SREDNJA ŠKOLA ISIDORA KRŠNJAVOGA

N A Š I C E

***OPERATIVNI PLAN I PROGRAM NASTAVNOG PREDMETA MATEMATIKA***

**ŠKOLSKA GODINA 2017./2018**.

**SATI GODIŠNJE: 210**

**NASTAVNIK: DAMIR ĆURKOVIĆ**

***RAZRED: 3.***

***STRUKA – ZANIMANJE: PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKA GIMNAZIJA***

**CILJ** (svrha) **učenja predmeta:**

stjecanje temeljnih matematičkih znanja nužnih za nastavak daljnje izobrazbe, praćenje suvremenoga društveno-gospodarskog i znanstveno- tehnološkog razvoja i buduće djelatnosti,

razvijanje logičkoga mišljenja i zaključivanja, matematičke intuicije, mašte i stvaralaštva,

stjecanje navika i umijeća, kao što su sistematičnost, ustrajnost, preciznost i postupnost,

postupno usvajanje metode matematičkog mišljenja koje se očituje u preciznom formuliranju pojmova, logičnom zaključivanju i algoritamskom rješavanju problema

stjecanje sposobnosti matematičkoga oblikovanja i predočavanja problema na znakovima i jeziku matematike, naglašeno u grafičkom smislu,

**1. KUT I BROJEVNA KRUŽNICA**

***Cilj cjeline:***

* izračunati glavnu mjeru kuta
* obostrano pretvarati mjere kuteva iz stupnjeva u radijane i obratno
* definirati brojevnu kružnicu

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 1. | Upoznavanje s literaturom, programom te Pravilnikom o ocjenjivanju |  | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Geografija – udaljenosti na površini zemlje | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 2.3. | Kut | obrada, vježba |
| 3.-5. | Radijanska mjera kuta | obrada, vježba |
| 6.7. | Brojevna kružnica | obrada, vježba |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati kut * Izreći koliko je jedan stupanj, minuta i sekunda | Izračunati glavnu mjeru kuta u stupnjevima pozitivne orijentacije |
| Dobar | * Definirati glavnu mjeru kuta * Opisati što je radijanska mjera kuta | * Izračunati glavnu mjeru kuta u stupnjevima i radijanima * Obostrano pretvoriti mjeru kuta u stupnjevima i radijanima * Smjestiti na brojevnu kružnicu kutove čija je mjera višekratnik od 30°, 45° (isto u radijanima) * Odrediti kut koji pripada točki brojevne kružnice (višekratnici od 30°, 45° i u radijanima) |
| Vrlo dobar | * Prikazati eksponencijalno preslikavanje | * Pridružiti brojevnoj kružnici bilo koji realan broj zadan u bilo kojem obliku * Odrediti sve brojeve koji pripadaju točki brojevne kružnice (karakteristične točke |
| Odličan | * Izreći ideju za rješavanje problemskog zadatka gdje se koriste kutovi i njihove mjere | * Označiti na brojevnoj kružnici intervale * Modelirati koristeći mjere kutova |

**2. TRIGONOMETRIJSKE FUNKCIJE**

***Cilj cjeline:***

* definirati trigonometrijske funkcije na brojevnoj kružnici
* odrediti vrijednosti trigonometrijskih funkcija
* primijeniti osnovne trigonometrijske identitete
* utvrditi parnost ili neparnost trigonometrijskih funkcija

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Redni broj sata*** | ***NASTAVNA JEDINICA*** | ***Tip sata: obr, vj, pon,prov*** | ***Nastavne metode i metodički oblici*** | ***Korelacija - veza s predmetima*** | ***Nastavna sredstva i pomagala, prostor*** |  |
| 8.-10. | Definicije trigonometrijskih funkcija | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Fizika – titranja, periodičke pojave  Geografija – periodičke pojave | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo |
| 11.12. | Određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija | obrada, vježba |
| 13.-15. | Određivanje vrijednosti kuta | obrada, vježba |
| 16.-20. | Osnovni trigonometrijski identiteti | obrada, vježba |
| 21.-24. | Svojstva trigonometrijskih funkcija | obrada, vježba |
| 25. | Priprema za pisanu provjeru znanja | ponavljanje |
| **26.-28.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | provjeravanje |

* odrediti temeljni period trigonometrijskih funkcija

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati sinus i kosinus na brojevnoj kružnici * Izreći kojeg su predznaka vrijednosti funkcija u određenom kvadrantu | - Nacrtati na brojevnoj kružnici točke koje imaju zadanu vrijednost sinusa ili kosinusa  - Odrediti sinus i kosinus za neke brojeve pomoću brojevne kružnice  - Izračunati vrijednosti trigonometrijskih funkcija i kutova pomoću kalkulatora u stupnjevima i radijanima |
| Dobar | - Definirati tangens i kotangens na brojevnoj kružnici  - Opisati svojstva parnosti i neparnosti  - Opisati svojstvo periodičnost | - Odrediti točku na brojevnoj kružnici kojoj je zadana vrijednost trigonometrijske funkcije i uvjet iz kojeg se odredi u kojem je točka kvadrantu  - Iz sinusa i kosinusa izračunati preostale trigonometrijske funkcije vodeći računa o predznaku  - Utvrditi parnost i neparnost |
| Vrlo dobar | * Definirati arkus sinus, arkus kosinus, arkus tangens, te područja definicije tih funkcija * Navesti i primijeniti osnovne trigonometrijske identitete * Pokazati kako se računa temeljni period trigonometrijskih funkcija | - Odrediti točne vrijednosti trigonometrijskih funkcija pomoću brojevne kružnice za višekratnike od π/6, π/4  - Odrediti sve kutove za koje je zadana vrijednost trigonometrijske funkcije  - Pojednostaviti trigonometrijski identitet  - Iz tangensa i kotangensa izračunati vrijednosti preostalih trigonometrijskih funkcija vodeći brigu o predznaku  - Odrediti temeljni period (npr. f(x)=sin3x) |
| Odličan | * Obrazložiti parnost i neparnost na brojevnoj kružnici   - Obrazložiti kako se računa temeljni period zbroja trigonometrijskih funkcija | - Pojednostaviti složeniji trigonometrijski identitet  - Odrediti temeljni period zbroja funkcija |

**TRIGONOMETRIJSKI IDENTITETI**

***Cilj cjeline:***

* primijeniti adicijske formule
* primijeniti formule dvostrukog i polovičnog kuta
* primijeniti formule pretvorbe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 29.-32. | Adicijski teoremi | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika – titranja, periodičke pojave  Geografija – periodičke pojave | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor |
| 33.-36. | Trig. funkcije dvostrukog i polovičnog kuta | obrada, vježba |
| 37.38. | Formule pretvorbe | obrada, vježba |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Prepoznati adicijske formule * Prepoznati formule dvostrukog i polovičnog kuta * Prepoznati formule pretvorbe | * Rabiti sve formule u jednostavnim zadacima gdje je potrebna direktna uporaba formule |
| Dobar | * Iz adicijskih formula izvesti formule dvostrukog kuta ili neku od redukcijskih formula | * Rabiti sve formule u zadacima gdje potrebno izračunati još neki element (npr. iz sinusa kosinus) |
| Vrlo dobar | * Izvesti formule polovičnog kuta | * Dokazati trigonometrijski identitet rabeći sve formule |
| Odličan | * Izvesti neku od formula pretvorbe | * Dokazati složeniji trigonometrijski identitet rabeći sve formule |

**GRAFOVI TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA**

***Cilj cjeline:***

* prepoznati, nacrtati grafive funkcija oblika f(x)=Csin(ωx+ϕ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 39.-41. | 4.1.Grafovi funkcija sinus i kosinus | obrada,vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika- titranje, valovi, izmjenična struja | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPoint |
| 42.43. | 4.2.Grafovi funkcija tangens i kotangens | obrada, vježba |
| 44. | 4.3.Primjeri primjene trigonometrijskih funkcija | obrada, vježba |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | Prepoznati grafove funkcija  Skicirati graf funkcije sinus. Izreći koliki je period i opisati tok | Izvesti konstrukciju točaka koje se nalaze na sinusoidi |
| Dobar | Nacrati grafove funkcija i opisati tijek  Opisati što je amplituda a što frekvencija | Prikazati grafički funkciju f(x)=Csinωx  Izvesti konstrukciju točaka koje se nalaze na tangensoidi |
| Vrlo dobar | Pokazati svojstva funkcija iz grafova  Opisati kako izračunati pomak | Prikazati grafički funkciju f(x)=Csin(ωx+ϕ) |
| Odličan | Grafički prikazati složeniju funkciju (ukratko skicirati) | Prikazati grafički grafički ostale i složenije funkcije (npr. f(x)=Ccos(ωx+ϕ), f(x)=Ctg(ωx+ϕ), f(x)=sinx+3 |

**TRIGONOMETRIJSKE JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE**

***Cilj cjeline***:

* odrediti opće rješenje trigonometrijske jednadžbe ili rješenja iz zadanog intervala
* rješavati trigonometrijske jednadžbe
* odrediti opće rješenje trigonometrijske nejednadžbe ili rješenja iz zadanog intervala
* rješavati trigonometrijske nejednadžbe
* modelirati situacije rabeći trigonometrijske funkcije, jednadžbe i nejednadžbe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 45.-50. | Trigonometrijske jednadžbe | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem,metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika- titranje, valovi, izmjenična struja | Ploča, kreda, geometrijski pribor, LCD projektor,pisač, dinamičke geometrije |
| 51.-54. | Trigonometrijske nejednadžbe | obrada, vježba |
| 55.56. | Priprema za pisanu provjeru znanja | obrada, vježba |
| **57.-59.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | provjera |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Opisati kako se rješava elementarna trigonometrijska jednadžba i nacrati na brojevnoj kružnici rješenja | * Riješiti osnovne trigonometrijske jednadžbe i zapisati opće rješenje |
| Dobar | * Opisati rješavanje homogene jednadžbe i jednaždbe koja se svodi na algebarsku | * Riješiti homogenu jednadžbu i jednadžbu koja se svodi na algebarsku i zapisati opće rješenje ili rješenja iz zadanog intervala |
| Vrlo dobar | - Izreći ideju rješavanja linearne trigonometrijske jednadžbe  - Opisati kako se rješava elementarna trigonometrijska nejednadžba (nacrati rješenja na brojevnoj kružnici) | - Riješiti linearnu trigonometrijsku jednadžbu i zapisati opće rješenje ili rješenja iz zadanog intervala  - Riješiti elementarnu trigonometrijsku nejednadžbu i zapisati opće rješenje |
| Odličan | * Izreći ideju rješavanja složenijih trigonometrijskih jednadžbi u kojima se koristi rastavljanje na faktore ili ostali trigonometrijski identiteti * Izreći ideju za rješavanje složenije trigon. Nejednadžbe | * Riješiti složeniju trigonometrijsku jednadžbu i zapisati opće rješenje ili rejšenje iz zadanog intervala * Riješiti složeniju trigonometrijsku nejednadžbu i zapisati opće rješenje |

**POUČCI O TROKUTU**

***Cilj cjeline:***

* primijeniti trigonometrijske funkcije kuta u planimetriji
* rabiti poučak o sinusima
* rabiti poučak o kosinusu
* primijeniti trigonometriju u planimetriji i stereometriji

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 60.-63. | Poučak o sinusima | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Geografija – mjerenja udaljenih objekata, navigacija, geodezija | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 64.-66. | Poučak o kosinusu | obrada, vježba |
| 67.-70. | Trigonometrija trokuta | obrada, vježba |
| 71.-73. | Trigonometrija četverokuta | obrada, vježba |
| 74.75. | Trigonometrija u stereometriji | ponavljanje |
| 76.77. | Priprema za pisanu provjeru znanja | provjera |
| **78.-80.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | obrada, vježba |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati trigonometrijske funkcije u pravokutnom trokutu (2.r.) * Prepoznati formule za poučak o sinusima * Prepoznati formule za poučak o kosinusima | * Riješiti pravokutan trokut koristeći trigonometriju pravokutnog trokuta * Upotrijebiti oba poučka u elementarnim zadacima direktnom uporabom formula |
| Dobar | * Navesti formule za poučak o sinusu i kosinusu | * Upotrijebiti poučke u zadacima gdje se ne koriste samo standardni elementi koji se uvrštavaju, već sa skice treba zaključiti kako označiti elemente * Izračunati površinu trokuta rabeći formule |
| Vrlo dobar | * Navesti jednu formulu za površinu trokuta ili paralelograma | * Riješiti trokut rabeći formule * Riješiti četverokut rabeći formule |
| Odličan | * Izvesti jednu formulu za površinu trokuta ili paralelograma | * Rabiti poučke u zadatku iz stereometrije * Modelirati rabeći formule |

**VEKTORI**

***Cilj cjeline:***

* zbrajati vektore
* množiti vektore skalarom
* rabiti koordinatni prikaz vektora
* odrediti duljinu vektora
* izraziti vektor kao linearnu kombinaciju vektora
* utvrditi linearnu zavisnost i nezavisnost vektora
* skalarno množiti vektore
* odrediti kut među vektorima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 81. | Osnovni pojmovi o vektorima | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Fizika – zbrajanje sila, rastavljanje sila na komponente | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 82.83 | Zbrajanje vektora | obrada, vježba |
| 84. | Množenje vektora skalarom | obrada, vježba |
| 85.-87. | Linearna nezavisnost vektora | obrada, vježba |
| 88.89. | Vektori u Kartezijevu koordinatnom sustavu | obrada, vježba |
| 90.-93. | Skalarni produkt vektora | obrada, vježba |
| 94.95 | Dijeljenje dužine u zadanom omjeru | obrada, vježba |
| 96. | Ponavljanje gradiva | ponavljanje |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati vektor * Izreći koji elementi određuju vektor, jednakost vektora * Izreći pravila za zbrajanje vektora * Izreći kako se množi vektor sa skalarom * Definirati vektorski koordinatni sustav, koordinate vektora * Izreći kako se računa polovište dužine u koordinatnom sustavu * Prepoznati formule za skalarni produkt vektora | * Konstruirati zbroj dvaju vektora * Odrediti zbroj dvaju vektora s crteža * Konstruirati produkt vektora i skalara * Nacrtati vektor u koordinatnom sustavu * Zapisati vektor pomoću koordinata ako je nacrtan ili su zadane rubne točke * Izračunati duljinu vektora u koordinatnom sustavu * Izračunati polovište dužine i težište trokuta * Izračunati skalarni produkt vektora direktnom uporabom formule u oba oblika |
| Dobar | * Obrazložiti pojmove vezane uz pojam vektora (duljina, smjer, orijentacija, kolinearnost, nositelj, suprotni, nulvektor * Izreći kriterij za jednakost vektora * Izreći svojstva zbrajanja vektora * Opisati što je linearna kombinacija vektora * Opisati kako se računa težište trokuta u koordinatnom sustavu * Izreći formule za skalarni produkt vektora * Odrediti predznak skalarnog produkta iz kuta među vektorima * Izreći uvjet okomitosti | * Konstruirati linearnu kombinaciju dvaju vektora * Odrediti linearnu kombinaciju vektor na zadanom crtežu * Izračunati početak ili kraj vektora ako su zadane koordinate vektora i jedna točka * Pomoću jednakosti vektora izračunati točku unutar zadanog lika (npr. četvrti vrh paralelograma) * Koristeći polovište izračunati rubnu točku dužine * Koristeći težište izračunati vrh trokuta * Izračunati skalarni produkt vektora * Izračunati jedinični vektor * Izračunati kut između vektora |
| Vrlo dobar | * Opisati što je linearna zavisnost vektora * Pokazati kako se dužina dijeli u zadanom omjeru * Obrazložiti uvjet okomitosti vektora pomoću skalarnog produkta * Opisati jednični vektor | * Napisati vektor kao linearnu kombinaciju dva zadana vektora (rastaviti na komponente) * Zapisati vektor kao linearnu kombinacijiu dvaju vektora u koordinatnom sustavu * Odrediti omjer dijeljenja, odrediti točku koja dijeli u zadanom omjeru * Riješiti zadatak u kojemu ima više koraka (npr. izračunati koordinate vektora, a zatim kut) |
| Odličan | * Izvesti formulu za skalarni produkt u koordinatnom obliku * Izvesti formulu za kut među vektorima | * Odrediti parametar tako da vektori budu kolinearni * Složeniji zadaci s polovištem i težištem * Složeniji zadaci sa skalarnim produktom |

**PRAVAC**

***Cilj cjeline:***

* rabiti eksplicitni, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca
* odrediti jednadžbu pravca zadanog točkom i koeficijentom smjera
* odrediti jednadžbu pravca zadanog dvijema točkama
* odrediti kut između dva pravca
* rabiti uvjet usporednosti i uvjet okomitosti pravaca
* izračunati udaljenost točke od pravca
* odrediti simetralu para pravaca

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 97.-99. | Eksplicitni i implicitni oblik jedn. pravca | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Fizika: jednoliko gibanje  v,t dijagram s,t dijagram fizika, prikaz linearnih veličina, te upravno razmjernih veličina iz raznih područja, životnih i znanstvenih npr. obračun potrošnje plina, vode, telefona | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 100.-102 | Segmentni oblik jednadžbe pravca | obrada, vježba |
| 103.-107. | Kut dvaju pravaca, okomitost i paralelnost | obrada, vježba |
| 108.-110. | Udaljenost točke i pravca.Simetrala kuta | obrada, vježba |
| 111.112. | Priprema za pisanu provjeru znanja | ponavljanje |
| **113.-115.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | **provjera** |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Prepoznati eksplicitnu jednadžbu pravca * Reći što je koeficijent smjera, a što odsječak na y osi * Prepoznati implicitnu jednadžbu pravca * Prepoznati jdnadžbu pravca paralelnog s osima * Izreći kriterij paralelnosti dvaju pravaca | * Nacrtati pravac zadan jednaždbom (izračunati točke koje se nalaze na pravcu) * Računski provjeriti nalazi li se točka na pravcu * Prevesto jednadžbu pravca iz eksplicitnog u implicitni oblik i obratno * Odrediti jedandžbu pravca zadanog dvijema točkama ili jednom točkom i koeficijentom smjera * Izračunati sjecišta pravca s koordinatnim osima |
| Dobar | * Zapisati formule za određivanje jedandžbe pravca ako su zadane dvije točke ili točka i koeficijent smjera * Zapisati segmentnu jednadžbu pravca i objasniti značenje brojeva m i n * Izreći kriterije okomitosti i paralelnosti pravaca zadanih u eksplicitnom obliku * Prepoznati formulu za računanje kuta između dvaju pravaca * Prepoznati formulu za računanje udaljenosti točke i pravca | * Riješiti zadatak u kojem se osim elemenata pravca treba izračunati još nešto(npr. duljina odsječka što ga pravac odsjeca na osima) * Prevesti jednadžbu pravca u segmenti oblik ili obratno * Izračunati kut između dva pravca * Izračunati sjecište dvaju pravaca * Izračunati udaljenost točke i pravca |
| Vrlo dobar | * Obrazložiti vezu koeficijenta smjera i priklonog kuta pravca (skicirati) * Izreći kriterije okomitosti i paralelnosti pravaca zadanih implicitno * Obrazložiti vezu formule za računanje kuta među pravcima i kriterija paralelnosti i okomotisoti | * Odrediti parmetar u jednadžbi pravca tako da bude zadovoljen uvjet zadatka * Rabiti segmentnu jednadžbu pravca u računanju površine odsječka i površine trokuta što ga pravac zatvara s osima * Riješiti zadatak u kojem ima više koraka (npr. odrediti jednadžbu pravca, a zatim okomicu na pravac kroz zadanu točku ili odrediti sjecište pravaca, a zatim udaljenost sjecišta od trećeg pravca) |
| Odličan | * Izvesti segmentnu jednadžbu pravca pomoću jedandžbe pravca koji prolazi dvijema zadanim točkama * Izvesti formulu za računanje kuta između dva pravca * Obrazložiti kako se računa simetrala para pravaca | * Modelirati koristeći jedandžbe pravaca, udaljenost * Odrediti jednadžbu pravca ako je zadana površina trokuta što ga pravac zatvara s osima i još jedand element koristeći segmentnu jednadžbu * Modelirati koristeći kriterije paralelnosti i okomitosti, formule za kut među pravcima, te udaljenosti točke i pravca * Odrediti jednadžbe simetrala para pravaca |

**KRUŽNICA**

***Cilj cjeline:***

* definirati kružnicu
* odrediti jednadžbu kružnice iz zadanih elemenata i obrnuto
* naći jednadžvu kružnice određene s tri točke
* naći presjek pravca i kružnice
* odrediti jednadžbu tangente i normale kružnice
* rabiti uvjet dodira pravca i kružnice

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 116.-120. | Jednadžba kružnice | obrada,vježba | Metoda poučavanja, učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja | Fizika – kružno gibanje, mehanika – kotači i zupčanici  Umjetnost – rozete na sakralnim objektima, arhitektura | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, |
| 121.-125. | Pravac i kružnica | obrada, vježba |
| 126. | Translacija koordinatnog sustava | obrada |  |  |  |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati kružnicu i krug * Prepoznati jednadžbu kružnice, odrediti središte i polumjer * Prepoznati opću jednadžbu kružnice * Prepoznati uvjet dodira pravca i kružnice * Prepoznati jednadžbu tangente u točki kružnice | * Napisati jednadžbu kružnice ako su zadani središte i polumjer * Iz jednadžbe kružnice odrediti središte i polumjer, te skicirati u koordinatnom sustavu * Odrediti središte i polumjer kružnice iz opće jednadžbe koristeći formulu |
| Dobar | * Napisati jednadžbu kružnice, odrediti elemente * Razlikovati jednadžbu kružnice i kruga * Navesti elemente u općoj jednadžbi kružnice * Opisati primjenu uvjeta dodira pravca i kružnice * Koristiti jednadžbu tangente u točki kružnice | * Odrediti jednadžbu kružnice iz zadanih elemenata (npr. koordinate rubnih točaka promjera) * Prevesti jednadžbu kružnice iz jednog u drugi oblik * Izračunati sjecište pravca i kružnice * Odrediti jednadžbu tangente na kružnicu pomoću uvjeta dodira * Odrediti jednadžbu tangente u točki kružnice |
| Vrlo dobar | * Izreći ideju za rješenje složenijeg zadatka * Napisati jedandžbe kruga i vanjštine kruga * Obrazložiti u kakvom su položaju kružnica i pravac iz jednadžbi * Definirati kut pravca i kružnice * Definirati kut dviju kružnica | * Napisati jednadžbu kružnice koja je zadana složenijim elementima (npr. zadano je središte kružnice i jednadžba pravca koji je tangenta) * Odrediti jednadžbu kružnice kroz tri zadane točke * Odrediti kut pravca i kružnice * Odrediti kut dviju kružnica |
| Odličan | * Izvesti uvjet dodira pravca i kružnice * Opisati postupak izračunavanja kuta dviju kružnica | * Riješiti složeniji zadatak u kojemu su kombinirana prethodna znanja * Modelirati koristeći jednadžbu kružnice * Odrediti zajedničke tangente dviju kružnica |

**ELIPSA, HIPERBOLA I PARABOLA**

***Cilj cjeline:***

* definirati elipsu, hiperbolu i parabolu
* odrediti jednadžbe elipse, hiperbole i parabole iz zadanih elemenata i obrnuto
* naći presjek pravca i krivulje drugog reda

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 127.-132. | Konstrukcija i jednadžba elipse | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | Geografija – putanje nebeskih tijela  Fizika – reflektori, kosi hitac, građevine (mostovi) | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 133.-138. | Konstrukcija i jednadžba hiperbole | obrada, vježba |
| 139.-143. | Konstrukcija i jednadžba parabole | obrada, vježba |
| 144.-148. | Pravac i krivulje drugog reda | obrada, vježba |
| 149.-153. | Tangenta u točki krivulje. Kut između krivulja | obrada, vježba |
| 154.155. | Priprema za pisanu provjeru znanja | obrada, vježba |
| **156.-158.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | obrada, vježba |
|  |  |  |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Prepoznati jednadžbu elipse, hiperbole i parabole, te sa skice nabrojati elemente (poluosi, tjemena, fokusi, poluparametar, direktrisa) * Definirati svaku krivulju * Iskonstruirati točku svake krivulje | * Iz jednadžbe elipse i hiperbole izračunati sve elemente (a,b,e,ε, A1,A2,B1,B2,F1,F2), kod parabole p i direktrisu * Iz dva zadana osnovna elementa napisati jednadžbu krivulje * Provjeriti nalazi li se točka na krivulji |
| Dobar | * Napisati jednadžbu krivulja, skicirati i nabrojati elemente * Izvesti konstrukcije krivulja | * Odrediti točku na krivulji ako znamo jednu koordinatu * Napisati jednadžbu krivuje ako znamo dvije točke krivulje * Izračunati sjedište pravca i krivulje drugog reda |
| Vrlo dobar | * Prikazati ideju rješenja složenijeg zadatka | * Odrediti jednadžbu krivulje iz složenijih elemenata * Odrediti parametar tako da pravac bude tangenta na krivulju |
| Odličan | * Prikazati ideju za modeliranje | * Modelirati koristeći krivulje drugog reda (npr. luk mosta i sl.) |

**KOORDINATNI SUSTAV U PROSTORU**

***Cilj cjeline:***

- skicirati vektore u prostoru zadane u orto- normiranoj bazi

- odrediti njihov skalarni, vektorski i mješoviti produkt.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 159.-164. | Determinante i linearni sustavi drugog i trećeg reda | obrada, vježba | Metoda usmenog izlaganja, heuristička metoda, metoda razgovora, demonstracija, metoda pisanja i crtanja,  individualni rad, rad u paru,grupni rad | FIZIKA  - strujni tok, pravilo desne ruke | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, kreda u boji |
| 165.-167. | Koordinatni sustav i kanonska baza | obrada, vježba |
| 168.-170. | Skalarni umnožak | obrada, vježba |
| 171.-173. | Vektorski umnožak | obrada, vježba |
| 174.175. | Mješoviti umnožak | obrada, vježba |
| 176. | Ponavljanje gradiva | obrada, vježba |
| **177.-179.** | **Pisana provjera znanja i analiza** | obrada, vježba |
|  |  |  |

Nastavna cjelina: **KOORDINATNI SUSTAV U PROSTORU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * izvesti formulu za rješavanje općeg sustava dviju linearnih jednadžbi s dvije nepoznanice * utvrditi red matrice * imenovati osi prostornog Kartezijevog sustava | * izračunati determinatu matrice drugog reda * crtati u prostornom Kartezijevom sustavu zadane točke |
| Dobar | * koristiti Sarrusovo pravilo za računanje determinanti trećeg reda * definirati kanonsku bazu prostora V3 | * izračunati determinatu matrice trećeg reda * riješiti sustav Cramerovim pravilom * za zadane tri točke izračunati koordinate četvrte točke u prostornom Kartezijevom sustavu tako da četiri točke čine paralelogram |
| Vrlo dobar | * definirati duljinu vektora u prostoru * definirati udaljenost dviju točaka u prostoru | * za zadana četiri vektora, svaki od njih prikazati kao linearnu kombinaciju preostala tri * izračunati realni parametar uz koji će zadani vektori biti okomiti * izračunati kut između dva vektora u prostoru |
| Odličan | * definirati vektorski umnožak * prepoznati da je vektorski umnožak okomit na oba vektora koji se množe vektorski * navesti svojstva vektorskog umnoška | * odrediti jedinične vektore okomite na zadane vektore * izračunati volumen paralelepipeda koristeći mješoviti umnožak triju vektora koji razapinju paralelepiped |

**MATRICE**

***Cilj cjeline:***

- zbrojiti matrice

- odrediti umnožak matrica

- naći inverznu matricu

- riješiti sustave linearnih jednadžbi Gauss-Jordanovom metodom

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 180.181. | Vrste matrica. Zbrajanje matrica | obrada,vježba | Metoda poučavanja, učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja | Linearno programiranje, primjena na rješavanu sustava u praksi | kreda, ploča, prijenosno računalo, projektor, pribor za crtanje, |
| 181.-185. | Množenje matrica | obrada, vježba |
| 186.-190. | Cramerovo pravilo | obrada, vježba |
| 191.-196. | Gauss-Jordanova metoda | obrada, vježba |
| 197.198. | Priprema za pisanu provjeru | ponavljanje |
| **199.-201.** | **Pisana provjera i analiza** | provjera |
| 202.-206. | Sistematizacija gradiva | ponavljanje |  |  |  |
| 207.-209. | Projektni zadatak | ponavljanje |  |  |  |
| **210.** | **Zaključivanje ocjena** |  |  |  |  |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
   1. Planirano 210 sati, od toga propisano vježbi (praktičnog rada) -nema.
   2. Način realizacije: nastava se odvija u jednoj skupini.
   3. Nastavna sredstva i pomagala koja će se koristiti: ploča, kreda, geometrijski pribor, bijela ploča, projektor, računalo.
   4. Prostor i oprema: učionica opremljena geometrijskim priborom, računalom, projektorom i bijelom pločom.
   5. Nastava izvan učionice (škole) i stručne ekskurzije: nema.
2. OBAVEZE NASTAVNIKA: izrada nastavnih i radnih listića, izrada ispitnih materijala, organiziranje izvanučioničke nastave
3. OBAVEZE UČENIKA: nabava propisanog udžbenika i bilježnice, geometrijskog pribora (šestar, trokut, ravnalo), pribora za pisanje (olovka i gumica), znanstvenog kalkulatora, pisanje domaće zadaće
4. PRAĆENJE I OCJENJIVANJE - VREDNOVANJE RADA:   
   Nastavnik provjerava razumijevanje, znanje definicija, interpretaciju i analizu problema, sintezu znanja i rješavanje kratkih zadataka. Učeniku pomaže kraćim usmjerenim pitanjima. Usmeno provjeravanje se prema pravilniku ne mora najaviti učenicima, ali nastavnik po svojoj odluci može najaviti usmeno ispitivanje. Učenik se može i sam javiti usmeno odgovarati, ocjenjuje se po završetku odgovaranja. Provjeravanje traje do 10 minuta. Ocjena se upisuje u element „teorijsko znanje“. Učenik se usmeno provjerava barem jednom tijekom polugodišta.

Za pisano provjeravanje koriste se kraći pisani zadaci (vrijeme pisanja je kraće od jednog školskog sata; 20 do 40 minuta) ili školske zadaće (predviđeno pisanje je do 90 minuta) uz prethodno planiranje vremenikom pisanih provjera (koje nastavnici odrede na početku svakog polugodišta). Ukoliko učenici pišu školsku zadaću, tada ne izlaze pod malim/velikim odmorom van, ali im se nastava drugog sata skrati za vrijeme izgubljenog odmora. Pisana provjera može sadržavati od 3 do 10 zadataka, ne više od 3 strukturirana zadatka. Nastavnik može odlučiti tijekom školske godine da neće provesti pisano provjeravanje. Ocjena se upisuje u element „primjena znanja“.

*Dozvoljeni pribor za pisano provjeravanje:*

- nalivpero ili kemijska olovka, olovka, gumica, znanstveni kalkulator (bez mogućnosti crtanja grafova i simboličkog računanja) i pribor za crtanje (trokuti, ravnalo, šestar, kutomjer).Za pojedine školske ili kontrolne zadaće nastavnik može zabraniti upotrebu kalkulatora.

Također se vrednuje redovitost i točnost pisanja domaćih zadaća i rad na satu (pisanje bilješki, računanje, urednost, točnost), izrada plakata, materijala za pano, seminarskih radova ukoliko su predviđeni.

1. ELEMENTI OCJENJIVANJA:
   1. USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA – najčešće iz usmenog odgovora, a na ocjenu može utjecati aktivnosti i rad na satu,te redovitost pisanja domaćih zadaća. Ocjena se može dobiti i za grafički ili pisani rad, pano, te sudjelovanje na natjecanju

Općeniti kriteriji ocjenjivanja

|  |  |
| --- | --- |
| Ocjena | Kriterij ocjenjivanja |
| Nedovoljan (1) | Ne zna odgovor niti na jedno pitanje niti zna primijeniti u jednostavnim zadacima |
| Dovoljan (2) | Nepotpuno, površno i s greškama samo na primjerima uz pomoć nastavnika **prepoznaje** osnovne pojmove, **nabraja** pojmove, oznake i formule vezane za nastavnu cjelinu . |
| Dobar (3) | Djelomično točno uz pomoć nastavnika i primjera učenik **razlikuje** pojmove, na primjerima može **pokazati** i **razvrstati** pojmove, oznake i formule vezane uz nastavnu cjelinu |
| Vrlodobar (4) | Točno, argumentirano i temeljito uz potpitanja uženik može **protumačiti** rješenje problema, **prikazati** pojmove, **primijeniti** pojmove, ozneke i formule vezane uz nastavnu cjelinu |
| Odličan (5) | Točno, argumentirano i temeljito bez pomoći i potpitanja učenik može donijeti **zaključak** vezan uz problem iz nastavnog sadržaja, **objasniti** pojmove, **povezati** pojmove, oznake i formule vezane uz nastavnu cjelinu |

* 1. PRIMJENA ZNANJA – najčešće iz pisane provjere, ali može i iz usmenog odgovora

Općeniti kriteriji ocjenjivanja

|  |  |
| --- | --- |
| Ocjena | Kriterij ocjenjivanja |
| Nedovoljan (1) | Ne zna odgovor niti na jedno pitanje niti zna primijeniti u jednostavnim zadacima  Pisani rad 0 – 39% |
| Dovoljan (2) | Uspješno rješava tek osnovne zadatke. **Prepoznaje** šablone.  Pisani rad 40 – 54% |
| Dobar (3) | Uglavnom uspješno **rješava** poznate, srednje teške zadatke. U osnovnim zadacima ne griješi. Odabire naučene postupke i uspješno ih primjenjuje.  Pisani rad 55 – 69% |
| Vrlodobar (4) | Uspješno rješava sve poznate zadatke, smalazi se i u težim zadacima. Probleme postavlja i rješava uglavnom točno. **Primjenjuje** naučene postupke i u novim situacijama.  Pisani rad 70 – 89% |
| Odličan (5) | Uspješno rješava sve postavljene zadatke. Naučene postupke primjenjuje bez greške. Poznate ideje, koncepte i strategije **primjenjuje** i u novim situacijama ili kreira nove. **Povezuje** gradivo i uspješno rješava probleme.  Pisani rad 90 – 100% |

1. Literatura:
   1. za nastavnike: B. Dakić, N. Elezović: Matematika 3, udžbenik i zbirka zadataka za prirodoslovno-matematičke gimnazije,Element,Zagreb 2014.

B. Dakić, N. Elezović: Matematika u 24 lekcije – priručnik za pripremu državne mature – programi A i B, Element, Zagreb, 2009.

* 1. za učenike: B. Dakić, N. Elezović: Matematika 3, udžbenik i zbirka zadataka za prirodoslovno-matematičke gimnazije, Element,Zagreb 2014.

Nastavnik :

Damir Ćurković