



Obnova zgrade Centralnog blatnog kupališta u Daruvaru

Motivacija kroz primjenu matematike



Romana Herout Bakarić, Daruvar

Ako uspijem ukloniti s pogleda svojih učenika primjesu zbunjenosti i osjećaj da ih bespotrebno zamaram silnim brojevima i slovima koje ispisujem po ploči, mislim da sam dosegla dobru motivaciju. A dobra motivacija je osnova da napravim svoj posao kako treba. . . I kada ugledam zadovoljstvo u pogledu svojih učenika – to je moja motivacija, a ona je neophodna da skinem s pogleda svojih učenika primjesu zbunjenosti i . . . sve je jasno, zar ne?

Dakle, skidala sam osjećaj bespotrebnog zamaranja u cjelini “Poliedri i rotacijska tijela” u drugom razredu opće gimnazije, razredu koji je shvatio sve formule i uvježbao rješavanje raznih zadataka, napravio razne modele piramida, prizmi, sfera, valjaka, stožaca, ali je li to dovoljno? Glavom mi je prolazila ideja kako bih im trebala ponuditi nešto više, nešto konkretnije, nešto čime bi sistematizirali gradivo i ujedno shvatili poantu nastavne cjeline.

Što?

Činjenica je da svuda oko nas ima mnoštvo zgrada na kojima dobar promatrač može uočiti razna geometrijska tijela. U našem malom gradu Daruvaru jedna od takvih građevina postala je simbolom grada – zove se Centralno blatno kupalište. Sagrađena je 1909. godine na mjestu Anine blatne kupke, nije u funkciji jako dugo i u lošem je stanju. Kako je Daruvar poznat kao lječilišno-



Zgrada Centralnog blatnog kupališta

kupališni centar još od rimskog doba, ova zgrada ima važnu ulogu u turističkom razvoju grada, pa bi njezina obnova bila itekako potrebna. Stoga sam odlučila osmisliti projektni zadatak čiji je cilj *izračun cijene obnove* istoimene zgrade.

Kako?

Projekt sam podijelila u dvije faze:

- *Terenski dio* sastojao se od odlaska u park, gdje se nalazi odabrana zgrada. Da bi učinkovitije radili, učenici su se podijelili u tri grupe.

Jedna je grupa skicirala zgradu sa svih četiri strana da bi imali sve projekcije za potrebne izračune. Druga je grupa mjernom vrpcom dugom 30 m mjerila zgradu i upisivala izmjerene duljine na skice prve grupe. Treća je grupa napravila fotografije zgrade kako bi dokumentirala njezino loše stanje i kako bi s fotografija mogli računati veličine koje nismo mogli izmjeriti (kupola).

- Druga faza bila je *obrada podataka* – na temelju donesenih podataka s terena trebalo je riješiti nekoliko zadataka. Kako bi rad bio zanimljiviji, a zadatak obrađen interdisciplinarno, ponovo sam



Učenici mjere zgradu mjernom vrpcom



Učenici skiciraju zgradu i upisuju izmjerene podatke

se odlučila za grupni rad. Svaka je grupa dobila svoje ime, a učenici se po svojim sklonostima sami opredjeljuju u kojoj grupi žele raditi.



Informatička grupa – crtanje obrađivala je skice načinjene na terenu pomoću programa za dinamičnu geometriju *The Geometer's Sketchpad*, odnosno radili su nacrt, tlocrt i bokocrt zgrade, koji će ispisati pisačem. Bio im je to prvi susret sa spomenutim programom, pa su ujedno savladali i njegove osnovne naredbe.

Zadaci po grupama

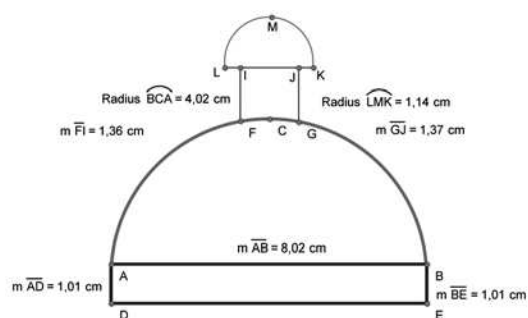
Povijesna grupa dobila je zadatak istražiti sve o zgradi Centralnog blatnog kupališta – kada je sagrađena, po čijem projektu i zašto, kada je zadnji put obnovljena i slične zanimljive podatke iz prošlosti. Nakon toga su napravili kratak sažetak.



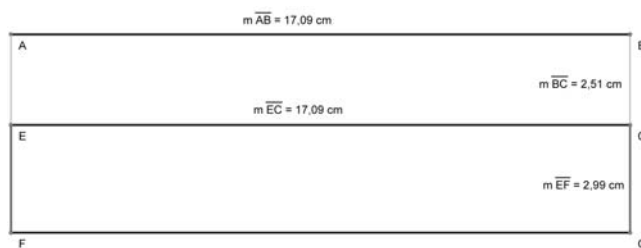
Likovna grupa radila je dva crteža iste zgrade, svoj likovni doživljaj zgrade kakva je nekada bila, prema starim razglednicama i fotografijama i u kakvom je stanju danas.



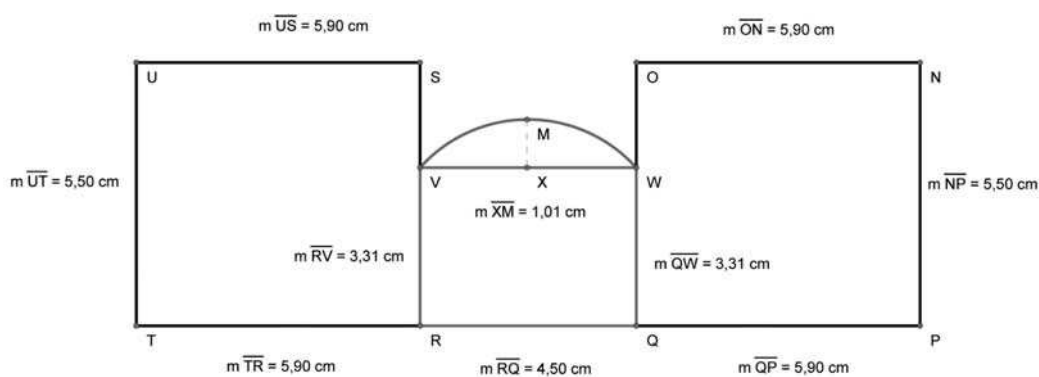
Matematička grupa računala je površine zidova i kupola na krovu pomoću ispisanih tehničkih crteža s pripadajućim mjerama. Ovdje se pojavljuje nekoliko kvadara, polualjak, dvije polovice sfere, jedna četvrtina sfere.



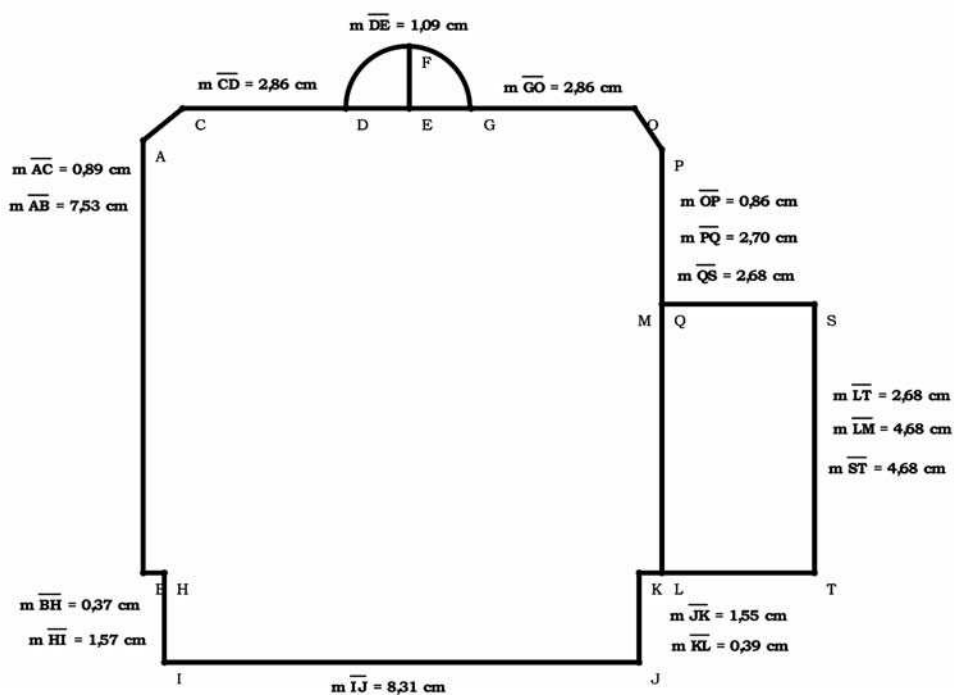
Nacrt kupole izrađen u Sketchpadu



Nacrt prednjeg dijela zgrade – dio s terasom



Nacrt stražnje strane



Tlocrt zgrade



Informatička grupa – ekonomija tražila je na Internetu građevinska poduzeća koja obavljaju slične radove, kako bi saznala cijene tih radova. Zajedno s matematičkom grupom na kraju su izračunavali cijene pojedinačnih faza rada izabranog građevinskog poduzeća, kao što su čišćenje površina zidova, obrada pročelja, nanošenje svih slojeva raznih izolacija, žbukanje, fasadiranje, rad, dovoz materijala, postavljanje i skidanje skele, odvoz smeća, postavljanje limova za zaštitu fasade. Osim tih radova koji se tiču površina zidova, poseban izračun napravljen je za obnovu krova, tj. oplošja velike i male kupole i površinu krova terase, tako da budu obložene limom, kao i sada. Da bi zaista sve obnovili, izračunali su i cijenu keramičkih pločica kojima bi trebalo popločiti površinu poda terase. Zbrojene cijene su krajnje rješenje projektnog zadatka:

358 973.876 kn.



Krajnja cijena sigurno malo odstupa od stvarne, ali to nije presudno u cijeloj priči, važan je interes i entuzijizam ovih mladih ljudi, koji su vrlo

ozbiljno pristupili poslu i na kraju ga vrlo uspješno završili.

Kako bi cijeli rad na neki način predstavili ostalim učenicima i profesorima naše škole, sve su grupe zajedno, predvođene "likovnjacima" izradile pano i postavile ga u školskom hodniku. Na njemu se mogu vidjeti:

- skenirane fotografije zgrade (iz godina kada je bila u funkciji i u dobrom stanju);
- sadašnje fotografije zgrade (da bi se pokazalo njezino loše stanje);
- ispisane tehničke crteže izrađene u Sketchpadu;
- povijesni sažetak (u kojem ukratko objašnjavaju glavne značajke zgrade);
- financijski proračun obnove (po stavkama, kako sam već opisala).



Postavljanje panoa



Možda priča ovdje neće završiti, jer je ideja mojih vrijednih učenika napraviti prezentaciju u Powerpointu, pomoću koje bi pokazali rezultate

našeg rada gradskim ocima i eventualno ih potaknuli barem na razmišljanje o nečem sličnom. . .

Zaključak

Ako pitate moje učenike kako im se sviđa ovakav način rada, odgovor je sigurno pozitivan, jer su konačno povezali nastavne sadržaje s konkretnim zadacima i problemima iz realnog života. Posebno ih se dojmio terenski dio, a bila je to zapravo jedna ugodna šetnja s metrom i komadićem papira u ruci. Grupni rad odavno su prihvatili kao nešto što im se sviđa. Mislim da je motivacija koju su dobili za učenje matematike kroz njegovu primjenu daleko veća od one koju postizemo tradicionalnim pristupima.

S pedagoškog aspekta ostvarena je bogata socijalna interakcija jer je svaki pojedinac aktivno

sudjelovao u radu grupe koju je sam odabao. Osim toga, komunikacijske i suradničke vještine su se razvijale i unutar grupe i između grupa jer su učenici morali međusobno surađivati da bi izvršili zadane zadatke, tj. rezultati jedne grupe izravno su ovisili o rezultatima druge grupe itd. Postigla se i povezanost odjela u cjelinu, što je također jedna svrha grupnog rada.

Nadam se da će ova priča i kod vas potaknuti neke slične ideje, stereometrija je isto tako jedno poglavlje u osmom razredu, no naravno da nije jedino u kojemu možemo postavljati zadatke čije rješavanje ima konkretnu primjenu.

Ako se pitate što vidim u njihovom pogledu, koji trenutno prati opsežnu cjelinu trigonometrije, situacija je ovakva – kako se to može primijeniti, gdje, kada. . . , ali nema zbunjenosti i osjećaja bespotrebnog zamaranja. . . . To je ono što sam htjela postići, dakle, dobra motivacija koja i u mojoj glavi radi svoj posao. . . .

Brzina pri nekim gibanjima

Primjer	v (m/s)	Primjer	v (m/s)
1 cm/god odgovara	$3.17 \cdot 10^{-10}$	Teniska loptica nakon serviranja	do 75
Gibanje kontinenta (srednje)	$1.5 \cdot 10^{-9}$	Vlak TGV (Paris–Lyon)	90
Rast kose	$5 \cdot 10^{-9}$	Zvuk u zraku (20°C)	344
1 cm/dan odgovara	$1.16 \cdot 10^{-7}$	Avion Concorde	650
Gljiva poslije kiše	$8 \cdot 10^{-5}$	Metak (iz AK-74)	900
Brzi puž	0.002	Satelit na orbiti	7900
Pješak	1.3	Seizmički valovi	do 14 000
Plivač – natjecatelj	1.7	Zemlja oko Sunca	29 600
Sprinter	11	Početni izboj kod munje	150 000
Najbrži konj	20	α -čestica emitirana raspadom $^{226}_{88}\text{Ra}$	$1.5 \cdot 10^7$
100 km/h odgovara	27.8	Elektron u kineskopu	$7.5 \cdot 10^7$
Gepard	29	Brzina svjetlosti u staklu	$2 \cdot 10^8$
Najbrže ribe	36	Najbrži elektron u laboratoriju	299 792 457.987
Strijela iz luka	50	Svjetlost u vakumu	299 792 458

Iz knjige: *FORMULE I TABLICE, matematika, fizika, astronomija, kemija*, Element, Zagreb, 2000.