



Izvor materijala:

Autor: Mirjana Bagarić, nastavnica Osnovne škole Višnjevac, Višnjevac

Scenarij učenja – Ludolfov broj π

Predmet: Matematika

Razred: 7.

Tema: Ludolfov broj π

Trajanje: 1 školski sat (45 minuta)

Posebnost: Gostujući učenici iz La Palme – dvojezična nastava

Metode rada: frontalna nastava, rad u paru, radni list, čitanje i usporedba jezika

Ishodi:

- ✓ **Učenik zna što je broj π i gdje se koristi**
Može objasniti da je π broj koji se koristi za računanje opsega i površine kruga, duljinu kružnog luka i površinu kružnog isječka
- ✓ **Učenik prepoznaje važnost broja π kroz povijest**
Može navesti tko je sve kroz povijest pokušavao izračunati π i kako su to radili.
- ✓ **Učenik mjeri opseg i promjer kruga te računa broj π**

Uvodni dio: Nastavnica uvodi poveznicu broja π i formula u kojem se koristi. Zatim navodi iz povijesti o broju π te nekoliko zanimljivosti.

Broj π se pojavljuje u nekoliko formula :

$$o = 2r\pi$$

$$l = \frac{r\pi\alpha}{180^\circ}$$

$$A = r^2\pi$$

$$A_{segment} = \frac{r^2\pi\alpha}{360^\circ}$$

Prve dvije formule su vezane uz kružnicu, a druge dvije uz krug.

Ova publikacija izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Kroz nekoliko aktivnosti, danas ćemo istražiti slovo koje je osim polumjera prisutno u svim izrazima.

To je **broj pi - π** .

Iz povijesti:

- Arhimed iz Sirakuze (287. – 212. g. prije Krista) računa opseg krugu opisanih i upisanih mnogokuta, shvativši kako je opseg kruga negdje između $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$. Krećući od pravilnog šesterokuta i stigavši tako do 96-erokuta, Arhimed dobiva: $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$
- Legenda kaže da je rimski vojnik ubio Arhimeda tijekom napda na Sirakuzu... a razlog je što je Arhimed crtao krugove u pijesku, što vojnik nije shvatio, kao ni Arhimedovu izjavu: “Non disturbare circulos mios!” . Druga legenda kaže da je Arhimed jedina osoba koja je mogla prostoručno nacrtati savršen krug, kao da su mu na nadgrobnoj ploči nacrtani krugovi.
- Broj Pi se zove još i Ludolfov broj. Radi se o matematičaru Ludolfu von Ceulenu koji je svoj život posvetio pronalaženju što većeg broja decimala broja π . Izračunavajući π Arhimedovom metodom, rabio je poligone s više od 32 milijarde stranica. Legenda kaže da su mu na nadgrobnu ploču uklesali broj π sa 35 decimala

Zanimljivosti:

- Broj pi je beskonačan decimalan broj kojemu se znamenke redaju bez pravila (neperiodički je).
- Brojati učestalost znamenki – decimala. Statistika pokazuje da se svaka znamenka pojavljuje približno jednako broj puta. Napr. među prvih 100 decimala svaka se znamenka od 0 do 9 pojavljuje približno 10 puta, zatim među prvih 1000, prvih 1000000 znamenki...uvijek je učestalost svake znamenke približno jednako puno puta.
- Krug zatvara kut od 360° , a na 359., 360. i 361. mjestu u zapisu broja π stoje upravo znamenke 3, 6, i 0!
- Superračunala danas računaju PI na milijarde i milijarde decimala.... još nije nađena zadnja.

Glavni dio: putem četiri aktivnosti učenici će se upoznati s brojem PI. Radni listovi sa zadacima su na engleskom jeziku zbog učenika gostiju iz La Palme. Također, nastava je trojezična – hrvatski, engleski i španjolski.

Aktivnost 1. Mjeri i računaj PI !

Opis aktivnosti: U ovoj aktivnosti učenici pronalaze različite kružne predmete (tanjure, čepove, čaše i sl.) i što preciznije mjere njihov opseg (circumference) i promjer (diameter). Zatim izračunavaju omjer opsega i promjera ($C \div D$) za svaki predmet i uspoređuju rezultate. Cilj je otkriti da se omjer uvijek približno jednako kreće oko broja π (3,14).

Zadatak1. Measure the Magic of Circles

Objective: Discover the special number hidden in every circle – π !

Instructions:

Find circular object and try as precisely as you can measure the circumference and the diameter!

Ova publikacija izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Divide circumference ÷ diameter for each object.

Write down your results in a table. You can measure different circular object.

circumference - o opseg circunferencia	diameter – d diametro dijametar ili promjer	Divide circumference and diameter

What do you notice about the ratios? What number appears every time?

Aktivnost 2. Vrijedi li isti omjer neovisno o promjeru kruga?

Opis aktivnosti: U ovoj aktivnosti učenici crtaju veliki krug na plakatu ili većem papiru. Uz pomoć konca mjere opseg kruga tako da ga omotaju oko ruba kruga, a promjer mjere ravnalom. Zatim istražuju koliko puta promjer „stane” u opseg kruga. Na kraju zapisuju svoj rezultat i crtaju što su otkrili. Cilj je približno otkriti broj π – oko 3,14.

Zadatak 2. Hands-On Circle Lab

Objective: See π in action with your own hands!

Instructions:

Draw a large circle on a poster or big sheet of paper.

Use string to measure the circumference by wrapping the string around the edge.

Measure the diameter with a ruler.

How many times does the diameter fit into the circumference?

Write your answer and draw what you discovered.

What is the approximate number you get?

Aktivnost 3. Zapamti što više decimala broja π

Opis aktivnosti: U ovoj aktivnosti učenici vježbaju pamćenje što većeg broja decimala broja π . Mogu ih zapisivati više puta ili koristiti internetske igre za pamćenje. Izazov: tijekom sata

Ova publikacija izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



pokušati naglas izrecitirati što više znamenki broja π bez gledanja u papir! Aktivnost potiče koncentraciju, pamćenje i zabavno natjecanje među učenicima.

Zadatak 3. Pi Digit Memory Challenge

Objective: Train your memory by learning the digits of π !

Instructions:

Memorize as many digits of π as you can.

Practice by writing them down or using online memory games.

Challenge: During class, try to recite the digits aloud without looking.

Bonus: Can you make a rhythm, song, or dance to help you remember more digits?

Aktivnost 4. Budi „PI-EM“ pjesnik

Opis aktivnosti: U ovoj kreativnoj aktivnosti učenici koriste prve znamenke broja π (3,14159...) kao vodič za pisanje pjesme ili rečenice. Svaka riječ u stihu mora imati onoliko slova koliko iznosi odgovarajuća znamenka (npr. 3 – riječ od 3 slova, 1 – riječ od 1 slova, 4 – riječ od 4 slova itd.). Učenici mogu biti maštoviti – pjesma može biti smiješna, ozbiljna ili potpuno nasumična.

Zadatak 4. Write a "Pi-em" Poem

Objective: Create a poem using the digits of π .

Instructions:

Use the first digits of π (3.14159...) as a guide.

Write a sentence or poem where each word has the same number of letters as each digit.

Be creative – your poem can be funny, serious, or completely random.

Examples: 3.14159265358979...

Short – simple PIEM: *How I wish I could calculate pi!*

Longer PIEM: Now, I, even I, Would celebrate In rhymes unapt, the great Immortal Syracusan, brilliant-minded..

Piem en español ($\pi = 3.141592653$): Sol, a, luna, y, canto, eternidad, en, sueños, rosas, mar.

Piem na hrvatskom ($\pi = 3.141592653$): Bol i muka, a zašto? Uzaludnim ja: trdom, mukom, čak jadom, pjesmama pokušavam upamtiti' pi!

Ova publikacija izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.