (hitrost, pospešek, sila, tlak, delo ...) in njihove enote, zna natančno in pravilno izvajati pretvorbe enot, tudi kadar so sestavljene (npr. $km/h \rightarrow m/s$), zna samostojno izračunati fizikalne količine iz podatkov z uporabo pravilnih formul in vstaviti pravilne enote, zna preveriti smiselnost rezultatov (ali so številke logične glede na fizikalno situacijo), zna opisati pomen posamezne količine in jo povezati z vsakdanjimi primeri.	pozna večino osnovnih količin in nekaj izpeljanih (hitrost, sila, gostota ...), zna zapisati pravilne enote po SI, uspešno rešuje enostavne računske naloge, kjer je potrebna ena pretvorba ali uporaba osnovne formule.	pozna nekaj osnovnih fizikalnih količin (masa, čas, dolžina ...), zna prepoznati merske enote pri osnovnih količina, reši preproste naloge z enostavnimi pretvorbami (npr. minute $\rightarrow$ sekund)	Ne razlikuje med absolutno in relativno napako. Ne zna analizirati podatke izračun osnovnih količin. Grafov ne prepozna in jih ne zna interpretirati. Naloge ne rešuje pravilno ali jih sploh ne reši.

	količinami (npr. kako sprememba mase vpliva na težo, kako se energija izraža v različnih oblikah).				
Premo in krivo gibanje	Obvlada vse znanje za oceno 4. Natančno definira trenutno in povprečno hitrost, pospešek, razlikuje koordinato, premik in pot. Zna zapisati in uporabiti vse enačbe za enakomerno in enakomerno pospešeno gibanje, tudi za izračun lege in poti. Zna grafično prikazati $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ ter iz grafov izračunati količine (npr. ploščina pod grafom $a(t) \rightarrow \Delta v$). Razume pojem prosto padanje in ga zna uporabiti v nalogah. Zna vektorsko prikazati hitrost in pospešek ter jih uporabiti v računskih in grafičnih primerih.	Pozna definicije hitrosti in pospeška, razlikuje koordinato, premik in pot. Pravilno uporablja enačbe za enakomerno in enakomerno pospešeno gibanje (za $v = 0$ pri začetnem gibanju), zna izračunati pot in lego telesa. Pravilno nariše in razloži grafe $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$. Zna iz grafov določiti osnovne količine (strmina grafa $v(t) \rightarrow$ pospešek, ploščina pod grafom $v(t) \rightarrow$ pot). Razume pomen vektorjev hitrosti in pospeška ter jih zna uporabiti v preprostih primerih. Zna rešiti osnovne naloge iz prostega padanja in enostavne naloge vodoravnega meta. Rezultati	Pozna osnovne pojme hitrosti in pospeška, zna zapisati osnovne enačbe za pot in hitrost pri enakomernem in enakomerno pospešenem gibanju. Zna rešiti preproste naloge (z eno neznanko). Prepozna in skicira osnovne grafe $x(t)$ in $v(t)$. Pozna pojem prostega padanja in zna izračunati višino ali hitrost po enostavni formuli ($s = \frac{1}{2} g t^2$). Zna narisati osnovni vektorski prikaz hitrosti ali premika. Pri zahtevnejših nalogah potrebuje vodenje, a reši večino osnovnih primerov.	Pozna pojem gibanja, ve, da je hitrost sprememba poti v času. Zna na preprost način izračunati pot, hitrost ali čas pri enakomernem gibanju. Zna razlikovati med enakomernim in pospešenim gibanjem na podlagi opisa. Z učiteljevo pomočjo reši najpreprostejše naloge (brez zahtevnejših grafov in vektorjev). Grafov $x(t)$ in $v(t)$ še ne zna samostojno narisati, vendar razume osnovno idejo, da se pri enakomernem gibanju pot veča enakomerno.	Ne razlikuje med mirovanjem in gibanjem, ne zna zapisati osnovnih enačb za pot in hitrost, ne zna uporabiti podatkov za izračun osnovnih količin. Grafov ne prepozna in jih ne zna interpretirati. Naloge ne rešuje pravilno ali jih sploh ne reši.

	Samostojno rešuje zahtevnejše naloge (poševni in vodoravni met), zna sestavljati in razstavljati vektorje grafično in računsko, zna sestaviti dve premiki gibanja v eno. Naloge rešuje natančno, rezultate smiselno komentira.	so pravilni in ustrezno zapisani.			
Sila in navor	Obvlada vse znanje za oceno 4. Natančno definira silo kot vektorsko količino (velikost, smer, prijemališče), zna navesti in razložiti primere delovanja sil ter jih ločiti na notranje in zunanje. Samostojno grafično sešteva in razstavlja sile, natančno določi velikosti komponent (tudi računsko z uporabo trigonometrije). Uporablja izrek o ravnovesju sil in navorov za	Zna definirati silo, opisati njene učinke in navesti primere. Zna grafično seštevati dve sili v ravnini ter določiti rezultanto. Grafično razstavi silo na dve pravokotni komponenti. V pravokotnem koordinatnem sistemu zna izračunati velikost komponent ali iz komponent izračunati skupno silo (preprosti primeri). Zna uporabiti izrek o ravnovesju sil in ga razložiti na primerih iz prakse. Pozna zakon o vzajemnem učinku in zna	Pozna osnovno definicijo sile in ve, da jo določajo velikost, smer in prijemališče. Zna navesti nekaj primerov sil in jih opisati po učinkih. Zna grafično sešteti dve sili v isti smeri ali v pravem kotu. Pozna izrek o ravnovesju sil in ga zna uporabiti v preprostih nalogah, kjer je rezultanta enaka nič. Zna izračunati silo trenja in silo vzgona v osnovnih primerih. Zna uporabiti Hookov zakon v enostavni nalogi in narisati preprost graf $F(x)$. Zna	Pozna pojem sile in da ima smer, vendar pogosto zamenjuje velikost in prijemališče. Zna povedati, da sila povzroči spremembo gibanja ali deformacijo telesa. Prepozna sile v enostavnih primerih (npr. teža, podpora). Z učiteljevo pomočjo sešteje dve sili v isti smeri ali razloži preprost primer ravnovesja. Pozna pojem trenja in vzgona, vendar ima težave z računi. Naloge rešuje le z	Ne zna definirati sile, ne pozna osnovnih vrst sil. Ne zna grafično seštevati ali razstavljati sil. Ne zna uporabiti osnovnih enačb ($P = F/S$, $F = kx$). Ne prepozna, kdaj je telo v ravnovesju, in ne zna ločiti med zunanjimi in notranjimi silami. Naloge ne rešuje ali so povsem napačne.

	reševanje kompleksnih nalog v dveh dimenzijah. Pravilno izračuna lego težišča za sistem točkastih teles. Izpelje enačbo za težni tlak in vzgon, zna utemeljiti njihov pomen in jih uporabiti v zahtevnejših primerih. Pravilno uporabi Hookov zakon in predstavi graf odvisnosti $F(x)$ ter navede mejo elastičnosti. Samostojno rešuje naloge s trenjem, lepenjem, silami na klancu ter probleme, kjer kombinira več sil in ravnovesje navora. Rezultate zna interpretirati in pojasniti njihovo smiselno.	prepoznati par sila–nasprotna sila. Pravilno uporablja Hookov zakon in zna predstaviti graf $F(x)$. Pozna enačbo za silo trenja, lepenja in vzgona ter jih zna uporabiti v računskih nalogah srednje zahtevnosti. Zna izračunati navor sile, ročico sile in ugotavlja pogoje za ravnovesje telesa. Zna uporabiti enačbo za tlak in težni tlak ter rešiti preproste naloge z ravnovesjem tekočin.	določiti osnovni navor sile za preproste primere (pravokotni položaj sile). Razume pojem tlaka in zna uporabiti osnovno formulo $P = F/S$.	vodenjem, vendar pokaže osnovno razumevanje.	
Svetloba - optika	Rešuje zahtevne naloge (kombinacije leč, merjenje valovne dolžine z uklonsko mrežico). Zna	Uporabi enačbo leče $1/f = 1/a + 1/b$ za izračune. Opiše popolni odboj, interferenco in uklon. Pravilno rešuje naloge	Zna uporabiti enačbo $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ v enostavnih primerih. Pozna zbiralna in razpršilna zrcala in leče. Rešuje popolnoma	Našteje EM valovanja in barve mavrice. Pozna pojma lom in odboj. Rešuje naloge osnovnega nivoja	Ne zna naštetih EM valovanj. Ne zna zapisati osnovnih enačb (lomni zakon, odbojni zakon). Naloge ne zna rešiti ali rešuje popolnoma

	narisati konstrukcije in razložiti pojave na višji ravni.	osnovnega in srednjega nivoja, delno pa višjega nivoja	pravilno računske naloge osnovnega tipa. Delno rešuje naloge višjega nivoja		nepravilno
Valovanje	Rešuje zahtevne naloge o interferenci in stoječem valovanju. Povezuje teorijo z zvokom in Dopplerjevim pojavom.	Razume stoječe valovanje, zna iz slike določiti λ in povezati z dolžino sredstva. Rešuje naloge popolnoma osnovnega in srednjega nivoja, delno višjega nivoja	Uporabi zvezo $c = \lambda v$ Opiše odboj, lom in interferenco valovanj. Izračuna valovno dolžino stoječega valovanja. Popolnoma rešuje naloge osnovnega tipa in delno višjega nivoja	Pozna osnovne pojme in razlikuje med transversalnim in longitudinalnim valovanjem. Pozna stoječe valovanje in enačbe. Rešuje naloge na osnovnem nivoju	Ne zna definirati valovanja in osnovnih pojmov (frekvenca, λ). Ne zna reševati naloge osnovnega nivoja ali jih napačno rešuje
Nihanje	Uspešno rešuje zahtevne naloge za energijo pri nihanju, izpelje lastni nihajni čas in interpretira resonančno krivuljo. Zna izračunati energije pri nihanju in vse ostale količine pri nihanju	Zna izračunati nihajne čase nitnega in vzmetnega nihala, narisati grafe pospeška, hitrosti in lege v odvisnosti časa. Zna izračunati te količine iz grafa, delno rešuje naloge višjega nivoja. Popolnoma rešuje naloge osnovnega in srednjega nivoja.	Zna uporabiti enačbe za $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ $s(t)$, $v(t)$, $a(t)$ in interpretirati grafe. Uspešno popolnoma rešuje naloge osnovnega tipa in delno višjega nivoja	Opiše osnovne količine in graf $s(t)$. Pozna lastni nihajni čas za vzmetno in nitno nihalo. Zna napisti in razložiti enačbe pri nihanju. Uspešno rešuje naloge osnovnega nivoja	Ne zna naštetih fizikalnih količin za opis nihanja. Ne zna definirati lastnega nihajnega časa. Napačno rešuje naloge osnovnega nivoja kot tudi višjega nivoja
Newtonovi zakoni in gravitacija	Obvlada vse znanje za oceno 4. Natančno in jasno formulira vse tri Newtonove zakone, jih zna uporabiti pri zahtevnejših problemih (pospešeno gibanje po	Pozna in zna zapisati vse tri Newtonove zakone ter jih uporabiti v računskih primerih pri premem gibanju in padanju. Zna pojasniti zvezo med težo in maso. Pri enakomernem	Pozna prvi, drugi in tretji Newtonov zakon, a jih razlaga bolj enostavno (v besedah). Zna uporabiti drugi Newtonov zakon $F = ma$ pri enostavnih nalogah. Pozna razliko med težo	Pozna osnovno idejo Newtonovih zakonov (npr. da sile povzročajo pospešek), vendar jih težje natančno zapiše. Zna povedati, da teža telesa nastane zaradi	Ne zna zapisati Newtonovih zakonov, ne razlikuje med maso in težo. Ne zna pojasniti pojma centripetalne sile, ne pozna gravitacijskega zakona ali Keplerjevih zakonov. Naloge

	klancu, kombinacija več sil). Samostojno določi centripetalno silo pri enakomernem kroženju in jo izrazi s podanimi količinami ($F = mv^2/r$). Pravilno izpelje gravitacijski zakon in iz njega težni pospešek g, zna izračunati maso Zemlje in Sonca. Zna utemeljiti, kako se g spreminja z višino, in uporabiti to pri nalogah. Natančno pojasni vse tri Keplerjeve zakone in uporabi tretjega za izračun obdobja kroženja planetov ali satelitov. Samostojno rešuje kompleksne naloge, kjer združuje Newtonove zakone, gravitacijo in kroženje (npr. izračun hitrosti satelita, obhodnega časa).	kroženju zna določiti centripetalno silo in pojasniti njen pomen. Zna zapisati gravitacijski zakon in iz njega izračunati težni pospešek pri površju Zemlje. Pojasni, kako se g spreminja z višino, in zna rešiti preprosto nalogo na to temo. Zna naštetiti Keplerjeve zakone in razložiti tretjega v besedah. Zna rešiti osnovne naloge kroženja planetov ali satelitov, če so podane vse potrebne podatke.	in maso in zna izračunati težo telesa na Zemlji. Pozna pojem centripetalne sile in ve, da je potrebna za kroženje. Zna zapisati gravitacijski zakon in ga uporabiti za izračun sile med dvema telesoma. Pozna, da se težni pospešek zmanjšuje z višino, a težje sam izpelje enačbo. Zna zapisati tri Keplerjeve zakone, a jih ne zna samostojno uporabiti pri računskih nalogah.	gravitacije, in jo izračuna le za najpreprostejše primere ($G = mg$). Pozna pojem centripetalne sile, vendar jo težko izrazi z enačbo. Pozna gravitacijski zakon, a ga ne zna samostojno uporabiti. Keplerjeve zakone zna naštetiti, a jih ne razloži. Naloge rešuje le z vodenjem in delnimi namigi.	iz gravitacije in kroženja ne zna rešiti.
--	---	---	---	---	--

	Rezultate zna razložiti in oceniti njihovo smiselnost.				
Izrek o gibalni količini	Obvlada vse znanje za oceno 4. Zna natančno zapisati definiciji za sunek sile in gibalno količino v vektorski obliki ter razložiti njun fizikalni pomen. Zna splošno zapisati izrek o gibalni količini in ga uporabiti v zahtevnejših nalogah (vključno z vektorsko obravnavo v dveh smereh). Samostojno določi smer in velikost vektorja gibalne količine za različne situacije. Natančno uporabi zakon o ohranitvi gibalne količine pri prožnih in neprožnih trkih, tudi v primerih, ko sta telesi v gibanju. Zna razložiti realne primere (npr. odboj krogle, raketni pogon) in rezultate	Zna definirati sunek sile in gibalno količino ter zapisati izrek o gibalni količini. Pravilno ugotovi smer in velikost vektorja gibalne količine v enostavnih primerih (ena smer gibanja). Uporabi zakon o ohranitvi gibalne količine pri enodimenzionalnih trkih in odzivih, kjer imata telesi isto smer gibanja ali je eno telo v mirovanju. Loči med prožnim in neprožnim trkom ter zna zapisati ustrezno enačbo.	Pozna pojma gibalne količine in sunka sile, a ju težje zapiše v vektorski obliki. Zna izračunati gibalno količino telesa v enostavnih primerih ($p = m \cdot v$). Pozna, da se pri izoliranem sistemu gibalna količina ohranja, vendar potrebuje pomoč pri zapisu enačbe. Zna rešiti osnovne naloge za trke v eni dimenziji, ko je eno telo v mirovanju, a pri bolj zahtevnih nalogah naredi napake.	Pozna osnovni pomen gibalne količine (povezana je z maso in hitrostjo), vendar ne zna zapisati vektorja ali izreka o gibalni količini. Zna izračunati gibalno količino le za najpreprostejše primere (enostavne številčne naloge). Prepozna, da se pri trku nekaj ohranja, a ne zna samostojno zapisati enačbe.	Ne zna definirati gibalne količine in sunka sile. Ne zna zapisati izreka o gibalni količini, ne prepozna ohranitve gibalne količine pri trkih. Naloge ne rešuje ali so popolnoma napačne.

	nalog komentirati ter preveriti njihovo smiselnost.				
Delo in energija	Razume in zna povezati vse oblike energije. Uporablja izrek o mehanski energiji za reševanje zahtevnejših problemov, vključno z izgubami energije (trenje, upor zraka). Zna pojasniti pomen vseh spremenljivk v enačbah, razložiti fizikalni smisel rezultatov in jih interpretirati. Zna prikazati rešitve tudi grafično (npr. diagram energije).	Brez težav računa delo pri poljubnem kotu med silo in premikom. Zna samostojno reševati naloge z več koraki, kjer kombinira delo, kinetično in potencialno energijo. Pravilno uporablja enačbo za prožnostno energijo in zna razložiti, kaj pomeni Hookov zakon. Ustno zna razložiti izrek o mehanski energiji in pravilno opisati primere, kjer se energija ohranja ali ne.	Zna izračunati delo tudi, ko sila ni vzporedna premiku (uporabi kosinus kota). Zna uporabiti enačbo za kinetično energijo in izračunati spremembo potencialne energije v homogenem težnem polju. Zna zapisati enačbo za prožnostno energijo, a včasih naredi napako pri računu. Razume, da se mehanska energija ohranja v odsotnosti izgub.	Zna zapisati enačbo za delo in moč, a jo uporabi le v zelo enostavnih primerih (ko sta sila in premik vzporedna). Zna naštetih vrste energije, a ne zna izračunati spremembe. Deloma razume izrek o mehanski energiji, vendar ne zna razložiti, kdaj se energija ohranja.	Ne zna zapisati definicije dela in moči. Ne zna uporabiti osnovne enačbe za delo $A=F \cdot s$, niti pri enostavnih primerih. Ne zna razložiti pojma kinetične, potencialne ali prožnostne energije.
Zgradba snovi in temperatura	Povezuje znanje: zna izračunati približno velikost atomov, pojasniti, zakaj pride do raztezanja snovi pri segrevanju. Razloži plinske procese in jih prikaže na	Jasno pojasni mikroskopsko sliko snovi, delovanje termometra in definicijo Celzijeve lestvice. Samostojno rešuje naloge z izračuni N , m_0 , d . Zna kvalitativno razložiti povezave med p ,	Opiše trdno, tekoče in plinasto stanje z omembo sil med delci. Zna zapisati plinsko enačbo $pV=nRT$ in jo uporabiti v enostavnih nalogah. Zna izračunati maso enega atoma in število atomov v vzorcu. Zna uporabiti enačbo	Kvalitativno opiše razlike med agregatnimi stanji, a ne zna pojasniti zgradbe z mikroskopskega vidika. Zna pretvoriti $^{\circ}C \leftrightarrow K$. Zna naštetih dejavnike, ki vplivajo na tlak,	Ne zna opisati zgradbe snovi (trdno, tekoče, plinasto stanje). Ne zna pretvarjati med $^{\circ}C$ in K . Ne zna zapisati plinske enačbe. Ne zna razložiti termometra ali razteznosti.

	diagramu. Uporabi plinsko enačbo za zahtevnejše naloge (več korakov). Natančno interpretira rezultate (fizikalni pomen) in jih zna povezati z vsakdanjimi pojavi.	V in T (izotermno, izobarsko, izohorno). Pravilno in hitro rešuje naloge z linearno in prostorninsko razteznostjo.	za linearno razteznost v preprostih primerih.	prostornino, temperaturo, a jih težko poveže. Linearno razteznost zna le zapisati, ne pa tudi uporabiti.	
Notranja energija in toplota	Zna pojasniti drugi zakon termodinamike in krožno spremembo. Zna analizirati izgube v stroju, predstaviti procese na p–V diagramu ter interpretirati rezultate v kontekstu realnih strojev. Zna reševati kompleksne računske naloge	Samostojno rešuje naloge z vsemi vrstami toplote (talilna, izparilna, specifična toplota) in zna razložiti enote. Zna definirati toplotni tok, izračunati izgube in opisati izkoristek toplotnega stroja.	Zna izračunati toploto pri segrevanju ali ohlajanju, pri taljenju in izparevanju. Opiše prenose toplote (prevod, konvekcija, sevanje).	Zna povedati, da je toplota energija, ki se prenaša med telesi. Našteje načine prenosa toplote, a ne zna razložiti mehanizmov. V zelo enostavnih primerih zna uporabiti $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$.	Ne zna definirati notranje energije in toplote. Ne zna zapisati enačbe za specifično toploto, talilno toploto in toplotni tok.
Električni naboj in električno polje	Razlaga pojave z mikroskopskega stališča, razloži vpliv Faradayeve kletke, pravilno uporablja enačbe in rešuje zahtevnejše primere z več naboji in razdaljami.	Nariše silnice enakomerno in točkovno porazdeljenih polj, zna razložiti delovanje kondenzatorja in izračunati kapaciteto.	Uporabi Coulombov zakon v enostavnih primerih, definira električno polje in jakost polja.	Zna navesti primere naelektritve (trenje, dotik, vpliv), zna katere vrste naboja poznamo in zapisati Coulombov zakon, a ga težko uporabi.	Ne zna razložiti katera vrste naboja poznamo in sil med nabitimi telesi, ne zna zapisati Coulombovega zakona.
Električni tok	Rešuje zahtevnejše naloge z več	Zna uporabiti Ohmov zakon $U=IR$ in	Sestavi enostaven krog z enim virom in	Zna zapisati zvezo med tokom in	Ne zna definirati električnega toka, ne zna zapisati

	zaporednimi koraki (kombinacije upornikov, moč, delo, tok). Rezultate zna razložiti in utemeljiti izbiro postopkov.	Kirchhoffova pravila v nalogah z enim virom in dvema upornikoma (zaporedno/vzpo redno). Zna izračunati električno delo in moč za enosmerni tok.	porabnikom ter razloži vlogo elementov. Pojasni vezavo voltmetra in ampermetra. Delno reši računske naloge.	nabojem. Pozna enoto A. Na preprost način opiše električni tok in razlikuje med enosmernim in izmeničnim tokom.	zveze $I=q/t$. Ne pozna enote A. Ne zna narisati in opisati enostavnega kroga.
Magnetno polje	Rešuje naloge za določanje smeri magnetne sile in magnetnega polja, zna povezati teorijo z realnimi primeri (masni spektrograf, uporaba v tehniki). Rešuje naloge na najvišji stopnji	Opiše princip delovanja elektromotorja, pozna pravilo za smer sile na vodnik v magnetnem polju. Zna opisati magnetno polje Zemlje. Popolnoma rešuje naloge enostavnega tipa, delno pa naloge višjega nivoja	Določi smer magnetnega polja okoli vodnika in v zanki. Zna razložiti delovanje elektromagneta. Zna uporabiti enačbe v nalogah, vendar so prisotne matematične napake	Opiše lastnosti trajnih magnetov, omeni nekaj primerov uporabe. Nariše silnice magnetnega polja paličastega magneta. Delno rešuje naloge.	Ne zna opisati lastnosti magnetov. Ne zna narisati silnic magnetnega polja. Ne pozna osnovnih uporabe magnetov. Računske naloge ne zna rešiti.
Indukcija	Samostojno reši zahtevne naloge o indukciji, razloži povezavo med indukcijo, tokovi in elektromagnetnim valovanjem. Zna kvalitativno razložiti delovanje električnega nihajnega kroga in nastanek elektromagnetnih valov.	Uporabi razmerja ovojev za izračun napetosti/toka pri transformatorju. Rešuje naloge inducirane napetosti in toka vendar so prisotne določene matematične napake	Razloži indukcijo pri spreminjanju polja skozi tuljavo. Našteje dele transformatorja in pozna osnovno funkcijo. Ve razložiti Lentzovo pravilo in reševati osnovne naloge pa tudi naloge višjega nivoja vendar so prisotne določene matematične napake	Opiše osnovni pojav indukcije pri gibanju vodnika v magnetnem polju. Rešuje naloge osnovnega nivoja.	Ne zna razložiti pojava indukcije. Ne zna omeniti transformatorja. Ne zna reševati preproste računske naloge
Atom	Rešuje naloge z uporabo	Razloži povezavo med	Opiše fotoelektrični	Opiše osnovno zgradbo atoma.	Ne zna pojasniti zgradbe atoma, ne

	enačbe $\Delta W = h\nu$ zna povezati teorijo z realnimi pojavi (UV žarki, rentgenska cev). Podrobno razloži vse pojme samostojno. Zna izračunati in razložiti zaporno napetost, kinetično energijo izbitih elektronov. Pozna tudi razložiti in izračunati izstopno delo določene kovine	energijo fotona in frekvenco $E = h\nu$. Opiše emisijske in absorpcijske spektre in prehode med energijskimi stanji. Rešuje popolnoma naloge osnovnega tipa in višjega nivoja v katerem pa so prisotne določene matematične napake.	pojav in lastnosti fotonov. Zna izračunati valovno dolžino svetlobe. Delno reševati naloge višjega nivoja.	Najde element v periodnem sistemu in prepozna vrstno ter masno število. Zna uporabljati enačbe v računskih nalogah in reševati naloge osnovnega nivoja	ve, kaj so proton, nevtron, elektron. Ne zna poiskati elementa v periodnem sistemu. Ne zna reševati naloge osnovnega tipa.
Atomsko jedro	Rešuje zahtevne naloge za račun vezavne energije, masnega defekta. Povezuje energijo jedrskih reakcij z dejanskimi primeri (reaktorji, sonce).	Pojasni masni defekt in vezavno energijo. Opiše jedrsko cepitev in zlivanje jeder ter osnovne dele reaktorja. Rešuje naloge višjega nivoja. Zna izračunati masni defekt, vrstno in masno število	Opiše razpade alfa, beta, gama in napove produkte s pomočjo periodnega sistema. Zna izračunati masni defect in naloge osnovnega nivoja	Definira masno in vrstno število, navede osnovne lastnosti protona in nevtrona. Pozna Einstenovo enačbo za energijo mirovanja. Rešuje naloge osnovnega nivoja s prisotnimi napakami	Ne zna definirati masnega in vrstnega števila, ne pozna pojma izotop. Ne zna reševati naloge osnovnega nivoja ali jih rešuje popolnoma napačno
VESOLJE	Dijak pravilno pojasni, zakaj imamo 7 dni v tednu, 365 dni v letu ter prestopno leto. Zna naštetati in pojasniti glavne mejnike razvoja	Dijak dobro razloži osnovne pojme in zakone (7 dni v tednu, 365 dni v letu, prestopno leto), pozna večino mejnikov razvoja astronomije.	Dijak razloži osnovne pojme o času (dan, leto, prestopno leto) z nekaj pomoči. Opiše Osončje in našteje planete, a le s splošnimi značilnostmi.	Dijak z osnovno pomočjo opiše, da imamo 7 dni v tednu, 365 dni v letu in prestopno leto. Našteje vsaj nekaj planetov	Dijak ne zna razložiti osnovnih pojmov o času (dan, leto, prestopno leto). Ne zna naštetati planetov Osončja. Ne pozna enot (svetlobno leto, AU) ali jih

astronomije. Popolno pozna definicije enot (svetlobno leto, astronomska enota) in jih zna uporabiti v primerih. Natančno opiše Osončje, njegove sestavne dele, lego v galaksiji in glavne lastnosti planetov. Zna pojasniti lastnosti glavnih nebesnih teles in razume, da je pogled v vesolje pogled v preteklost. Jasno razloži proces zlivanja jeder v Soncu in drugih zvezdah. Pozna razlike med opazovanjem s prostim očesom, daljnogledom in teleskopom. Zna uporabljati pojme horizont, zenit, azimut, altituda. Samostojno uporabi vrtljivo zvezdno karto ali aplikacijo za iskanje nebesnih teles. Poveže znanje iz optike z delovanjem	Definicije enot in opis Osončja poda z manjšimi pomanjkljivostmi ali manj podrobno. Opiše glavne lastnosti planetov in razloži, da je pogled v vesolje pogled v preteklost. Razume osnovno delovanje zvezd in teleskopov, zna razlikovati med vrstami teleskopov in opazovanjem z različnimi pripomočki. Zna uporabljati pojme za opis položaja nebesnih teles in vrtljivo zvezdno karto z občasno pomočjo učitelja. Pokaže razumevanje pomena astrofotografije in sodobnih teleskopov, a manj poglobljeno. Naloge rešuje pravilno vendar so prisotne določene napake	Pozna osnovni pomen enot (svetlobno leto, AU), a jih ne zna uporabiti v izračunih. Našteje nekaj mejnikov razvoja astronomije. Razume osnovo, da je pogled v vesolje pogled v preteklost, a ne zna natančno razložiti zakaj. Zna ločiti osnovne vrste teleskopov, a težje razloži njihovo delovanje. Vrtljivo karto ali aplikacijo uporabi z navodili učitelja. Naloge osnovnega tipa popolnoma rešuje, ko pri nalogah višjega nivoja so prisotne napake ali jih ne zna reševati.	Osončja, vendar njihovih lastnosti ne pozna natančno. Pozna pojem svetlobno leto ali astronomska enota, a ga težko razloži. Osončje opiše zelo splošno. Težko pojasni pogled v preteklost in zlivanje jeder. Le delno zna opisati razlike med vrstami teleskopov. Vrtljive karte ali aplikacije ne zna samostojno uporabiti. Znanje je fragmentarno, a zadostuje za osnovno razumevanje. Dijak pravilno rešuje le naloge osnovnega nivoja.	razume napačno. Ne zna razložiti pogleda v preteklost. Ne pozna delovanja teleskopov in osnovnih pojmov za opis položaja teles. Ne zna uporabljati vrtljive zvezdne karte ali aplikacije niti z navodili. Znanje je nepopolno in ne omogoča osnovnega razumevanja teme. Ne zna reševati naloge vseh nivojev ali jih popolnoma napačno rešuje in razlaga.
---	--	--	---	---

	refraktorjev in reflektorjev. Loči optične, radijske in vesoljske teleskope, ve kdaj in kje jih uporabljamo, razume pomen astrofotografije in sodobnih teleskopov. Povezuje znanje in ga zna uporabiti v novih situacijah. Pravilno rešuje vse tipe nalog.				
--	---	--	--	--	--

OPISNA MERILA ZA USTNO OCENJEVANJE:

- Merila za ustno ocenjevanje so enaka merilom za pisno ocenjevanje, vendar dijak pri ustnem ocenjevanju ne rešuje računskih nalog. Pri ustnem ocenjevanju se torej upoštevajo le tisti kriteriji pisnega ocenjevanja, ki se nanašajo na teorijo.

Obvezni pripomočki pri pouku:

- zvezek in pisala,
- učbenik za 1. letnik: A. Mohorič, V. Babič: Fizika 1,
- učbenik za 2. letnik: A. Mohorič, V. Babič: Fizika 2,
- učbenik za 3. letnik: R. Kladnik, S. Kodba: Svet elektronov in atomov,
- zbirka nalog iz fizike M. Hribar in ostali avtorji,
- računalno,
- periodni sistem elementov.

Način opravljanja popravnih, predmetnih in dopolnilnih izpitov:

Pisni del traja do 60 minut in obsega 70 % končne ocene izpita.

Ustni del traja do 20 minut s 15 minutno predpripravo in obsega 30 % končne ocene izpita.

Za pozitivno oceno je potrebno zbrati skupno 50 %.

Ugotovitve ob koncu prvega ocenjevalnega obdobja:

Dijak je neocenjen, če v ocenjevalnem obdobju nima vseh zahtevanih ocen, ki jih določa načrt ocenjevanja znanja, ne glede na to, ali so ostale ocene pozitivne.

Dijak je negativen, če ima eno ali več negativnih ocen in nobene pozitivne ocene ali če ni opravil vseh obveznosti oziroma če ni popravil negativnih ocen.

Dijak ima na začetku drugega ocenjevalnega obdobja možnost pridobiti manjkajoče ocene oz. popraviti negativne ocene.

Pogoj za zaključeno pozitivno oceno:

Dijak mora bit pozitiven pri vseh pisnih ocenjevanjih oz. popravah teh ocenjevanj v šolskem letu ter imeti opravljene laboratorijske vaje. Dijaku, ki izostane pri napovedanem pisnem ali ustnem ocenjevanju, učitelj omogoči pridobitev manjkajoče ocene najkasneje zadnjih 14 dni pred zaključkom ocenjevalnega obdobja.

Pri oblikovanju končne ocene se upoštevajo vsa ocenjevanja. Končna ocena ni aritmetična sredina vseh pozitivnih ocen, ampak odraža celostno znanje glede na zastavljene cilje predmeta. Pri oblikovanju končne ocene se upošteva tudi vestno delo dijaka, napredek med šolskim letom in delež opravljenih domačih nalog ter laboratorijskih vaj.

Končna ocena je pozitivna, če sta pozitivni obe ocenjevalni obdobji.

Dijak je neocenjen, če ni pridobil zahtevanih ocen in opravlja dopolnilni izpit iz učnih vsebin, pri katerih ni pridobil pozitivnih ocen ali ni opravil vseh obveznosti, določenih s kriteriji ocenjevanja.

Dopolnilni izpit zajema učno snov obdobja, v katerem dijak ni pridobil ocene. V primeru, da je dijak ob koncu šolskega leta neocenjen, hkrati pa ima negativno oceno, najprej opravlja dopolnilni izpit, nato pa še popravni izpit.

Popravni izpit/predmetni izpit zajema učno snov celotnega šolskega leta.

Damir Osmić, prof. fiz.