



# SCENARIJ POUČAVANJA 02: POUČAK O KOSINUSU

Tema: Trigonometrija

Razina: 15 - 18 godina

Predznanje: Pojam sinusa i kosinusa, površina četverokuta

Korelacija: Fizika (računanje s vektorima), Astronomija (metoda paralakse)

Vrijeme: 45 minuta

## ISHODI UČENJA

Učenik će:

- Primijeniti znanje iz trigonometrije
- Iskazati poučak o kosinusu
- Moći usporediti različite zapise istog značenja

## NASTAVNE METODE

- VR naočale
- Samostalni rad i rad u paru

## POTREBAN PRIBOR

- Šiljasti kut
- Tupi kut
- Trokuti
- Četverokuti
- Ekvivalentnost poligona

## KLJUČNI POJMOVI

- VR naočale
- Nastavna ploča
- Karton, olovka, bojice, dva sukladna trokuta od kartona
- Geometrijski pribor, škare
- Laptop, džepno računalo, projektor

## AKTIVNOSTI

### UVOD: PRAVILA PONAŠANJA PRI KORIŠTENJU VR TEHNOLOGIJE U UČIONICI (5 min)



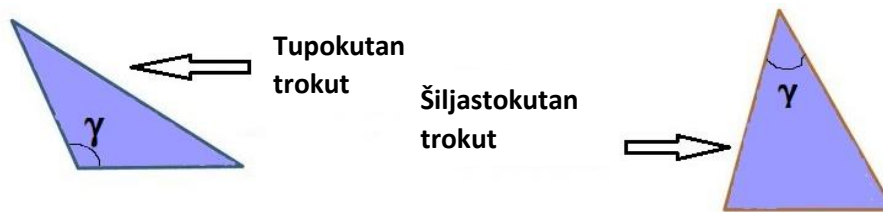
### AKTIVNOST 1 (5 min) UVODNI DIO

Oblik rada: frontalni

Potreban pribor: nastavna ploča ili pripremljena PowerPoint prezentacija

Nastavnik traži od učenika da navedu neke definicije i formule: definicija kosinusa kuta; formula za površinu kvadrata; formula za površinu paralelograma. Ove će formule koristiti tijekom aktivnosti.

Nakon toga podijeli učenike u četiri grupe i daje svakoj grupi ljubičasti trokut od kartona: dva su trokuta šiljastokutna, druga dva su tupokutna (vidi sliku):



Nastavnik traži da imenuju jedan kut trokuta ( $\gamma$  kao na slici iznad) i tri stranice trokuta a, b i c (tako da je c nasuprot kuta  $\gamma$ ).

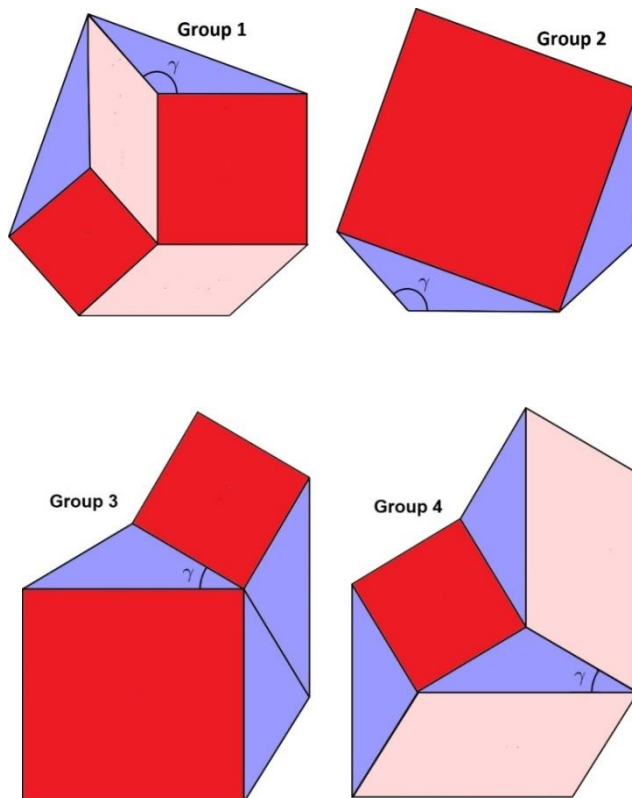
Tada kaže učenicima da će usporedbom likova izvesti Poučak o kosinusu.

### AKTIVNOST 2 (10 min) PRAKTIČAN RAD

Oblik rada: frontalni

Potreban pribor: ploča ili pripremljena PowerPoint prezentacija , karton , olovka, bojice, dva sukladna kartonska trokuta, trokuti, geometrijski pribor, škare.

Nastavnik zadaje svakoj grupi da nacрта jedan od slijedećih likova. Za početak će upotrijebiti trokut koji su dobili. Učenici mogu koristiti karton, trokute i škare. Isto tako, mogu obojati likove koristeći se bojama kao na slikama



Primjer izvođenja crteža:

Grupa 1: nacrtati ljubičasti trokut na karton. Nacrtati crveni kvadrat ispod donje strane trokuta (uz kut  $\gamma$ ). Nacrtati ružičasti paralelogram počevši od lijeve stranice kvadrata. Itd.

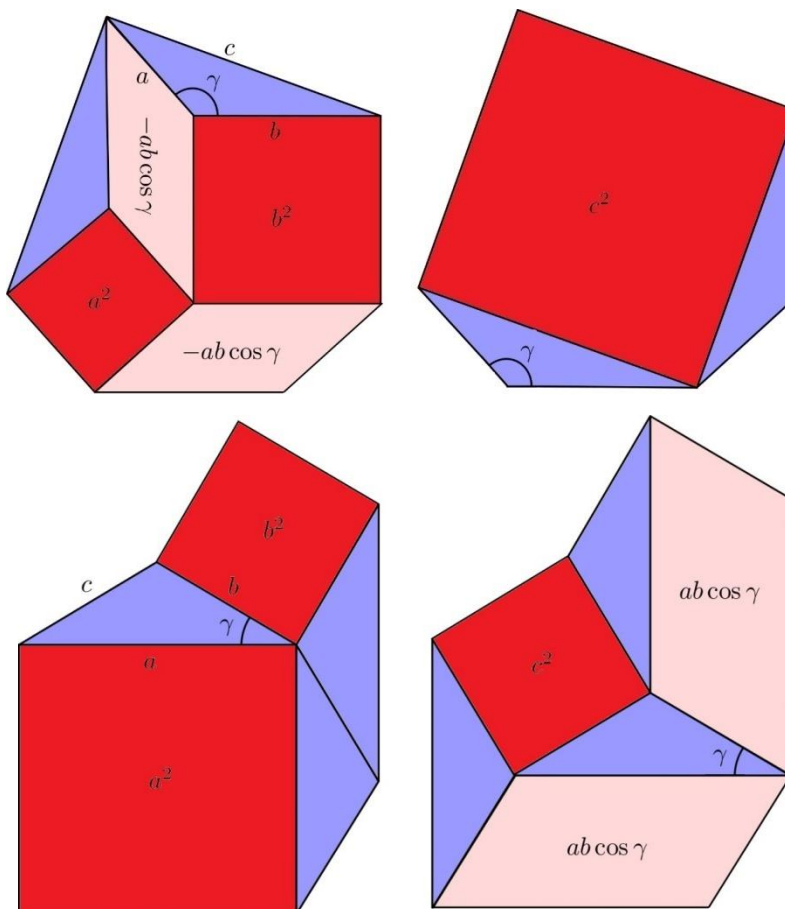
Grupa 2: nacrtati crveni kvadrat nad stranicom  $c$ , najdulja stranica trokuta (nasuprot  $\gamma$ ). Nacrtati ljubičasti trokut nad jednom stranicom kvadrata. Itd.

Grupa 3: nacrtati ljubičasti trokut na karton. Nacrtati dva crvena kvadrata, počevši od dvije stranice trokuta uz kut  $\gamma$  ( $a$  i  $b$ ). Itd.

Grupa 4: Nacrtati crveni kvadrat određen stranicom  $c$ . Nacrtati ljubičasti trokut nad tri od četiri stranice kvadrata. Itd.

### AKTIVNOST 3 (15 min) RAČUNSKI DIO

Svaka grupa mora izračunati površinu njihovog lika, zbrajajući površine različitih dijelova (kvadrata i paralelograma). Trebali bi dobiti rješenja kao na slici.



Na temelju ekvivalentnosti likova (dva po dva) i računskim postupcima, učenici će izvesti formulu za poučak o kosinusu :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos\gamma$$

Primjer računskih postupaka za grupe 3 i 4:

Površina lika 2 ( iznad desno ) je  $c^2 + P_T + P_T + P_T + abc\cos\gamma + abc\cos\gamma$ .

Izjednačavanjem tih dviju površina dobit ćemo :  $a^2 + b^2 + 3P_T = c^2 + 3P_T + 2abc\cos\gamma$ .

Nakon poništavanja  $(3P_T + 2abc\cos\gamma)$  s objiju strana jednakosti dobit ćemo konačnu formulu.

Sličan postupak vrijedi za grupe 1 i 2 .

Nastavnik pomaže učenicima da zapišu izreku poučka o kosinusu: „Kvadrat nad duljinom bilo koje stranice trokuta jednak je zbroju kvadrata duljina drugih dviju stranica umanjenom za njihov dvostruki umnožak pomnožen s kosinusom kuta određenog tim stranicama.“

#### AKTIVNOST 4 (10 min) POUČAK O KOSINUSU U VR APLIKACIJI

Nastavnik učenicima najavljuje zadatak.

Učenik:

- Pronalazi i odabire vježbu POUČAK O KOSINUSU na polici
- Rješava zadatak u VR aplikaciji

Oblik rada: rad u paru

Potreban pribor: VR naočale

TIJEK AKTIVNOSTI:

Nastavnik raspoređuje učenike u parove.

Učenik A pažljivo stavlja VR naočale i pokreće vježbu POUČAK O KOSINUSU u virtualnoj knjižnici u VR aplikaciji.

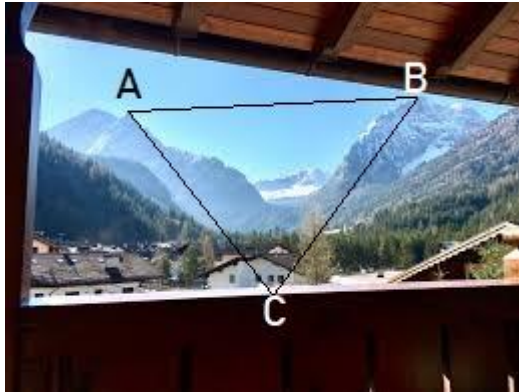
Da bi izvršio traženi zadatak, učenik A odlazi na točku C pokraj prozora. S tog mjesta vidi u daljini vrh A ( $b = |AC| = 2\,041$  metara) vrh B ( $a = |BC| = 2\,394$  metara) i kut između tih udaljenosti ( $\sphericalangle ACB = 42^\circ$ ). Potrebno je izračunati udaljenost  $c = |AB|$  između tih vrhova.

Učenik A daje učeniku B VR naočale tako da i on vidi zadatak. Uz njegovu pomoć učenik A zapiše zadatak i oni ga rješavanju koristeći Poučak o kosinusu.

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos\gamma \\ c^2 &= 2041^2 + 2394^2 - 2 \cdot 2041 \cdot 2394 \cdot \cos 42^\circ \\ c^2 &= 4165681 + 5731236 - 9772308 \cdot 0.7431 \\ c^2 &= 9896917 - 7261802.0748 \\ c^2 &= 2635114.9252 \\ c &= 1623.3037\text{m} \end{aligned}$$

Udaljenost između tih vrhova je 1623 metara.

Učenik B će upisati odgovor i oni će se izmjenjivati i uživati u pogledu kao nagradi za svoj trud.



## EVALUACIJA

1. Sviđa mi se način rada na ovom satu	1	2	3	4	5
2. Ovaj sat mi je bio zanimljiv	1	2	3	4	5
3. Jasno mi je što sam trebao naučiti na ovom satu	1	2	3	4	5
4. Gradivo je bilo jednostavno objašnjeno	1	2	3	4	5
5. Savladao sam gradivo	1	2	3	4	5
6. Smatram da sam bio aktivan na ovom satu	1	2	3	4	5
7. Na ovom satu bio sam aktivniji nego inače	1	2	3	4	5
8. Svojom aktivnošću doprinio sam kvaliteti nastave	1	2	3	4	5
9. Bio sam motiviran za rad na ovom satu	1	2	3	4	5
10. Preferiram korištenje VR-a u nastavi	1	2	3	4	5
11. Navedi dvije stvari koje su ti se sviđale na satu					
12. Navedi dvije stvari koje ti se nisu sviđale na satu					

## SMJERNICE ZA PRILAGODBU POUČAVANJA

Svaki se učenik razlikuje i njihove potrebe za usvajanje ishoda mogu se razlikovati. U nastavku je nekoliko savjeta kako prilagoditi ostvarivanje ishoda učenicima s teškoćama u učenju.

- Kada dajete zadatke učenicima, pokušajte ih podijeliti na manje dijelove. Izbjegavajte dvostruke zadatke u uputama. Imajte na umu da je u slučaju operacija/vježbi s više koraka potrebno pomoći učenicima u pojedinim koracima.
- Možete koristiti liste za provjeru svakog pojedinog koraka učenika kako biste bili sigurni da su učinili sve korake.
- Pazite da font, razmak između redova i poravnanje vašeg dokumenta budu primjereni učenicima s teškoćama u učenju. Preporučuje se upotreba običnog, ravnomjerno raspoređenog sans serif fonta, kao što su Arial i Comic Sans. Ostali: Verdana, Tahoma, Century Gothic i Trebuchet. Razmak bi trebao biti 1,5 i pokušajte izbjeći obostrano poravnanje u tekstu.
- Na kraju svake aktivnosti odvojite malo vremena i pitajte učenike što su naučili i ponovite svaki korak u njihovom procesu učenja.
- Provjerite je li materijal dovoljno jednostavan učenicima za korištenje.
- Dok koristite različite medije (papir, računala i vizualna pomagala), odaberite pozadinu koja nije bijela jer učenicima s poremećajima učenja ona može biti svijetla. Najbolji izbor bi bila krem ili nježna pastelna boja, ali pokušajte testirati različite boje kako biste saznali više o preferencijama učenika.
- Da biste potaknuli kratkotrajno i dugoročno pamćenje, pripremite za sve učenike u učionici upute koje opisuju što će naučiti u ovoj lekciji i završite je rezimeom naučenog. Na taj će način ojačati sposobnost pamćenja informacija.

### PRIMJER:

#### 1. Svaku lekciju započnite kratkim „ulaznim“ informacijama

- Danas ćemo proučavati temu (naziv teme)
- Reći ću vam: (navedite 3 ključne riječi povezane s temom)
- Zatim ću predstaviti vježbe: (imenovati vježbe)
- Zatim ćemo raditi vježbe (objasniti način rada učenika: npr. zajedno s učiteljem / u parovima / pojedinačno)
- Kad provedemo vježbe [Nastaviti]

#### 2. Zatim završite lekciju kratkim "izlaznim" informacijama

- Na temelju dane nastavne jedinice moći ćemo (tema lekcije)



- Najvažniji ishodi: (imenovati 3 ključne riječi povezane s temom)
- Možemo... (ispričati o radu učenika tijekom predavanja)
- Primijenit ćemo ostvarene ishode sljedeći put kada ćemo učiti o (imenovati sljedeću temu).

Napomene vezane uz prilagodbu oduzet će 5 minuta u realizaciji nastavne podteme, ali mogu napraviti veliki pomak u načinu na koji će se usvojiti ishodi. Pokušajte ovo usvojiti kao rutinu u radu.