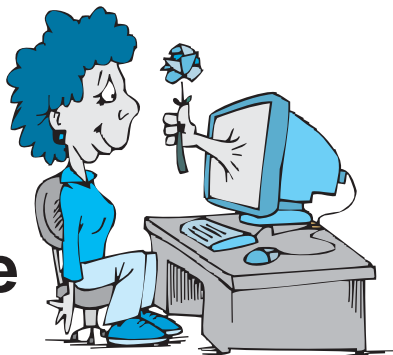


Elektronska pošta i nastava matematike



Šime Šuljić, Pazin

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646. – 1716.) velikan matematike, poznat je prije svega po otkriću infinitezimalnog računa. Ali, kakve veze on ima s novotarijom nastalom tri stoljeća kasnije? Velike, jer pismo je pismo bez obzira da li je pisano guščjim perom ili tastaturom, putovalo kočijom ili mrežom. U drugoj polovici XVII. stoljeća postojala je, među europskim intelektualcima, živa aktivnost izmjene pisama s ciljem širenja ideja i međusobne suradnje. Leibniz je na polju korespodencije ostavio veliki trag. Danas je sačuvano više od 15 000 njegovih pisama o prirodnim znanostima, matematici, filozofiji, pravu, religiji, politici, povijesti itd.

Toliku je važnost pridavao svojim pismima da je jednom zapisao: “Tko me zna samo po mojim publiciranim djelima, uopće me ne zna”. Da je danas živ taj matematički genije, koje fantastične uvjete bi imao za svoju veliku strast dopisivanja! Koliko bi samo poruka bilo odaslano s ovakvim zaglavljem:



From: g.w.leibnz@leipzig.com

To: j.c.boineburg@mainz.com

Cc: c.huygens@...i.newton@...i.barrow@...g.ceva@...t.ceva@...j.bernoulli@...e.halley@...g.lhopital@...a.moivre@...

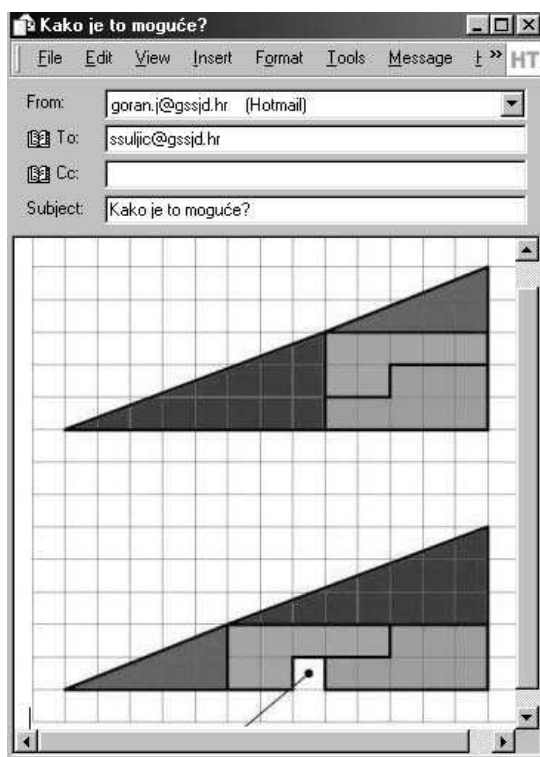
Sent: Thursday, April 12, 2001 9:56 PM

Subject: O momentima diferencija

No, stvaranju Interneta i njegove stožerne usluge *e-maila* ipak je morao prethoditi infinitezimalni račun, a obrnuto nije bilo moguće. Makar je elektronska pošta u širokoj uporabi tek posljednjeg desetljeća, zapravo je započela svoj život još 1971. godine. Mnogi su skloni ocjeni da se radi o jednom od najznačajnijih izuma minulog stoljeća. Vjerujem da će se o tom voditi još rasprava, ali sam siguran da je u životu pojedinca značajan dan kad sam sebi pošalje prvu probnu poruku. I u tome se očituje posebnost *e-maila*, da sam sebi pošalješ poruku. Slati sebi pismo jest besmislica, telefonirati si je, doduše, moguće s dva aparata, ali je još veća besmislica,

a poslati sebi *e-mail* može biti itekako korisno. Osobno ovu mogućnost često koristim u svom radu. Na primjer kontrolne ispite sastavim kod kuće, pa ih pošaljem na svoju *e-mail* adresu da ih u školi “otprintam”.

Uz pomoć *e-maila* moguće je i učiti, pa i matematiku. Makar sam ove mogućnosti bio načelno svjestan nikada posebno o tome nisam razmišljao, dok u mom “Inboxu” nije osvanula poruka učenika s naslovom: “Kako je to moguće?” Radilo se o dobro poznatom matematičkom problemu preslagivanja ravničkih likova. Učenik je pismo primio elektronskom poštom, a i sam ga je dalje slao svojim prijateljima. Naravno, da sam odmah odgovorio na pitanje i ponukao ga da nađe trigonometrijsko rješenje problema, jer smo trigonometriju u tom trenutku učili. Učenik je kasnije svojim prijateljima poslao i rješenje, pa se moje podučavanje nastavilo posredno meni nepoznatim putovima. Posebno mi se, kod ovog starog problema u novom ruhu, svidio izgled. Prvi puta sam ovaj problem vidio u boji, što se nažalost ne vidi i na priloženoj slici. Ponukalo me je to da razmislim koliko zaslon računala ponekad mogu učeniku biti intrigantniji od ploče ili papira!



Kasnije sam ovakvu mogućnost međusobne komunikacije iskoristio pri održavanju tečaja dinamične geometrije. Nekolicina učenika se jako oduševila mogućnostima programa *The Geometer's Sketchpad*, pa smo krenuli s tečajem. Međutim, uspjeli smo zbog prenatrpanog rasporeda i zauzetosti informatičke učionice pronaći svega jedan sat tjedno za to. Stoga smo posegnuli za elektronskom korespondencijom. Dogovorili smo se da učenici upite i radove dostavljaju *e-mailom*. Iz tog dopisivanja prenio bih, usput, jedno zanimljivo iskustvo. Učenici su imali zadatak konstruirati četiri osobite točke trokuta, te opisanu i upisanu kružnicu. S ničim nisu imali poteškoća, osim s upisanom kružnicom. Odmah su slali upite zašto im kružnica nije

dobra, kad je središte dobro konstruirano. Problem je bio u preciznom određivanju polumjera upisane kružnice. Naime, rubna točka kružnice je nožište visine iz sjecišta simetrala kutova na stranicu. Geometrijski je neispravna konstrukcija upisane kružnice bez određivanja polumjera. Međutim grešku koju će papir podnijeti, a nastavnik tolerirati, umoran od stalnog upozoravanja, program dinamične geometrije neće oprostiti. Jer čim trokut promijeni oblik pogrešno definirana kružnica ne “prati” trokut i učenik sam postaje svjestan greške. Još jedna prednost tehnologije.



Gdje bi učenik još u matematičkom obrazovanju mogao koristiti *e-mail*? Nažalost na hrvatskom web prostoru postoji *E-škola* svih prirodnih predmeta, ali ne i matematike.

Mogućnost postavljanja pitanja stručnjacima je na stranicama *E-škole* dostupna i uvjerio sam se da se na pitanja učenika zaista odgovara. U nedostatku hrvatskih sadržaja preporučio bih stranice <http://mathforum.com/dr.math/> koje nose naslov *Pitajte Doktora matematike*. Oni doduše preporučaju da se prije postavljanja pitanja pogleda da li je na pitanje već odgovoreno u izuzetno bogatoj arhivi. Pri *Mathforumu* su i stranice <http://mathforum.com/pow/>, koje nose naslov *Problem tjedna*. Svaki tjedan dolaze novi zadaci podijeljeni po matematičkim područjima, od osnovne škole do uvoda u diferencijalni račun. Učenici mogu elektronskom poštom slati rješenja. Najelegantnija rješenja se objavljuju uz svaki zadatak i spisak svih učenika koji su taj zadatak riješili. Radi se o vrlo šarolikom društvu iz svih krajeva kugle zemaljske.

Koju pak elektronsku komunikaciju preporučiti nastavnicima matematike? Na već spomenutom *Mathforumu* na adresi <http://mathforum.com/discussions/> nalazi se čitav niz diskusijskih grupa, koje raspravljaju o vrlo različitim pitanjima matematike i nastave matematike. Svi članovi tih grupa razmjenjuju materijal putem diskusijskih ili mailing listi. Mailing liste su sustavi za automatsku distribuciju poruka elektronske pošte. Svaka poruka poslana na adresu mailing liste odmah se prosljeđuje svim pretplatnicima liste. Imate li neki problem ili ideju o kojoj biste htjeli porazgovarati sa svojim kolegama najbolji način je da to napravite putem liste. Ne morate čekati kakav skup da se s njima vidite. Na listi možete biti i pasivni promatrač, možete pratiti o čemu ljudi razgovaraju, jednom će već doći nešto o čemu ćete imati što reći ili pitati. I uvijek će se naći netko tko će odgovoriti! Na liste se jednostavno upisuje, obično slanjem poruke *subscribe* i otpisuje s liste porukom *unsubscribe*.

Vjerojatno ćete se složiti s ocjenom kako je premalo komunikacije među nama koji se bavimo podučavanjem matematike. Fizički smo razdvojeni po školama, a tamo i gdje ima više nastavnika matematike na jednoj školi zbog rasporeda i smjena teško je ugrabiti trenutak pogodan za raspravu o temama posla. Stoga je, ne čekajući rješenja odozgo, a s dubokom vjerom u odaziv kolege moja malenkost pokrenula diskusijsku listu s nazivom *nastava-matematike*. Otiđete li na adresu: <http://groups.yahoo.com/group/nastava-matematike> vidjet ćete kratki opis grupe:

Diskusijska lista nastava-matematike namijenjena je nastavnicima matematike osnovnih i srednjih škola. Putem liste razmjenjuju se ideje, nastavni materijal, korisne informacije i sl. Posebna pažnja posvećuje se uporabi suvremene kompjutorske tehnologije u nastavi. Lista je otvorena svim upitima vezanim za matematiku.

Na stranici se može pregledati arhivu dosadašnjih poruka. Poruke pokazuju opravdanost očekivanja da je razgovor potreban, vrlo živa rasprava u travnju daje naznake da je diskusijska grupa zaživjela. Naravno, ni ja, a niti itko od dosadašnjih članova grupe ne polaže licencu na listu. Diskusijska lista *nastava-matematike* otvorena je svima. Šoviše slanjem vlastite poruke ili repliciranjem na tuđe poruke možete izmijeniti tijek i sadržaj diskusija. Učlanjenjem na listu možete dobiti i više od same rasprave. Tako možete vidjeti koji su kolege već sada na listi, možete preuzeti vrlo korisne nastavne materijale koje su članovi liste dali za slobodnu razmjenu, možete pogledati hiperveze koji upućuju na domaće web sadržaje iz matematike, možete glasovati u ponuđenoj anketi. . . Ali isto tako čekamo vas da i sami poklonite kolegama svoj materijal ili postavite link na svoje stranice. Članom liste može se postati izravno ispunjavajući formulare na stranicama liste ili jednostavnim slanje poruke bez naslova i sadržaja na sljedeću adresu: nastava-matematike-subscribe@yahoogroups.com.

Vratimo se nakratko ponovo Leibnizu. On je svoja pisma pisao uglavnom na latinskom, jeziku tadašnjeg školovanog svijeta. Pisao je i na francuskom, a najmanje na njemačkom, kada bi često posegnuo za latinskim nazivljem zbog nedostatka stručnih apstraktnih termina. Danas bi sigurno bio iznenađen činjenicom kakva se kula babilonska različitih jezika gradi na Internetu, a da su se pritom i jezici malih naroda toliko razvili da se na njima može raspravljati o vrlo složenim i apstraktnim pojmovima. Poseže se često i za stručnim terminima, ali ne više latinskim nego engleskim.

Ovaj se članak privodi kraju. Slijedi mu put do uredništva MŠ-a. Za svega nekoliko trenutaka naći će se na računalima glavnog urednika i istovremeno tehničkog urednika. Neće dugo proći i eto mi odgovora. Suradnja elektronskom poštom s uredništvom MŠ-a vrlo je ugodna.

sime.suljic@pu.hinet.hr

Preporučujemo s interneta:

— <http://www.ssivanic.hr/~sonjab/anketa.htm>

Kolegica Sonja Banić napravila je zanimljivu i korisnu anketu koju provodi u razredu. Uz anketu se nalazi i članak vezan uz anketu. Stranica na hrvatskom jeziku.

— <http://www.hazu.hr/~duda/sketch.html>

Mali tečaj The Geometer's Sketchpada za početnike. Rađen na principu progamiranog materijala sa zadacima za vježbu. Stranica na hrvatskom jeziku.

— <http://www.camosun.bc.ca/~jbritton/jbpolytess.htm>

Zanimljive mreže Platonovih tijela sa zanimljivim likovima životinja koji se ne prekida-ju. Slike na mrežama su odlične kvalitete i spremne za printanje, po mogućnosti u boji na tvrđem papiru. Stranica na engleskom jeziku.

— <http://www.pen.k12.va.us/Anthology/Div/Wincheseter/jhhs/math/humor/humor.html>

Veliki izbor tema vezanih uz matematički humor (10 zapovijedi matematičara, Murphijev zakon matematičara, matematički stripovi itd). Stranica na engleskom jeziku.

Dubravka Glasnović, Samobor – Zagreb