

Jedna jabuka na dan...



Zrinka Tomašković, Karlovac

Jedna jabuka na dan tjera doktora iz kuće van, a može biti i "maneken" koji će učenicima približiti neke matematičke teme, a da je strah pred ponekad dalekom, nepoznatom i teškom matematikom mnogo manji.

Zašto jabuka

Školska shema projekt je koji je u hrvatskim osnovnim i srednjim školama prisutan i u školskoj godini 2020./2021. Osnovna je ideja projekta kod učenika povećati unos voća i povrća i mliječnih proizvoda kao zdravih namirnica.

I u našoj školi ove je godine projekt započeo jabukama koje se, u uvjetima epidemiološki zadane fizičke distance učenika, dostavljaju učenicima u razrede. Iako većina učenika prihvaća ideju projekta o zdravijim međuobrocima, dio se prema dobivenom voću ne odnosi s nužnim poštovanjem. Nažalost, nekima voće služi i kao igračka.

Taj odnos prema hrani nije prošao nezamijećeno. U očekivanju Svjetskog dana jabuka (20. listopada) autorica članka napravila je skup zadataka koji slijede u nastavku. Zadatci su primjereni za po-

navljjanje tema Skupovi brojeva, Postotci, Omjeri i Potencije.

Odabir jabuke kao motiva koji se provlači kroz zadatke ipak ima i jedan drugi povod. U motivacijskim primjerima i primjerima zadataka iz stvarnog, svakodnevnog života, pojavljuju se često teme koje jesu zanimljive (svemir, nafta, otpad i smeće, električna energija...), no i takve su dijelu učenika ipak daleke. Jabuka je nešto svima blisko i dostupno. Svi su se susreli s jabukom, pa tako i matematika gubi svojevrsnu stigmatu stranog i neshvatljivog. Dostupno je mnogo informacija o jabuci, a zahvaljujući dostupnosti, moguće je i provjeriti neke podatke mjerenjem ili prebrojavanjem.

Pretraživanjem interneta u potrazi za informacijama koje su povezane s jabukama pronađeno je mnogo građe koju je moguće iskoristiti za stvaranje zadataka povezanih i s drugim temama, pa i s temama iz srednje škole. Uz malo mašte uistinu nema granica. No i ovim opsegom članak pokazuje kako matematika lako može postati svakidašnja i bliska.

Zrinka Tomašković, prof. matematike, Gimnazija Karlovac, zrinka.tomaskovic@skole.hr

Rješavanje zadataka

Učenici koji su izrazili najviše sumnji i nepoštovanja prema voću koje dobivaju u okviru su međupredmetnih tema Zdravlje, Održivi razvoj i Osobni i socijalni razvoj na nastavi Matematike preuzeli obvezu rješavanja zadataka, a na Satima razrednog odjela obvezu informiranja svojih suučenika o važnosti jabuke kako za prehranu i zdravlje ljudi tako i kao simbola u povijesti civilizacije.

Nakon početnog razočaranja jer su dobili dodatne zadatke za rješavati, a trebali su ih i rješavati na ploči za svoje suučenike na satu ponavljanja i usustavljivanja gradiva, rješavanje je bilo uspješno. U jednom prvom razredu učenici su donijeli i čips od jabuke, a iako se zadatci prema opsegu gradiva koje pokrivaju i ne razlikuju toliko od zadataka u udžbeniku, tema jabuke se pokazala kao jako zanimljiva.

Učenici su ostavili dojam da im je sat bio zanimljiviji no što inače budu sati ponavljanja. Pa su tako brojili koštice u jabukama i pronašli samo jednu koja nije imala 5 nego 6 koštica (2. zadatak). Smatraju da bi krava radije jela jabuke nego pasla latice (11. zadatak), a ostali su iznenađeni svojom starosti u danima, očekivali su da će imati više dana iza sebe (13. zadatak). Uz sve su to svi zadatci bili riješeni u dva nastavna sata.

Zadaci

1. Čips od jabuke proizvodi se od jabuka narezanih na tanke ploške (1.5 – 2.5 mm) koje se suše u posebnim sušarama. Koliki je postotak vode u čipsu od jabuke ako se od 4 kilograma svježih jabuka može proizvesti 0.75 kilograma čipsa, a svježe jabuke sastoje se od čak 82 % vode?
2. U sadržaju sjemenki jabuke postoji spoj amigdalin koji se probavom pretvara u opasni cijanid. Budući da je ovojnica sjemenke iznimno otporna, ako je sjemenka i progutana, ništa se ne može dogoditi jer ju ljudsko tijelo ne može razgraditi. Ako slučajno pregrizemo sjemenku, dolazi do oslobađanja spoja koji

se tijekom probave pretvara u otrovni cijanid, ali u iznimno malenim količinama pa posljedice i ne osjetimo. U različitim izvorima se podatci o količinama spojeva razlikuju, pa su u zadacima navedeni prosjeci.

Prosječna jabuka ima 5 sjemenki. Prosječan bi čovjek žvakanjem sjemenki iz 60 jabuka osjetio znakove trovanja cijanidom, a smrtonosna doza bi za prosječnog čovjeka bila oko 250 sažvakanih sjemenki.

- a) Ako iz svake sjemenke može nastati 420 μg otrovnog spoja cijanida, a prosječan odrastao čovjek teži 70 kg, kolika je smrtno opasna količina otrovnog spoja po kilogramu tjelesne mase?
 - b) Koliki je udio otrova iz jedne sjemenke u ukupnoj smrtno opasnoj količini?
3. Prema Gospodarskom listu Hrvatska gospodarska komora navodi da je prosječna potrošnja jabuka u Republici Hrvatskoj 15 kg po stanovniku (uključujući svježe voće, sok, jabučno vino, ocat). Google kao podatak za broj stanovnika Hrvatske daje $4.058 \cdot 10^6$ stanovnika. Ako je 2018. godine prema FAO-voj statistici u Hrvatskoj proizvedeno 90 250 t jabuka, a iste je godine prema podacima (izvor je poslovni.hr) Hrvatske gospodarske komore izvezeno 24 297 t jabuka i uvezeno 16 298 t jabuka, jesu li zadovoljene potrebe hrvatskog tržišta za jabukama?
 4. Prema stranici <https://www.monumentaltrees.com>, kad se kao opcija odabere jabuka (lat. *Malus domestica*), dobivamo podatak da najstarije evidentirano stablo jabuke na svijetu raste u Njemačkoj i zasađeno je oko 1832. godine. Na istoj stranici stoji i podatak da je najstarije evidentirano stablo u Hrvatskoj stablo masline u Kaštelima koje je zasađeno oko 510. godine. Koliko je godina bila stara maslina kad je zasađena ta najstarija jabuka, a koliko godina ta jabuka ima danas?
 5. U jednom istraživanju proizvođača čipsa od jabuke dobiveni su podatci da je prosječna masa čipsa po jednoj jabuci 19.75 g i da čips sadrži 3 % vlage. Vagane su svježe odabrane



Slika 1. Fotografija najstarijeg evidentiranog stabla jabuke prema stranici <https://www.monumentaltrees.com>²

jabuke: 113 g, 157 g, 162 g, 144 g, 118 g, 102 g, 134 g, 135 g i 141 g.

- a) Koliki je prosječni postotak vlage (vode) u svježoj jabuci?
 - b) U prvom izvješću istraživač je u laboratoriju pogrešno upisao podatke vaganja te je zapisao masu čipsa iz jedne jabuke 1.975 g. Kao ljubitelj lubenica, brzo je uočio nevjerovatan rezultat. Što je bilo toliko nevjerovatno?
6. Utipkamo li u Google tražilicu pojam *prosječna masa jabuke* (engl. *average apple weight*), pojavit će se odgovor 100 g. U popisu Guinnesove knjige rekorda stoji zapis da je najteža jabuka ubrana u Japanu 2005. godine i teži 1.849 kg.
- a) Koliki udio mase (izražen u postotcima) najteže jabuke čini prosječna jabuka?
 - b) Koliko prosječnih jabuka moramo uzeti kako bismo dobili približno jednaku masu najteže jabuke?
7. Sok od jabuke (plod jabuke sastoji se od 82 % vode) dobiva se prešanjem plodova jabuke. Od 1.35 kg jabuka dobiva se 1 l soka.

- a) Ako je masa 1 l soka 1 kg, kolika je iskoristivost stroja za prešanje, tj. koliki je postotak ploda jabuke iskorišten za sok? (Rezultat zaokruži na cijeli broj.)
- b) Jedna litra soka sastoji se od 88 % vode. Koliki je postotak vode u isprešanim jabukama koje preostanu nakon odvajanja soka? (Rezultat zaokruži na dva decimalna mjesta.)

8. Kuhamo miješani džem koji se sastoji od jabuka, šljiva, višanja i limuna te male količine šećera. Izgubili smo dio recepta na kojem pišu točne količine sastojaka, a baka (koja je u mirovini ponovno otkrila enigmatiku, ljubav iz mladosti) na našu poruku s molbom da nam proslijedi recept odgovorila je sljedeće:

$$J : \text{Šlj} = 2 : 3$$

$$V : L = 15 : 1$$

$$J : L = 20 : 1$$

šećer = 20 % mase korištenog voća.

Koliko ćemo šećera potrošiti ako imamo 3 kg jabuka?

9. Zbog velike narudžbe 200 radnika mora u nekom voćnjaku obrati 3000 stabala jabuka u roku od 15 dana sa 7 radnih sati dnevno. Nakon 5 dana rada narudžba se promijenila; krajnji rok isporuke skraćen je i preostalo je još 7 dana, ali je zaposleno samo 20 dodatnih radnika.

- a) Koliko će radnih sati dnevno radnici morati raditi preostalo vrijeme?
- b) Uz promjenu narudžbe smanjena je i količina pa je potrebno ukupno obrati samo 2500 stabala. Koliko će tada radnih sati dnevno biti potrebno?

10. Tablični prikaz udjela nutrijenata koje sadrži prosječna jabuka može se pronaći na nekoliko mjesta, ovaj je preuzet s Wikipedije. Popuni tablicu i otkrij kolika je masa jabuke na koju

²Izvor fotografije: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Naturdenkmal_nr_26_Apfelbaum__in_der_Alexandrowka.jpg

smo primijenili udjele i pritom pazi na mjerne jedinice.

	masa	udio
jabuka		100 %
voda		85.56 %
šećer	15.585 g	
beta-karoten	40.5 μg	
folna kiselina	4.5 μg	0.00003 ‰
vitamin C		0.046 ‰
kalcij	9 mg	
magnezij	7.5 mg	
ostalo		

*Stablo jabuke –
Krava ispod krošanja
Pase latice.*

Zvonko Petrović (1925. – 2009.)³

11. Drvo jabuke ima cvjetove s pet latica. Prema jednom istraživanju je masa 50 cvjetova jabuke 14 grama. Pretpostavimo da latice čine 54 % mase cvijeta, a masu jedne latice zaokružimo na cijeli broj. Prosječna krava dnevno treba 12 kg sijena. Ako bi se ta količina sijena zamijenila laticama jabuke, koliko bi latica bilo potrebno? (Rezultat zapiši u znanstvenom zapisu.)

12. Prema statistici koju objavljuje FAO u svijetu je 2018. godine ubrano 85 823 680 tona jabuka. U Kini je te godine ubrano 45.72 % ukupne svjetske količine jabuka i time je Kina najveći proizvođač jabuka u svijetu. U Hrvatskoj je te godine proizvedeno tek 2.3 ‰ jabuka proizvedenih u Kini.

a) Koliko je tona jabuka proizvedeno u Hrvatskoj 2018. godine? (Rezultat zapiši u znanstvenom zapisu. Decimalni dio znanstvenog zapisa zaokruži na dva decimalna mjesta.)

b) Koristi rješenje a) dijela zadatka i zapiši udio jabuka proizvedenih u Hrvatskoj u ukupnoj svjetskoj proizvodnji izražen u postocima. (Zaokruži rješenje na jedno decimalno mjesto.)

13. Prema Wikipediji postoji preko 7500 jestivih sorta jabuka.

a) Zaokružimo li taj broj upravo na 7500, koliko bi vremena bilo potrebno da biste isprobali svaku postojeću sortu kad biste jeli svaki dan jabuku druge sorte? (Rezultat iskažite u danima i u godinama, mjesecima i danima. Za broj dana u godini koristite 365, za broj dana u mjesecu koristite 30.)

b) Djetetu se s navršених 6 mjeseci života treba polako uvoditi i druga hrana, pa tako i jabuke. Izračunajte koliko ste sorti mogli isprobati do sada da ste započeli jesti svaki dan jabuku druge sorte nakon navršених 6 mjeseci, a potom iskažite udio isprobanih sorta u obliku postotka. (Postotak zaokružite na cijeli broj, pažljivo uzmite u obzir svaki dan koji ste proživjeli, ne zaboravite ni na prijestupne godine.)

14. Otočić Jabuka smješten je 70-ak km u pravcu zapad-sjeverozapad od Komiže na otoku Visu. Obalna linija otoka duga je 0.715 km, a njegova je površina 0.022585 km².

a) Zapiši njegovu površinu u znanstvenom obliku. (Decimalni dio znanstvenog zapisa zaokruži na dva decimalna mjesta.)

b) Izračunaj njegovu površinu u m².

c) Da je u tlocrtu otočić u obliku kvadrata koji ima površinu otočića, kolika bi bila duljina stranice tog kvadrata zaokružena na cijeli broj?

d) Kada bi otočić na karti bio prikazan u obliku jednakostraničnog trokuta koji ima opseg jednak duljini obalne linije otočića, duljina jedne njegove stranice bila bi 238.3 m. (Zapiši taj broj u obliku razlomka.)

e) U jednoj publikaciji na engleskom jeziku navedeno je da je visina otočića 318 ft (ft

³ Izvor http://www.diogenpro.com/uploads/4/6/8/8/4688084/an_unmown_sky_-antology_of_croatian_haiku_96-2007.pdf

= stopa), a znamo da je $1 \text{ m} = 3\frac{9}{32} \text{ ft}$.
 Odredi visinu otočića u metrima. (Rezultat zaokruži na cijeli broj.)

Rješenja:



Slika 2. Izvor: <https://fun-a-day.com/apple-math-game-fine-motor/>

1. 4 %.
2. a) 1.5 mg/kg, b) 0.4 %.
3. Potrebe tržišta su zadovoljene, ima i viška.
4. Maslina je u trenutku sadnje jabuke bila stara 1322 godine, a danas ta jabuka ima 188 godina.
5. a) 85.70 %, b) Nevjerojatno je da bi jabuke u tome slučaju imale prosječno 98.57 % vode što je više od 90-ak % koliki je prosječan sadržaj vode u lubenici.
6. a) 5.4 %, b) 19.
7. a) 74 %, b) 64.86 %.
8. 1.98 kg.
9. a) $9\frac{1}{11} \text{ h} \approx 9 \text{ h } 5 \text{ min}$, b) $6\frac{9}{11} \text{ h} \approx 6 \text{ h } 49 \text{ min}$.

10.

	masa	udio
jabuka	150 g	100 %
voda	128.34 g	85.56 %
šećer	15.585 g	10.39 %
beta-karoten	40.5 μg	0.00027 ‰
folna kiselina	4.5 μg	0.00003 ‰
vitamin C	6.9 mg	0.046 ‰
kalcij	9 mg	0.06 ‰
magnezij	7.5 mg	0.05 ‰
ostalo	6.05 g	4.03 %

11. $4 \cdot 10^5$ latica.
12. a) $9.02 \cdot 10^4 \text{ t}$, b) 0.1 %

13. a) 7500 dana = 20 godina 6 mjeseci 20 dana, b) Kao primjer: učenik rođen 22.3.2005. je do 2.10.2020. (dan kada su zadatci rješavani) proživio točno 5674 dana (i dan rođenja smo uzeli u obzir, kao i dan 2.10. jer se nastava odvijala u poslijepodnevnoj smjeni). Prema uvjetu zadatka moramo oduzeti prvih 6 mjeseci života (184 dana) i imamo na raspolaganju 5490 dana. Taj učenik je mogao isprobati 73 % sorti jabuka.
14. a) $2.26 \cdot 10^{-2} \text{ km}^2$, b) 22 585 m^2 , c) 150 m, d) $\frac{2145}{9} = \frac{715}{3}$, e) 97 m.

LITERATURA

- 1/ <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019.10.98.1986.html>
- 2/ <https://www.theguardian.com/technology/2015/oct/11/cyanide-in-fruit-seeds-how-dangerous-is-an-apple>
- 3/ <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318706#are-they-dangerous>
- 4/ <https://www.poslovnih.hr/hrvatska/cijena-uvезene-jabuke-u-hrvatsku-133-posto-visa-od-hrvatske-izvozne-356703>
- 5/ <https://gospodarski.hr/rubrike/agroekonomika/koje-sortе-jabuke-su-najtrazenije/>
- 6/ <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- 7/ <https://www.monumentaltrees.com/>
- 8/ <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/heaviest-apple>
- 9/ <https://en.wikipedia.org/wiki/Apple>
- 10/ https://www.researchgate.net/publication/230691693_Floral_analysis_Fresh_and_dry_weight_of_flowers_from_different_fruit_tree_species
- 11/ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_apple_cultivars
- 12/ <https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages//arhiva/Regionalni%20razvoj/xII%20%20%20%20PREGLED%20lektoriranK-smnjen%2022%2002%202012.pdf>
- 13/ <https://gorgonija.com/2017/07/14/otok-jabuka/>