

Katalog znanja za 1. razred

klasifikaciono period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>1. klasifikacioni period</p>	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni pojmove: <i>fizička pojava, hipoteza, zakon, teorija;</i> -objasni da fizička veličina opisuje osobinu tijela ili pojave; - zna da vrijednost fizičke veličine izražava <i>brojnom vrijednošću i jedinicom</i> -navede <i>osnovne jedinice SI;</i> - odredi <i>jedinicu izvedene fizičke veličine</i> na osnovu poznatih osnovnih jedinica i veze između fizičkih veličina; - zna prefikse I njihove brojčane vrijednosti <p>-objasni što je proces <i>mjerenja;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše apsolutnu grešku -definiše relativnu grešku -definiše mehaničko kretanje -definiše pojam materijalne tačke; -definiše putanju I pređeni put -definiše pravolinijsko i krivolinijsko kretanje; -zna šta su skalarne a šta vektorske veličine -definiše šta je referentni sistem; -definiše vektor položaja. -definiše pomjeraj; -definiše vezu između vektora položaja i pomjeraja; -objasni put i pomjeraj materijalne tačke na kraju intervala vremena <p>-razlikuje srednju i trenutnu brzinu;</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je <i>srednja putna brzina;</i> -objasni šta je <i>srednja pomjerajna brzina;</i> 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje <i>hipotezu od naučne teorije;</i> -objasni pojmova teorijski <i>model i naučna idealizacija.</i> -da nabroji teorijske modele u fizici (materijalna tačka, idealni gas, model atoma, kruto tijelo) - odredi <i>jedinicu izvedene fizičke veličine</i> na osnovu poznatih osnovnih jedinica i veze između fizičkih veličina -zna da primijeni prefikse pri pretvaranju mjernih veličina iz većih u manje I obrnuto -zna da izrazi brzinu $\frac{km}{h}$ u manje $\frac{m}{s}$, $\frac{cm}{min}$ i obrnuto. -izračuna <i>apsolutna, relativna i procentualna relativna greška mjerenja</i> -zna da prikaže rezultat mjerenja -zna <i>grafički da prikaže vektor</i> -zna <i>šta predstavlja pravac, smjer i intenzitet vektora</i> -zna <i>šta suprotan vektor</i> -razumije <i>šta su kolinearni vektori</i> -objasni šta je vektor položaja. -zna da je mirovanje i kretanje tijela relativno -zna šta Dekartov koordinatni sistem -zna da odredi koordinate tijela u ravni I u prostoru -objasni šta je vektor položaja. -objasni put i pomjeraj materijalne tačke na kraju intervala vremena pri 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -da zna na osnovu mjernih jedinica utvrdi tačnost formule fizičke veličine -određuje kakav je odnos gustina izražene $\frac{g}{cm^3}$, $\frac{kg}{m^3}$... -određuju površinu izražene u ar I ha u m^2 -na osnovu direktnih mjerenja određenih tijela (poluprečnika, visine, dužine,...) određuju površinu, zapreminu tijela I određuju apsolutnu I relativnu grešku. -Rješavaju grafički I računski pri određivanju projekcije vektora na koordinatne ose kada vektor sa nekom osom zaklapa ugao 30°, 45° i 60°. -primjenjuje pravilo nadovezivanja I pravilo trougla pri zbiru ili razlici dva vektora - određuju intenzitet zbira I razlike između dva vektora kada zaklapaju ugao od 120° -grafički prikazuje putanju satelita koji kruži oko Zemlje u odnosu na referentni sistem Zemlja – Sunce -zna da odredi intenzitet vektor položaja u ravni I u prostoru pomoću Pitagorine teoreme -rješava složenije zadatka iz srednje brzine ; određuju srednju brzinu tijela na cijelom putu ili na određenoj deonici ako su date srednje brzine u

	<p>-objasni šta je <i>trenutna brzina</i>;</p> <p>-analizira pravac i smjer vektora <i>trenutne brzine</i></p> <p>-razlikuje ravnomjerno i neravnomjerno kretanje;</p> <p>-objasni šta je pravolinijsko ravnomjerno kretanje</p> <p>-zna formule za brzinu i pređeni put</p> <p>-definiše šta je relativna brzina jednog tijela u odnosu na drugo tijelo (u slučaju kada se oba tijela kreću)</p> <p>-definiše srednje i trenutno ubrzanje</p> <p>-razlikuje pravolinijsko ubrzano, ravnomjerno i usporeno kretanje;</p> <p>-objašnjava naziv <i>pravolinijsko ravnomjerno ubrzano kretanje</i>;</p> <p>-definiše tangencijalno i normalno ubrzanje</p>	<p>pravolinijskom i krivolinijskom kretanju</p> <p>-zna da prikaze grafik zavisnosti brzine od vremena i grafik zavisnosti pređenog puta od vremena za ravnomjerno pravolinijsko kretanje</p> <p>-određuju relativnu brzinu jednog tijela u odnosu na drugo kada se kreću duž paralelnih pravac istog ili suprotnog smjera</p> <p>-objasni šta je <i>ubrzanje</i> i određuje ga;</p> <p>-zna formule za tangencijalno i normalno ubrzanje</p>	<p>ostalim deonicama puta.</p> <p>-izračunavaju pomjeraj i pređeni put pri kružnom kretanju tijela pri određenim deonicama puta</p> <p>-određuju pređeni put kod pravolinijskog kretanja preko površine grafika $v(t)$</p> <p>-primjenjuju relativnu brzinu pri rješavanju računskih zadataka;</p> <p>-primjenjuje zakon slaganje brzina ;određuju brzinu tijela u odnosu na nepokretni referentni nivo kada njegov vektor brzine zaklapa određeni ugao u odnosu na pokretni referentni nivo;</p> <p>-uoči da znak i vrijednost (projekcije) ubrzanja zavise od promjene brzine;</p> <p>-objasni da je kod krivolinijskog kretanja ubrzanje različito od nule;</p> <p>-grafički prikazuje pravac i smjer tangencijalno i normalno ubrzanje kod krivolinijskog kretanja</p> <p>-zna da odredi intenzitet ubrzanja kod krivolinijskog kretanja primjenom Pitagorine teoreme</p>
--	---	---	--

klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je početna brzina; -definiše formule za brzinu i koordinate i vezu među njima kod ubrzanog I usporenog kretanja -objasni šta je ubrzanje slobodnog pada, tj. ubrzanje Zemljine teže ($g=10 \frac{m}{s^2}$) -definiše formule brzine i puta kod <i>slobodnog pada</i> -definiše formule za brzinu i pređeni put (visina) pri vertikalnom hicu naviše i naniže -zna <i>oblik putanje tijela</i> čija je početna brzina horizontalna -definiše horizontalni hitac -definiše kružno kretanje -objasni <i>šta je linijska, a šta ugaona brzina;</i> -zna formula za ugaonu brzinu I mjernu -definiše period i frekvencija; -zna da navede primjere ravnomjernog kružnog kretanja -objasni definiciju <i>ugaonog ubrzanjai mjernu jedinicu</i> -objasni od čega i kako zavisi normalno (radijalno) ubrzanje materijalne tačke -uočī da je <i>apsolutno</i> 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira grafike zavisnosti ubrzanja, brzine i koordinate od vremena; -zna i analizira formule za brzinu i pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja -zna formule za zaustavni put i zaustavno vrijeme kod usporenog kretanja -zna da izračuna ubrzanje pri rješavanju jednostavnih zadataka -razumije kretanje tijela u gravitacionom polju Zemlje -razumije kakva je orijentecija vektora ubrzanja kod slobodnog pada -objašnjava kako se mijenja brzina padanja tijela u vazduhu; -zna da pri slobodnom padu primjenjuje zakone ravnomjernog ubrzanog kretanja -zna da nacrtā grafik $v(t)$ kod slobodnog pada - objasni <i>vertikalni hitac naviše i naniže</i> kao primjere pravolinijskih ravnomjerno promjenljivih kretanja (s ubrzanjem); $g = 10 \frac{m}{s^2}$ -razumije da horizontalni hitac složeno kretanje -zna formulu za vrijeme pada kod horizontalnog hica 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -crtā I analizira grafik zavisnosti ubrzanja od vremena kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja -grafički analiziraju vektor ubrzanja pri kretanju tijela niz i uz strmu ravan ; razumiju pozitivno I negativno ubrzanje sa stalnim intenzitetom -analizira I izvodi formulu za brzinu kod ravnomjernog ubrzanog I usporenog pravolinijskog kretanja -analizira I izvodi formule za zaustavni put I zaustavno vrijeme I primjenjuje formule pri izradi računskih zadataka -analizira I izvodi formulu za pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja - izvodi i analizira formulu kojom povezuje brzinu I pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog pravolinijskog kretanja - samostalno određuje pređeni put preko površine grafika funkcije $v(t)$ -na osnovu grafika zavisnosti brzine od vremena ,zna da nacrtā grafik zavisnosti ubrzanja od vremena za takvo kretanje I obrnuto -rješava složnije zadatke iz ubrzanog I usporenog kretanja -demonstrira Galilejev ogled –spuštanje tijela niz strmu ravan u izvodi zaključak kakva je zavisnost pređenog puta od vremena ($s = const \cdot t^2$) -rješava složne zadatke Iz slobodnog pada ; -korišćenjem zakona vertikalnog hica naniže i naviše određuju nepoznate veličine pri složenim zadacima -određuju vrijeme susreta dva tijela pri vertikalnom hicu naviše I naniže -analiziraju I grafički prikazuju koordinate $x(t)$ I $y(t)$ pri kretanju tijela bačeno sa ivice stola u horizontalnom pravcu . -analiziraju grafički I analitički određuju komponente vektora brzine kod horizontalnog hica kada brzina tijela u nekom trenutku sa horizontalnim pravcem zaklapa neki ugao ($30^\circ, 45^\circ$ i 60°)pri rješavanju računskih zadataka -zna izraziti radijane u stepene I obrnuto -izvode I primjenjuju formulu kojom

	<p><i>kruto tijelo</i> idealizovani objekat stalnog oblika i zapremine; -razlikuje i definiše translatorno i rotaciono kretanje krutog tijela -objasni definiciju ugaonog ubrzanja -zna formule koje opisuju rotaciono kretanje krutog tijela</p>	<p>-zna formule za kordinate $x(t), y(t)$ I brzinu kod horizontalnog hica -razumije od čega zavisi domet -izračuna dužinu kružnog luka; -razumije mjernu jedinicu radijan (rad) -zna formulu koja povezuje linijsku I ugaonu brzinu -zna da kod ravnomjernog kružnog kretanja postoji normalno ubrzanje I da izrazi preko linijske I ugaone brzine -objašnjava i primjenjuje analogiju veličina i formula za translatorno kretanje sa veličinama i formulama za rotaciono kretanje</p>	<p>povezuju linijsku I ugaonu brzinu kod kruznog kretanja pri izradi računskih zadataka -izvodi formulu kojom povezuje linijsku brzinu sa period -izvodi formule za ugaonu brzinu izražena preko perioda I frekvencije -određuju linijsku I ugaonu brzinu tijela koji se nalazi u određenim položajima u odnosu na Zemlju (na polovima I na ekvatoru) -izvode I primjenjuju formula koja povezuje tangencijalno I ugaono ubrzanje pri izradi računskih zadata -izvode formule I primjenjuju analogiju između translatornih I rotacionih veličina pri izradi složenih zadataka -određuju vektor ugaone brzine I ugaonog ubrzanja pravilom desnog zavrtnja(desne ruke) pri ubrzanom I usporenom kretanju sa konstatnim ubrzanjem</p>
--	---	---	---

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je slobodno (izolovano) tijelo i slobodna materijalna tačka; -definiše inercijalni sistem referencije; -razlikuje <i>geocentrični i heliocentrični sistem referencije</i> -definiše Galilejev princip relativnosti -objašnjava sadržaje 1. <i>Njutnovog zakona</i>. -razumije šta inernost tijela -razumije da je sila uzrok kretanja tijela -objasni <i>sadržaj 2. Njutnovog zakona</i> - objašnjava sadržaj <i>Njutnovog zakona o akciji i reakciji</i> -definiše izraz za silu zemljine teže -definiše izraz za silu potiska -definiše silu normalne reakcije podloge -definiše silu zatezanja -razlikuje trenje mirovanja, trenje klizanja i trenje kotrljanja; -definiše izraz za silu <i>trenja klizanja</i> -definiše <i>impuls tijela</i> -razlikuje plastičnu i elastičnu deformaciju; -definiše elastičnu silu -definiše centripetalnu silu 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni <i>Galilejev princip relativnosti</i>. -objasni klasični zakon <i>sabiranja brzina</i>; -uoči da promjena brzine (intenziteta ili pravca) pokazuje postojanje ili odsustvo spoljašnjeg djelovanja - objasni princip superpozicije sila -određuje rezultantu kolinearnih sila -razlikuje inernost i inerciju -objasni da je masa mjera inertnosti tijela -razumije šta su kontakte a šta bez kontaktne sile -razumije da sila uzrokuje i deformaciju tijela -objašnjava šta je dinamometar -objasni i grafički prikazuje vektore sile zemljine teže, potiska normalne reakcije podloge i sile zatezanja -definiše težinu tijela -zna razliku između mase i težine tijela -zna šta je koeficijent trenja i od čega zavisi -zna da odredi pravac, smjer i intenzitet trenja klizanja -zna da odredi pravac, smjer i intenzitet impulsa tijela -razumije i definiše promjenu impulsa -izrazi 2. Njutnov zakon pomoću promjene impulse -definiše izolovan sistem (konzervativan) -definiše zakon održanja impulse -opisuje osobine elastične sile -razumije pravac i smjer 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -izvodi (uz pomoć nastavnika) Galilejeve transformacije koordinata -na osnovu Galilejevih transformacija koordinata izvodi izraz za klasični zakon sabiranja brzina -samostalno izvodi oglede kojim objašnjava 1. Njutnov zakon (zakon inercije) -razumije dinamičku i statičku ravnotežu -analiziraju i grafički određuju rezultantu pri izradi računskih zadataka -razumije razlaganje sile na koordinate i određuju komponente sile na te ose -primenjuju 2. Njutnov zakon pri rješavanju računskih i eksperimentalnih zadataka -objasni šta je strma ravan -razumiju težinu tijela -analiziraju kretanje lifta naviše i naniže pri ubrzanom i ravnomjernom kretanju i određuju težinu tijela -razumije da sila trenja mirovanja uvijek je jednaka po intenzitetu i pravcu, a suprotnog smjera sili koja djeluje na tijelo paralelno podlozi -razumije da trenje klizanja manja od trenja mirovanja -zna da odredi silu trenja pri kretanju tijela pod dejstvom horizontalne sile i pri kretanju tijela kada na tijelo djeluje sila koja sa horizontalnim pravcem zaklapa oštar ugao -razumije šta je strma ravan -analizira i grafički prikazuje sile koje djeluju na tijelo koje se

		<p>centripetalne sile -zna vezu između centripetalne sile i ugaone brzine</p>	<p>kreće po strmoj ravni -rješava računске zadatke pri kretanju tijela na strmoj ravni -razumije i izvodi izraz kojim definišemo Osnovni zakon dinamike preko promjene impulsa -razumije impulsne sile -objasni opšti oblik zakona održanja; -razumije šta je uzmak i apsolutno neelastičan i elastičan sudar -rješavaju računске zadatke primjenom zakona održanja impulsa (uzmak, apsolutno neelastičan sudar) -objasni sadržaje Hukovog zakona i tumači ograničenost njegovog važenja. -definiše silu elastičnosti i silu trenja kao centripetalnu silu -određuje centripetalnu silu pri kretanju tačke u horizontalnoj i vertikalnoj ravni -rješava računске zadatke iz oblasti centripetalne sile</p>
--	--	--	--

Klasifikacioni period	<i>Osnovni nivo</i>	<i>Srednji nivo</i>	<i>Viši nivo</i>
4. klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše Njutnov zakon gravitacije. -definiše silu teže kao gravitacionu silu kojom Zemlja privlači tijelo; -definiše izraz za gravitaciono ubrzanje. - definiše izraz za prvu kosmičku brzinu -definiše <i>moment inercije</i> krutog tijela I mjernu jedinicu -definiše moment inercije materijalne tačke -definiše moment sile -zna šta je krak sile -definiše izraz za moment sile I mjernu jedinicu -definiše moment impulse I mjernu jedinicu -definiše osnovni zakon dinamike rotacionog kretanja 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje Njutnov zakon gravitacije pri izradi jednostavnih računskih zadataka -Izvodi I analizira izraz za gravitaciono ubrzanje - određuje ubrzanja za određene Planete -zna I izračunava vrijednost prve kosmičke brzine -razumije da moment inercije predstavlja mjeru inernosti kod rotacionog kretanja -definiše izraze za moment inercije za pravilna geometrijska tijela (prsten, disk, štap) -razumije Štajnerovu teoremu za određivanje momenta inercije u odnosu na neku osu rotacije tijela -objašnjava šta dovodi do obrtanja tijela -objašnjava kad je moment sile pozitivan I negativan -objašnjava spreg sila -određuje moment sile kada na tijelo djeluje tangencijalna sila kroz jednostavne računske zadatke - definiše vezu između momenta impulsa, momenta inercije i ugaone brzine krutog tijela primjenom analogije između translacionih I rotacionih veličina -definiše izraz koji povezuje moment impulsa I impulsa materijalne tačke koja kruži oko ose; -analizira zakon održanja momenta impulsa 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> - određuju pravac , smjer I intenzitet gravitacione sile pri interakciji između dva tijela određene mase -određuju ubrzanje tijela na određenoj visini pri izradi računskih zadataka -razumije da sila gravitacije predstavlja centripetalnu silu I na osnovu osnovnog zakona dinamike izvodi I izračunava prvu kosmičku brzinu -određuje brzinu I period obilaska satelita koji se kreće u orbiti Zemlje pri izradi računskih zadataka -određuje moment inercije Zemlje I pri rotaciji Zemlje oko Sunca -primjenjuje Štajnerovu teoremu pri izradi računskih zadataka -analiziraju I grafički određuju pravac I smjer momenta sile pri rotaciji tijela (razumiju pravilo desnog zavrtnja ili desne sake); -izvodi I analizira formula kojom povezuju moment impulsa I impuls materijalne tačke koja kruži. -određuje moment impulse pri izradi računskih zadataka -rješava složene zadatke primjenjujući osnovni zakon dinamike -na osnovu analogije između translacionih I rotacionih veličina izvodi izraz za osnovni zakon dinamike izražen preko promjene momenta impulsa -primjenjuje zakon održanja momenta impulsa pri izradi računskih zadataka

KRITERIJUMI ZA IZVOĐENJE OCJENA IZ FIZIKE

Klasifikacioni periodi	Osnovni nivo Učenik/učenica:	Srednji nivo Učenik/učenica:	Viši nivo Učenik/učenica:
I klasifikacioni Period	precizno definiše fizičke zakone i pojave, piše formule i fizičke jedinice za nastavne teme : Rad , snaga i energija. -definiše i formuliše rad -definiše jedinicu za rad - zna da je snaga brzina vršenja rada; - definiše i formuliše rad i snagu pri rotacionom kretanju -objasni snagu pri pravolinijskom kretanju. -definiše i formuliše kinetičku i potencijalnu energiju tijela -definiše šta je apsolutno elastičan sudar; -objasni šta je ukupna mehanička energija;	Izvodi formule, rješava samostalno jednostavne zadatke, definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme : Rad , snaga i energija. - zna da objasni kada je rad negativan, pozitivan i jednak nuli. -zna da objasni šta je potencijalna energija tijela pri elastičnoj interakciji; -umije da objasni rad sile reakcije podloge, sile trenja i sile teže; -zna da objasni šta je konzervativan sistem; -analizira zakon održanja ukupne mehaničke energije -zna da definiše šta je apsolutno neelastičan sudar; -umije da analizira zakon održanja impulsa i zakon održanja energije pri apsolutno neelastičnom sudaru - rješava jednostavne računске zadatke vezane za rad, snagu, kinetičku i potencijalnu energiju, zakon održanja energije i zakon održanja impulsa pri elastičnim i neelastičnim sudarima.	Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone , rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata, tj na većem nivou znanja matematike za nastavne teme : Rad , snaga i energija. --zna da objasni šta je konzervativna sila; --umije da objasni šta je konzervativni sistem --zna da izvede izraz za kinetičku energiju -zna da izvede izraz za zaustavni put - rješava složene računске zadatke vezane za rad, snagu, kinetičku i potencijalnu energiju, zakon održanja energije i zakon održanja impulsa pri elastičnim i neelastičnim sudarima.
II klasifikacioni Period	Precizno definiše fizičke zakone i pojave, piše formule, fizičke jedinice za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida. -definiše Paskalov zakon; -navede izraz za hidrostatički pritisak;	Izvodi formule, rješava samostalno jednostavne zadatke, definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida. -objasni "hidrostatički paradoks" -rješava jednostavne zadatke vezane za	Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone , rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata, tj na većem nivou znanja matematike za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida.

	<ul style="list-style-type: none"> -zna da definiše Arhimedov zakon; - objasni pojmove strujna linija i strujna cijev -zna formulu za jednačinu kontinuiteta -umije da objasni članove Bernulijeve jednačine 	<ul style="list-style-type: none"> statiku fluida -izvodi oglede sa objašnjenjem za Arhimedov zakon. -rješava jednostavne računске zadatke vezane za Arhimedov zakon -razlikuje laminarno i turbulentno kretanje tečnosti -rješava jednostavne računске zadatke koristeći jednačinu kontinuiteta. - umije da objasni primjenu Bernulijeve jednačine i rješava jednostavne računске zadatke koristeći Bernulijevu jednačinu 	<ul style="list-style-type: none"> -izračuna pritisak pomoću manometra; -objasni atmosferski pritisak. -navode da je pritisak tečnosti isti u svim smjerovima na istoj dubini; -upoređuju pritiske tečnosti na različitim dubinama; -rješava složenije zadatke vezane za statiku fluida -rješava složenije zadatke vezane za Arhimedov zakon -objasni zapreminski protok tečnosti i izvodi jednačinu kontinuiteta -proučavaju oglede sa proticanjem tečnosti kroz cijevi različitih poprečnih presjeka. - rješava složenije zadatke koristeći jednačinu kontinuiteta i Bernulijevu jednačinu.
III klasifikacioni Period	<ul style="list-style-type: none"> precizno definiše fizičke zakone i pojave,pise formule,fizičke jedinice za nastavne teme iz oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike. -definiše atomsku jedinicu mase -objasni šta je molarna masa -definiše šta je idealan gas - zna formulu za idealan gas -objasni koji su mikroskopski i makroskopski parametri sistema velikog broja čestica -definiše pritisak idealnog gasa -pretvara vrijednosti temperature iz Celzijusove u Kelvinovsku skalu -definiše Avogadrov zakon -definiše Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov i Šarlov zakon - definiše i formuliše 'Prvi i drugi zakon termodinamike' - razlikuje povratne i nepovratne procese; 	<ul style="list-style-type: none"> Izvodi formule,rješava samostalno jednostavne zadatke,definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme iz oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike. -definiše odnos mase atoma i molekula sa atomskom jedinicom mase -uoči šta predstavlja Avogadrov broj - izvodi formulu za pritisak idealnog gasa - rješava jednostavne računске zadatke vezane za jednačinu stanja idealnog gasa i pritisak idealnog gasa. -tumači vezu srednje kinetičke energije i temperature T -izvodi jednačinu stanja idealnog gasa -umije da primijeni Avogadrov zakon - izvode izraz za Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov i Šarlov zakon -rješavaju jednostavne računске zadatke primjenom formula za „Gasne zakone“ - rješavaju jednostavne računске zadatke 	<ul style="list-style-type: none"> Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone ,rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata,tj na većem nivou znanja matematike za nastavne teme iz oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike. -Analizira strukturu atoma -objašnjava od čega zavisi međumolekularna interakcija -objasni da agregatna stanja supstancije zavise od spoljašnjih uslova -analizira statičke intervale i srednju vrijednost fizičke veličine - rješava složenije računске zadatke vezane za jednačinu stanja idealnog gasa i pritisak idealnog gasa. -objašnjava izraz za srednju kvadratnu brzinu -primjenjuje parcijalni pritisak u smješi gasova i sadržaj Daltonovog zakona -proučavaju izoprocese u različitim

		<p>primjenom formula za 'Prvi i drugi zakon termodinamike'</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše difuziju kao primjer nepovratnog procesa; 	<p>koordinatnim sistemima (p-V, p-T, V-T)</p> <ul style="list-style-type: none"> -rješavaju složene računске zadatke primjenom formula za „Gasne zakone“ -konstruišu grfike izoternskog, izobarskog i izohorskog procesa u koordinatnim sistemima (p,V), (p,T) i (V, T) - objasni zašto su hladnjak I grijač neophodni za cikličn vršenje mehaničkog rada - odredi koeficijent korisnoga dejstva toplotnoga uređaja - objasni najmanje dvije formulacije drugog zakona termodinamike;
IV klasifikacioni Period	<p>precizno definiše fizičke zakone i pojave,pise formule,fizičke jedinice za nastavne teme iz oblasti elektrostatike</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše šta je neutralno, a šta naelektrisano tijelo; -objasni da postoje dva suprotna naelektrisanja i da naelektrisana tijela interaguju električnim silama; -objasni šta je kvant naelektrisanja; --objasni što je električno polje -objasni jačinu električnog polja -uoči kako električno polje djeluje na tačkasto naelektrisanje -objasni šta je homogeno polje -definiše što su silnice (linije sile) električnoga polja i kako se pomoću njih opisuje/predstavlja električno polje - objasni šta su slobodna i vezana naelektrisanja; -razlikuje provodnike, dielektrike i poluprovodnike; -definiše i formuliše rad elektrostatičke sile. - objasni šta je potencijal -objasni kako se određuje kapacitet 	<p>Izvodi formule,riješava samostalno jednostavne zadatke,definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme iz oblasti elektrostatike</p> <ul style="list-style-type: none"> -rješavaju jednostavne zadatke koristeći formulu za Kulonov zakon - objasni šta predstavlja dielektrična konstanta sredine; - definiše princip superpozicije polja -objasni što je homogeno električno polje - rješavaju jednostavne zadatke vezane za jačinu električnog polja -objašnjava orijentaciju polarnih molekula u elektrostatičkom polju; -objašnjava elektrostatičku indukciju; -uoči da rad električne sile ne zavisi od oblika putanje tačkastoga naelektrisanja -objasni šta su ekvipotencijalne linije i površi - rješavaju jednostavne zadatke vezane za rad električnog polja - objasni vezu između izvršenoga rada i napona između početne i konačne tačke pomjeraja -izračuna kapacitet ravnoga pločastog 	<p>Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone ,riješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata,tj na većem nivou znanja matematike za nastavne teme iz oblasti elektrostatike</p> <ul style="list-style-type: none"> - rješavaju složenije zadatke koristeći formulu za Kulonov zakon - analizira koliko je puta veća elektrostatička od gravitacione sile kojima interaguju dvije čestice; - korišćenjem principa superpozicije polja određuju polje između dva tačkasta naelektrisanja - rješavaju složene zadatke vezane za jačinu električnog polja -crtaju linije sile elektrostatičkog polja u dielektriku u elektrostatičkom polju; -crtaju raspodjelu naelektrisanja i linije sile elektrostatičkog polja u provodniku u elektrostatičkom polju; - određuju rad pri pomjeranju tačkastoga naelektrisanja u pravcu homogenoga električnog polja -crtaju ekvipotencijalne linije u konkretnim slučajevima

	<p>usamljenoga provodnika - definiše kapacitet kondenzatora</p>	<p>kondenzatora -uoči kako kapacitet kondenzatora zavisi od dielektrične propustljivosti dielektrika - rješavaju jednostavne zadatke vezane za ukupni kapacitet redno I paralelno vezanih kondenzatora - opisuje kretanje naelektrisanih čestica u homogenom električnom polju</p>	<p>- rješavaju složene zadatke vezane za rad električnog polja -izvode izraz za vezu razlike potencijala i jačine homogenoga električnog polja -iz odnosa potencijala provodnika i njegova naelektrisanja dolaze do zaključka da je taj odnos karakteristika provodnika -odredjuju izraz za kapacitet usamnjene sfere - rješavaju složene zadatke vezane za ukupni kapacitet redno I paralelno vezanih kondenzatora -izvodi formule za energiju kondenzatora</p>
--	---	--	--

Katalog znanja za treći razred

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
1. klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da definiše pojavu električne struje -prepoznaje fizičku veličinu jačina električne struje, zna njenu definiciju i formulu kao i mjernu jedinici -razlikuje vezana i slobodna naelektrisanja -zna od čega zavisi električna otpornost i njegovu mjernu jedinicu -definišu Omov zakon za cijelo i dio strujnog kola -definišu ekvivalentni otpor za rednu i paralelnu vezu otpornika -zna šta je snaga električne struje -prepoznaju toplotno dejstvo električne struje kroz Džul-Lencov zakon -prepoznaju ampermetar i voltmetar -zna definicije I i II Kirhofovog pravila 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše slobodna naelektrisanja, jačinu električne struje, napon i elektromotornu silu -zna da odredi zavisnost struje od brzine kretanja elektrona -rješava zadatke iz jačine el. struje kombinovanjem više formula -uz pomoć nastavnika sastavlja strujno kolo i razlikuje kad je kolo otvoreno kada zatvoreno -crta grafik zavisnosti struje od napona -zna da objasni struju kratkog spoja -izvodi formule za ekvivalentni otpor redne i paralelne veze otpornika -rješava zadatke kombinovanjem rada, snage i količine optote električne struje -rade lakše zadatke primjenom Kirhofovih pravila 	<p>Učenik/učenica>:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna razliku između napona i elektromotorne sile -definišu djelovanje spoljašnjih sila pri razdvajanju naelektrisanja -rješavaju složenije zadatke iz jačine električne struje i ems -samostalno povezuju kolo -rješava složenije računске zadatke iz Omovog zakona i Džul-Lencovog zakona -upoređuju količinu toplote i snagu za različite veze otpornika -samostalno vezuju otpornike i kombinuju u slučaju redne i paralelne veze -određuju opseg voltmetra i ampermetra i zna kako se veže u kolu i zašto -rješava složenije zadatke iz Kirhofovih pravila - zna primjenu otpornika u praksi

<p>2. klasifikacioni period</p>	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta su magneti -razlikuje različite oblike magnetna -definiše ko stvara magnetno polje -definiše vektor magnetne indukcije i njegovu mjernu jedinicu -zna formulu za vektor magnetne indukcije pravog provodnika -Zna da rešava jednostavne zadatke primjenom formule za Lorencovu i Amperovu silu -definiše magnetni fluks i njegovu mjernu jedinicu -Zna Faradejev zakon elektromagnetne indukcije -opisuje najjednostavniji Faradejev ogled sa kalemom i magnetom - rješavaju jednostavne računске zadatke primjenom sadržaja (Faradejev zakon EM indukcije) -zna šta je samoidukcija i međusobna indukcija i njihove mjerne jedinice -opisuje šta je kalem i gdje se koristi - 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -opisuje silnice magnetnog polja šipkastog magnetna i strujnog provodnika; - objasni djelovanje magnetnog polja na naelektrisanu česticu koja se kreće u njemu; - odredi vektor Lorencove sile -rješava zadatka kombinujući osnovne formule za magnetnu indukciju, Amperovu I Lorencovu silu -definiše I određuje pravac I smjer Amperove I Lorencove sile -zna kad je magnetni fluks max kada min --opisuje elektromotornu silu indukcije -opisuje barem dva Faradejeva zakona elektromagnetne indukcije --uče Faradejev zakon, Lencovo pravilo i vježbaju određivanje smjera indukovane struje -rješavaju zadatka iz elektrpomagnetne indukcije -definiše Faradejev zakon samoidukcije -rješava zadatke iz samoidukcije -zna energiju magnetnog polja - objasni princip rada transformatora; - tumači kakav je odnos broja namotaja i vrijednosti napona na primaru i sekunda 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni primjenu magnetnog polja i naelektrisane čestice u radu akceleratora i masenog spektrometra; -Rješava složenije zadatka iz magnetizma -Analizira Amperovu I Lorencovu silu -Samostalno istražuje upotrebu magnetzma u svakodnevnom životu kao I poboljšanje uslova života -objasni kako dva paralelna strujna provodnika međusobno djeluju -rješava složenije zadatka iz kretanja naelektrisanja - izračunavaju fluks homogenog magnetnog polja kroz površ žičanog rama za različite uglove između površi i silnica -rješavaju složenije zadatka iz elektromagnetne indukcije I faradejevog zakona -Izvode indukovanu elektromotornu silu usled kretanja provodnika u homogenom magnetnom polju -Nabraja gdje je primjena elektromagnetne indukcije -objašnjava I izvodi formula da pokaže od čega zavisi koeficijent samoidukcije -rješava složenije zadatka iz samoidukcije , međusobne indukcije i E I transformatora
---------------------------------	--	---	--

<p>3. klasifikacioni period</p>	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiše osnovne fizičke veličine kojim se opisuju oscilacije (<i>amplituda</i>, <i>elongacija</i>, <i>period</i> i <i>frekvencija</i>) -zna izraz za energiju harmonijskog oscilovanja -zna šta je matematičko I opružno klatno -radi jednostavnije zadatka primjene formule za period matematičkog I opružnog klatna ,kao I primjenom formula za elongaciju,brzinu I ubrzanje - objasni šta je talas; -razlikuje poprečne (transverzalne) i uzdužne (longitudinalne) talase; 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni zavisnost elongacije, brzine i ubrzanja od vremena, za tijelo koje harmonijski osciluje -rješava zadatke iz matematičkog klatna I opružnog klatna kao njihove kombinacije -radi laboratorijsku vježbu ,Određivanje gravitacionog ubrzanja pomoću matematičkog klatna” uz pomoć nastavnika - objasni šta je talasna dužina; -analizira vezu između talasne dužine, frekvencije i brzine talasa; -Radi jednostavnije zadatka iz talasa I jednačine talasa 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -izvodi i analiziraju zakone promjene elongacije, brzine i ubrzanja s vremenom: $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ -Izvodi izraz za energiju harmonijskog oscilovanja od amplitude -analizira energije harmonijskog oscilovanja -definiše i opisuje prigušeno i prinudno oscilovanje -Rješava složenije zadatke iz oscilatornog kretanja -izvodi samostalno laborat.vježbu „određivanje gravitacionog ubrzanja „ -navode primjere prigušenih i prinudnih oscilacija iz svoje okoline -pronalaze primjere kad je rezonancija opasna, a kad može biti korisna - odredi brzinu longitudinalnog talasa u tečnim, gasovitim i čvrstim tijelima; - -rješava složenije zadatka iz talasa -
---------------------------------	---	--	---

<p>4. klasifikacioni period</p>	<p>Učenik/ učenica</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je superpozicija talasa -definiše zvuk -zna karakteristike zvučnog talasa -zna šta je subjektivna ,šta objektivna jačina zvuka -definiše intezitet zvuka i zna mjernu jedinicu -definiše pojavu Doplerov efekat - -definiše šta su elektromagnetne oscilacije -zna šta je LC-kolo -definiše naizmjenični napon, struju -zna šta je induktivni ,a šta kapacitivni otpor -zna šra su elektomagnetni talasi - 	<p>Učenik/učenica</p> <ul style="list-style-type: none"> -odredi energiju i intenzitet mehaničkog talasa objasni šta je superpozicija talasa -definiše jednačinu stojećeg talasa - razumiju što su izvori zvuka, a što prijemnici zvuka -diskutuju o primjeni ultrazvuka i pojavi infrazvuka -rješava jednostavnije zadatka iz Doplerovog efekta objasni iz čega se sastoji oscilatorna kontura; -definišeTomsonov obrazac za period sopstvenih elektromagnetnih oscilacija; - objasni odnos jačine struje i napona kod induktivnog kalema i kondenzatora; -izračuna veličine u kolu naizmjenične struje sa rednom vezom RLC;- -zna spektar em-talasa - 	<p>Učenik /učenica</p> <ul style="list-style-type: none"> -posmatraju i opisuju superpoziciju dva talasa i izvode jednačinu i analiziraju stojeći talas, elemente i raspodjelu energije; - objasni raspodjelu energije duž stojećeg talasa kod žice - upoređuju brzinu zvuka kroz čvrsta tijela i kroz gas -upoređuju i određuje objektivne i subjektivne jačine zvuka od različitih izvora --analiziraju Doplerov efekat za različite slučajeve -rješavaju složene zadatka iz Doplerovog efekta - analiziraju rotaciju pravougaonog provodnika u homogenom magnetnom polju i dolaze do izraza za zavisnost indukovane elektromotorne sile od vremena; -pravi analogiju mehaničkog I električnog osciltora - koriste rotirajuće vektore za predstavljanje odnosa jačine struje i napona kod induktivnog kalema i kondenzatora -crtaju fazne dijagrame za RCL-kolo -rješava zadatke složenije iz RCL-kola -objašnjava nastanak em-talasa I određuje brzinu talsa u različitim sredinama -istražuje uticaj em-talasa na čovjeka
---------------------------------	--	---	--

Katalog znanja za 4. razred

klasifikaciono period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
1. klasifikacioni period	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše zakon odbijanja svjetlosti; -definiše zakon prelamanja svjetlosti; -zna šta je svjetlost I definiše apsolutni indeks prelamanja -zna šta je disperzija -definiše ogledala -razlikuje ravna I sferna ogledala -opisuje osobine lika kod ravnih ogledala -zna osnovne elemente sfernih ogledala -poznaje četiri karakteristična zraka kod sfernih ogledala za konstrukciju lika -zna jednačinu konveksnog I konkavnog ogledala I sabirnog I rasipnog sočiva -crta likove za različite položaje predmeta kod sfernih ogledala -definiše sočiva I podjelu -crta konstrukciju lika kod sočiva -zna šta je optička moć sočiva I koja je mjerna jedinica -definiše talasnu opriku -zna kojim pojavama se opisuje talasna priroda svjetlosti 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni kako se određuje brzina svjetlosti; -objasni šta je indeks prelamanja supstancije; - objasni šta je totalna refleksija -rješava jednostavnije zadatka iz prelamanja I odbijanja svjetlosti -zna šta je disperzija svjetlosti - analizira kako se formira lik kod ravnih ogledala; -analizira kako se formira lik kod sfernih ogledala I sočiva -rješava zadatke iz ogledala i sočiva I računski I grafički -opisuje oko kao optički instrument -definiše lupu,mikroskop I teleskop -izračunava uvećanje lupe I mikroskopa - navede različita shvatanja o prirodi; svjetlosti i mjerenju brzine svjetlosti kroz istoriju fizike; 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -odredi vrijednost graničnog ugla pri kojem nastaje totalno odbijanje svjetlosti dok se svjetlost prostire iz optički gušće u optički rjeđu sredinu pri izradi računskih zadataka. -Razumiju princip rada optičkog kabla - rješavaju računске i eksperimentalne zadatke u kojima se koristi veza između brzine svjetlosti u supstanciji i njenog indeksa prelamanja -objašnjava prelamanje svjetlosti kroz planparalelnu pločicu -rješava zadatka iz prizme I planparalelne pločice -rješava složenije zadatka iz ogledala I sočiva,sistema sočiva I ogledala,lupe I mikroskopa -izvodi I diskutuje jednačinu ogledala I sočiva -zna princip rada mikroskopa I teleskopa - - proučavaju različita shvatanja o prirodi svjetlosti kroz istoriju fizike -rade seminarske radove o mjerenju brzine svjetlosti;

klasifikacioni period	>Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše interferenciju svjetlosti -zna koji su uslovi interferencije svjetlosti -zna šta je optički put -prepoznaje Frenelovu ,Lojdovu interferenciju -definiše Njutnove prstenove -definiše pojavu difrakcije svjetlosti -zna šta je difrakciona rešetka -definiše polarizaciju svjetlosti -zna šta je polarizovana svjetlost -definiše Brusterov I Malusov zakon 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objašnjava Frenelovu I Lojdovu interferenciju -rješava laganije zadatka iz interferencije - analizira uslove za interferencioni minimum i maksimum; -definiše rezultujući intenzitet svjetlosti od dva izvora; - tumači pojavu difrakcije svjetlosti; -definiše uslove za minimum i maksimum kod difrakcije na pravougaonom otvoru; -definiše uslove za minimum i maksimum kod difrakcije na difrakcionoj rešetki -rješava jednostavnije zadatka iz polarizacije -objašnjava I izvodi Brusterov I Malusov zakon -objašnjava primjenu interferencije I difrakcije svjetlosti 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizira razliku optičkih puteva kod Frenelovih ogledala; -analizira razliku optičkih puteva kod Lojdogov ogledala; -analizira I odredi razliku optičkih puteva kod Njutnovih prstenova -rješava složenije zadatka iz interferencije svjetlosti - odredi i analizira uslove maksimuma i minimuma kod difrakcije na pravougaonom otvoru I difrakcionoj rešetki - samostalno odredi talasnu dužinu lasera pri difrakciji svjetlosti na difrakcionoj rešetki (laboratorijska vježba) -rješava složenije zadatka iz polarizacije -diskutuje I istražuje primjenjivost polarizacije

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše postulate specijalne teorije relativnosti; -definiše relativistički zakon sabiranja brzina - definiše izraz za interval vremena u dva inercijalna sistema referencije; -definiše izraz za dužinu u dva inercijalna sistema referencije -zna relativistički izraz za masu,energiju i impuls čestice; -definiše vezu energije i impulsa relativističke čestice; - definiše kvant energije i značaj Plankove konstante; -zna šta je fotoelektrični efekat -zna Ajnštajnovu jednačinu fotoefekta -definiše De Broljevu relaciju - definiše dimenzije atoma i jezgra; -objasni Raderfordov ogled i rezultate ogleđa; --definiše šta je linijski spektar -zna postulate Borovog modela atoma -definiše nuklearnu fiziku, -zna šta su nukleoni i koje su osiine jezgra -definiše <i>defekt mase jezgra</i>; -definiše <i>energiju veze</i>; - 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni postulate specijalne teorije relativnosti; -objasni relativistički zakon sabiranja brzina; -rješava zadatke iz slaganja brzine - objasni relativnost istovremenosti dva događaja; -objasni Lorencove transformacije; - objasni šta je energija mirovanja i da je masa čestice invarijantna u inercijalnim sistemima referencije -definiše vezu kinetičke energije i impulsa relativističke čestice - objasni proces fotoefekta; -objasni šta je foton -rješava jednostavnije zadatka iz fotoefekta i De Broljeve relacije -Zna DeBroljevu relaciju -objašnjava dualizam mikro čestica - definiše relaciju neodređenosti za impuls i položaj mikročestice; -definiše relaciju neodređenosti za energiju i vrijeme; -analizira i obješnjava Raderfordov i Borov model atoma -objašnjava i određuje poluprečnik i gustinu jezgra pojedinih atoma kroz računске zadatke; - 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - polazeći od postulata specijalne teorije relativnosti, izvode relativistički zakon sabiranja brzina; -polazeći od Lorencovih transformacija, proučavaju relativnost istovremenosti dva događaja -izvodi izraze za energiju veze i relativistički impuls -rješava složenije zadatka iz relativističke fizike -zna razliku opste i specijalne teorije relativnosti -analizira i primjenjuje jednačinu za fotoefekat; tumači šta je zakočni napon; - analizira De Broljevu relaciju; -objasni difrakciju elektrona; --primijene sadržaje obrazovno vaspitnog ishoda De Broljeva relacija pri rješavanju kvalitativnih i računskih zadataka - analiziraju granice serija spektralnih linija atoma vodonika -izvode formule za kvantovanje poluprečnika, brzine i energije elektrona - rješava složenije zadatke u vezi sa energijom veze nukleona u jezgru

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
4. klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je radioaktivnost -zna šta su izotopi -definiše alfa,beta I gama zračenje I raspad -definiše zakon radioaktivnog raspada -zna šta su nuklearne reakcije -definiše fisiju I fuziju -definiše dozimetriju 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> - objasni <i>alfa, beta i gama raspad</i>; - rješavaju zadatke u vezi sa energijom veze nukleona u jezgru definiše <i>zakon radioaktivnog raspada</i> i primijeni ga; - objasni šta je <i>fisija</i>; -objasni šta je <i>fuzija</i>; -Shvata princip rada nuklearnog reaktora -definiše aktivnost - razlikuje <i>egzotermne i endotermne reakcije</i>; 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju "pomjeranje" jezgra u $Z-N$ koordinatnom sistemu pri različitim raspadima -na osnovu definicije perioda poluraspada i tabličnog i grafičkog prikaza smanjenja broja neraspadnutih jezgara u toku vremena (, , , ...), izvode izraz $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ - analiziraju radioaktivni niz u kojem nastaje Cs-137 - izračunavaju energije različitih nuklearnih reakcija -diskutuje na temu primjenjivost izotopa u medicinske I druge svrhe -diskutuje na temu zaštite od radioaktivnog zračenja -rješavaju složenije zadatka iz radioaktivnosti

Kriterijum ocjenjivanja za 1. razred matematičke gimnazije

klasifikaciono period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<p>1. klasifikacioni period</p>	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni pojmove: <i>fizička pojava, hipoteza, zakon, teorija;</i> -objasni da fizička veličina opisuje osobinu tijela ili pojave; - zna da vrijednost fizičke veličine izražava <i>brojnom vrijednošću i jedinicom</i> -navede <i>osnovne jedinice SI;</i> - odredi <i>jedinicu izvedene fizičke veličine</i> na osnovu poznatih osnovnih jedinica i veze između fizičkih veličina; - zna prefikse I njihove brojčane vrijednosti <p>-objasni što je proces <i>mjerenja;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše apsolutnu grešku -definiše relativnu grešku -definiše mehaničko kretanje -definiše pojam materijalne tačke; -definiše putanju I pređeni put -definiše pravolinijsko i krivolinijsko kretanje; -zna šta su skalarne a šta vektorske veličine -definiše šta je referentni sistem; -definiše vektor položaja. -definiše pomjeraj; -definiše vezu između vektora položaja i pomjeraja; -objasni put i pomjeraj materijalne tačke na kraju intervala vremena -razlikuje srednju i trenutnu brzinu; -objasni šta je <i>srednja putna brzina;</i> -objasni šta je <i>srednja pomjerajna brzina;</i> -objasni šta je <i>trenutna brzina;</i> -analizira pravac i smjer vektora <i>trenutne brzine</i> -razlikuje ravnomjerno i 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje <i>hipotezu od naučne teorije;</i> -objasni pojmova teorijski <i>model i naučna idealizacija.</i> -da nabroji teorijske modele u fizici (materijalna tačka, idealni gas, model atoma, kruto tijelo) - odredi <i>jedinicu izvedene fizičke veličine</i> na osnovu poznatih osnovnih jedinica i veze između fizičkih veličina -zna da primijeni prefikse pri pretvaranju mjernih veličina iz većih u manje I obrnuto -zna da izrazi brzinu $\frac{km}{h}$ u manje $\frac{m}{s}$, $\frac{cm}{min}$ i obrnuto. -izračuna <i>apsolutna, relativna i procentualna relativna greška mjerenja</i> -zna da prikaže rezultat mjerenja -zna <i>grafički da prikaže vektor</i> -zna šta <i>predstavlja pravac, smjer i intenzitet vektora</i> -zna šta <i>suprotan vektor</i> -razumije <i>šta su kolinearni vektori</i> -objasni šta je vektor položaja. -zna da je mirovanje i kretanje tijela relativno -zna šta Dekartov koordinatni sistem <p>-zna da odredi koordinate tijela u ravni I u prostoru</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je vektor položaja. -objasni put i pomjeraj materijalne tačke na kraju intervala vremena pri pravolinijskom I krivolinijskom kretanju -zna da prikaze grafik zavisnosti brzine od vremena I grafik zavisnosti 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -da zna na osnovu mjernih jedinica utvrdi tačnost formule fizičke veličine -određuje kakav je odnos gustina izražene $\frac{g}{cm^3}$, $\frac{kg}{m^3}$... -određuju površinu izražene u ar I ha u m^2 -na osnovu direktnih mjerenja određenih tijela (poluprečnika, visine, dužine,...) određuju površinu, zapreminu tijela I određuju apsolutnu I relativnu grešku. -Rješavaju grafički I računski pri određivanju projekcije vektora na koordinatne ose kada vektor sa nekom osom zaklapa ugao $30^\circ, 45^\circ$ i 60°. -primjenjuje pravilo nadovezivanja I pravilo trougla pri zbiru ili razlici dva vektora - određuju intenzitet zbira I razlike između dva vektora kada zaklapaju ugao od 120° -grafički prikazuje putanju satelita koji kruži oko Zemlje u odnosu na referentni sistem Zemlja – Sunce -zna da odredi intenzitet vektor položaja u ravni I u prostoru pomoću Pitagorine teoreme <p>-rješava složenije zadatka iz srednje brzine; određuju srednju brzinu tijela na cijelom putu ili na određenoj deonici ako su date srednje brzine u ostalim deonicama puta.</p> <ul style="list-style-type: none"> -izračunavaju pomjeraj I pređeni put pri kružnom kretanju tijela pri određenim deonicama puta -određuju pređeni put kod

	<p>neravnomjerno kretanje;</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je pravolinijsko ravnomjerno kretanje -zna formule za brzinu i pređeni put <p>-definiše šta je relativna brzina jednog tijela u odnosu na drugo tijelo (u slučaju kada se oba tijela kreću)</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše srednje i trenutno ubrzanje -razlikuje pravolinijsko ubrzano, ravnomjerno i usporeno kretanje; <p>-objašnjava naziv <i>pravolinijsko ravnomjerno ubrzano kretanje</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše tangencijalno i normalno ubrzanje 	<p>pređenog puta od vremena za ravnomjerno pravolinijsko kretanje</p> <ul style="list-style-type: none"> -određuju relativnu brzinu jednog tijela u odnosu na drugo kada se kreću duž paralelnih pravac istog ili suprotnog smjera <p>-objasni šta je <i>ubrzanje</i> i određuje ga;</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna formule za tangencijalno i normalno ubrzanje 	<p>pravolinijskog kretanja preko površine grafika $v(t)$</p> <ul style="list-style-type: none"> -primjenjuju relativnu brzinu pri rješavanju računskih zadataka; -primjenjuje zakon slaganje brzina ;određuju brzinu tijela u odnosu na nepokretni referentni nivo kada njegov vektor brzine zaklapa određeni ugao u odnosu na pokretni referentni nivo; -uočiti da znak i vrijednost (projekcije) ubrzanja zavise od promjene brzine; -objasni da je kod krivolinijskog kretanja ubrzanje različito od nule; -grafički prikazuje pravac i smjer tangencijalno i normalno ubrzanje kod krivolinijskog kretanja -zna da odredi intenzitet ubrzanja kod krivolinijskog kretanja primjenom Pitagorine teoreme
--	--	---	---

klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je početna brzina; -definiše formule za brzinu i koordinate i vezu među njima kod ubrzanog I usporenog kretanja -objasni šta je ubrzanje slobodnog pada, tj. ubrzanje Zemljine teže ($g=10 \frac{m}{s^2}$) -definiše formule brzine i puta kod <i>slobodnog pada</i> -definiše formule za brzinu i pređeni put (visina) pri vertikalnom hicu naviše i naniže -zna <i>oblik putanje tijela</i> čija je početna brzina horizontalna -definiše horizontalni hitac -definiše kosi hitac -zna primjere za horizontalni I kosi hitac u svak.životu -definiše kružno kretanje -objasni <i>šta je linijska, a šta ugaona brzina;</i> -zna formula za ugaonu brzinu I mjernu -definiše period i frekvencija; -zna da navede primjere ravnomjernog kružnog kretanja -objasni definiciju <i>ugaonog ubrzanjai mjernu jedinicu</i> -objasni od čega i kako zavisi normalno (radijalno) ubrzanje materijalne tačke -uoči da je <i>apsolutno kruto tijelo</i> idealizovani objekat 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira grafike zavisnosti ubrzanja, brzine i koordinate od vremena; -zna i analizira formule za brzinu i pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja -zna formule za zaustavni put i zaustavno vrijeme kod usporenog kretanja -zna da izračuna ubrzanje pri rješavanju jednostavnih zadataka -razumije kretanje tijela u gravitacionom polju Zemlje -razumije kakva je orijentecija vektora ubrzanja kod slobodnog pada -objašnjava kako se mijenja brzina padanja tijela u vazduhu; -zna da pri slobodnom padu primjenjuje zakone ravnomjernog ubrzanog kretanja -zna da nacrtat grafikon $v(t)$ kod slobodnog pada - objasni <i>vertikalni hitac naviše i naniže</i> kao primjere pravolinijskih ravnomjerno promjenljivih kretanja (s ubrzanjem); $g = 10 \frac{m}{s^2}$ -razumije da su horizontalni i kosi hitac primjeri složenog kretanja -zna formule za kordinate $x(t), y(t)$ I brzinu kod horizontalnog i kosog hica -razumije od čega zavisi domet kod 	<p>Učenik /učenice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -crta I analizira grafik zavisnosti ubrzanja od vremena kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja -grafički analiziraju vektor ubrzanja pri kretanju tijela niz i uz strmu ravan ; razumiju pozitivno I negativno ubrzanje sa stalnim intenzitetom -analizira I izvodi formulu za brzinu kod ravnomjernog ubrzanog I usporenog pravolinijskog kretanja -analizira I izvodi formule za zaustavni put I zaustavno vrijeme I primjenjuje formule pri izradi računskih zadataka -analizira I izvodi formulu za pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog kretanja - izvodi i analizira formulu kojom povezuje brzinu I pređeni put kod ravnomjernog ubrzanog/usporenog pravolinijskog kretanja - samostalno određuje pređeni put preko površine grafika funkcije $v(t)$ -na osnovu grafika zavisnosti brzine od vremena ,zna da nacrtat grafik zavisnosti ubrzanja od vremena za takvo kretanje I obrnuto -rješava složenije zadatke iz ubrzanog I usporenog kretanja -demonstrira Galilejev ogled –spuštanje tijela niz strmu ravan u izvodi zaključak kakva je zavisnost pređenog puta od vremena ($s = const \cdot t^2$) -rješava složene zadatke Iz slobodnog pada ; -korišćenjem zakona vertikalnog hica naniže i naviše određuju nepoznate veličine pri složenim zadacima -određuju vrijeme susreta dva tijela pri vertikalnom hicu naviše I naniže -analiziraju i grafički prikazuju koordinate $x(t)$ I $y(t)$ pri kretanju tijela bačeno sa ivice stola u horizontalnom pravcu . -analiziraju grafički I analitički određuju komponente vektora brzine kod horizontalnog i kosog hica kada brzina tijela u nekom trenutku sa horizontalnim pravcem zaklapa neki ugao ($30^\circ, 45^\circ$ i 60°)pri rješavanju računskih zadataka -zna izraziti radijane u stepene i obrnuto -izvode I primjenjuju formulu kojom povezuju linijsku I ugaonu brzinu kod kruznog kretanja pri izradi računskih zadataka -izvodi formulu kojom povezuje linijsku brzinu sa period

	<p>stalnog oblika i zapremine;</p> <ul style="list-style-type: none"> -razlikuje i definiše translatorno i rotaciono kretanje krutog tijela -objasni definiciju ugaonog ubrzanja -zna formule koje opisuju rotaciono kretanje krutog tijela 	<p>horizontalnog I kosog hica</p> <ul style="list-style-type: none"> -izračuna dužinu kružnog luka; -razumije mjernu jedinicu radijan (rad) -zna formulu koja povezuje linijsku I ugaonu brzinu -zna da kod ravnomjernog kružnog kretanja postoji normalno ubrzanje I da izrazi preko linijske I ugaone brzine -objašnjava i primjenjuje analogiju veličina i formulu za translatorno kretanje sa veličinama i formulama za rotaciono kretanje 	<ul style="list-style-type: none"> -izvodi formule za ugaonu brzinu izražena preko perioda I frekvencije -određuju linijsku I ugaonu brzinu tijela koji se nalazi u određenim položajima u odnosu na Zemlju (na polovima I na ekvatoru) -izvode I primjenjuju formula koja povezuje tangencijalno I ugaono ubrzanje pri izradi računskih zadata -izvode formule I primjenjuju analogiju između translatornih I rotacionih veličina pri izradi složenih zadataka -određuju vektor ugaone brzine I ugaonog ubrzanja pravilom desnog zavrtnja(desne ruke) pri ubrzanom I usporenom kretanju sa konstatnim ubrzanjem
--	--	---	--

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni šta je slobodno (izolovano) tijelo i slobodna materijalna tačka; -definiše inercijalni sistem referencije; -razlikuje <i>geocentrični i heliocentrični sistem referencije</i> -definiše Galilejev princip relativnosti -objašnjava sadržaje 1. <i>Njutnovog zakona.</i> -razumije šta inernost tijela -razumije da je sila uzrok kretanja tijela -objasni <i>sadržaj 2. Njutnovog zakona</i> -objasni <i>šta je neinercijalni sistem referencije</i> -definiše <i>inercijalnu silu u neinercijalnom sistemu</i> - objašnjava sadržaj <i>Njutnovog zakona o akciji i reakciji</i> -definiše <i>izraz za silu zemljine tež</i> -definiše <i>izraz za silu potiska</i> -definiše <i>silu normalne reakcije podloge</i> -definiše <i>silu zatezanja</i> -razlikuje trenje mirovanja, trenje klizanja i trenje kotrljanja; -definiše <i>izraz za silu trenja klizanja</i> -definiše <i>impuls tijela</i> -razlikuje plastičnu i elastičnu deformaciju; -definiše elastičnu silu -definiše centripetalnu silu 	<p>Učenik /učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objasni <i>Galilejev princip relativnosti.</i> -objasni <i>klasični zakon sabiranja brzina;</i> -uoči da promjena brzine (intenziteta ili pravca) pokazuje postojanje ili odsustvo spoljašnjeg djelovanja - objasni princip superpozicije sila -određuje rezultantu kolinearnih sila -razlikuje inernost I inerciju -objasni da je masa mjera inernosti tijela -razumije šta su kontaknte a šta bez kontaktne sile -razumije da sila uzrokuje I deformaciju tijela -objašnjava šta je dinamometar -objasni I grafički prikazuje vektore sile zemljine tež, potiska normalne reakcije podloge i sile zatezanja -definiše težinu tijela -zna razliku između mase I težine tijela -zna šta je koeficijent trenja I od čega zavisi -zna da odredi pravac,smjer I intenzitet trenja klizanja -analizira neinercijaln sistem I rješava zadatke u sistemu u kome djeluju inercijalne sile(pr.kretanje tijela u liftu,strme ravni koja se ubrzano kreće) -zna da odredi pravac,smjer I intenzitet impulsa tijela -razumije i definiše promjenu impulsa -izrazi 2. Njutnov zakon pomoću promjene impulse -definiše izolovan sistem (konzervativan) -definiše zakon održanja impulsa -opisuje osobine elastične sile -razumije pravac I smjer centripetalne sile -zna vezu između centripetalne sile I ugaone brzine 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -izvodi (uz pomoć nastavnika) Galilejeve transformacije koordinata -na osnovu Galilejevih transformacija koordinata izvodi izraz za klasični zakon sabiranja brzina -samostalno izvodi ogleda kojim objašnjava 1. Njutnov zakon (zakon inercije) -razumije dinamičku I statičku ravnotežu -analiziraju I grafički određuju rezultantu pri izradi računskih zadataka -razumije razlaganje sile na koordinate i određuju komponente sile na te ose -primenjuju 2. Njutnov zakon pri rješavanju računskih I eksperimentalnih zadataka -objasni šta je strma ravan -razumiju težinu tijela -analiziraju kretanje lifta naviše I naniže pri ubrzanom I ravnomjernom kretanju I određuju težinu tijela -razumije da sila trenja mirovanja uvijek je jednaka po intenzitetu I pravcu , a suprotnog smjera sili koja djeluje na tijelo paralelno podlozi -analizira neinercijalni sistem koji rotira konstantnom ugaonom brzinom I rješavaju računске zadatke za slične primjere -razumije da trenje klizanja manja od trenja mirovanja -zna da odredi silu trenja pri kretanju tijela pod dejstvom horizontalne sile I pri kretanju tijela kada na tijelo djeluje sila koja sa horizontalnim pravcem zaklapa oštar ugao -razumije šta je strma ravan -analizira I grafički prikazuje sile koje djeluju na tijelo koje se kreće po strmoj ravni -rješava računске zadatke pri kretanju tijela na strmoj ravni -razumije I izvodi izraz kojim definišemo Osnovni zakon

	<p>-definiše impuls tijela</p> <p>-razlikuje plastičnu i elastičnu deformaciju;</p> <p>-definiše elastičnu silu</p> <p>-definiše centripetalnu silu</p> <p>-definiše centar mase tijela</p>	<p>-zna da odredi pravac, smjer i intenzitet impulsa tijela</p> <p>-razumije i definiše promjenu impulsa</p> <p>-izrazi 2. Njutnov zakon pomoću promjene impulse</p> <p>-definiše izolovan sistem (konzervativan)</p> <p>-definiše zakon održanja impulse</p> <p>-opisuje osobine elastične sile</p> <p>-razumije pravac i smjer centripetalne sile</p> <p>-zna vezu između centripetalne sile i ugaone brzine</p> <p>-analizira i određuje brzinu i ubrzanje za centar mase dva ili više tijela</p> <p>-analizira kretanje centra mase</p>	<p>dinamike preko promjene impulse</p> <p>-rješavaju računske zadatke u neineracionalnim sistemima</p> <p>-razumije impulsne sile</p> <p>-objasni opšti oblik zakona održanja;</p> <p>-razumije šta je uzmak i apsolutno neelastičan i elastičan sudar</p> <p>-rješavaju računske zadatke primjenom zakona održanja impulsa (uzmak, apsolutno neelastičan sudar)</p> <p>-objasni sadržaje Hukovog zakona i tumači ograničenost njegovog važenja.</p> <p>-definiše silu elastičnosti i silu trenja kao centripetalnu silu</p> <p>-određuje centripetalnu silu pri kretanju tačke u horizontalnoj i vertikalnoj ravni</p> <p>-rješava računske zadatke iz oblasti centripetalne sile</p> <p>-rješava računske zadatke iz centra mase tijela</p>
--	---	---	---

Klasifikacioni period	<i>Osnovni nivo</i>	<i>Srednji nivo</i>	<i>Viši nivo</i>
4. klasifikacioni period	<p>Učenik/ učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše Njutnov zakon gravitacije. -definiše Keplerove zakone -definiše silu teže kao gravitacionu silu kojom Zemlja privlači tijelo; -definiše jačinu gravitacionog polja -definiše izraz za gravitaciono ubrzanje. - definiše izraz za prvu kosmičku brzinu -definiše <i>moment inercije</i> krutog tijela I mjernu jedinicu -definiše moment inercije materijalne tačke -definiše Štajnerovu teoremu -definiše moment sile -zna šta je krak sile -definiše izraz za moment sile I mjernu jedinicu -definiše moment impulse I mjernu jedinicu -definiše osnovni zakon dinamike rotacionog kretanja <ul style="list-style-type: none"> -razumije šta je spreg sila - objašnjava šta je težište tijela - zna da je poluga u ravnoteži kada je ukupni moment sila jednak nuli; - analizira stabilnost ravnoteže 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> - primjenjuje Njutnov zakon gravitacije I Keplerove zakone pri izradi jednostavnih računskih zadataka -Izvodi I analizira izraz za gravitaciono ubrzanje - određuje ubrzanja za određene Planete -zna I izračunava vrijednost prve kosmičke brzine -analizira Kevendišov ogled -analizira vektor jačine gravit.polja,opisuje gravitaciono polje -razumije da moment inercije predstavlja mjeru inernosti kod rotacionog kretanja -definiše izraze za moment inercije za pravilna geometrijska tijela (prsten, disk, štap) -razumije Štajnerovu teoremu za određivanje momenta inercije u odnosu na neku osu rotacije tijela -objašnjava kad je moment sile pozitivan I negativan -objašnjava spreg sila -određuje moment sile kada na tijelo djeluje tangencijalna sila kroz jednostavne računske zadatke - definiše vezu između momenta impulsa, momenta inercije i ugaone brzine krutog tijela primjenom analogije između translatornih I rotacionih veličina -definiše izraz koji povezuje moment impulsa I impulsa materijalne tačke koja kruži oko ose; -analizira zakon održanja momenta impulsa 	<p>Učenik/učenica :</p> <ul style="list-style-type: none"> - određuju pravac , smjer I intenzitet gravitacione sile pri interakciji između dva tijela određene mase -određuju ubrzanje tijela na određenoj visini pri izradi računskih zadataka -razumije da sila gravitacije predstavlja centripetalnu silu I na osnovu osnovnog zakona dinamike izvodi I izračunava prvu kosmičku brzinu -određuje brzinu I period obilaska satelita koji se kreće u orbiti Zemlje pri izradi računskih zadataka -određuje moment inercije Zemlje I pri rotaciji Zemlje oko Sunca -primjenjuje Štajnerovu teoremu pri izradi računskih zadataka -analiziraju I grafički određuju pravac I smjer momenta sile pri rotaciji tijela (razumiju pravilo desnog zavrtnja ili desne sake); -izvodi I analizira formula kojom povezuju moment impulsa I impuls materijalne tačke koja kruži. -određuje moment impulse pri izradi računskih zadataka -rješava složene zadatke primjenjujući osnovni zakon dinamike -na osnovu analogije između translatornih I rotacionih veličina izvodi izraz za osnovni zakon dinamike izražen preko promjene momenta impulsa -primjenjuje zakon održanja momenta impulsa pri izradi računskih zadataka -rješavaju računske zadatke iz poluge I uslova mirovanja tijela

KRITERIJUMI ZA IZVOĐENJE OCJENA IZ FIZIKE - 2M

<i>Klasifikacioni periodi</i>	<u>Osnovni nivo</u> Učenik/učenica:	<u>Srednji nivo</u> Učenik/učenica:	<u>Viši nivo</u> Učenik/učenica:
<u>I klasifikacioni period</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Precizno definiše fizičke zakone i pojave, piše formule i fizičke jedinice za nastavne teme : Rad, snaga i energija. - Definiše mehanički rad - Zna jedinicu za mehanički rad - Zna da je snaga brzina vršenja rada; - Definiše i formuliše rad i snagu pri rotacionom kretanju - Objasni snagu pri pravolinijskom kretanju - Definiše i formuliše kinetičku i potencijalnu energiju tijela - Definiše gravitacionu potencijalnu energiju, kao i potencijalnu energiju na velikom rastojanju od Zemlje - Definiše potencijalnu energiju elastične opruge - Definiše šta je apsolutno elastičan sudar; - Objasni šta je ukupna mehanička energija; 	<ul style="list-style-type: none"> - Izvodi formule, rješava samostalno jednostavne zadatke, definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme : Rad, snaga i energija. - Zna da objasni kada je rad negativan, pozitivan i jednak nuli. - Zna da objasni šta je potencijalna energija tijela pri elastičnoj interakciji; - Umije da objasni rad sile reakcije podloge, sile trenja i sile teže; - Zna da objasni šta je konzervativan sistem; - Analizira zakon održanja ukupne mehaničke energije - Navodi i objašnjava primjer matematičkog klatna za zakon održanja energije - Zna da definiše šta je apsolutno neelastičan sudar; - Umije da analizira zakon održanja impulsa i zakon održanja energije pri apsolutno neelastičnom sudaru - Rješava jednostavne računске zadatke vezane za rad, snagu, kinetičku i potencijalnu energiju, zakon održanja energije i zakon održanja impulsa pri elastičnim i neelastičnim sudarima 	<ul style="list-style-type: none"> - Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone, rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata, tj. na većem nivou znanja matematike za nastavne teme : Rad, snaga i energija. - Zna da objasni šta je konzervativna sila; - Zna da objasni šta je konzervativni sistem - Zna da izvede izraz za kinetičku energiju - Zna vezu između rada i kinetičke energije - Izvodi formule za potencijalnu energiju na velikom rastojanju od Zemlje - Zna da je rad jednak promjeni potencijalne energije i izvodi tu formulu - Zna da izvede izraz za zaustavni put - Rješava složene računске zadatke vezane za rad, snagu, kinetičku i potencijalnu energiju, zakon održanja energije i zakon održanja impulsa pri elastičnim i neelastičnim sudarima

<p><u>II klasifikacioni period</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Precizno definiše fizičke zakone i pojave, piše formule, fizičke jedinice za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida. - Definiše Paskalov zakon I zna formulu; - Definiše hidrostatički pritisak I zna fomulu; - Zna da definiše Arhimedov zakon i zna formulu; - Objasni pojmove strujna linija i strujna cijev - Zna formulu za jednačinu kontinuiteta - Umije da objasni članove Bernulijeve jednačine - Precizno definiše fizičke zakone i pojave, piše formule, fizičke jedinice za nastavne teme iz oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike. - Definiše atomsku jedinicu mase - Objasni šta je molarna masa - Definiše šta je idealan gas - Zna formulu za idealan gas - Objasni koji su mikroskopski i makroskopski parametri sistema velikog broja čestica 	<ul style="list-style-type: none"> - Izvodi formule, rješava samostalno jednostavne zadatke, definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida. - Objasnjava "Hidrostatički paradoks" - Riješava jednostavne zadatke vezane za statiku fluida - Izvodi ogled sa objašnjenjem za Arhimedov zakon. - Rješava jednostavne računске zadatke vezane za Arhimedov zakon - Razlikuje laminarno i turbulentno kretanje tečnosti - Rješava jednostavne računске zadatke koristeći jednačinu kontinuiteta - Umije da objasni primjenu Bernulijeve jednačine i rješava jednostavne računске zadatke koristeći Bernulijevu jednačinu - Izvodi formule, rješava samostalno jednostavne zadatke, definiše zakone, fizičke pojave i mjerne jedinice za nastavne teme iz oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike. - Definiše odnos mase atoma i molekula sa atomskom jedinicom mase 	<ul style="list-style-type: none"> - Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone, rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata, tj. na većem nivou znanja matematike za nastavne teme iz oblasti mehanike fluida - Izračuna pritisak pomoću manometra; - Objasni atmosferski pritisak. - Navodi da je pritisak tečnosti isti u svim smjerovima na istoj dubini; - Upoređuju pritiske tečnosti na različitim dubinama; - Rješava složenije zadatke vezane za statiku fluida - Rješava složenije zadatke vezane za Arhimedov zakon - Objasni zapreminski protok tečnosti i izvodi jednačinu kontinuiteta - Proučavaju oglede sa proticanjem tečnosti kroz cijevi različitih poprečnih presjeka - Rješava složenije zadatke koristeći jednačinu kontinuiteta i Bernulijevu jednačinu - Objasnjava primjenu Bernulijeve jednačine (Toričelijeva teorema, Pitoova cijev, Venturijeva cijev) - Izvodi formule povezuje i analizira odgovarajuće pojave i zakone, rješava najteže fizičke probleme iz datih oblasti, analizira putem dijagrama, procenata, tj. na većem nivou znanja matematike za nastavne teme iz

			<p>oblasti molekularno – kinetičke teorije gasova i osnova termodinamike.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizira strukturu atoma - Objašnjava od čega zavisi međumolekularna interakcija - Objasni da agregatna stanja supstancije zavise od spoljašnjih uslova - Analizira statičke intervale i srednju vrijednost fizičke veličine - Rješava složenije računске zadatke vezane za jednačinu stanja idealnog gasa i pritisak idealnog gasa.
<p>III klasifikacioni period</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje Braunovo kretanje molekula - Tumači agregatna stanja supstancije - Definiše pritisak idealnog gasa - Zna formulu za pritisak idealnog gasa - Pretvara vrijednosti temperature iz Celzijusove u Kelvinovsku skalu - Definiše Avogadrov zakon - Zna formulu Avogadrovog zakona - Definiše Bojl-Mariotov zakon - Zna formulu Bojl-Mariotovog zakona - Definiše Gej-Lisakov zakon - Zna formulu Gej-Lisakovog zakona - Definiše Šarlov zakon - Zna formulu Šarlovog zakona - Definiše i formuliše 'Prvi i drugi 	<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje Barunove eksperimentne - Uoči šta predstavlja Avogadrov broj - Izvodi formulu za pritisak idealnog gasa - Rješava jednostavne računске zadatke vezane za jednačinu stanja idealnog gasa i pritisak idealnog gasa - Tumači vezu srednje kinetičke energije i temperature T - Izvodi jednačinu stanja idealnog gasa - Umije da primijeni Avogadrov zakon - Izvode izraz za Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov i Šarlov zakon - Rješavaju jednostavne računске zadatke primjenom formula za „Gasne zakone“ - Rješavaju jednostavne zadatke iz toplotnog kapaciteta 	<ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava izraz za srednju kvadratnu brzinu - Primjenjuje parcijalni pritisak u smješi gasova i sadržaj Daltonovog zakona - Izučavaju izoprocese u različitim koordinatnim sistemima (p-V, p-T, V-T) - Rješavaju složene računске zadatke primjenom formula za „Gasne zakone“ - Konstruišu grafike izoternskog, izobarskog i izohorskog procesa u koordinatnim sistemima (p,V), (p,T) i (V, T) - Objasni zašto su hladnjak i grijač neophodni za ciklično vršenje mehaničkog rada - Odredi koeficijent korisnog dejstva toplotnog uređaja - Objasni najmanje dvije formulacije drugog zakona termodinamike;

	<p>zakon termodinamike'</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna definiciju i formulu toplotnog kapaciteta u izohorskom i izobarskom procesu - Razlikuje povratne i nepovratne procese; - Zna šta je difuzija 	<ul style="list-style-type: none"> - Rješavaju jednostavne računske zadatke primjenom formula za 'Prvi i drugi zakon termodinamike' - Definiše difuziju kao primjer nepovratnog procesa; 	
<p><u>IV klasifikacioni period</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zna šta je Karnoov ciklus kao kružni termodinamički proces - Zna da objasni toplotno širenje tijela - Zna da objasni pojam kristalne rešetke - Definiše Hukov zakon - Definiše isparavanje i kondenzovanje - Definiše topljenje i očvršćavanje - Zna da objasni šta je trojna tačka i šta je specifična toplota faznog prelaza 	<ul style="list-style-type: none"> - Odredi koeficijent korisnog dejstva Karnoovog ciklusa - Rješava jednostavne računske zadatke iz Karnoovog ciklusa - Objasnjavaju linearno i zapreminsko širenje tijela - Rješava jednostavne računske zadatke primjenom formule za linearno i zapreminsko širenje tijela - Izvodi vezu koeficijenta zapreminskog i linearnog širenja - Analizira i primjenjuje jednačinu toplotne ravnoteže 	<ul style="list-style-type: none"> - Objasni Karnoov ciklus i rješava zadatke - Analizira potencijalnu krivu međumolekularne interakcije - Zna Hukov zakon i granice njegove primjenljivosti - Objasni viskoznost i Njutnov zakon viskoznosti - Objasnjavaju kako se Stoksov zakon može iskoristiti za mjerenje koeficijenta viskoznosti - Primjenjuje znanje o kapilarnim pojavama - Tumači sile površinskog napona i kvašenja i nekvašenja - Rješava računske zadatke primjenom formula iz površinskog napona i kapilarnih pojava - Rješava zadatke iz faznih prelaza

KATALOG ZNANJA ZA 3.RAZRED (MATEMATIČKA GIMNAZIJA)

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
1.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da opiše kvant naelektrisanja,interakciju naelektrisanih tijela -zna da objasni osnovne karakteristike atoma -zna sadržaj Kulonovog zakona -zna da uporedi gravitacionu i elektrostatičku silu -rješava prostije zadatke iz Kulonovog zakona -znaju da opišu električno polje -zna šta je jačina električnog polja,i mjernu jedinicu -zna da izvede izraz za jačinu polja tačkastog naelektrisanja,predstave linije električnog polja -rješava prostije zadatke iz jačine elek.polja -zna da opiše električni fluks,mjernu jedinicu -rješava prostije iz električnog fluksa -zna sadržaj Gausove teoreme -zna da opiše elektrost.energiju -zna da objasni šta je električni potencijal,električni napon i mjerne jedinice -zna da izvede izraz za potencijal tačkastog naelektrisanja -zna šta su ekvipotencijalne linije i predstavlja ih -zna da rješava prostije zadatke iz električnog potencijala i rada električnog polja 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -uz pomoć nastavnika demonstri. rad elektroskopa,elektrometra -zna fizički smisao dielektrične konstante, crta grafik zavisnosti elektrostatičke sile od rastojanja -rješava zadatke iz Kulonovog zakona uz određivanje rez.sile -znaju da opišu homogeno električno polje -zna da objasne električni dipol i predstave ga linijama polja -rješava zadatke iz jačine polja uz pomoć rezultante -zna da objasni Gausovu teoremu,kao i da rješava prostije zadatke iz Gausovu teoremu -zna da izvede izraz za vezu između rada i električnog napona -zna da izvede vezu između jačine homogenog polja i napona -zna da rješava zadatke sa kretanjem naelektrisane čestice u homogenom polju(pr.kretanje naelektrisane čestice u smjeru linija polja) 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -uz pomoć nastavnika demonstriraju eksperimente iz elektrostatike -rješava složenije zadatke iz Kul.zakona (pr. u kojima se električna sila javlja kao centripetalna sila) -zna da objasne pojam superpozicije kod elekt.polja -zna da izvede izraz za polje dipola -rješava složenije zadatke iz jačine polja,električnog dipola -zna da izvede Gausovu teoremu,kao i da rješeva složenije zadatke iz Gausove teo. -zna da izvede vezu između jačine polja i potencijala -zna da izvede izraz za energiju električnog dipola -zna da rješava zadatke sa kretanjem naelektrisane čestice u homogenom poju(pr. kretanje čestice u polju kada čestica uleti u polje pod izvjesnim uglom)

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
1.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da razlikuje provodnike,dielektrike, poluprovodnike -zna šta je kapacitivnost provodnika,mjernu jedinicu -zna izraz,kao i od čega zavisi kapacitet pločastog kondenzatora -zna izraz za energiju kondenzatora -rješavaju prostije računске zadatke iz kondenzatora(pr.upoređivanje ekvivalentnog kapaciteta za rednu i paralelnu vezu) -zna da objasni pojavu i uslov za nastanak električne struje -zna da definiše jačinu električne struje,gustinu električne struje,mjerne jedinice -zna šta je EMS izvora,razliku između EMS i napona za otvoreno i zatvoreno kolo -rješava prostije računске zadatke iz jačine i gustine električne struje -zna od čega zavisi električni otpor ,mjernu jedinicu -zna da definiše Omov zakon za dio i cijelo strujno kolo,struju kratkog spoja -znaju šta je ampermetar,voltmetar,galvanometar -rješava prostije računске zadatke iz Omovog zakona za dio i cijelo strujno kolo 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da predstavi linije električnog polja u dielektriku -zna da objasne rednu i paralelnu vezu kondenzatora -zna da izvede izraz za energiju i zapreminsku energiju kondenzatora -rješava računске zadatke iz kondenzatora u kojima se određuje ekvivalentni kapacitet -zna da objasni pojavu električnog pražnjenja u atmosf. -zna da izvede vezu između gustine struje i brzine nosilaca naelektrisanja -rješava računске zadatke iz električne i gustine el.struje uz korišćenje više formula -zna da objasni rednu i paralelnu vezu otpornika -crtaju grafik zavisnosti jačine struje od napona -znaju šta je idealni ampermetar i voltmetar -rješava računске zadatke u kojima sa otpornicima i kondenzatorima 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da tumače električno polje u supstanciji -zna da izvedu izraz za kapacitet sfernog kondenzatora -zna da rješavaju složenije računске zadatke iz kondenzatora(beskonačna šema kondenzatora) -uz pomoć nastavnika zna da poveže kondenzatore redno i paralelno u strujnom kolu -uz pomoć nastavnika zna da napravi strujno kolo -zna da rješava složenije računске zadatke iz jačine i gustine električne struje -uz pomoć nastavnika zna da povezuju otpornike redno i paralelno u strujnom kolu -zna Omov zakon u diferencijalnom obliku -zna da odrede razliku potencijala na krajevima strujnog izvora -rješava računске zadatke u kojima sa beskonačnom mrežom otpornika

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je rad i snaga električne struje -prepoznaje toplotno djelovanje električne struje kroz Džul-Lencov zakona -zna sadržaj Džul-Lencovog zakona -rješava proste računске zadatke kombinovanjem rada,snage i količine toplote u prostom ili složenom strujnom kolu -zna sadržaj I i II Kirhofovog pravila -zna da napišu izraz za I i II Kirhofovo pravilo za zatvorenu strujnu konturu -zna sadržaj Faradejevih zakona elektrolize -zna sadržaj Omov zakona za elektrolite -zna osobine magneta -definiše vektor magnetne indukcije,mjernu jedinicu , zna da predstavi linije linije magnetnog polja(pr.šipkasti magnet) -zna pravilo desne ruke -zna da objasni od čega zavisi magnetno polje strujnog provodnika -definiše jačinu magnetnog polja,mjernu jedinicu -definiše Lorencovu silu,određuje intenzitet,pravac i smjer Lorencove sile -definiše Lorencovu isilu,određuje intenzitet,pravac i smjer Lorencove sile 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -rješava računске zadatke kombinovanjem rada,snage i količine toplote(pr.uz korišćenje stepena korisnog dejstva, ili upoređivanjem toplote ili snage koja se oslobodi na otpornicima) -rješava proste računске zadatke primjenom Kirhofovih pravila -zna da objasne princip rada galvanskih elemenata i akumulatora -zna da objasni magnetno polje Zemlje -zna da izvede izraz za magnetno polje kružnog provodnika -rješava prostije zadatke iz magnetnog polja st.provodnika primjenom principa superpozicije u datoj tački prostora -zna da odredi poluprečnik,brzinu i period kretanja čestice u magnetnom polja -zna da objasni interakciju dva strujna provodnika -rješava proste računске zadatke iz Lorencove i Amperove sile 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -rješava složene računске zadatke kombinovanjem rada,snage i toplote(pr.određivanje maksimalne snage ili toplote koja se može osloboditi na spoljašnjem otporniku) -rješava složene računске zadatke primjenom Kirhofovih pravila -rješava složene računске zadatke iz Faradejevog i Omovog zakona elektolize -zna da izvede izraz za jačinu manetnog polja na rastojanju x od centra kružnog provodnika -rješava složenije zadatke iz magnetne indukcije i jačine magnetnog polja(pr.kombinacija više provodnika) -rješava složene računске zadatke iz Lorencove i Amperove sile -zna princip rada akceleratora i masenog spektrometra

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je magnetni fluks,mjernu jedinicu -zna da odredi magnetni fluks za različite uglove između vektora površi i vektora magnetne indukcije -zna da objasni pojavu EM indukcije -zna sadržaj Faradejevog zakona EM indukcije -zna Lencovo pravilo EM indukcije 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da izvede izraz za indukovanu EMS u pokretnom provodniku -rješava prostije računске zadatke primjenom Faradejevog zakona EM indukcije 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da objasne međusobnu samoindukciju -zna princip rada betatrona -rješava složene računске zadatke primjenom Faradejevog zakona EM indukcije(npr.kada se provodnik kreće u promjenljivom magnetnom polju)
3.klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> -zna da objasni pojavu samoindukcije -opisuje šta je kalem i gdje se koristi -zna šta je samoindukcija,mjernu jedinicu -zna izraz za energiju magnetnog polja u indukovanom kalemu -zna princip rada transformatora -znaju osnovne deljalje o prenosu električne energije na daljinu -znaju osnovne veličine kojima se opisuje periodično kretanje(period, frekvencija, amplituda, elongacija) -zna izraz za zavisnost elongacije,brzine i ubrzanja od vremena 	<ul style="list-style-type: none"> -zna da tumači Faradejev zakon samoindukcije -zna da izvede vezu između broja namotaja primara i sekundara i napona na primaru i sekundaru -rješava prostije računске zadatke iz samoindukcije i transformatora -zna na osnovu analogije sa kružnim kretanjem da izvedu zavisnosti elongacije,brzine i ubrzanja od vremena -rješava prostije računске zadatke iz periodičnog kretanja(pr.nalaženje odnosa vremena za koje tijelo pređe prvu i drugu polovinu amplitude) 	<ul style="list-style-type: none"> -zna da izvedu izraz za energiju u indukovanom kalemu -uz pomoć nastavnika posmatraja princip transformacije energije kod školskog transformatora -rješavaju složenije računске zadatke iz samoindukcije i transformatora -zna grafički da predstavi i tumači zavisnost elongacije brzine i ubrzanja od vremena -rješava složenije računске zadatke iz periodičnog kretanja(pr. određivanje perioda oscilovanja tijela koje osciluje na površini tečnosti)

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je matematičko i opružno klatno,kao i izraz za periode ova dva klatna -rješava prostije računске zadatke iz matematičkog i opružnog klatna(pr.prostiji zadaci u kojima se posmatra oscilovanje tijela okačenog o oprugu ili matematičkog klatna) -zna šta je fizičko klatno,formulu za period oscilovanja fizičkog klatna -zna zavisnost ukupne mehaničke energije od amplitude oscilovanja -zna šta su prigušene i prinudne oscilacije,veličine i jedinice veličina koje ih opisuju(koeficient prigušenja, logaritamski dekrement prigušenja, faktor dobrote oscilatora -znaju primjere prigušenih i prinudnih oscilacija u svakodnevnom životu -zna šta je rezonancija -zna da objasni pojavu talasnog kretanja -razlikuje longitudinalne i transferzalne talase -zna izraz za brzinu prostiranja talasa u različitim sredinama -tumači šta je talasna dužina -analizira vezu između brzine,frekvencije i talasne dužine -znaju šta je energija,i intenzitet talasa -znaju izraz za talasnu jednačinu kada se talas širi u pozitivnom smjeru x-ose -zna šta je superpozicija talasa 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da izvede formulu za period oscilovanja matematičkog i opružnog klatna -rješava računске zadatke iz opružnog , matematikog fizičkog klatna (pr.odnos perioda oscilovanja klatna na mjesesu i zemlji) -zna da izvede i tumači transformaciju kinetičke energije u potencijalnu kod har.oscilacija -zna da grafički predstavi zavisnost elongacije od vremena kod prigušenih oscilacija -zna kada rezonancija može biti korisna, a kada štetna -rješava prostije računске zadatke iz prigušenih i prinudnih oscilacija -zna da razlikuju sferne i ravanske talase -zna da objasni Hajgensov princip -rješava prostije računске zadatke iz talasnog kretanja -zna da izvede izraz za intenzitet talasa,kao i da izvedu talasnu jednačinu kada se talas širi u poz.smjeru x-ose 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -uz pomoć nastavnika određuje vrijednost gravitacionog ubrzanja pomoću matematičkog klatna -rješava složenije računске zadatke iz matematičkog i opružnog i fizičkog klatna(pr.zadaci u kojima imamo i djelovanje inercijalne sile) -rješava složenije računске zadatke iz energije harmonijskih oscilacija -zna da objasni spektar harmonijskih oscilacija -zna da objasni slaganje dvaju oscilacija istog pravca -rješava složenije računске zadatke iz prigušenih i prinudnih oscilacija -zna da predstavi oscilovanje transferzalnog i longitudinalnog talasa tokom jednog perioda -zna da predstave talasn front i talasne površine -rješava složene računске zadatke iz talasnog kretanja -zna da izvede izraz za jednačinu i intenzitet sfernog talasa

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je stojeći talas -zna šta je čvor i trbuh stojećeg talasa -zna da objasni šta je zvuk i koje vrste zvuka postoje -znaju šta su izvori i prijemnici zvuka -zna šta je infrazvuk i ultrazvuk -zna da uporedi brzinu zvuka u različitim sredinama -zna da brzina zvuka ne zavisi od njegove frekvencije 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da izvede jednačinu stojećeg talasa -zna da objasni osnovne karakteristike zvuka -diskutuju o primjeni infrazvuka i ultrazvuka -rješava prostije računске zadatke iz stojećih talasa i zvuka 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da objasni raspodjelu energije kod stojećeg talasa -znaju da objasne uticaj buke na životnu sredinu -zna da objasni oscilovanje vazdušnih stubova, štapa koji je učvršćen na sredini i krajevima -rješava složene računске zadatke iz stojećih talasa i zvuka
4.klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> -zna da objasni odbijanje i prelamanje zvuka -zna zakone odbijanja i prelamanja zvuka -zna kako se mijenja frekvencija u slučaju kada postoji uzajamno kretanje izvora i prijemnika (Doplerov efekat) -zna od čega se sastoji oscilatorna figura -definiše Tomsonov obrazac za period oscilovanja LC kola -zna da objasni šta je naizmjenična struja -zna da definiše naizmjeničnu struju, kao i maksimalne vrijednosti struje i napona -zna izraz za srednju snagu naiz.struje -zna šta su termogeni, kapacitivni i induktivni otpor kola -zna šta je RLC kolo naizmjenične struje -znaju sadržaj Omovog zakona za RLC kolo 	<ul style="list-style-type: none"> -zna da izvede zakon odbijanja i prelamanja zvuka -zna da izvede izraz za Doplerov efekat za različite slučajeve -rješavaju prostije računске zadatke iz Doplerovog efekta -zna da izvede izraz za period oscilovanja LC kola -zna da grafički predstavi zavisnosti struje, napona i snage naizm.struje od vremena -koristi rotirajuće vektore za predstavljanje odnosa jačine struje i napona kod kapacitivnog i induktivnog otpora -rješavaju prostije računске zadatke iz RLC kola 	<ul style="list-style-type: none"> -zna da objasne difrakciju zvučnih talasa -zna da objasni nadzvučne brzine -rješava složenije računске zadatke iz Doplerovog efekta -uz pomoć nastavnika pravi kolo naizmjenične struje -uz pomoć nastavnika i pomoću integrala određuje efektivne vrijednosti struje, napona i snage(uz pomoć grafika) -uz pomoć nastavnika provjeravaju sadržaj Omovog zakona za kola naizmjenične struje -rješava složenije računске zadatke iz RLC kola

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
4.klasifikacioni period	Učenik/učenica: -zna vrste i osobine EM talasa -zna šta je vidljiva svjetlost -zna izraz za brzinu EM talasa i od čega zavisi -zna izraz za energiju i zapreminsku gustinu energije EM talasa	Učenik/učenica: -zna kako dipol emituje EM talase -zna da izvede izraz za energiju i gustinu energije EM talasa	Učenik/učenica: -zna da izvedu jednačine ravanskog EM talasa na osnovu analogije sa mehaničkim talasima -analizira Maksvelove jednačine

KATALOG ZNANJA ZA 4.RAZRED (MATEMATIČKA GIMNAZIJA)

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
1.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je svjetlost, definiše apsolutni i relativni indeks prelamanja svjetlosti -zna vezu između brzine, frekvencije i talasne dužine svjetlosti -zna vezu između talasne dužine i apsolutnog indeksa prelamanja svjetlosti -definiše zakone odbijanja i prelamanja svjetlosti -zna izraz za granični ugao totalne refleksije -definiše ogledala -razlikuje ravna i sferna ogledala -razlikuje realan i imaginaran lik -poznaje četiri karakteristična zraka za konstrukciju lika kod sfernih ogledala -definiše sočiva -razlikuje sabirna i rasipna sočiva -definiše optičku moć sočiva, mjernu jedinicu -razlikuje realan i imaginaran lik -poznaje tri karakteristična zraka za konstrukciju lika kod sočiva -definiše lupu, mikroskop, teleskop -zna izraz za uvećanje mikroskopa, lupe i teleskopa -definiše talasnu optiku -zna kojim pojavama se opisuje talasna priroda svjetlosti 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da objasni pojavu prividne dubine i totalne refleksije svjetlosti(pr.optičko kablo,fatamorgana) -zna da objasni pojavu disperzije svjetlosti,kao i pojavu duge -zna da rješava jednostavnije računске zadatke iz zakona odbijanja i prelamanja svjetlosti -analizira kako se formira lik kod ravnih i sfernih ogledala -izvodi jednačinu ogledala -rješava prostije računске zadatke iz ravnih i sfernih ogledala -analizira kako se formira lik kod sabirnih i rasipnih sočiva -izvodi jednačinu sočiva -rješava prostije računске zadatke iz sočiva -zna da objasni princip rada lupe,mikroskopa i teleskopa -zna šta je elekt.mikroskop -navodi različita shvatanja o prirodi svjetlosti i mjerenju brzine svjetlosti kroz istoriju -znaju Hajgensov princip 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna da objasni prolazak svjetlosti kroz jednu ili više planparalelnih ploča, kao i optičku prizmu -zna da pomoću prvog izvoda objasni kada dolazi do minimalnog skretanja svjetlosnog zraka u optičkoj prizmi -rješava složenije računске zadatke iz zakona odbijanja i prelamanja svjetlosti -analizira kako se formira lik za sistem od dva ogledala -rješava složenije računске zadatke iz ravnih i sfernih ogledala -analizira kako se formira lik za sistem od dva sočiva, ili sistem sočivo-ogledalo -rješava složenije računске zadatke iz sočiva -zna da objasni princip rada složenijih optičkih sistema(Elektronski mikroskop, Hablov teleskop) -proučava različita shvatanja o prirodi svjetlosti kroz istoriju fizike u vidu seminarskog rada

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše interferenciju svjetlosti -zna koji su uslovi konstruktivne i destruktivne interferencije svjetlosti -zna šta je optička dužina puta -zna vezu između optičke i geometrijske dužine puta -prepoznaje interferenciju sa dva svjetlosna izvora -prepoznaje Lojdovu, Frenelovu interferenciju -prepoznaje interferenciju na tankim listićima -definiše Njutnove prstenove -zna različite primjere za interferenciju iz svakodnevnog života <ul style="list-style-type: none"> -definiše difrakciju svjetlosti -prepoznaje difrakciju na pravougaonom otvoru -zna šta je difrakciona rešetka -zna primjere difrakcije iz svakodnevnog života 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tumači slučaj interferencije talasa koji potiču od dva svjetlosna izvora, i određuje uslove za minimum i maksimum osvjetljenosti -analizira uslove za maksimum i minimum osvjetljenosti kod Lojdove, Frenelove interferencije kao i kod tankih prov.listića -određuje poluprečnike tamnog i svijetlog prstena kod plankonveksnog sočiva -rješava prostije računске zadatke iz interferencije(različiti primjeri) <ul style="list-style-type: none"> -tumači pojavu difrakcije na pravougaonom otvoru i difrakcionoj rešetki -rješava jednostavne računске zadatke iz difrakcije 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -izvodi i analizira rezultujući intenzitet talasa koji potiče od dva svjetlosna izvora, određuje širinu interferencionih pruga koji se formiraju na ekranu -analizira razliku optičkih puteva kod Lojdove, Frenelove interferencije kao i tankih provodnih listića -određuje razliku optičkih puteva kod Njutnovih prstenova(pr:sočivo potopljeno u tečnosti) -rješava složene računске zadatke iz interferencije(različiti primjeri) -analizira uslove minimuma i maksimuma kod difrakcije na pravougaonom otvoru i difrakcionoj rešetki -analizira moć razlaganja difrakcione rešetke -uz pomoć nastavnika radi laborat.vježbu „Određivanje talasne dužine laserske svjetlosti pomoću dif.rešetke“ -rješava složenije računске zadatke iz difrakcije

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše polarizaciju svjetlosti -deniše Malusov i Brusterov zakon polarizacije -zna primjere polarizacije iz svakodnevnog života <ul style="list-style-type: none"> -zna Doplerov efekat u optici -zna primjere Doplerovog efekta u optici -definiše postulate specijalne teorije relativnosti -definiše Lorencove transformacije koordinata -definiše relativistički zakon slaganja brzina -definiše izraz za interval vremena između dva događaja u sistemu referencije -definiše izraz za relativističku dužinu u dva sistema referencije -definiše izraz za relativističku masu,impuls i energiju čestice -definiše energiju mirovanja -definiše vezu između ukupne energije i impulsa čestice 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira Malusov i Brusterov zakon polarizacije -rješava jednostavne računске zadatke iz polarizacije(različiti primjeri) <ul style="list-style-type: none"> -analizira Doplerov efekat u optici za različite slučajeve -zna da objasni postulate specijalne teorije relativnosti,Lorencove transformacije,relativistički zakon slaganja brzina -analizira kontrakciju dužine i dilataciju vremena u dva sistema referencije -analizira šta je energija mirovanja,izvodi izraz za vezu između impulsa čestice i kinetičke energije čestice -grafički zna da predstavi zavisnost impulsa rela.čestice od brzine -rješava prostije računске zadatke iz teorije relativnosti 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira dvojno prelamanje -uz pomoć nastavnika radi laboratorijsku vježbu “Određivanje koncentracije šećera u rastvoru pomoću polarimetra“ -rješava složene računске zadatke iz polarizacije svjetlosti(različiti primjeri) -istražuje značaj Doplerovog efekta u astronomiji -polazeći od postulata specijalne teorije relativnosti izvodi relativistički zakon slaganja brzina -polazeći od Lorencovih transformacija izvodi izraz za vremenski interval između dva događaja,kao i kontrakciju dužine -zna da objasni „Paradoks blizanaca“ -rješava složene računске zadatke iz kontrakcije dužine i dilatacije vremena -analizira vezu između opšte i specijalne teorije relativnosti -rješava složene računске zadatke iz teorije relativnosti

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
2.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiše kvant energije i značaj Plankove konstante -zna šta je fotoefekat,jednačinu fotoefekta -zna izraz za crvenu granicu fotoefekta,zakočni napon -definiše De-Broljevu relaciju -definiše talasnu funkciju -zna vezu između talasne funkcije i vjerovatnoće nalaženja čestice 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira fotoefekat(crvenu granicu fotoefekta,zakočni napon) -rješava prostije računske zadatke iz fotoefekta -analizira talasno-čestični dualizam -analizira vezu između talasne funkcije i vjerovatnoće nalaženja čestice 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna princip rada fotomultiplikatora -rješava složenije računske zadatke iz fotoefekta -objašnjava eksperiment sa difrakcijom elektrona -rješavaju računske zadatke korišćenjem talasne funkcije i vjerovatnoće nalaženja čestice
3.klasifikacioni period	<ul style="list-style-type: none"> -definiše relaciju neodređenosti kroz vezu neodređenosti koordinate i brzine, energije i vremena -zna izraz za energiju i impuls mikročestice u beskonačno dubokoj potencijalnoj jami -zna kvantne brojeve -zna da definiše spin elektrona -zna da definiše Paulijev princip neodređenosti -zna koliko elektrona ima jedan glavni kvantni broj - definiše Komptonov efekat -zna kako promjena talasne dužine fotona zavisi od ugla rasijanja fotona -zna dimenzije atoma -zna da objasni Tomsonov i Radefordov model atoma 	<ul style="list-style-type: none"> -analizira relaciju neodređenosti kroz vezu neodređenosti koordinate i vremena, energije i vremena -analizira i izvodi izraze za energiju i impuls mikročestice u potencijalnoj jami(po analogiji sa stojećim talasima) -analizira Paulijev princip neodređenosti -analizira promjenu talasne dužine pri Komptonovom efektu -rješava prostije računske zadatke iz Komptonovog efekta -analizira Tomsonov i Radefordov model atoma 	<ul style="list-style-type: none"> -tumači kvantovanje energije linearnog harmonijskog oscilatora -rješava računske zadatke iz kretanja mikročestice u potencijalnoj jami -analizira prostorno kvantovanje -zna da objasni magnetni moment orbitalnog kretanja elektrona -analizira sudar fotona i slabo vezanog elektrona -rješava složenije računske zadatke iz Kom.efekta -uz pomoć nastavnika pravi animaciju za Tomsonov i Radefordov model atoma

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
3.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna postulate Borovog modela atoma -definiše šta je linijski spektar -zna spektralne serije vodonikovog atoma <ul style="list-style-type: none"> -zna šta je jezrgo, nukleoni, i koje su osnovne osobine jezgra -zna šta su izobari, izotoni -zna izraz za poluprečnik jezgra -zna šta je defekt mase, energija veze -zna šta je specifična energija veze -zna šta je radioaktivnost -definiše alfa, beta i gama raspad -definiše zakon radioaktivnog raspada -definiše aktivnost jezgra, mjernu jedinicu 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -izvodi izraz za poluprečnik, brzinu i energiju elektrona na stacionarnoj orbiti -analizira spektralne serije vodonikovog atoma -rješava prostije računске zadatke iz Borovog modela atoma <ul style="list-style-type: none"> -zna da odredi gustinu jezgra, i analizira od čega zavisi -analizira kako specifična energija veze zavisi od masenog broja -rješava prostije računске zadatke iz defekta mase i energije veze -analizira alfa, beta i gama raspad -analizira zakon radioaktivnog raspada -rješava prostije računске zadatke iz zakona radioaktivnog raspada 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira kvantnomehantički model atoma -zna nedostatke Borovog modela atoma -zna da objasni Frank-Hercov ogled -rješava složenije računске zadatke iz Borovog modela atoma -zna osobine nuklearnih sila, Vajcekerovu formulu za energiju veze -rješava složenije računске zadatke iz defekta mase i energije veze -analizira pomjeranje jezgra u Periodnom sistemu elemenata pri različitim raspadima -izvode zakon radioaktivnog raspada pomoću integralnog računa -uz pomoć nastavnika prave prezentaciju o tome kako alfa, beta i gama zračenje interaguje sa materijom -rješava složenije računске zadatke iz zakona radioaktivnog raspada

Klasifikacioni period	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
4.klasifikacioni period	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zna šta su nuklearne reakcije (egzotermne i endotermne) -definiše fisiju i fuziju -definiše dozimetriju -definiše dozimetrijske veličine,mjerne jedinice <ul style="list-style-type: none"> -zna klasifikaciju elementarnih čestica (fundamentalne čestice kvarkovi i leptoni i prenosioci interakcija-bozoni) -zna osnovne osobine standardnog modela elementarnih čestica -zna da definiše Higsov bozon <ul style="list-style-type: none"> -zna sadržaj Hablovog zakona -zna faze u razvoju zvijezda -znaju osnovne osobine nebeskih tijela:bijeli patuljak,crna rupa,supernova..... 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analizira egzotermne i endotermne reakcije -analizira nuklearnu fisiju i fuziju -rješava jednostavnije računске zadatke iz nuklearnih reakcija -analizira dozimetrijske veličine <ul style="list-style-type: none"> -analizira osnovne karakteristike čestica i antičestica -analizira pojmove kreacija i anihilacija -rješava prostije računске zadatke iz elementarnih čestica -analizira nedostatke standardnog modela elementarnih čestica -analiziraju Hablov zakon i pozadinsko zračenje kao dokaze o teoriji Velikog praska -analiziraju faze u razvoju zvijezda -analiziraju osnovne osobine nebeskih tijela:bijeli patuljak,supernova,crne rupe,... 	<p>Učenik/učenica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -uz pomoć nastavnika radi prezentaciju o radu nuklearnih elektrana, kao i nuklearnim havarijama -rješava složenije računске zadatke iz nuklearnih reakcija -uz pomoć nastavnika priprema prezentaciju o primjeni radioizotopa u medicini -znaju da objasne četiri familije kvarkova i leptona sa njihovim prenosiocima interakcija -analizira zakone održanja barionskog,leptonskog broja, stranosti -rješava složenije računске zadatke iz elementarnih čestica -analizira teoriju supersimetrija -znaju da objasne teoriju Velikog praska -zna da objasni faze razvoja zvijezda na HR dijagramu -uz pomoć nastavnika prave prezentaciju o budućnosti kosmosa(uvode pojam tamne materije i tamne energije)