

Gdje su maturanti zakazali?

Vinko Bajrović, Split



Moram reći da žalim što ovaj sadržaj ne mogu elaborirati na nekom od stručnih skupova učitelja i nastavnika matematike – Agencija za školstvo ne dozvoljava da se kao predavači na stručnim skupovima pojave autori udžbeničke literature i umirovljenici. Ludost, zar ne?

Htjeli mi prihvatiti ili ne, tvrdim da su u provedenih dosadašnjih 10 državnih matura učenici maturanti posebno zakazali u rješavanju zadataka od kojih će se jedan dio njih u ovom članku navesti. Po slobodnoj ocjeni, koja može biti i subjektivna, dva su razloga zbog čega učenici ne znaju rješavati ove i slične zadatke. Prvi je razlog nepismenost, čitanje teksta bez razumijevanja, a drugi što ne znaju primijeniti naučeno. Ovaj drugi razlog objašnjava i neuspjeh naših učenika u ispitivanjima koja se provode izvan Hrvatske, gdje dominiraju ispitni zadatci stavljanja naučenoga u funkciju. Dakako da je za rješavanje ovih zadataka potrebna i određena opća kultura. Pitanje je poznaju li učenici pojmove: tarifa, svemirska sonda, set, bungalov, sigurnosni depozit, kabela televizija, gigabajt, megabajt, projektil, populacija, artikl, gustoća naseljenosti, Petrijeva zdjelica, kabasta roba, pesticid i druge koji se javljaju u ovim zadatcima.

Što se želi postići ovim člankom? Prvo, da učitelji i nastavnici rješavanjem odabranih zadataka državne mature testiraju sami sebe (op. V. B. isprika onom dijelu učitelja i nastavnika koji ove zadatke rješavaju bez problema) i drugo, da se barem orijentacijski budućim autorima udžbeničke literature skrene pozornost na sastavljanje zadataka iz svakodnevnih životnih situacija. Težište nastave matematike u 21. stoljeću nema u prvom planu

računanje, dosta toga umjesto učenika radi elektroničko računalo, u prvom planu je ipak način razmišljanja, odnosno stavljanje naučenih programskih sadržaja u funkciju životnih potreba. Slijede karakteristični zadatci s deset dosad provedenih državnih matura koje su učenici rješavali vrlo loše.

Zadatak 1. U javnoj garaži parkiranje se naplaćuje prema sljedećoj tarifi: prvih pola sata 5 kuna, drugih pola sata 4 kune i svaki sljedeći započeti sat po 7 kuna. Vozilo je bilo parkirano od 10:35 do 15:50 sati. Koliko je kuna platio parkiranje njegov vlasnik?

Zadatak 2. Svemirska sonda putuje prema planetu udaljenom $4 \cdot 10^9$ km od Zemlje. Nakon što je prošla četvrtinu puta, izgubila je vezu s bazom na Zemlji. Veza je ponovno uspostavljena na udaljenosti $1.3 \cdot 10^9$ km od Zemlje. Koliko je kilometara sonda preletjela bez kontakta s bazom?

Zadatak 3. Temperatura T (u $^{\circ}\text{C}$) u stakleniku t sati nakon početka sumraka dana je formulom $T(t) = \frac{1}{4}t^2 - 5t + 30$, $0 \leq t \leq 12$. Uzima se da sumrak počinje u 19:00 sati. Kolika je temperatura bila u 21:00 sati? U koliko je sati temperatura bila minimalna? Koliko je iznosila minimalna temperatura u stakleniku?

Zadatak 4. Prvi set odbojkaške utakmice trajao je 18 minuta. U koliko je sati utakmica započela ako je prvi set završio u 18 sati i 5 minuta?

Zadatak 5. Koliko je trajao teniski meč ako je počeo u 10 sati i 45 minuta ujutro i bez prestanka trajao do 2 sata i 12 minuta poslijepodne toga istoga dana?

Zadatak 6. Koliko je vremena prošlo od 11. svibnja 2010. godine u 19 sati i 10 minuta do 12. svibnja 2010. godine u 8 sati?

Zadatak 7. Cijena C unajmljivanja bungalova na n tjedana dana je formulom $C = t \cdot n + d$ (t je iznos tjednog najma, d je sigurnosni depozit). Martina je za 3 tjedna platila 2092 kn, a Maja za 5 tjedana 3412 kn. Koliki je sigurnosni depozit?

Zadatak 8. Povećanje troškova života u travnju u odnosu na ožujak je 4.2%, a u svibnju u odnosu na travanj je 3.5%. Koliki je postotak povećanja troškova života u svibnju u odnosu na ožujak? Povećanje troškova života u listopadu u odnosu na rujan je 3.8%. Za koliko bi se posto trebali smanjiti troškovi života u studenome da bi se vratili na stanje u rujnu?

Zadatak 9. Kabelska televizija započela je s radom. Pokazalo se da su prve godine rada broj njezinih korisnika k i broj mjeseci t od početka emitiranja povezani formulom: $k = \frac{20\,000(4t + 1)}{t + 1}$. Koliki je broj korisnika bio u trenutku početka rada ove kableske televizije? Nakon koliko je mjeseci broj korisnika bio 70 000? Napišite formulu ovisnosti broja mjeseci o broju korisnika (izrazite t pomoću k).

Zadatak 10. Zemlja tek kupljena u cvjećarnici sadrži 12% vode. Koliko vode treba uliti u 2 kg kupljene zemlje ako se sadi biljka koja zahtijeva 18% vode u zemlji?

Zadatak 11. Cijena jedne ulaznice je za 10 kn viša na dan igranja utakmice nego u pretprodaji. Na dan igranja utakmice za 600 kn može se kupiti 54 ulaznica manje nego u pretprodaji. Kolika je cijena ulaznice na dan igranja utakmice?

Zadatak 12. Cijena ulaznice na dan igranja utakmice iznosi 40 kn. Na dan igranja utakmice za 600 kn

može se kupiti 5 ulaznica manje nego u pretprodaji. Za koliko je kuna cijena jedne ulaznice viša na dan igranja utakmice, nego u pretprodaji?

Zadatak 13. Jedan gigabajt ima 1024 megabajta. Na 1 CD stane 700 megabajta podataka. Koliko je najmanje CD-a potrebno da bi se pohranilo 6 gigabajta podataka?

Zadatak 14. Visina na kojoj se nalazi projektil t sekundi nakon ispaljivanja dana je formulom: $h(t) = -2(t - 11)^2 + 310$ (h je izraženo u metrima). Koliko će sekundi projektil biti na visini iznad 182 m?

Zadatak 15. U jezeru je otkriveno 10 grama algi za koje se zna da utječu na porast populacije rakova. Naseobina algi povećava se 15% tjedno. Populacija rakova u jezeru počinje naglo rasti ako je u njemu više od 10 000 grama algi. Koliko će grama algi biti u jezeru tjedan dana nakon što su otkrivene? Koliko će grama algi biti u jezeru nakon 3 tjedna? U kojem će tjednu populacija rakova početi naglo rasti?

Zadatak 16. Broj stanovnika grada u razdoblju od 1950. do 2000. godine mijenjao se prema pravilu prirodnoga prirasta $S(t) = 12\,500 \cdot 2^{0.01587(t-1950)}$, gdje je t godina u kojoj određujemo broj stanovnika. Koliko je stanovnika u gradu bilo 1958. godine? Koje je godine u gradu bilo 15 000 stanovnika? Ako se pretpostavi da će se broj stanovnika i dalje povećavati na isti način, kada će u gradu biti trostruko više stanovnika nego 1950. godine?

Zadatak 17. Prema zakonu zaboravljanja, ako je neko gradivo naučeno s uspješnosti U_0 , tada t mjeseci nakon toga uspješnost U rješavanja toga gradiva zadovoljava jednadžbu $\log U = \log U_0 - c \cdot \log(t + 1)$, gdje je c konstanta koja ovisi o vrsti gradiva. Uspješnost U mjeri se brojem postignutih bodova na ispitu. Tin je na ispitu iz Matematike postigao 82 boda. Nakon godinu dana ponovno piše ispit koji provjerava isto gradivo. Koliko bi bodova prema zakonu zaboravljanja postigao ako je $c = 0.3$?

Zadatak 18. Jednoga ljetnoga dana temperatura u pustinji mijenjala se prema formuli $T(t) = 16 \cos\left(\frac{t\pi - 15t}{12}\right) + 32$, gdje je t vrijeme od 0

do 24 sata, a T temperatura u $^{\circ}\text{C}$. Kolika je temperatura bila u 7 sati ujutro? U koje je vrijeme poslijepodne temperatura bila 41°C ? Kolika je bila najviša temperatura toga dana?

Zadatak 19. Po nekome biološkome modelu veza broja vrste V koje žive na nekoj površini P i te površine dana je formulom: $\log V = \log c + k \cdot \log P$, gdje su c i k pozitivne konstante koje ovise o vrstama i staništu. Za neki je otok $k = 0.323$. Ako je 50% površine otoka izgorjelo, koliki se postotak broja vrsta očekuje da će ostati na tom području?

Zadatak 20. Radionica tijekom proizvodnje ima mjesečni trošak od 300 kuna i na svaki proizvedeni artikl trošak od 1.50 kuna. Koliki je trošak imala radionica ako je jednog mjeseca proizvela 600 artikala? Koliko je najmanje artikala radionica proizvela ako je mjesečni trošak radionice bio veći od 2900 kuna?

Zadatak 21. Gustoća naseljenosti nekog područja definira se kao omjer broja stanovnika koji živi na tome području i površine tog područja. Površina kopnenog dijela Republike Hrvatske iznosi $56\,542\text{ km}^2$. Središnja Hrvatska zauzima trećinu kopnenog dijela. Na tome području živi 2.16 milijuna stanovnika. Kolika je gustoća naseljenosti središnje Hrvatske (rezultat zaokružite na najbliži cijeli broj)? Grad ima 310 000 stanovnika, a gustoća naseljenosti mu je $2160\text{ stanovnika/km}^2$. Kolika je površina tog grada (rezultat zaokružite na dvije decimale)? Grenland s 57 000 stanovnika i površinom od $2\,175\,600\text{ km}^2$ je područje s najmanjom gustoćom stanovništva. Površina Islanda je $103\,000\text{ km}^2$, a gustoća naseljenosti mu je 118 puta veća od gustoće naseljenosti na Grenlandu. Koliko je stanovnika na Islandu?

Zadatak 22. Svjetlost prijeđe udaljenost od zvijezde Alpha Centauri do Zemlje za 4.3 godine. Brzina svjetlosti je 300 milijuna metara u sekundi. Kolika je udaljenost u kilometrima između Alpha Centauri i Zemlje?

Zadatak 23. Težina nekog objekta obrnuto je proporcionalna kvadratu njegove udaljenosti od središta Zemlje. Na Zemljinoj površini, što je 6400 km od središta Zemlje, težina astronauta je 824 N . Koliko je taj astronaut udaljen od Zemljine površine ako mu je težina 74 N ?

Zadatak 24. Prosječna dnevna temperatura $T(^{\circ}\text{C})$ u nekom gradu može se procijeniti prema formuli $T(d) = a \sin\left(\frac{2\pi}{300}(d - 123)\right) + 12$, gdje je d redni broj dana u godini. Razlika u temperaturi 22. veljače i 2. veljače je 1.3°C . Kolika je vrijednost parametra a ?

Zadatak 25. Po određenim uvjetima broj bakterija u Petrijevoj zdjelici u ovisnosti o temperaturi t može se procijeniti prema formuli $B(t) = 300 \cdot 1.057^t$, za $0^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$. Koliko je bakterija u zdjelici pri temperaturi od 21°C ? Za koliko se posto poveća broj bakterija u zdjelici kada se temperatura poveća za 10°C ?

Zadatak 26. Naknada za obavljeni dio posla u nekoj radionici računa se prema formuli: $n = \frac{(p - 307) \cdot 20}{1.76} + d$, gdje je p broj izrađenih proizvoda, a d dodatak na složenost posla. Koliko je proizvoda izradio Josip ako je dobio 3417 kuna, a dodatak na složenost posla bio mu je 42 kune?

Zadatak 27. Cjenik prijevoza robe dan je u sljedećoj tablici:

	Masa	Cijena prijevoza
Paket	101 g – 1 kg	30 kn
	Više od 1 kg do 40 kg	35 kn
	Više od 40 kg	60 kn
Kabasta roba, bijela tehnika, bicikli, TV i sl.		90 kn
U slučaju vraćanja pošiljke, pošiljatelj plaća 50% cijene prijevoza		
Na cijenu prijevoza dodaje se PDV od 23%.		

Marko plaća prijevoz jednog paketa od 15 kg i jednog bicikla. Koliko ga to stoji?

Ivan je prijatelju poslao paket mase 52 kg i za to platio prijevoz. Prijatelj paket nije podigao pa se pošiljka vratila Ivanu. Koliko je Ivan još nadoplatio kada je preuzeo paket?

Zadatak 28. Cijena C najma automobila određuje se prema formuli: $C = n \cdot D + m \cdot K$, gdje je n broj dana na koje je automobil bio unajmljen, D cijena

najma automobila na jedan dan, m broj prijeđenih kilometara, a K cijena jednog prijeđenog kilometra. Cijena najma automobila, koji je iznajmljen na dva dana s prijeđenih 160 km iznosi 866 kn. Cijena najma automobila za 3 dana i 120 prijeđenih kilometara iznosi 723 kn. Kolika je cijena najma automobila po danu? Koliko je plaćen najam automobila koji je u četiri dana prešao 240 km?

Zadatak 29. Primjenom pesticida kontrolira se populacija komaraca oko jezera. Procjenjuje se da je broj komaraca oko jezera opisan formulom: $B = 500\,000 \cdot 2^{-0.06607 \cdot t}$, gdje je t vrijeme korištenja pesticida izraženo u godinama. Koliko godina treba koristiti pesticid da bi se broj komaraca prepolovio? Pesticidi su na tom jezeru primjenjivani 20 godina, a godinu dana nakon toga više nisu. Te godine populacija komaraca povećala se za 30%. Koliko je komaraca bilo te godine?

Zadatak 30. U tablicama je prikazan izvod iz cjenika za slanje poštanskih pošiljaka:

Izvod iz cjenika:

Masa	Cijena
Do 20 g	3.60 kn
Iznad 20 g do 100 g	7.50 kn
Iznad 100 g do 250 g	13.50 kn
Iznad 250 g do 500 g	24.50 kn
Iznad 500 g do 1000 g	40.00 kn
Iznad 1000 g do 2000 g	60.00 kn

Dopunska cijena za zrakoplovne pošiljke:

Kontinenti	Europa	Sjeverna i Srednja Amerika	Južna Amerika
Masa: za svakih 20 g	1.00 kn	1.50 kn	1.70 kn

Kolika je cijena slanja knjige mase 325 g zrakoplovom u Sjevernu Ameriku? Dvije knjige jednakih masa poslana su zrakoplovom, jedna u Europu, a druga u Južnu Ameriku. Razlika u cijeni slanja bila je 39.90 kn. U kojemu je rasponu mase jedna knjiga?

Zadatak 31. Gustoća naseljenosti nekog područja definira se kao omjer broja stanovnika koji žive na tom području i površine tog područja. Gradovi Alfa i Beta imaju jednak broj stanovnika. Gustoća naseljenosti grada Alfa je 24 000 stanovnika po km^2 , a grada Beta 20 000 stanovnika po km^2 . Površina grada Beta je za 10.5 km^2 veća od grada Alfa. Koliku površinu zauzima grad Alfa? Koliko stanovnika živi u gradu Beta?

Zadatak 32. Pleteni šal prodaje se po cijeni 79.99 kn. Trošak T u kunama njegove proizvodnje opisuje formula: $T = 61n + 1050$, gdje je n broj ispletenih šalova. Koliko najmanje šalova treba isplesti i prodati da bi se zaradilo barem 1000 kn?

Zadatak 33. Broj stanovnika grada u razdoblju od 1950. do 2000. godine mijenjao se prema pravilu prirodnoga rasta $S(t) = 12\,500 \cdot 2^{0.01587(t-1950)}$, gdje je t godina u kojoj određujemo broj stanovnika. Koliko je stanovnika u gradu bilo 1958. godine? Koje je godine u gradu bilo 15 000 stanovnika? Ako se pretpostavi da će se broj stanovnika i dalje povećavati na isti način, kada će u gradu biti trostruko više stanovnika nego 1950. godine?

Zadatak 34. Jakna i hlače imaju istu početnu cijenu. Jakna je poskupjela 20%. Hlače su prvo poskupjele 10% pa potom opet 10%. Kako im se odnose cijene nakon poskupljenja?

Zadatak 35. Psiholozi su razvili model koji pokazuje kako uspješnost izvođenja neke operacije ovisi o broju ponavljanja te operacije. Model je zadan formulom $p(n) = \frac{5 + 9(n - 1)}{10 + 9(n - 1)}$, $n > 0$ gdje je n broj ponavljanja, a $p(n)$ uspješnost nakon n ponavljanja. Za koliko je veća uspješnost nakon $2n$ ponavljanja od uspješnosti nakon n ponavljanja?

* * *

Rješenja ovih zadataka nalaze se u knjizi pod naslovom "Priprema za državnu maturu – metodički riješeni zadatci s dosadašnjih 10 državnih matura na osnovnoj i višoj razini" u izdanju izdavača Alfa d.d. Zagreb.