

Matea Gusić, Zagreb

NJEZINO VISOČANSTVO – GEOMETRIJA

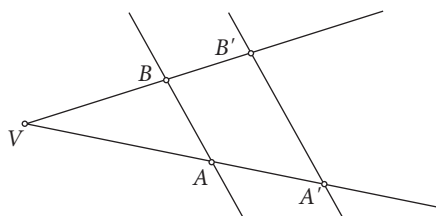
Revolucija starih Grka

U prošlom smo broju pisali o geometriji na području Egipta i Mezopotamije. Spomenuli smo kako je matematika, a osobito geometrija, tim drevnim civilizacijama služila za rješavanje svakodnevnih problema, pa su i svi matematički zadatci dani isključivo u obliku praktičnog problema. Uz pomoć intuicije dolazilo se do zaista velikih matematičkih tvrdnji koje se provjeravalo metodom pokušaja i pogrešaka. Matematičari drevnih civilizacija bili su zadovoljni ako su postavljene tvrdnje vrijedile u praktičnoj primjeni i nisu imali potrebe razmišljati o njihovoj „univerzalnoj istini”. Usponom antičke Grčke dolazi do jedne od najvažnijih matematičkih revolucija. Naime, Grci su odlučili da više neće razvijati geometrijska znanja samo da bi riješili svakodnevne probleme, nego da će, naoružani geometrijskim znanjima koja su stekli na putovanjima po Egiptu i Mezopotamiji, dokazati da geometrijske tvrdnje zaista vrijede. Nameću se pitanja: kako to da su baš stari Grci počeli razvijati geometriju na ovaj način, zašto baš geometriju i zašto baš tada? Koji je odgovor na postavljena pitanja? Mogli bismo reći da su se zvijezde posložile.

U to su se vrijeme Grci pokušavali organizirati kao demokratsko društvo. Gradovi i seoske zajednice ujedinjivali su se u gradove-države odnosno *polise*. Pravo glasa u polisima imale su aristokracija i vojska. S obzirom na to da je u krugovima aristokracije nedostajalo muškaraca pogodnih za vojsku, regrutirao se i običan puk. Budući da je u donošenju odluka sudjelovao veći broj ljudi, različitog porijekla i različitih prioriteta, pojavila se izrazita potreba za postizanjem sporazuma. Grcima je postala važna sposobnost da argumentiraju svoj stav pomoću jasnih i neoborivih tvrdnji, ali i da negiraju tuđe stavove uporabom protuprimjera. Takav jezični stil nije bio poznat do tada pa se postavilo pitanje kako bi ljudi mogli razviti i prakticirati ovu vrstu izričaja. Kao odgovor na pitanje nametnula se upravo geometrija, ali ne geometrija koja rješava praktične probleme, nego ona koja dokazuje teoreme i donosi deduktivne zaključke. Naime, prilikom rješavanja geometrijskog problema svaki korak mora biti potkrijepljen argumentima, točnije definicijama i teoremima. Grci su tvrdili da se takav način komunikacije može pronaći jedino u geometriji te da se odatle može prenijeti u jezik, odnosno komunikaciju.



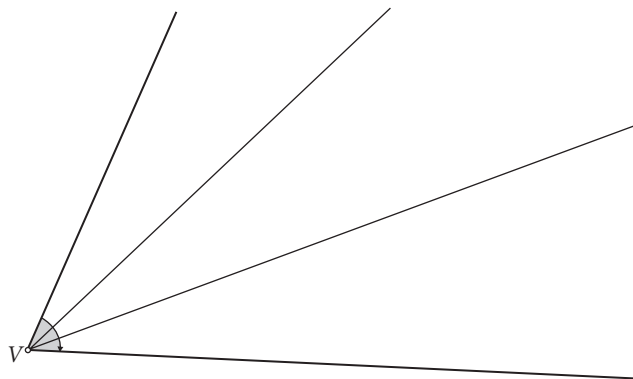
Upravo ovo razdoblje formiralo je geometriju kakvu danas poznajemo. Pa kako i ne bi, tko nije čuo za oca geometrije, velikoga Talesa i njegove teoreme? Njegov poučak o proporcionalnosti, koji govori o omjeru u kojem se odnose odsječci nastali kada kut presiječemo dvama paralelnim pravcima, učenicima redovito „zadaje muku” u nastavi matematike.



$$\frac{|VA|}{|VA'|} = \frac{|VB|}{|VB'|} = \frac{|AB|}{|A'B'|}$$

Nedvojbeno, jedan od najpoznatijih matematičkih poučaka upravo je onaj Pitagorin, poučak o površinama kvadrata nad stranicama pravokutnog trokuta. Među najviše objavljivane knjige svih vremena spada i knjiga Grka Euklida, „Elementi”, koja je značajna jer je u njoj Euklid na jednome mjestu skupio sva značajna geometrijska djela toga vremena. Također, u njoj je tvrdio da ne samo geometrija, već i cijela matematika trebaju počivati na rasuđivanju te da su „pokusi” u matematici suvišni. Ta ideja o matematičkom dokazu dan danas dominira u matematici.

Grci su otišli tako daleko u bavljenju geometrijskim problemima i idejom dokaza da su u to vrijeme postavili i *tri klasična grčka problema*, a to su: *kvadratura kruga, duplikacija kocke i trisekcija kuta*.



Riječ je o konstruktivnim problemima koje bi trebalo riješiti isključivo geometrijskom argumentacijom. Tek se u 19. stoljeću uspjelo dokazati da je do rješenja problema nemoguće doći matematičkom konstrukcijom (uporabom samo šestara i ravuala). Grčka geometrijska revolucija bila je toliko značajna, ali i plodonosna, da bi bilo teško nabrojiti sve protagoniste, a kamoli njihova postignuća. I zato ćemo, za ovu priliku, zaključiti ovu geometrijsku priču.

