SCENARIJ POUČAVANJA 13: TALESOV POUČAK

Tema: Trokut

Razina: 14 - 15 godina

Predznanje: Osnovne računske operacije, rješavanje linearne jednadžbe s jednom nepoznanicom

Korelacija: Svakodnevni život, geometrija

Vrijeme: 75 minuta

ISHODI UČENJA

Učenik će:

- izreći Talesov poučak
- primijeniti jedan od kriterija sličnosti trokuta koji se temelji na problemu iz povijesti matematike

NASTAVNE METODE

- praktična aktivnost
- timski rad

KLJUČNE RIJEČI

- Talesov poučak
- slični trokuti

POTREBAN PRIBOR

- ploča
- radni listići

AKTIVNOST

AKTIVNOST 1 (15 min): *Nastavnik upoznaje učenike tko je bio Tales iz Mileta i njegovim poznatim poučkom.*

Nastavnik savjetuje učenike da mogu samostalno istražiti u raznim izvorima o Talesu iz Mileta.

Tko je bio Tales iz Mileta?

Tales iz Mileta rođen je 652. godine prije Krista u Miletu u Grčkoj. Smatra se glavnim predsokratskim filozofom, prvim od sedam mudraca stare Grčke. Bio je matematičar, fizičar, astronom, inženjer, meteorolog. Osnivač je jonske škole prirodne filozofije u Miletu.

Aristotel i drugi antički filozofi smatrali su ga prvim grčkim filozofom; Tales je uspio pristupiti i objasniti prirodne pojave kroz znanstvenu logiku, odbijajući prihvatiti bilo kakva prethodna tumačenja prirodnih pojava, koja su se do tada temeljila isključivo na mitovima, legendama i vjerskim vjerovanjima. Stoga se Tales iz Mileta smatrao prvim koji je otvorio put znanstvenom istraživanju.

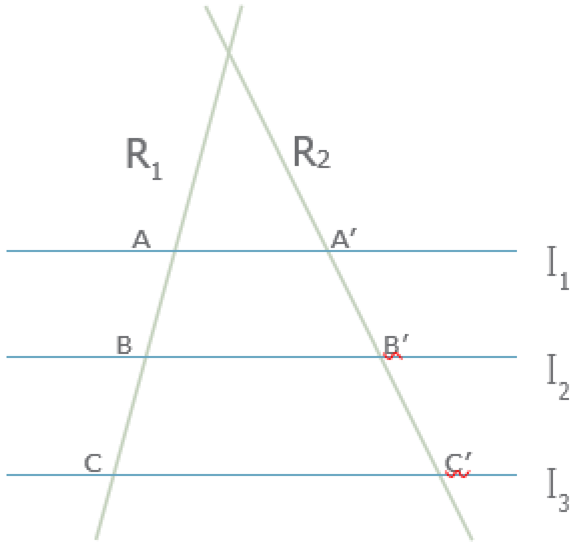
Nastavnik objašnjava Talesov poučak:

Tales iz Mileta nadaleko je poznat po svojim poučcima iz područja geometrije. Jedan od njih je predstavljen u nastavku teksta:

Ako imamo tri paralelna pravca l_1, l_2 i l_3 koji sijeku druga dva pravca, tj. r_1 i r_2 tada dobivamo proporcionalne dužine:

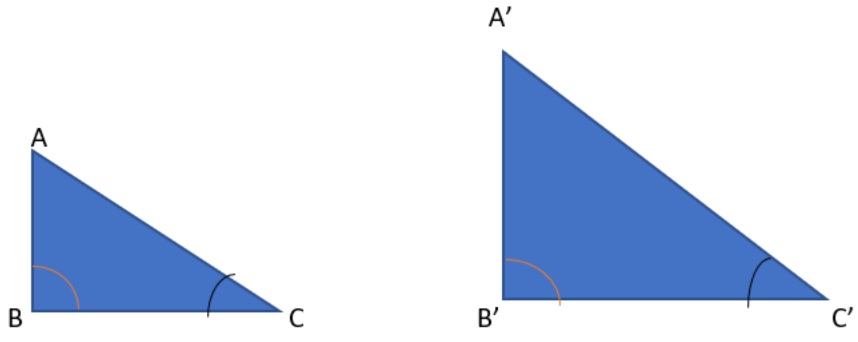
Dakle, ako je $l_1 || l_2 || l_3$ i oni sijeku pravce r_1 i r_2, tada vrijedi $\frac{|AB|}{|A'B'|} = \frac{|BC|}{|B'C'|} = \frac{|AC|}{|A'C'|}$.

Nastavnik može dalje objasniti poučak i njegovu korelaciju sa sličnim trokutima koristeći se slikom:



Osim toga, teorija o *sličnosti trokuta* čvrsto je vezana uz Talesov poučak. Točnije, postoje tri poučka o sličnosti trokuta; ovdje ćemo se usredotočiti na drugi poučak o sličnosti (obično se označava KK poučak o sličnosti, a koji se definira na sljedeći način:

Ako se dva kuta dvaju trokuta podudaraju, onda su ti trokuti slični.



Pretpostavimo da je kut pri vrhu B trokuta ABC jednak kutu pri vrhu B' trokuta A'B'C' i da je kut pri vrhu C jednak kutu pri vrhu C'. Tada, primjenom poučka KK o sličnosti trokuta, možemo zaključiti da su trokuti ABC i A'B'C' slični, te dobivamo sljedeće omjere:

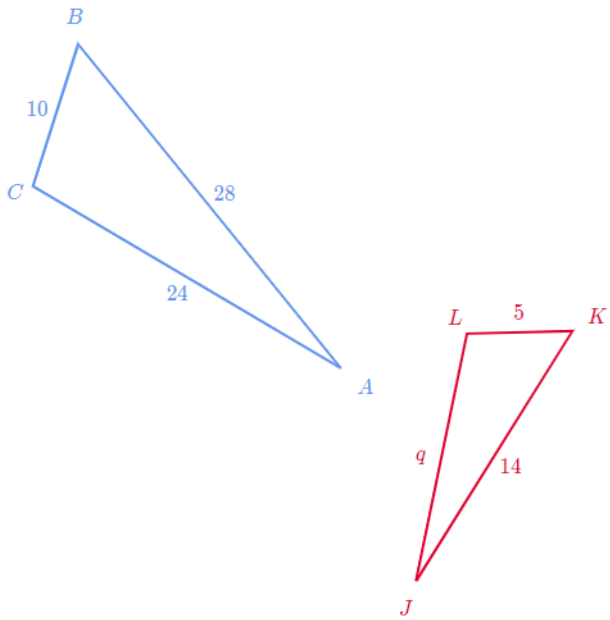
$$\frac{|AB|}{|A'B'|} = \frac{|BC|}{|B'C'|} = \frac{|AC|}{|A'C'|} = \boldsymbol{k}$$, **gdje se $\boldsymbol{k}$ naziva "koeficijent sličnosti"**

AKTIVNOST 2 (15 min): *Učenici primjenjuju KK poučak*

Nastavnik predlaže učenicima da riješe jednostavniji primjer prije nego krenu na zadatak.

Nastavnik crta na bijeloj ploči trokute i zadaje zadatak:

Primjer. Trokuti ABC I JKL su slični. Pronađi duljinu stranice q.



(Izvor: https://www.khanacademy.org/math/geometry/hs-geo-similarity/hs-geo-solving-similar-triangles/e/solving_similar_triangles_1)

Rješenje:

Prije provjere rješenja s učenicima, nastavnik upita učenike mogu li iskoristiti prethodno navedeni teorem $\frac{|AB|}{|A'B'|} = \frac{|BC|}{|B'C'|} = \frac{|AC|}{|A'C'|}$?

Za svaki korak rješavanja, nastavnik može ispitati više učenika kako bi čim više učenika sudjelovalo u diskusiji i rješavanju.

Korak 1: Koje su stranice trokuta ABC i JKL slične?

rješenje: $\frac{|AB|}{|JK|} = \frac{|BC|}{|LK|} = \frac{|CA|}{|JL|}$.

Korak 2: Koji je sljedeći korak?

Zamijenimo duljine stranica s vrijednostima: $\frac{28}{14} = \frac{10}{5} = \frac{24}{q}$

Dakle, vrijednost stranice q iznosi 12, tj. $q = 12.$

UVOD U VJEŽBU I REALIZACIJA ZADATKA (40 min):

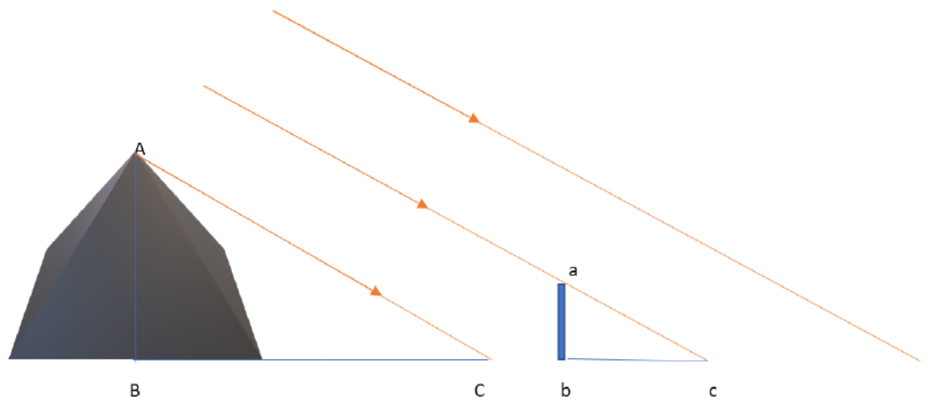
Napomena: nastavnik može ovaj zadatak riješiti s učenicima kroz diskusiju. Za svako pitanje potrebno je neko vrijeme (5 do 10 minuta) kako bi učenici razmislili o njemu, a tek nakon toga slijedi davanje točnog odgovora.

ZADATAK

Poznavajući Povijest matematike i prema Plutarhu (esejist antičke Grčke), Tales iz Mileta koristio je poučke o sličnosti trokuta kako bi riješio praktičan problem koji se tada pojavio. Navodno do tada nitko nije uspio izračunati visinu Keopsove piramide zbog njenog neobičnog oblika (izgrađena je postrance).

No Tales je uspio riješiti taj problem izračunavši duljinu sjene piramide, te tako stekao divljenje egipatskog kralja Amasisa.

Slika prikazuje Talesovo rješenje:



U određeno doba dana kada su zrake sunca padale bočno od piramide, Tales je postavio štap paralelno s piramidom, te je odmah promatrao sjenu štapa na tlu. Nakon toga, shvatio je da su duljina štapa $|ab|$, duljina sjene štapa $|bc|$, kao i duljina sjene piramide $|BC|$ lako mogu izmjeriti. Sukladno tome, uspio je izračunati visinu piramide primijenivši poučak o sličnosti trokuta na dva nastala trokuta.

Promotrite sliku, razmislite i odgovorite na sljedeća pitanja:

1. pitanje: Koja dva trokuta je Tales koristio da primjeni poučak KK? Koristite slova sa slike za određivanje trokuta.

Odgovor 1: Trokut ABC i trokut abc.

2. pitanje: Kako je Tales iz Mileta dokazao da može primijeniti određeni kriterij sličnosti? Drugim riječima, kako je znao da su preduvjeti postavljeni u KK poučku o sličnosti trokuta važeći za ovaj konkretni slučaj?

Odgovor 2: Kako bi mogli primijeniti KK poučak o sličnosti trokuta, dva kuta trebala bi biti sukladna, što znači da je i onda i treći.

U ovom je slučaju kut u vrhu B sukladan kutu u vrhu b jer su obje dužine AB i ab okomite na tlo, što znači da je u vrhu B i b pravi kut.

- Istovremeno, kut u vrhu C jednak je kutu u vrhu c. Tales je proveo pokus u određeno doba dana kada su sunčeve zrake bile bočno od piramide, što se navodi u samom tekstu zadatka. Zaključujemo da su zrake sunca u tom trenutku bile paralelne što znači da je kut C sukladan kutu c.

U skladu s tim, dokazali smo da dva trokuta imaju dva sukladna kuta. Zbog toga je Tales i iskoristio poučak KK.

3. pitanje: Koji omjer je Tales iskoristio da procijeni visinu Keopsove piramide?

Odgovor 3: $\frac{|AB|}{|ab|} = \frac{|BC|}{|bc|}$ gdje je $|AB|$ visina piramide.

4. pitanje: Pretpostavimo da je duljina palice bila 2 stope, duljina sjene 4 stope, a duljina sjene piramide 912 stopa. Primijenite omjer iz 3. pitanja te izračunajte visinu Keopsove piramide.

Odgovor 4: $|AB|$ je visina piramide.

$$|ab| = 2$$

$$|bc| = 4$$

$$|BC| = 912$$

$$\frac{|AB|}{2} = \frac{912}{4}$$

$$\frac{|AB|}{2} = 228$$

$$|AB| = 228 \cdot 2$$

$$|AB| = 456 \text{ stopa}$$

5. pitanje: Odredite koeficijent sličnosti.

Odgovor 5:

$$k = \frac{|AB|}{|ab|} = \frac{|BC|}{|bc|}$$

$$k = \frac{912}{4} = \frac{456}{2} = 228$$

EVALUACIJA

1. Izreci Talesov teorem.

2. Znam li primijeniti Talesov teorem kod sličnih trokuta?

3. Mogu li ga objasniti svojim prijateljima u razredu?

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.