

# Od ideje do modela pomoću STEM-a

MENTORI:

- ANICA LEVENTIĆ
- BOJANA ŠTULIĆ
- SNJEŽANA BOŠNJAK

UČENIK:

- VEDRAN PETRAČ



# *Matematička kompetencija*

---

## ***KONCEPTUALNO ZNANJE***

definira se na razumijevanju  
matematičkih pojmova, operacija i  
odnosa među njima

## ***PROCEDURALNO ZNANJE***

predstavlja vještine, strategije i  
algoritme koji omogućavaju brzo i  
učinkovito rješavanje problema

# Vizualizacija

---

- jedan od najučinkovitijih načina poučavanja je vizualizacijom
- apstraktni matematički pojmovi mogu se vizualizirati modelom
- uporaba modela u srednjoškolskom obrazovanju je rjeđa nego u osnovnoškolskom obrazovanju
- korisna je kod otkrivanja odnosa među objektima kao i pri komunikaciji u nastavnom procesu koja pogoduje kod učenika matematičku aktivnost

# Grafičko promišljanje

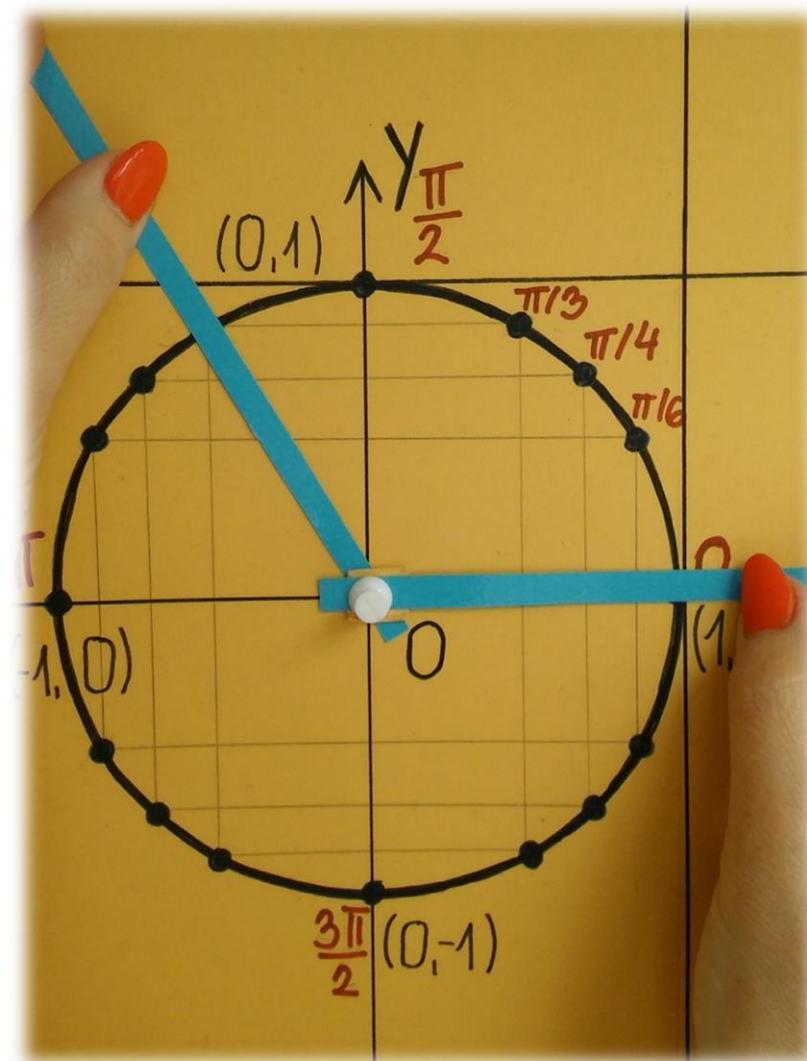
---

- učenik sudjeluje u izradi svog modela kao vizualnog sredstva
- vlastitim iskustvom s modelom učenik povezuje matematičke pojmove i zakonitosti
- učenik uz model uočava detalje, uči kroz pokret, dodir i aktivnost
- dovoljno vremena za povezivanje poznatih s nepoznatim matematičkim pojmovima
- s modelom učenici imaju više vremena za promatranje i promišljanje
- razvojem grafičkog promišljanja dovodi se učenika do trajnog znanja

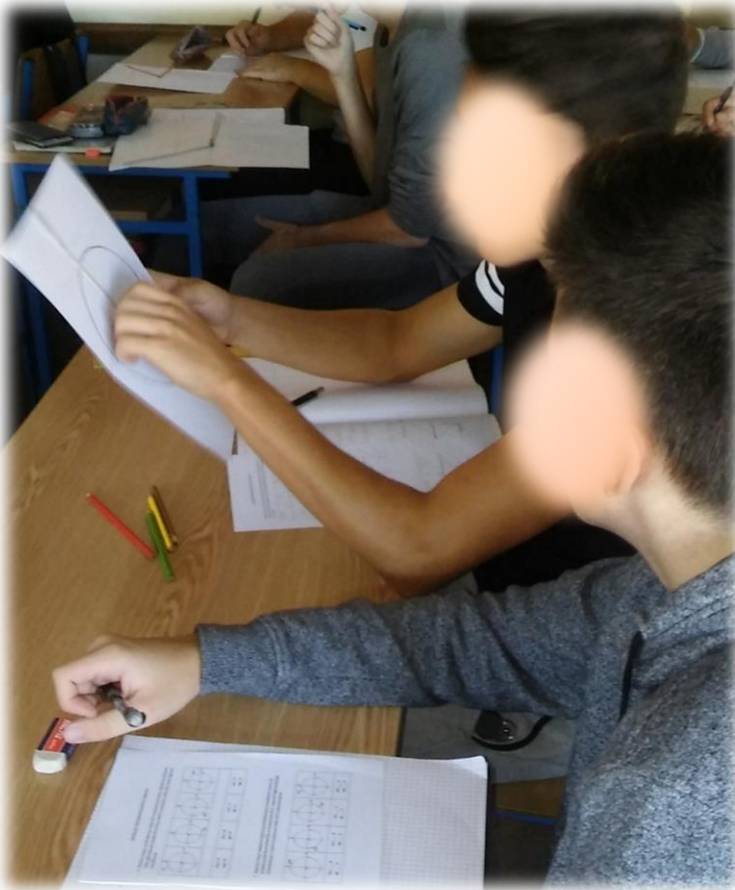
# Kartonski model trigonometrijske kružnice

Model sadržava:

- trigonometrijsku kružnicu
- rotirajuće krakove kuta (papirnatu traku)
- koordinatne osi
- tangente za tangens i kotangens
- karakteristični realni brojevi pridruženi točkama kružnice u prvom kvadrantu



# Bandler – Grinderov model stilova učenja



## *VIZUALNI*

- moraju vidjeti da bi zapamtili
- vole ilustracije
- uočavaju detalje
- bolje pamte ako si zapišu
- imaju osjećaj za boje

## *AUDITIVNI*

- vole slušati kada se objašnjava
- vole sami objašnjavati
- prije će zapamtiti ono o čemu se raspravljalo nego ono što vide
- ne vole aktivnosti s vizualizacijom

## *KINESTETIČKI*

- najbolje uče kroz pokret, dodir i aktivnost
- vole predmet dodirnuti, vidjeti kako radi
- vole isprobavati nove aktivnosti
- vole grupnu dinamiku

# Stilovi učenja prema Davidu Kolbu

## *MISLIOCI*

- vole tragati za informacijama
- ne vole zadane rokove
- vole imati dovoljno vremena za pripremu
- vole kada mogu samostalno odlučivati

## *AKTIVISTI*

- uče kroz nova iskustva
- vole dinamičnu raznovrsnost
- vole grupni rad
- vole isprobavati
- vole kada smiju pogriješiti



## *TEORETIČARI*

- vole imati vremena za stvaranje odnosa među informacijama
- vole analizirati i propitivati
- vole imati jasan cilj

## *PRAGMATIČARI*

- uspješni su ako vide jasnu vezu aktivnosti i rezultata
- vole raditi s modelom
- vole vježbati s nekim tko razumije gradivo
- vole konkretno nešto učiniti



# Kreativni učitelj

---

- prepoznaje se u pripremi za izvođenje nastave
- identificira kreativne učenike
- prati i podržava kreativnost učenika
- pomaže učenicima da istražuju, otkrivaju, misle, eksperimentiraju i interesiraju se
- stvara i dozvoljava nove poglede, ohrabruje kritičko i divergentno mišljenje
- u svom radu unosi inovativne postupke
- svojim primjerom potiče učenike na originalnost i fleksibilnost
- potiče kod učenika osmišljavanje kreativnosti i kreativnih stavova
- navikava učenike na originalnost, postupnost, sustavnost, snalaženje u problemskim situacijama
- svaki učenik je kreativan ali ga se na kreativnost treba potaknuti





## IZVANNASTAVNA AKTIVNOST

- korelacija nastavnih sadržaja iz predmeta matematike, računalstva, elektronike i strojarstva
- učenici mogu stvoriti nove, raznovrsne i originalne ideje
- učenici su naučili raditi u GeoGebri, programirali u programskom jeziku C, naučili osnove programiranja Arduina i primijenili znanja 3d modeliranja, 3d printanja i elektronike

01

MATEMATIKA

02

ELEKTRONIKA

03

RAČUNALSTVO

04

STROJARSTVO

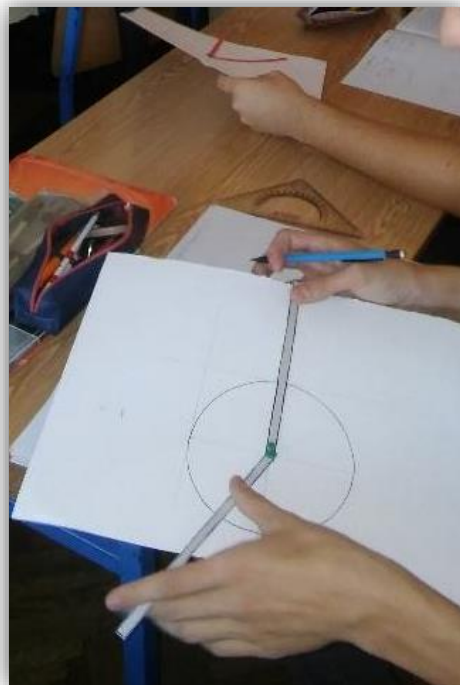
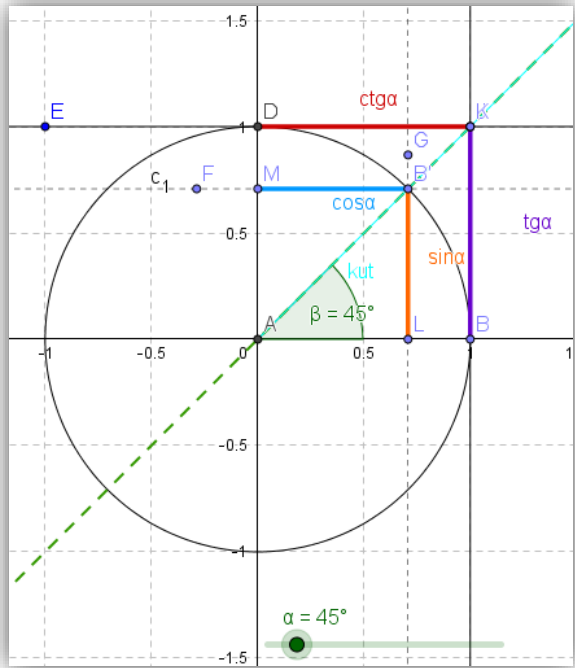
05

PROTOTIP





# MATEMATIKA



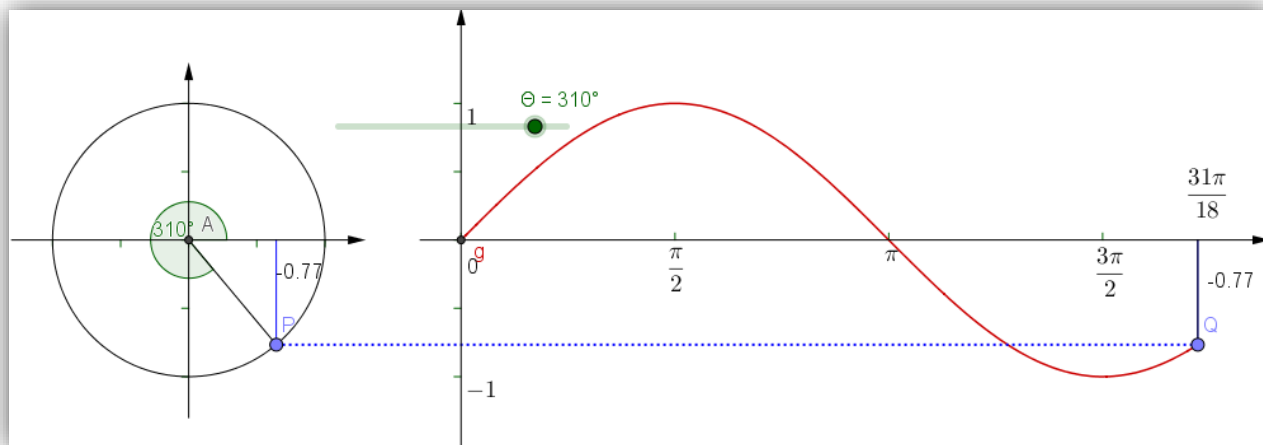
IDEJA

postavljanje teorijske osnove

odabir nastavnih lekcija

pronalazak najbolje vizualne metode pomoću GeoGebre

testiranje vizualne metode jednostavnim modelom



MATEMATIKA

# NASTAVNE LEKCIJE

---



Određivanje realnih brojeva na trigonometrijskoj kružnici

Centralnosimetrične i osnosimetrične karakteristične točke trigonometrijske kružnice

Definicije trigonometrijskih funkcija

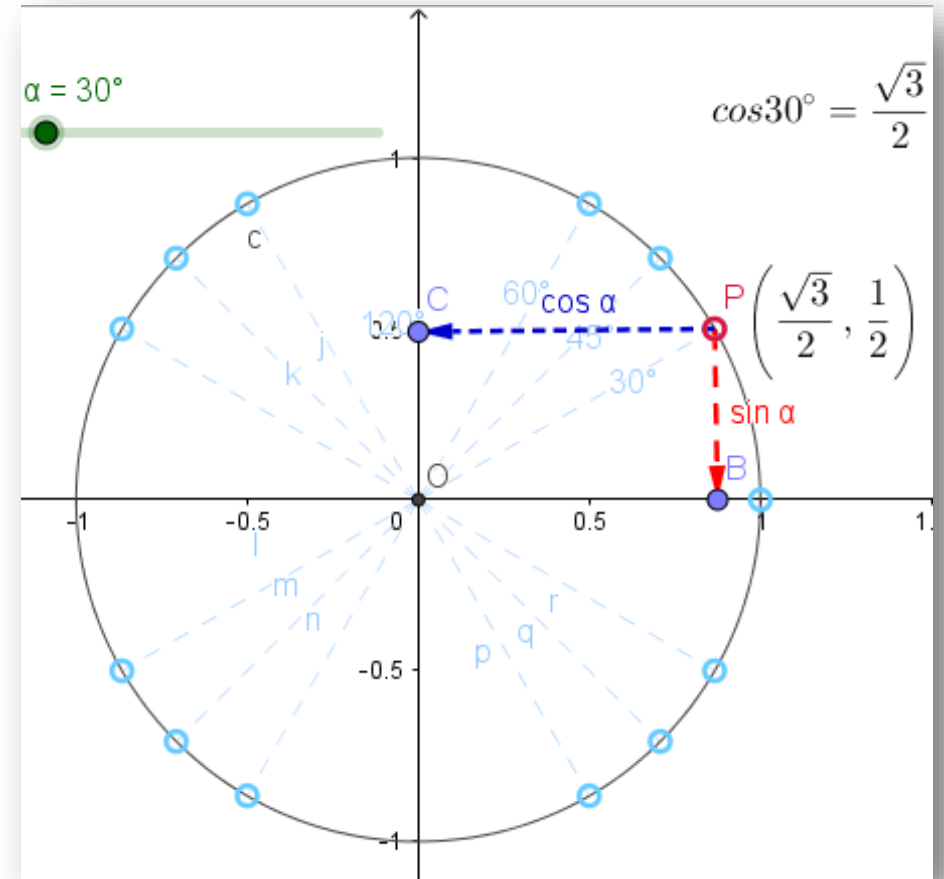
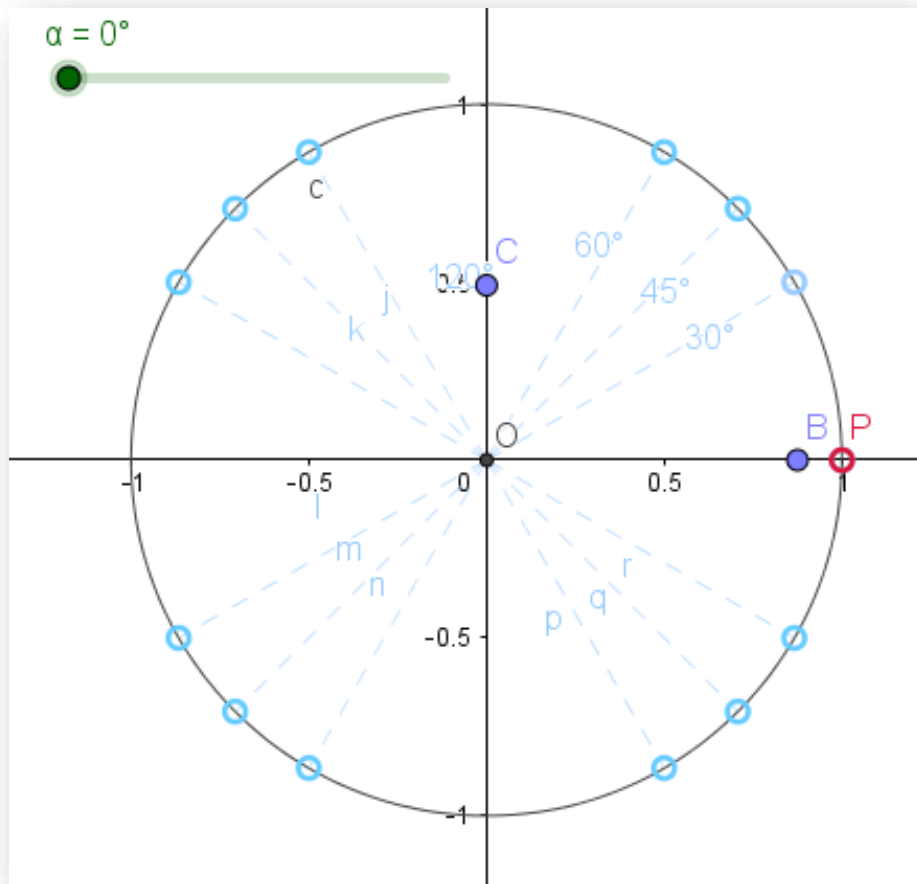
Svođenje na prvi kvadrant

Formule redukcije

Parnost i neparnost

Trigonometrijske jednačbe i nejednačbe

# GeoGebra

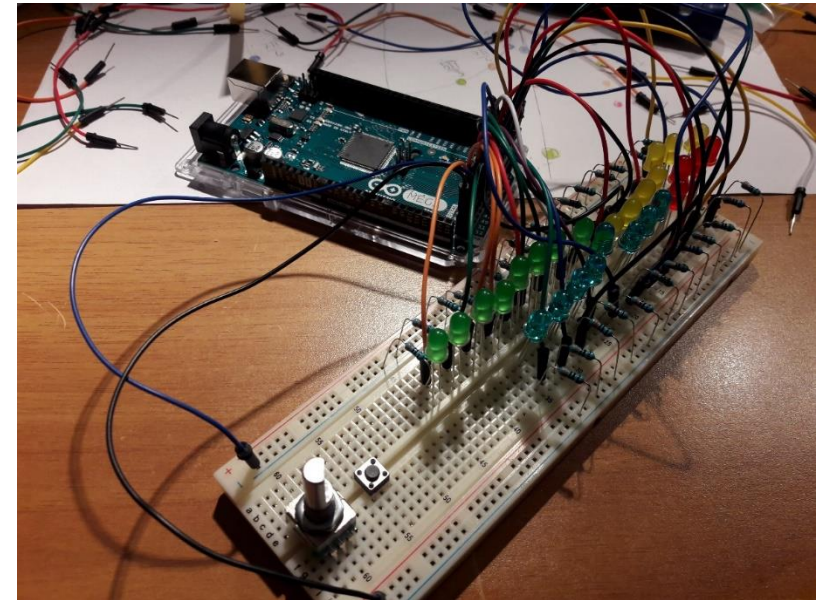
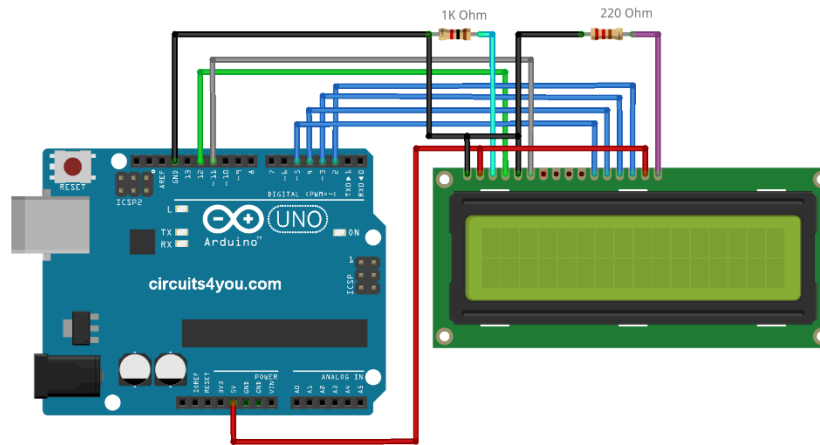
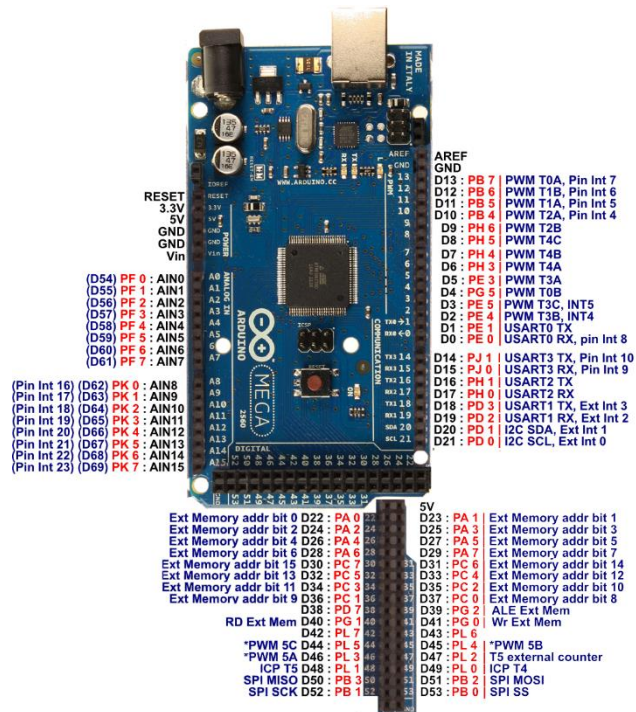


ELEKTROTEHNIKA



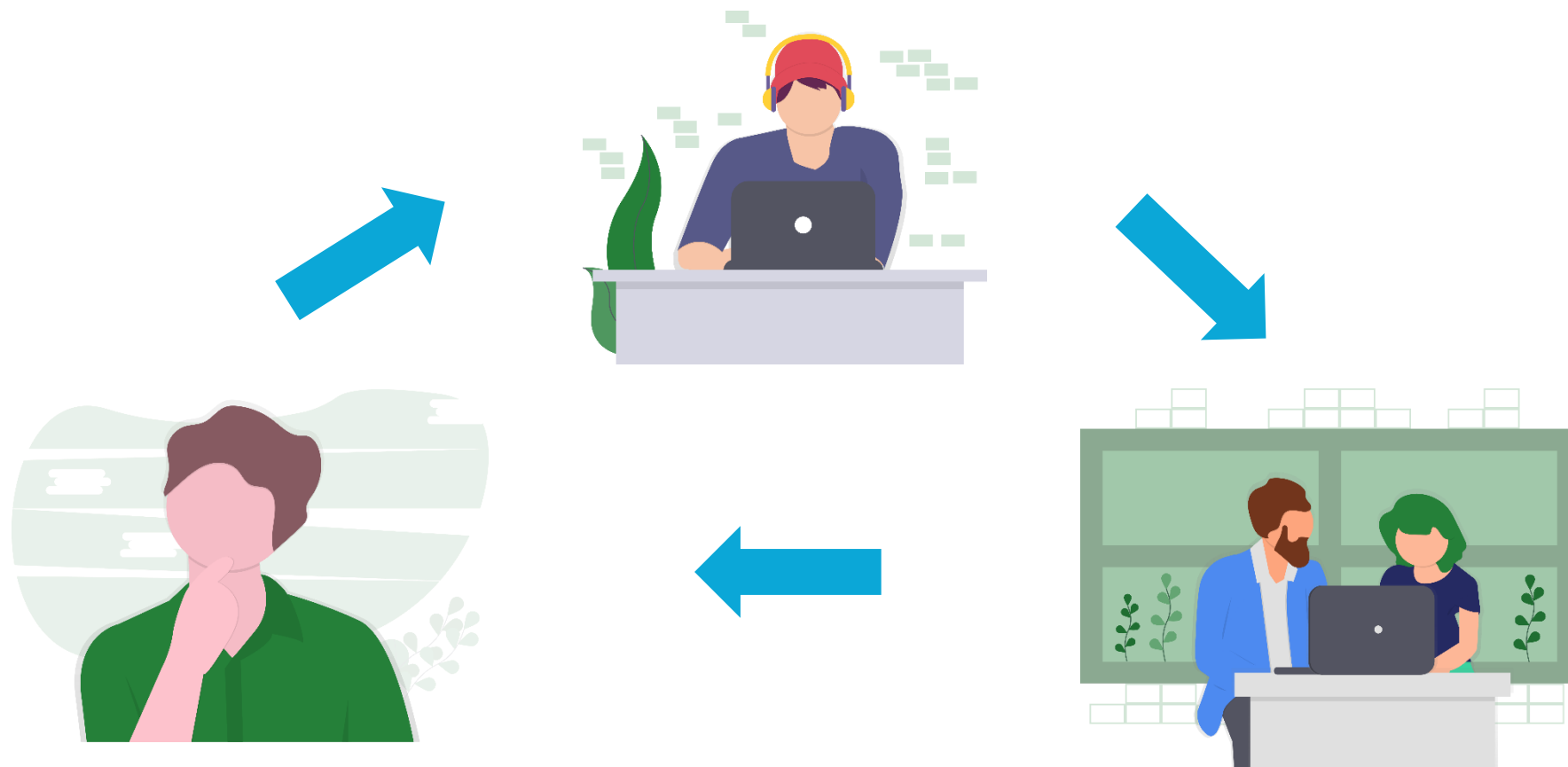


# U praksi



RAČUNALSTVO

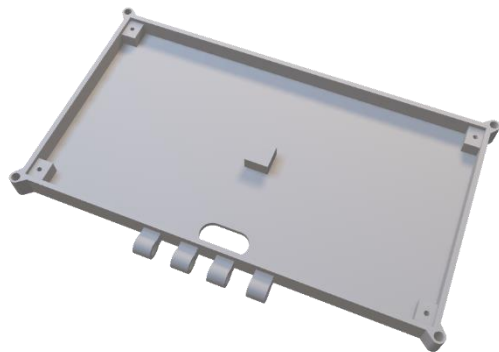
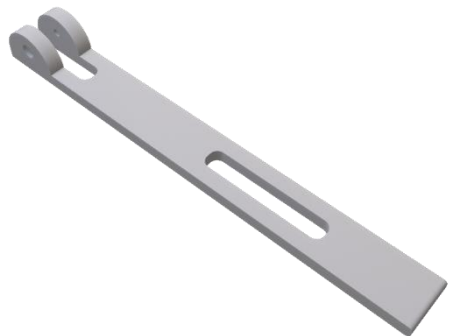




PROCES RAZVOJA SOFTWAREA

STROJARSTVO

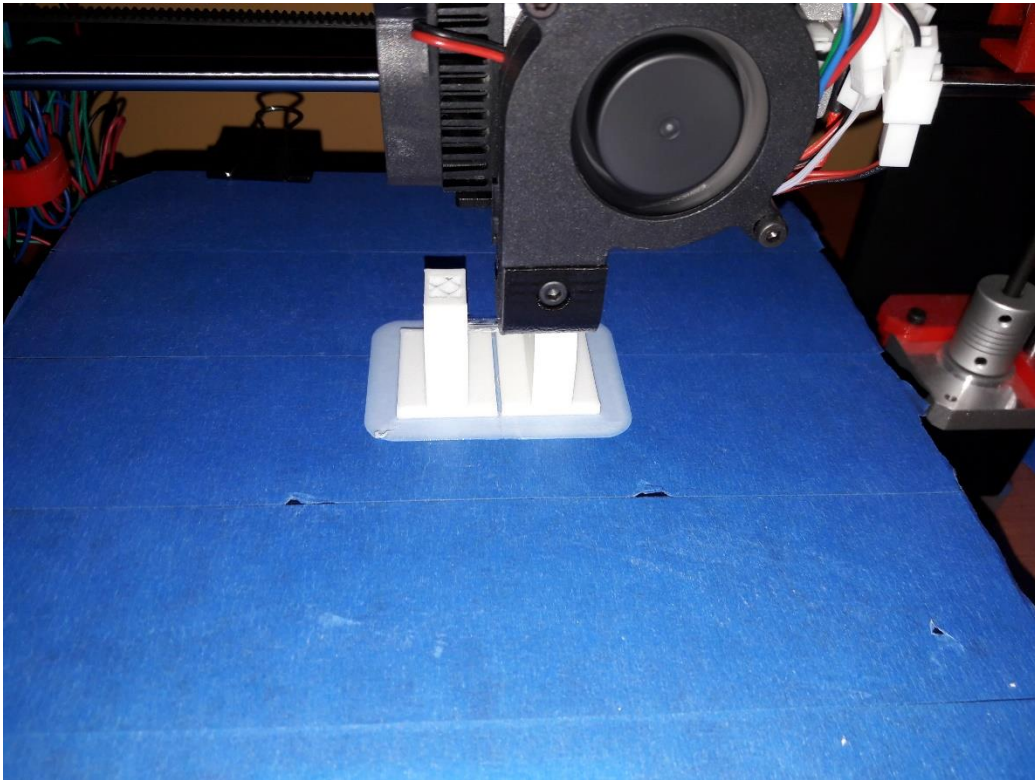




3D MODELIRANJE

# U praksi

---

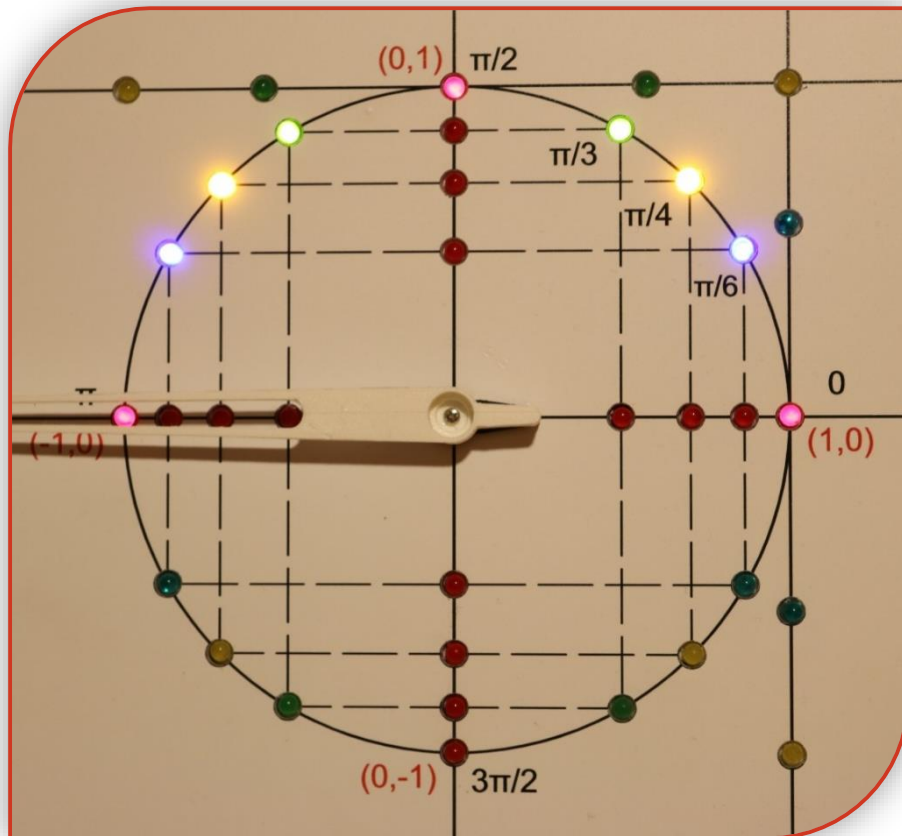


PROTOTIP



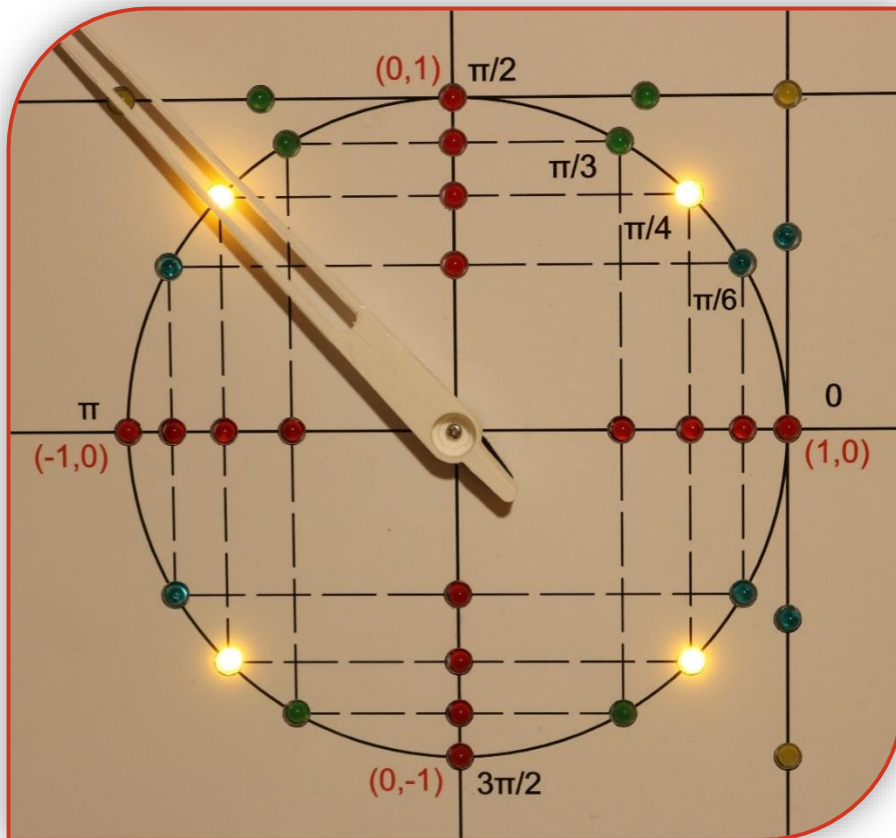


# ODREĐIVANJE REALNIH BROJEVA NA TRIGONOMETRIJSKOJ KRUŽNICI



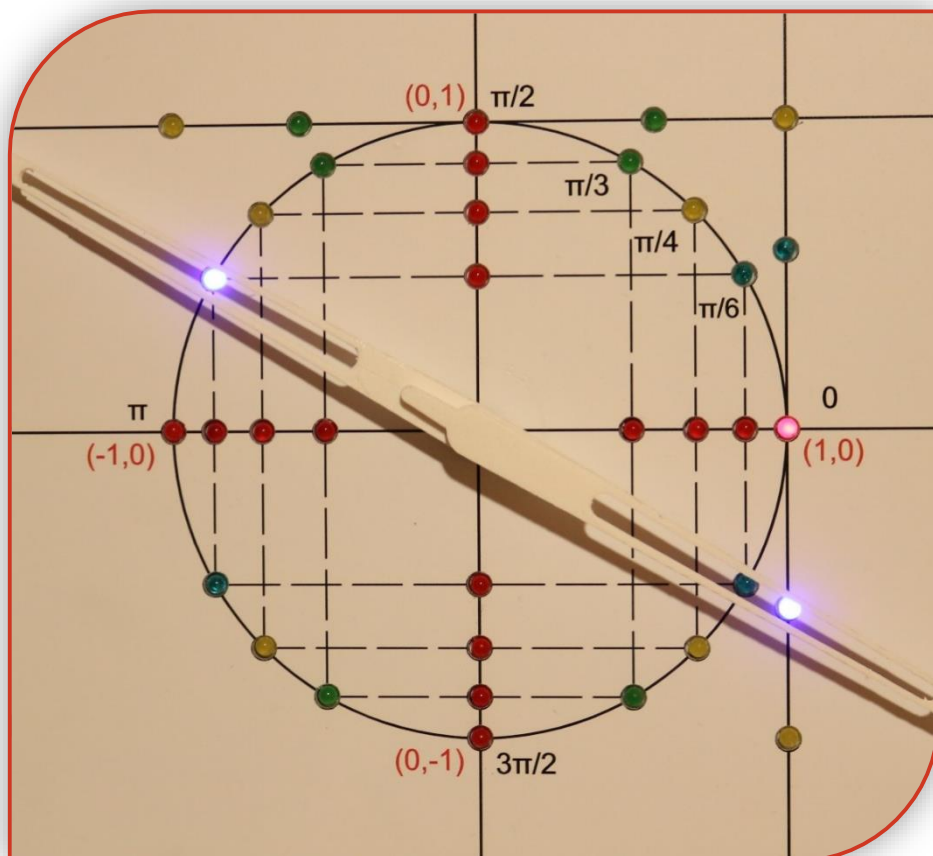
Kolika je duljina kružnog luka  
osvijetljena ako je drugi krak rotiran  
oko ishodišta za 180 stupnjeva i koji  
je realan broj pridružen toj točki  
trigonometrijske kružnice?

# CENTRALNOSIMETRIČNE I OSNOSIMETRIČNE KARAKTERISTIČNE TOČKE TRIGONOMETRIJSKE KRUŽNICE



Cilj ove lekcije je da učenici na osnovu broja iz I. kvadranta zaključite vrijednosti realnih brojeva koji su simetrični s obzirom na koordinatne osi ili ishodište.

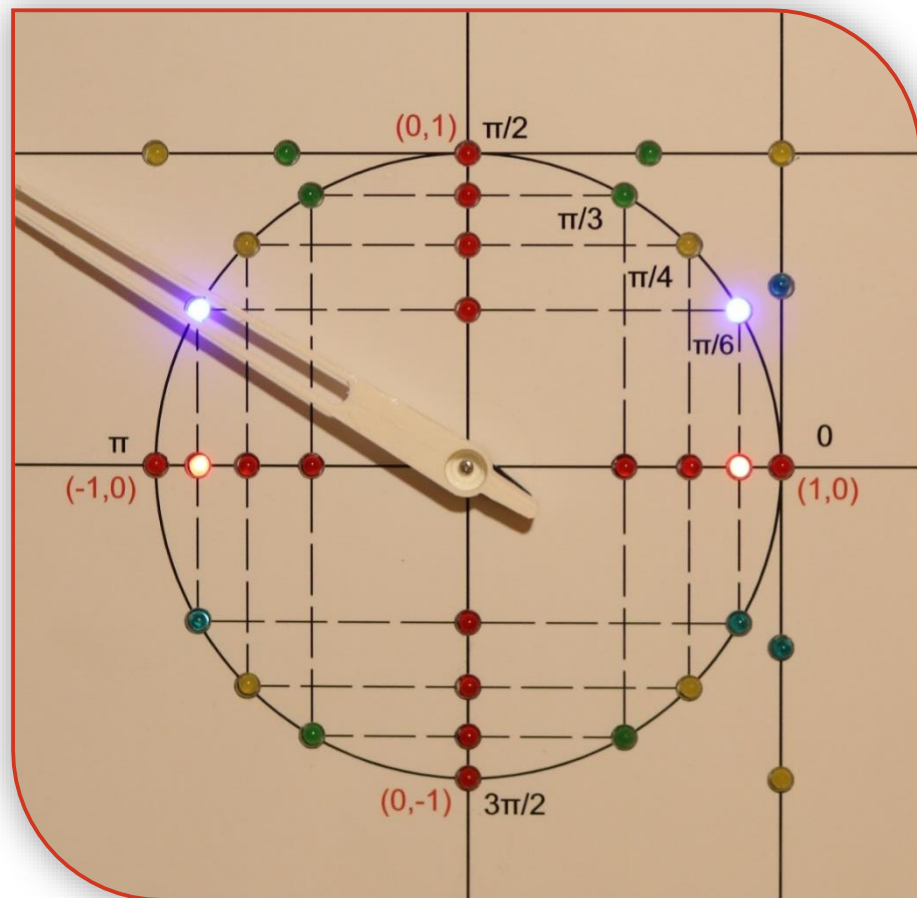
# DEFINICIJE TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA - TANGENS



$\text{tg } 5\pi/6$

predznak: -

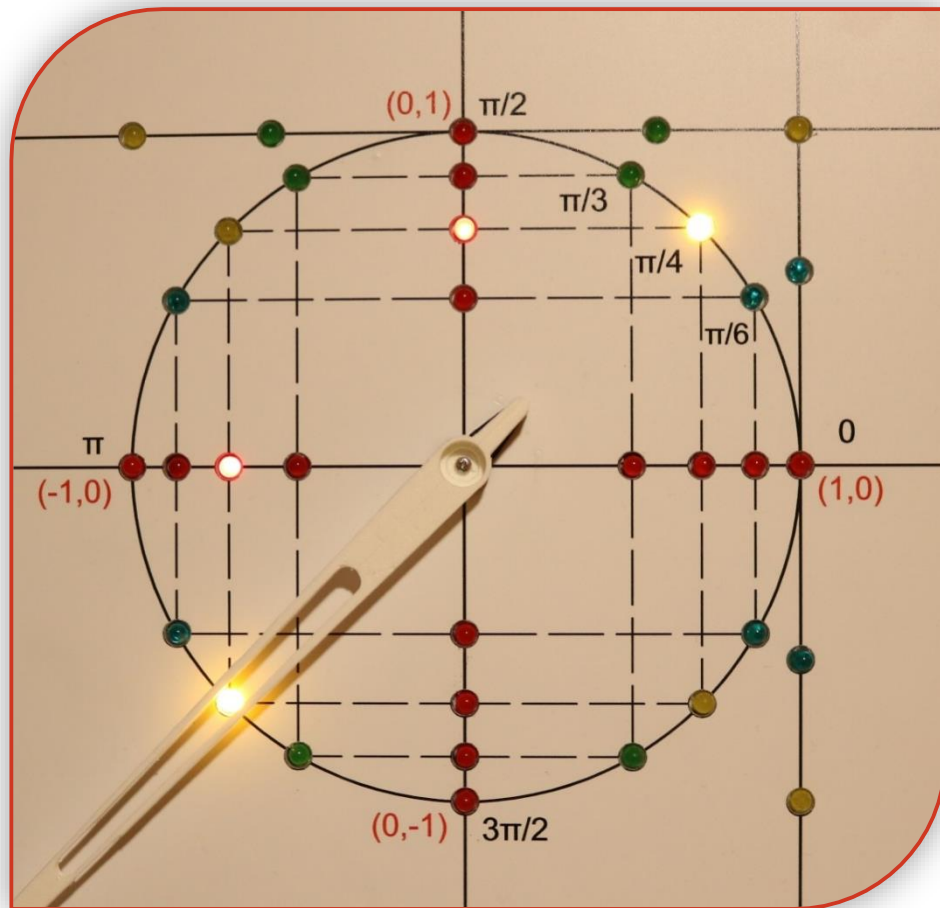
vrijednost:  $-\sqrt{3}/3$



## SVOĐENJE NA PRVI KVADRANT

$$\sin 5\pi/6$$

$$\sin(\pi - \pi/6) = \sin \pi/6$$

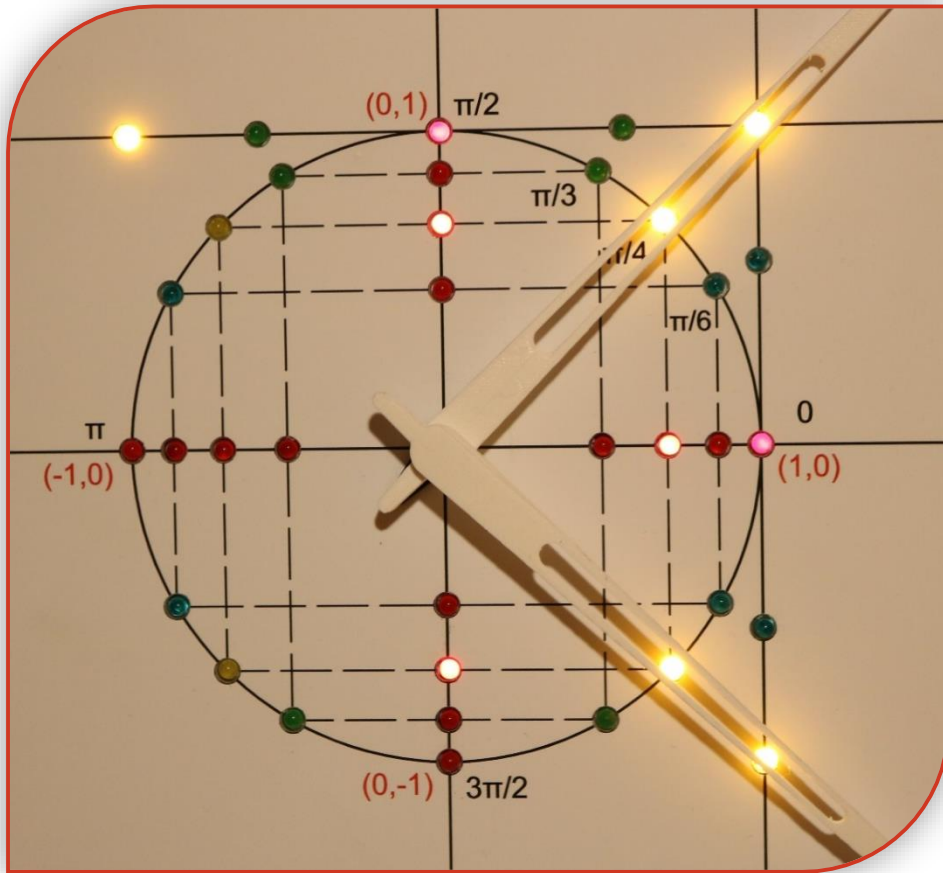


## FORMULE REDUKCIJE

$$\sin 5\pi/4$$

$$\sin(3\pi/2 - \pi/4) = -\cos \pi/4$$

# PARNOST I NEPARNOST TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA

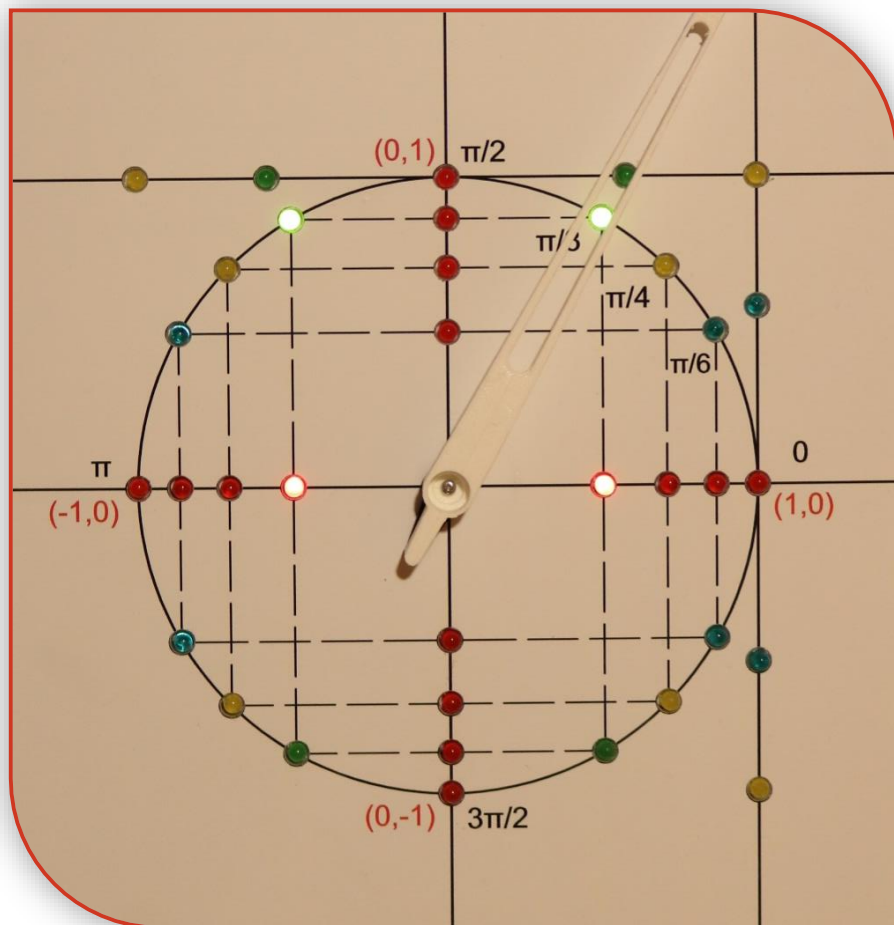


$$\sin(-x) = \square \sin x$$

$$\cos(-x) = \square \cos x$$

$$\operatorname{tg}(-x) = \square \operatorname{tg} x$$

$$\operatorname{ctg}(-x) = \square \operatorname{ctg} x$$

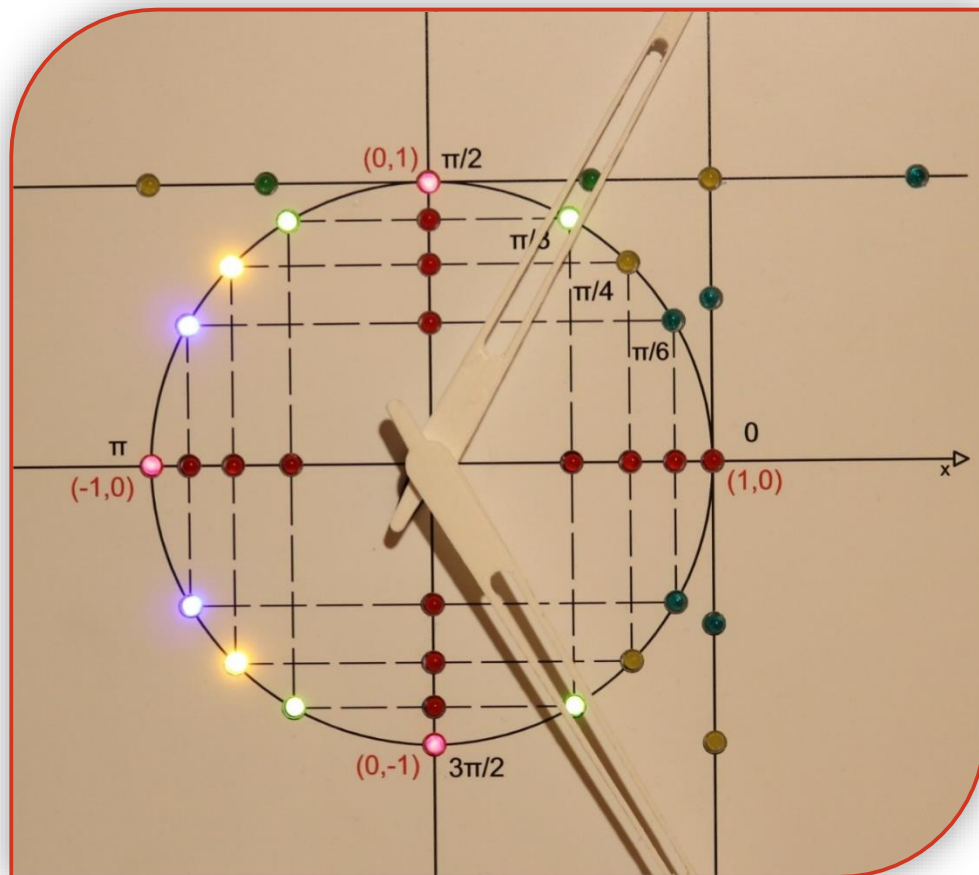


## TRIGONOMETRIJSKE JEDNADŽBE

$$\sin x = a, a \in [-1,1]$$

$$\sin x = \sqrt{3}/2$$





## TRIGONOMETRIJSKE NEJEDNADŽBE

$$\cos x < a ,$$

$$\cos x \geq a ,$$

$$a \in [-1,1]$$

$$\cos x \leq 1/2$$

# *Pozivnice*

## *RADIONICA*

Kreativnim modelom  
do vizualizacije

srijeda, 4.7.2018. u 16:00

## *POSTER - SEKCIJA*

Od ideje do modela  
pomoću STEM-a

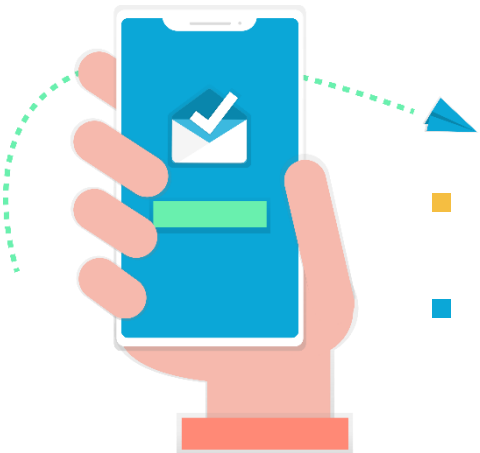
četvrtak, 5.7.2018. u 8:45

# Literatura:

---

- [1] Vesna Vlahović-Štetić, Vlasta Vizek Vidović, *Kladim se da možeš, psihološki aspekti početnog poučavanja matematike*, Korak po korak, Zagreb, 1998.
- [2] Irene Biza, Elena Nardi and Theodossios Zachariades, Teacher Beliefs and the Didactic Contract on Visualisation, For the Learning of Mathematics, Vol. 29, No- 3, Knowing and Using Mathematics in Teaching (Nov., 2009), 31-36
- [3] Despina A. Stylianou, Teachers' conceptions of representation in middle school mathematics, Journal of Mathematics Teacher Education, Volume 13, issue 4, 2010., 325-343.
- [4] Vladimir Kadum, *Kreativnost u nastavi matematike*, Metodički obzori 13, vol. 6 (2011) 3
- [5] Willis M., Kindle Hodson V. *Otkrijte stil učenja vašeg djeteta*, (2004)

# Hvala na pažnji!



- VEDRAN PETRAČ: [vedran.petrac18@gmail.com](mailto:vedran.petrac18@gmail.com)
- SNJEŽANA BOŠNJAK: [bosnjak.snjezana@gmail.com](mailto:bosnjak.snjezana@gmail.com)