

<b>Naziv aktivnosti</b>
<b>A koliko je to radijana?</b>
<b>Sažetak (na materinjem jeziku)</b>
Učenci u osnovnoj školi mjeru kuta iskazuju u stupnjevima. U sadržajima s kojima se susreću u srednjoj školi, kao što su povezivanje duljine kružnog luka s mjerom pripadajućeg središnjeg kuta ili analiziranje trigonometrijskih funkcija, prikladnija mjera kuta je ona u radijanima. Cilj ove aktivnosti je da se učenici upoznaju s pojmom radijana te izvedu formulu za prijelaz iz mjere kuta u stupnjevima u radijansku mjeru te obratno.
<b>Sažetak (na engleskom)</b>
Students in elementary school express the measure of an angle in degrees. In certain high school content, such as relating the length of a circular arc to the measure of the corresponding central angle or analysing trigonometric functions, the more appropriate measure is radian angle measurement. The goal of this activity is to familiarise students with the concept of radian and to derive the formula for the transition from angle measurement in degrees to radian measurement and vice versa.
<b>Svrha zadatka (uvod, vježba, ponavljanje...)</b>
Aktivnost se izvodi kao uvodna aktivnost prilikom obrade radijanske mjere kuta. Radijanska mjera kuta u srednjoj školi uvodi se ovisno o godišnjem broju sati matematike: prilikom obrade kruga i kružnice ili neposredno prije definiranja brojevnice kružnice i trigonometrijskih funkcija.
<b>Ishodi učenja</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• povezuje duljinu kružnoga luka s radijanskom mjerom kuta</li> <li>• pomoću proporcionalnosti izvodi formule za prijelaz iz radijanske mjere u mjeru u stupnjevima i obratno</li> <li>• određuje radijansku mjeru kuta kojem je mjera iskazana u stupnjevima i obratno</li> </ul>
<b>Predznanje učenika</b>
Kut i mjera kuta, krug i kružnica, opseg kruga, proporcionalne veličine
<b>Potreban materijal</b>
Okrugli poklopac staklenke ili neke okrugle kutije, poklon vrpca ili konop, kutomjer, ravnalo (ili metar), flomaster, pribor za pisanje
<b>Očekivano vrijeme za aktivnost</b>
30-45 minuta

## Očekivano vrijeme za pripremu

Kratka priprema za nabavku potrebnog materijala.

## Kratki opis aktivnosti

### 1. dio aktivnosti (uvod)

U uvodnom dijelu aktivnosti nastavnik i učenici opisuju svoj pripremljeni materijal. Ponavljaju se ključni pojmovi: kut, mjera kuta, krug, kružnica i središnji kut te se isti primjenjuju na poklopac koji su učenici pripremili.

Nakon kratkog ponavljanja nastavnik daje uputu o mjerenju koje slijedi. Za početak, na rubu poklopca treba označiti flomasterom jednu točku koja će biti početna u svim mjerenjima. Od te točke omatati će vrpcom oko cijelog poklopca i izmjeriti njenu duljinu. (*Napomena: učenicima se može reći da početak vrpce zalijepi selotejpom kako bi lakše mjerili i dobili točnije podatke.*) Učenici zaključuju što su izmjerili, što mogu izračunati iz tog podatka te određuju polumjer kruga. Nastavnik provjerava kod nekoliko učenika podatke te ih zapisuje u tablicu (opseg i polumjer). Sada je potrebno na poklopcu odrediti središte kruga i nacrtati dva okomita promjera. Jedan od ta dva promjera neka sadrži označenu točku. Polumjer koji sadrži tu točku bit će prvi krak svih središnjih kutova koje će mjeriti.



### 2. dio aktivnosti

Nastavnik učenicima govori neka pomoću kutomjera na poklopcu nacrtaju kut čija je mjera npr.  $40^\circ$ . Pomoću vrpce učenici mjere duljinu pripadajućeg luka tog kuta. Zapisuju se neka od dobivenih rješenja.

Nastavnik učenicima tada govori definiciju radijana:

*Radijan (oznaka: rad) je mjera središnjeg kuta ( $\alpha$ ) kružnice jednaka omjeru duljine pripadajućeg luka ( $l$ ) i polumjera ( $r$ ) kružnice.*

Učenici primjenjuju definiciju na svojim podacima. Rezultati se opet upisuju u tablicu, uspoređuju i komentiraju.

*(Napomena: ako su učenici spretni i brzo mjere, isto se može napraviti i s nekim tupim kutom)*

Nastavnik sada daje uputu neka isto izračunaju i za ispruženi kut te se opet komentiraju rješenja. Zaključuje se koliko iznosi radijanska mjera ispruženog kuta, uočava se broj  $\pi$  te se dalje izražavaju radijanske mjere punog kuta te nekih drugih karakterističnih kutova ( $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ...)

Na temelju zaključaka, učenicima se daje zadatak da pomoću proporcionalnih veličina zapišu razmjer koji će povezivati mjeru kuta u stupnjevima i radijansku mjeru.

$$\alpha^\circ : 180^\circ = \alpha \text{ rad} : \pi$$

Uz pomoć zapisanog razmjera, učenici izvode formulu za prijelaz iz mjere u stupnjevima u radijansku mjeru, računaju koliko je  $40^\circ$  radijana te uspoređuju dobiveno rješenje s onim dobivenim mjerenjem.

### 3. dio aktivnosti

Učenici zadaju jedni drugima proizvoljne mjere kutova ( $u^\circ$  ili  $rad$ ) koje je potrebno iskazati u drugoj mjeri, provjeravaju si rješenja međusobno te na poklopcu mjereći duljinu luka.

#### Zadaci za učenike

Za ovu aktivnost ne postoje zadaci za učenike u zasebnom dokumentu. Nastavnik će biti prisutan cijelo vrijeme i davati upute, a svaki će učenik izvoditi mjerenja na svojem predmetu, računati s dobivenim podacima te dijeliti rezultate s ostalima. Učenici će tijekom aktivnosti također jedni drugima zadavati mjere kutove i provjeravati dobivena rješenja.

#### Rješenje

Za ovu aktivnost ne postoje rješenja kao zasebni dokument. Aktivnost se provodi u stvarnom vremenu i svaki učenik izvodi mjerenja na svojem predmetu.

Neka od učeničkih rješenja dobivena prilikom provedbe aktivnosti su:

<b>Opseg (cm)</b>	<b>26,7</b>	<b>35,5</b>	<b>36</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
<b>Polumjer (cm)</b>	<b>4,2494</b>	<b>5,65</b>	<b>5,7296</b>	<b>3,9789</b>	<b>4,2972</b>
<b>Duljina luka za <math>40^\circ</math> (cm)</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>	<b>4</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>
<b>Dobivena radijanska mjera za <math>40^\circ</math> nakon definicije</b>	<b>0,70598</b>	<b>0,6903</b>	<b>0,6981</b>	<b>0,7037</b>	<b>0,6981</b>
<b>Dobivena radijanska mjera ispruženog kuta</b>	<b>3,1416</b>	<b>3,1416</b>	<b>3,1416</b>	<b>3,1416</b>	<b>3,1416</b>



## Napomene

Ako se aktivnost provodi neposredno prije obrade brojevnice kružnice, može se nastaviti novim zadatkom u kojem učenici u bilježnicu crtaju kružnicu (npr. polumjera 1 dm) i koriste vrpcu kao brojevni pravac (na kojoj se mogu označiti brojevi). Vrpcu namataju na kružnicu te brojevima pridružuju točke kružnice. Povezuju s prethodnom aktivnosti omjer duljine luka i novi polumjer te na kružnici označavaju ključne točke  $E\left(\frac{\pi}{3}\right), E\left(\frac{\pi}{4}\right), E\left(\frac{\pi}{6}\right)\dots$  Ovisno o planiranom procesu, nastavlja se definiranjem brojevnice kružnice, a može se uvesti i pojam glavne mjere kuta.

***Ovaj materijal izrađen je u okviru programa usavršavanja "EnLeMaH - Iskustveno učenje matematike od kuće"***

Autor materijala: Marcella Vidmar

Škola: Medicinska škola u Rijeci

Datum: siječanj, 2023.