



SCENARIJ POUČAVANJA

Dijagonalni ples mnogokuta

Predmet

Matematika

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI

- MAT OŠ C.7.2. Primjenjuje formule za opseg i površinu mnogokuta.
- MAT OŠ C.7.3. Odrđuje i crta osnosimetričnu i centralnosimetričnu sliku točke, dužine i trokuta.
- MAT OŠ D.7.1. Pridružuje točke pravca realnim brojevima.
- MAT OŠ E.7.1. Organizira i analizira podatke prikazane dijagramom relativnih frekvencija.

Međupredmetna tema

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

ODGOJNO-OBRAZOVNA OČEKIVANJA

- ikt 6.3.1. Učenik samostalno odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.
- ikt 6.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.
- ikt C.3.1. Učenik samostalno provodi jednostavno istraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno istraživanje radi rješavanja problema u digitalnom okruženju.
- uku 6.3.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.
- uku D.3.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

Razred

7.razred

Upoznavanje s dijagonalama

KLJUČNI POJMOVI

Mnogokut, stranica, vrh, dijagonala

Informacije o aktivnosti:

Trajanje: 15 minuta

Oblik rada: Frontalni rad, individualni rad

Nastavne metode: Demonstracija, razgovor, praktični rad

Aktivnost započinje kratkim razgovorom o geometrijskim likovima koje su učenici već upoznali. Nastavnik na ploču crta različite mnogokute (trokut, četverokut, peterokut) i postavlja pitanja: "Što su mnogokuti?", "Kako ih prepoznamo?", "Koji su njihovi dijelovi?".

Nakon uvoda, nastavnik uvodi pojam dijagonale na primjeru četverokuta, definirajući je kao dužinu koja spaja dva vrha mnogokuta, a nije stranica. Učenici dobivaju modele mnogokuta izrađene od kartona ili plastike (mogu koristiti i geoploče ako su dostupne). Njihov zadatak je nacrtati ili označiti sve dijagonale u dobivenom mnogokutu.

Digitalna alternativa

Učenici mogu koristiti aplikaciju GeoGebra na tabletima ili računalima za crtanje mnogokuta i njihovih dijagonala, što omogućuje dinamičku manipulaciju i bolju vizualizaciju.

Suradničko okruženje

Učenici mogu raditi u parovima, pri čemu jedan učenik crta mnogokut, a drugi njegove dijagonale, nakon čega zajednički provjeravaju jesu li označili sve moguće dijagonale.

Povezivanje sa svakodnevnim životom

Nastavnik može pokazati primjere dijagonala u arhitekturi ili u konstrukcijama mostova kako bi učenici povezali matematički koncept s realnim primjenama.

Formula za broj dijagonala

KLJUČNI POJMOVI

Broj dijagonala, formula, n-terokut

Informacije o aktivnosti:

Trajanje: 30 minuta

Oblik rada: Rad u skupinama

Nastavne metode: Istraživanje, problemsko učenje, razgovor

Učenici se dijele u skupine od 3-4 učenika. Svaka skupina dobiva različite mnogokute (četverokut, peterokut, šesterokut, sedmerokut) i zadatak da prebroji i nacrtá sve dijagonale za svaki mnogokut. Rezultate zapisuju u tablicu koja sadrži:

- Broj vrhova mnogokuta (n)
- Broj dijagonala iz jednog vrha (d_n)
- Ukupan broj dijagonala (D_n)

Nakon popunjavanja tablice, učenici trebaju uočiti obrazac i pokušati sami izvesti formulu za ukupan broj dijagonala. Nastavnik ih usmjerava pitanjima:

- Koliko vrhova ima mnogokut?
- Iz jednog vrha, do koliko drugih vrhova možemo povući dijagonalu?
- Koliko bismo dijagonala imali kada bismo iz svakog vrha povukli sve moguće dijagonale?
- Zašto moramo dijeliti s 2?

Postupno dolaze do formule za broj dijagonala n -terokuta: $D_n = n(n-3)/2$

Interaktivno istraživanje dijagonala

KLJUČNI POJMOVI

GeoGebra, dinamička geometrija, vizualizacija, dijagonale pravilnih i nepravilnih mnogokuta

Informacije o aktivnosti:

Trajanje: 45 minuta

Oblik rada: Individualni rad ili rad u parovima

Nastavne metode: Istraživanje, digitalni rad, problemsko učenje

Priprema

Učenici pokreću GeoGebra na svojim uređajima. Nastavnik dijeli poveznicu na pripremljenu GeoGebra aktivnost ili daje upute za samostalno stvaranje mnogokuta.

Istraživanje

Učenici kreiraju mnogokute različitih veličina (s različitim brojem vrhova) i koriste alat za crtanje dijagonala. Prate kako se broj dijagonala mijenja s brojem vrhova i provjeravaju formulu.

Eksperimentiranje

Učenici istražuju što se događa s dijagonalama kada mijenjaju oblik mnogokuta (iz pravilnog u nepravilni) i zapisuju svoja zapažanja.

Dokumentiranje

Učenici izrađuju digitalnu bilješku ili prezentaciju koja sadrži njihove mnogokute, nacrtane dijagonale i izračune, uz objašnjenja otkrića.

Dijagonale u umjetnosti i dizajnu

KLJUČNI POJMOVI

Umjetnost, dizajn, arhitektura, simetrija, kompozicija

Informacije o aktivnosti:

Trajanje: 45 minuta

Oblik rada: Individualni rad ili rad u parovima

Nastavne metode: Kreativni rad, istraživanje, prezentacija

Korelacija s drugim predmetima: Likovna kultura, Tehnička kultura, Povijest

Učenici prvo istražuju primjere geometrijske umjetnosti i dizajna u kojima se koriste mnogokuti i dijagonale (nastavnik može pokazati djela Vasilija Kandinskog, Pieta Mondriana ili primjere iz islamske umjetnosti). Nakon inspiracije, učenici dobivaju zadatak da kreiraju vlastito umjetničko djelo bazirano na mnogokutima i njihovim dijagonalama.

Zadatak se može realizirati na jedan od sljedećih načina:

- Izrada digitalnog umjetničkog djela koristeći programe poput Canve, Paint-a ili specijaliziranih aplikacija za crtanje
- Ručna izrada kolaža ili crteža s geometrijskim elementima
- Dizajn trodimenzionalnog modela koristeći mnogokute i njihove dijagonale (može se realizirati kroz papirne modele ili 3D modeliranje)

Kreativnost

Učenici se potiču da budu kreativni u svojim radovima, istražujući različite boje, oblike i kompozicije, dok istovremeno primjenjuju matematička načela.

Kulturni kontekst

Nastavnik može uključiti kontekst povijesti umjetnosti i pokazati kako su različite kulture koristile geometrijske oblike u svojoj umjetnosti i arhitekturi.

Prezentacija

Na kraju aktivnosti učenici predstavljaju svoje radove, objašnjavajući matematičke principe koje su koristili i svoju kreativnu ideju.

Mnogokuti i njihove dijagonale

KLJUČNI POJMOVI

Problemski zadaci, primjena formule, konveksni i nekonveksni mnogokuti

Informacije o aktivnosti:

Trajanje: 30 minuta

Oblik rada: Individualni rad i rad u parovima

Nastavne metode: Problemska nastava, razgovor, matematičko modeliranje

Učenici prvo samostalno rješavaju zadatke, a zatim u parovima provjeravaju rješenja i raspravljaju o različitim pristupima. Nastavnik obilazi učionici i pruža podršku gdje je potrebno. Nakon što većina učenika riješi zadatke, slijedi zajednička rasprava o rješenjima i različitim strategijama rješavanja.

Za učenike koji brže napreduju, nastavnik može pripremiti dodatne, složenije zadatke koji uključuju računanje površina dijelova mnogokuta nastalih dijagonalama ili zadatke s trodimenzionalnim tijelima i njihovim dijagonalama, uvodeći tako koncepte koji će se detaljnije obrađivati u višim razredima.

Primjeri problemskih zadataka:

Zadatak 1: Broj dijagonala

Koliko dijagonala ima mnogokut s 12 vrhova? Ako je ukupan broj dijagonala nekog drugog mnogokuta 27, koliko vrhova ima taj mnogokut?

Zadatak 2: Dizajn svjetleće instalacije

Dizajner želi napraviti svjetleću instalaciju u obliku pravilnog sedmerokuta, gdje će svaka dijagonala biti predstavljena svjetlećom cijevi. Koliko svjetlećih cijevi treba naručiti? Ako svaka cijev košta 5.19 eura, koliki je ukupni trošak za cijevi?

Zadatak 3: Konveksni vs. nekonveksni

Nacrtaj primjer konveksnog i nekonveksnog peterokuta. Nacrtaj sve dijagonale za oba primjera. Imaju li oba mnogokuta isti broj dijagonala? Koje su razlike u dijagonalama ovih mnogokuta?

Postupci potpore za učenike s teškoćama

Prilagodba nastave o dijagonalama mnogokuta za učenike s različitim teškoćama u učenju zahtijeva individualizirani pristup i različite metode podrške. Ove prilagodbe omogućuju svakom učeniku da sudjeluje u nastavnom procesu i ostvari zadane ishode učenja prema svojim mogućnostima.

Općenite prilagodbe

- Prilagođeni radni listovi s manje zadataka, ali s istim konceptima
- Produljeno vrijeme za rješavanje zadataka
- Češće provjere razumijevanja tijekom rada
- Vršnjačka podrška - rad u paru s učenikom koji može pomoći
- Korištenje različitih boja za označavanje različitih dijagonala
- Konkretni materijali - fizički modeli mnogokuta koje učenici mogu manipulirati

Pri vrednovanju, važno je usredotočiti se na napredak učenika u odnosu na njegove početne mogućnosti, a ne isključivo na usporedbu s ostatkom razreda. Formativno vrednovanje tijekom aktivnosti daje bolji uvid u stvarno razumijevanje gradiva od standardiziranih testova.

Nastavnik treba biti fleksibilan i spreman prilagoditi pristup tijekom same nastave, ovisno o reakcijama i potrebama učenika, stvarajući tako inkluzivno okruženje u kojem svaki učenik može doživjeti uspjeh.

Za učenike s disleksijom i disgrafijom

- Osigurati pisane materijale s većim fontom i povećanim razmakom između redova
- Koristiti obojene papire ili folije za bolju vidljivost teksta
- Dopustiti korištenje računala za pisanje bilješki
- Davati usmene upute uz pisane

Za učenike s ADHD-om

- Podijeliti zadatke na manje cjeline
- Osigurati kraće, ali češće aktivnosti
- Omogućiti kretanje tijekom nastave
- Koristiti vizualne podsjetnike i organizatore

Za učenike s teškoćama vida

- Koristiti taktilne materijale (mnogokute s izraženim rubovima)
- Pripremiti uvećane crteže i modele
- Raditi s konkretnim materijalima koje učenik može dodirnuti

Za učenike koji žele znati više

Za darovite učenike i one koji pokazuju poseban interes za geometriju i dijagonale mnogokuta, predviđene su dodatne aktivnosti koje produbljuju njihovo razumijevanje i proširuju znanje izvan standardnog kurikuluma za sedmi razred.

Napredni izračuni

Izvođenje i dokazivanje formula za dijagonale u nepravilnim mnogokutima i konveksnim/nekonveksnim likovima.

Teorija grafova

Upoznavanje s osnovama teorije grafova gdje vrhovi mnogokuta predstavljaju čvorove, a dijagonale bridove.

Povijesni kontekst

Istraživanje povijesnog razvoja geometrije i važnih matematičara koji su proučavali svojstva mnogokuta.

Istraživački projekti

Daroviti učenici mogu odabrati jedan od ponuđenih istraživačkih projekata:

➤ Matematičke slagalice s dijagonalama

Istražiti i kreirati vlastite matematičke slagalice bazirane na dijagonalama mnogokuta (npr. podjela mnogokuta dijagonalama na trokute, problem triangulacije, itd.)

➤ Zlatni rez i dijagonale pravilnog peterokuta

Istražiti povezanost zlatnog reza i dijagonala u pravilnom peterokutu, te napraviti prezentaciju o primjeni ovog odnosa u umjetnosti i arhitekturi

➤ Matrični zapis dijagonala

Upoznavanje s načinom zapisivanja dijagonala mnogokuta pomoću matrica i njihova primjena u računalnoj grafici (napredni koncept koji uvodi u linearnu algebru)

Digitalni izvori

- GeoGebra - <https://www.geogebra.org/> - besplatni digitalni alat za dinamičku geometriju
- e-Škole - CARNet - <https://www.e-skole.hr/> - digitalni obrazovni sadržaji
- Khan Academy - <https://www.khanacademy.org/> - besplatni tečajevi i videolekcije iz matematike

Autor/ica: Martina Galić

Godina izrade: 2024./2025.