

Međunarodni dan matematike u π ritmu

Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Loris Rašpolić i Ivona Traunkar, Rijeka

U članku opisujemo više aktivnosti kojima se s učenicima kroz igru i zabavu može obilježiti π dan, odnosno povezati matematiku s igrom i digitalnim alatima. Pri osmišljavanju aktivnosti vodili smo računa o primjerenosti za sve uzraste, o šarolikom spektru aktivnosti te o mogućnostima izvođenja u različitim prostorima. U aktivnostima smo se koristili mnogim digitalnim alatima (micro:bit, micro:maqueen, mBot, GeoGebra, FSM Logo).



Dan broja π i Međunarodni dan matematike

Međunarodni dan matematike (IDM, *International Day of Mathematics*) obilježava se diljem svijeta svake godine 14. ožujka. Datum 14. ožujka odabran je kao datum za IDM jer se već slavio u mnogim zemljama Dan broja π . Projekt Međunarodni dan matematike inicirala je Međunarodna matematička unija (*International Mathematical Union*) uz potporu brojnih međunarodnih i regionalnih organizacija iz cijeloga svijeta. Dan 14. 3. proglašen je Međunarodnim danom matematike na 40. UNESCO-voj općoj sjednici 26. studenog 2019. te je prvi put obilježen 14. ožujka 2020.

Sve su zemlje pozvane na sudjelovanje u aktivnostima za učenike i širu javnost u školama te aktivnostima u muzejima, knjižnicama i drugim prostorima. Svake godine određuje se tema (koja nema veze s brojem π) dana te se osmisle i učine dostupnima promotivni materijali kao i ideje za aktivnosti. Matematika za svakoga tema je 2023. godine. Osim zajedničke teme svi su sudionici pozvani sudjelovati i u jednom izazovu, koji se mijenja iz godine u godinu. Sve informacije i materijali dos-



izv. prof. dr. sc. Bojan Crnković, Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, bojan.crnkovic@math.uniri.hr
 izv. prof. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković, Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, vmikulic@math.uniri.hr
 Loris Rašpolić, Centar tehničke kulture Rijeka, Rijeka, lraspolic@ctk-rijeka.hr
 dr. sc. Ivona Traunkar, Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, inovak@math.uniri.hr

tupni su na mrežnim stranicama <http://www.idm314.org/>.

Na istoj mrežnoj stranici institucije imaju mogućnost prijaviti svoje aktivnosti te se na taj način pojaviti na karti svih institucija koje su se uključile u Međunarodni dan matematike.

Iako aktivnosti Međunarodnog dana matematike ne moraju nužno biti na temu povezanu s brojem π , u nastavku ćemo opisati nekoliko aktivnosti na temu broja π koje se svakako mogu ponuditi i pod temom Matematika za svakoga.

Broj π

Broj π je beskonačan neperiodičan decimalni broj koji približno iznosi **3.14** te zato **14.3**. obilježavamo Dan broja π . Iako je učenicima mlađih uzrasta teško definirati beskonačni neperiodičan decimalni broj, možemo im pričom i igrom pokušati dočarati posebnosti i obilježja broja π .

Priča o broju π

π je jedan poseban broj, sasvim drukčiji od svih drugih brojeva. On je skroz neracionalan, ali ipak pozitivan lik kojemu nema kraja. Skita se po krugovima te, ako pažljivo potražiš, u svakom ga krugu možeš pronaći. Na brojevnom pravcu njegov je dom između brojeva **3** i **4**, bliže broju **3** nego broju **4**. Iako ga je ponekad teško zapisati na list papira, možeš se dobro zabaviti ako zaigraš igre u ritmu broja π .

Aktivnosti u ritmu broja π

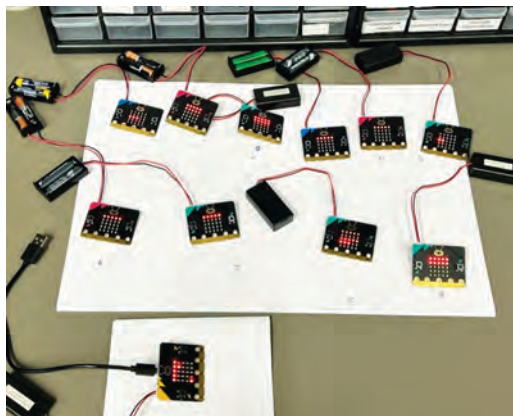
Vožnja u ritmu broja π

S učenicima se izrađuje program kojim se micro:queen automatski kreće i to na način da iz liste čita znamenke broja π (uključujući znamenku jedinica i znamenke u decimalnom dijelu broja) i ponaša se po pravilima koja su dana u sljedećoj tablici.

znamenka	kretnja	nota	LED	RGB ledice
0, 1	korak naprijed	C_4	left – on right – on	blue
2, 3, 4	korak udesno	D_4	left – off right – on	green
5, 6	korak unazad	E_4	left – off right – off	red
7, 8, 9	korak ulijevo	F_4	left – off right – on	yellow

Prebroji me u ritmu broja π

Glavni micro:bit šalje znamenke dok preostalih 10 (koji su u istoj frekvenciji) prebrojavaju svaki svoju znamenku.



Slična aktivnost prebrojavanja može se napraviti u nekom drugom programskom jeziku (npr. Scratch).

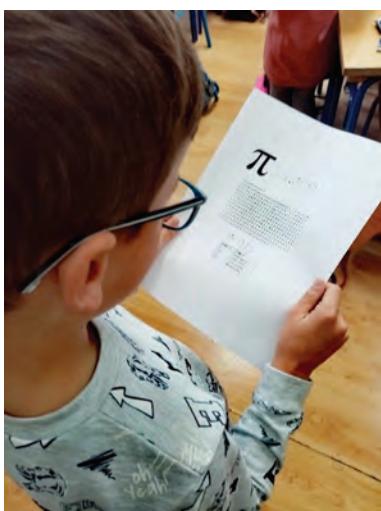
Ples u π ritmu

Svaki učenik dobiva papir s ispisanim znamenkama broja π ili micro:bit (svaka sljedeća znamenka broja π pojavljuje se klikom na tipku B) te se kreće prema pravilima u tablici ples broja π (vidi na idućoj stranici).

1. inačica igre: Igra se igra u parovima. Jedan član para dobiva papir (ili micro:bit) na kojemu se nalazi znamenka jedinica i prvih 299 znamenaka u

ples broja π	
znamenka	pravilo
0, 1	korak naprijed
2, 3, 4	korak udesno
5, 6	korak unazad
7, 8, 9	korak ulijevo

decimalnom dijelu broja π . Učenici se kreću prema pravilima u tablici ples broja π . Jedna partija igre traje 2 minute.



Parovi se međusobno natječu. Pobjednik je onaj koji u zadanom vremenu napravi najviše točnih koraka (na micro:bitu možemo saznati broj koraka pritiskom na **A + B**). Jedan je igrač sudac koji vodi računa o tome da sve bude regularno.

2. inačica igre: Svaki učenik igra sam za sebe na način da slijedeći znamenke broja π , uz pomoć micro:bita navodi maqueen a ili navodi mBota prema pravilima danim u tablici.

Ako učenici odaberu mBota (uz inicijalni program i originalni daljinski), pravila mogu biti:

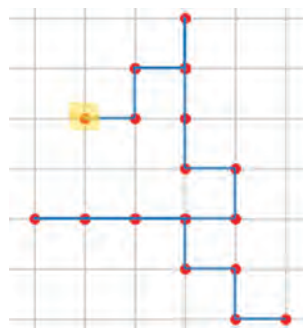
znamenka	pravilo
0, 1	naprijed (dvije sekunde)
2, 3, 4	desno (dvije sekunde)
5, 6	natrag (dvije sekunde)
7, 8, 9	lijevo (dvije sekunde)

3. inačica igre: Svaki učenik igra sam za sebe na način da se, slijedeći znamenke broja π koje se na klik pojavljuju na micro:bitu, kreće prema pravilima zadanim u tablici.

Crtanje u ritmu broja π

1. inačica igre: Grupa od 4 učenika na pod ispred sebe stavi veliki komad papira (barem $1\text{ m} \times 1.2\text{ m}$) ili kartona na koji stopalima ili dlanovima ostavljaju otiske (umogućenim u boju).

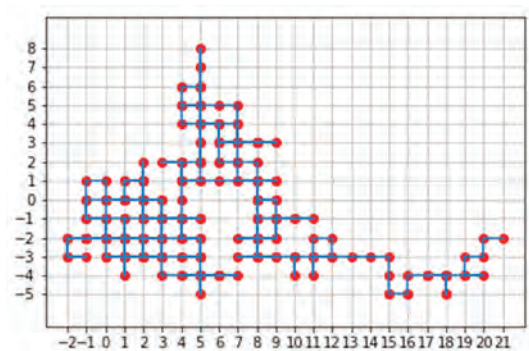
Učenici crtaju naizmjenice. Prvi se učenik na početku pozicionira na žuto polje te će, nakon 24 koraka, slika izgledati slično donjoj slici. Učenici se kreću prema pravilima u tablici ples broja π i ostavljaju otisak dlanom ili stopalom na način da prstima pokazuju smjer kojim se kreću.



Otisci se mogu napraviti i na sljedeći način: učenici počinju stavljati otiske od gornjeg lijevog kuta pa udesno, odnosno red po red, ali pri ostavljanju otiska prstima pokazuju smjer (iz tablice ples broja π) koji odgovara znamenkama broja π .



2. inačica igre: Ova se aktivnost može provesti i na A4 papiru na kojemu je istaknuta koordinatna mreža (u ovom slučaju upotrijebimo znamenku jedinica i prvih 299 znamenaka u decimalnom dijelu te bi nakon toliko koraka slika trebala izgledati kao u prilogu).



3. inačica igre: Ova se aktivnost može provesti i uz upotrebu programa FMS Logo te programa GeoGebra (u ovim slučajevima broj znamenaka koje se crtaju može biti veći).

Crtanje broja π

Učenicima se zadaje zadatak da u FMS Logu (ili u GeoGebri ili na papiru) nacrtaju broj π što bolje (prepoznajući i crtajući geometrijske oblike).

Učenici mogu broj π crtati, odnosno prikazivati, i svojim tijelima.



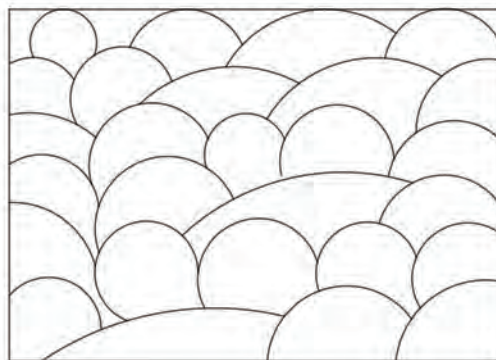
Bojenje u ritmu broja π

Učenicima se podijele papiri na kvadratiće ili bojanke te oni redom boje kvadratiće prateći znamenke prema pravilima u tablici paleta broja π .

Na kraju, napomenimo još sljedeće.

- Pravila u tablici ples broja π mogu se mijenjati i prilagođavati.

paleta broja π	
znamenka	boja
0	bijela
1	žuta
2	plava
3	crvena
4	zelen
5	narandžasta
6	smeđa
7	crna
8	ljubičasta
9	roza



- Za pravila u tablici ples broja π može se u pojedinim aktivnostima mijenjati broj koraka. U tom slučaju se na poveznici https://youtu.be/51nvA_5z3T8 može vidjeti gdje igra završava.
- Na satu informatike s učenicima se može napraviti bilo koji od programa korištenih u aktivnosti.

Aktivnosti su osmišljene, razvijene i provedene za Dan broja π 2022. godine u okviru Erasmus+ projekta InAMath – *An interdisciplinary approach to mathematical education* (voditelj: Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci) te su digitalni materijali potrebni za provedbu ovih aktivnosti dostupni na mrežnim stranicama projekta: <https://inamath.uniri.hr/pi-dan/>. Bit će nam drago ako isprobate pokoji aktivnost te stojimo na raspolaganju za pomoć bude li potrebno.