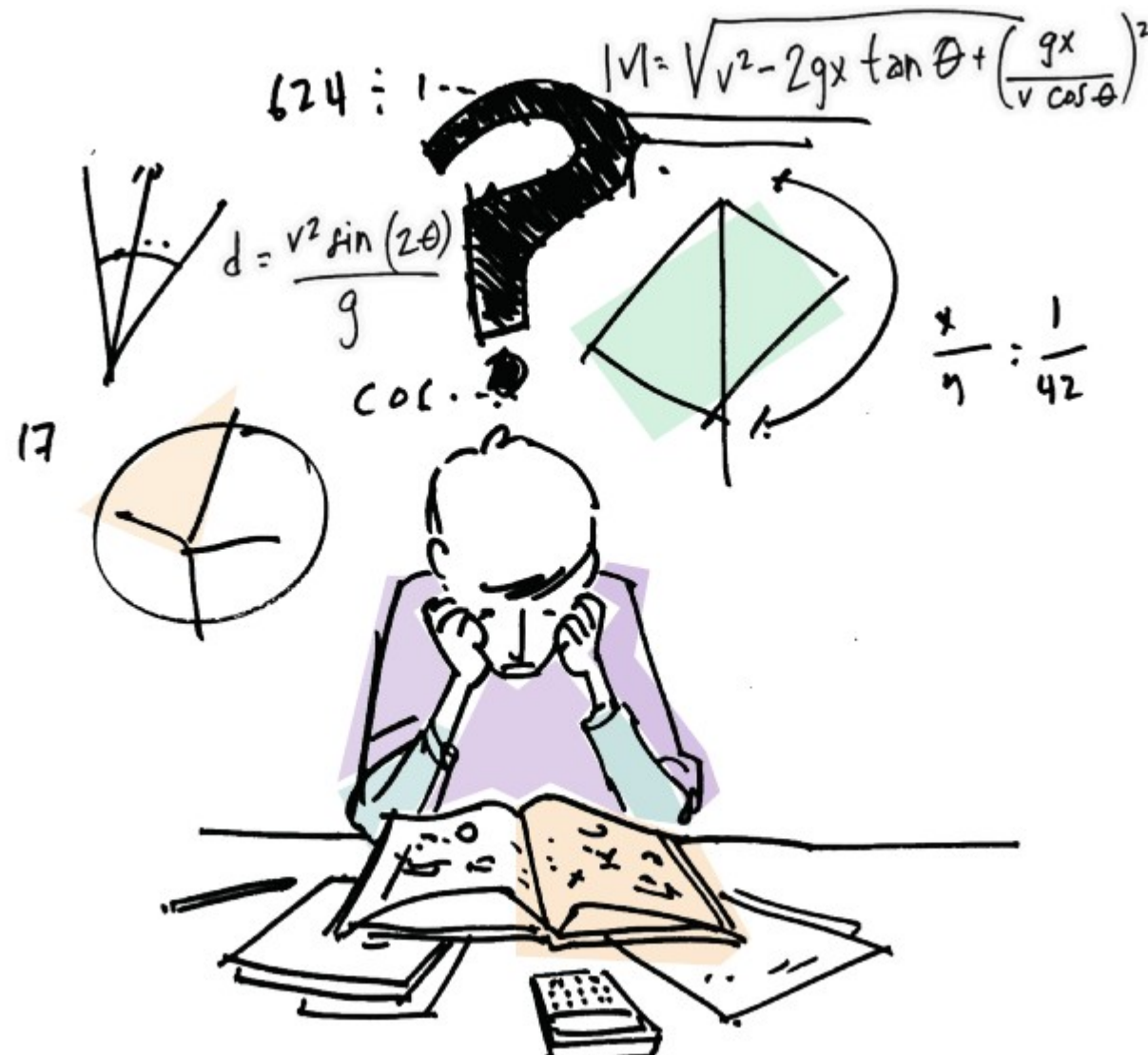


Matematika svakodnevice

Šime Šuljić

Gimnazija i strukovna škola Jurja Dobrile
Pazin

Teška, dosadna, nejasna, nepotrebna ... ?



Ali ulazimo u igru



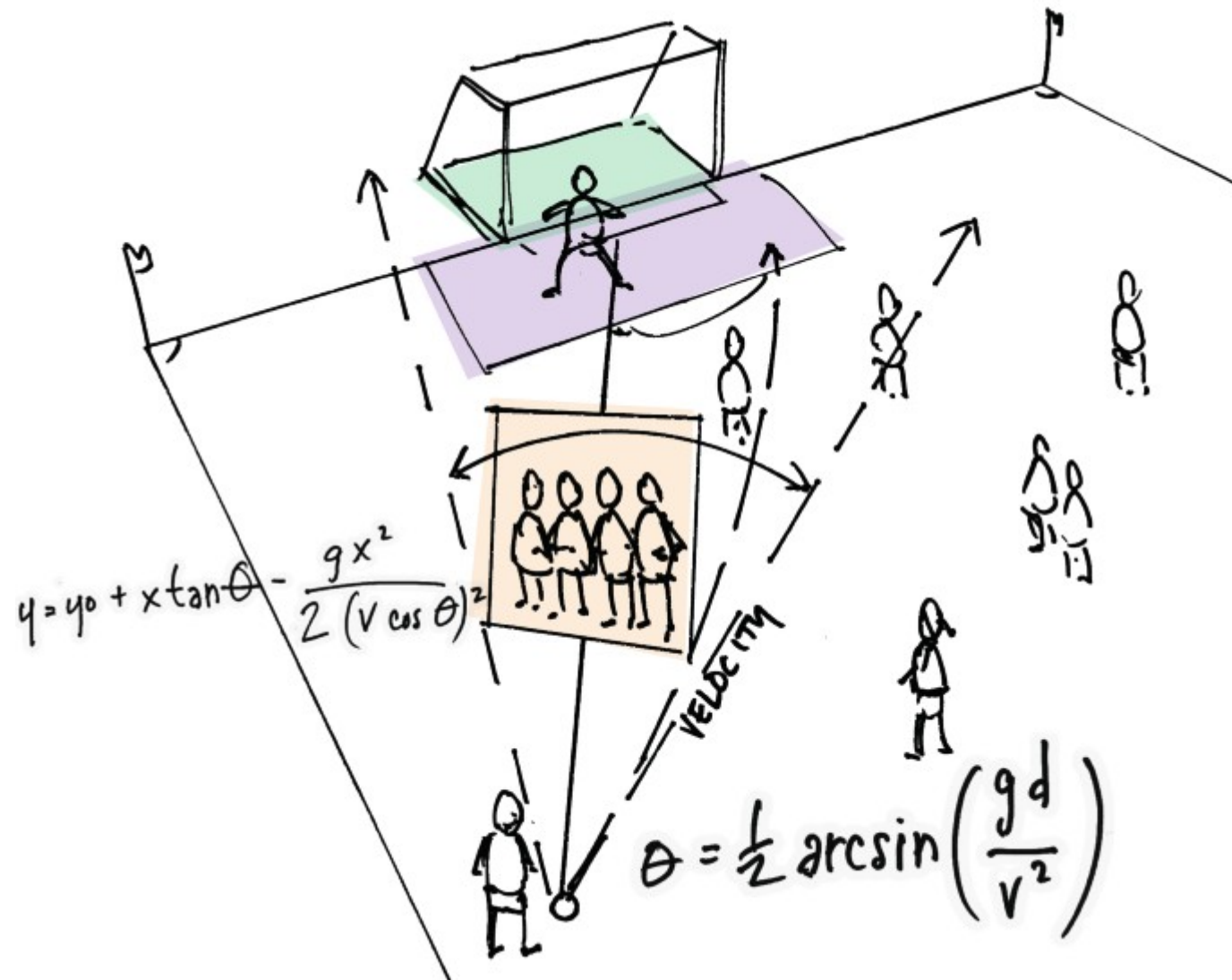
I pokoravamo se pravilima ...



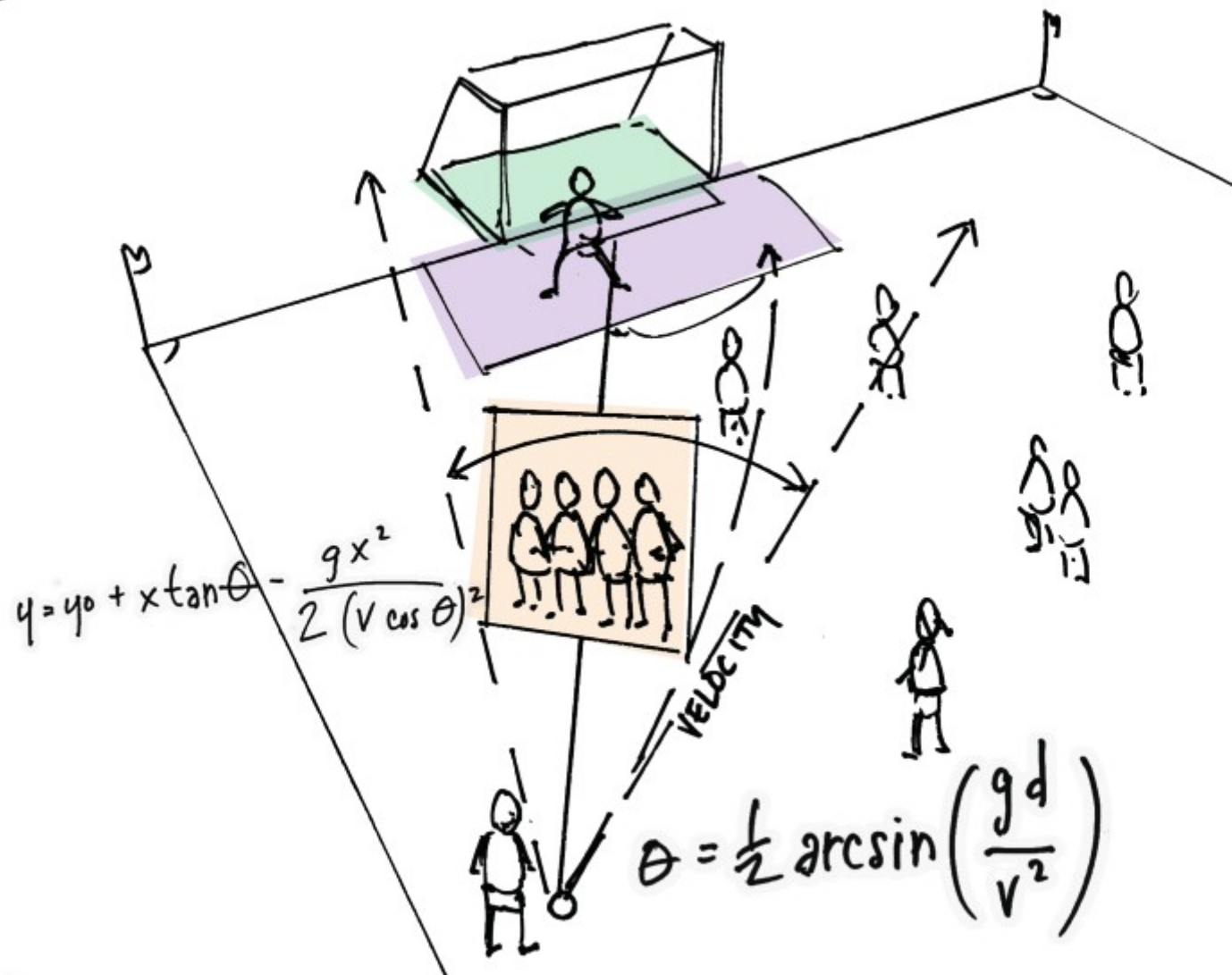
... sukladno utvrđenim kriterijima



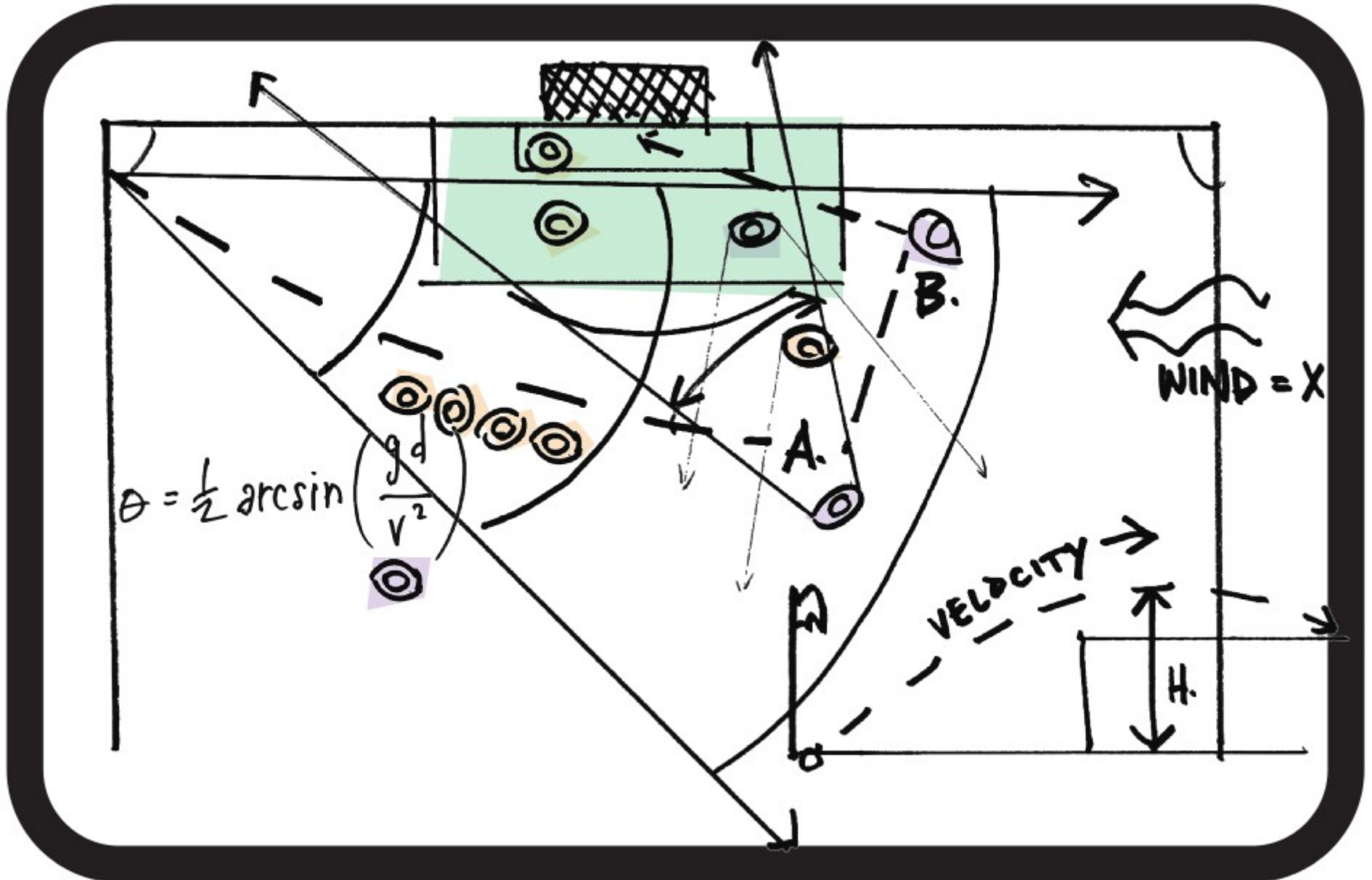
Nameće se matematički kontekst



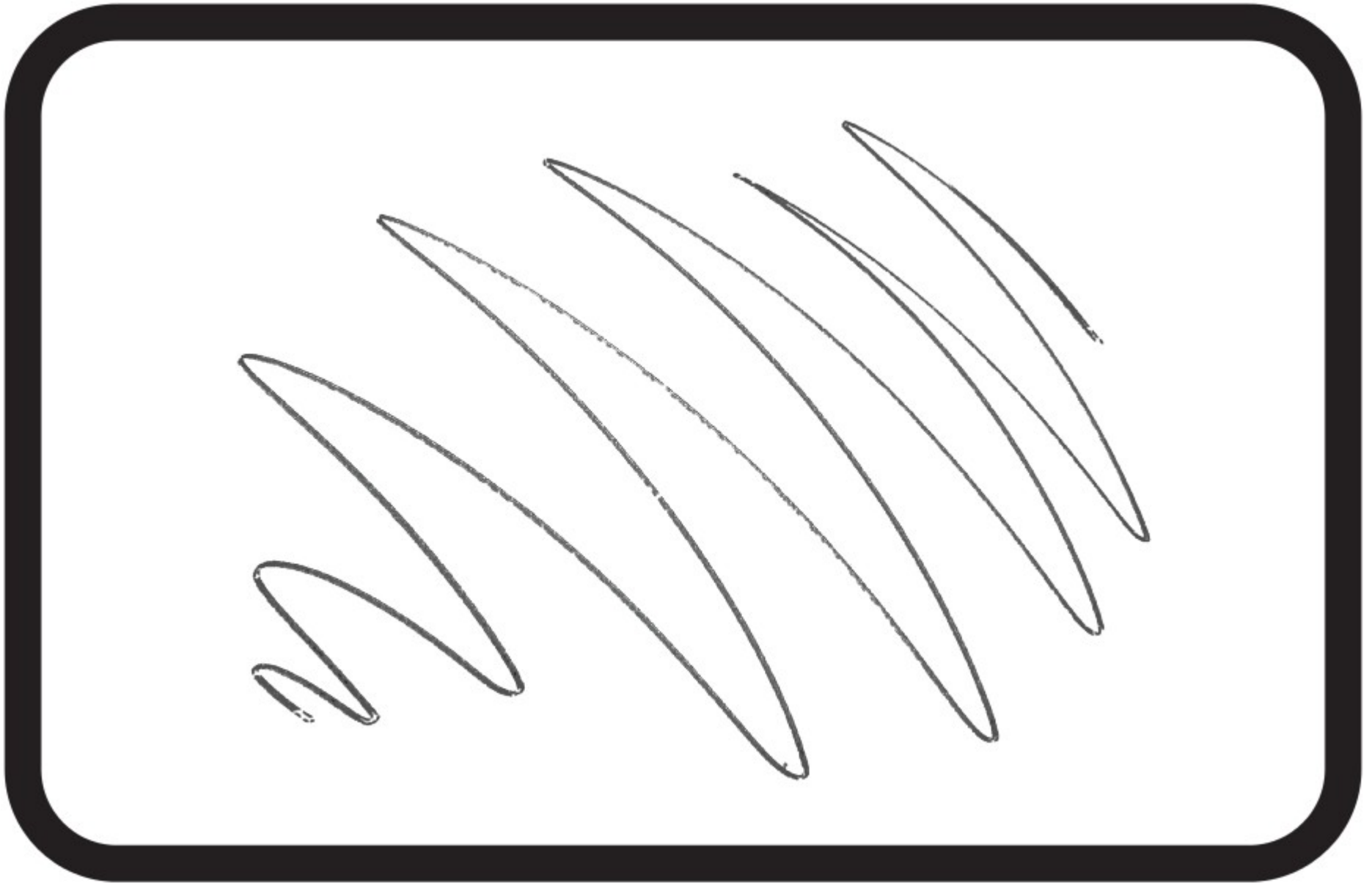
A kontekst digitalizacije još više



Matematičko modeliranje situacije



Okrećemo novu stranicu povijesti?



Zahvala

GeGeGebra



Sponsored by
Intel and Microsoft



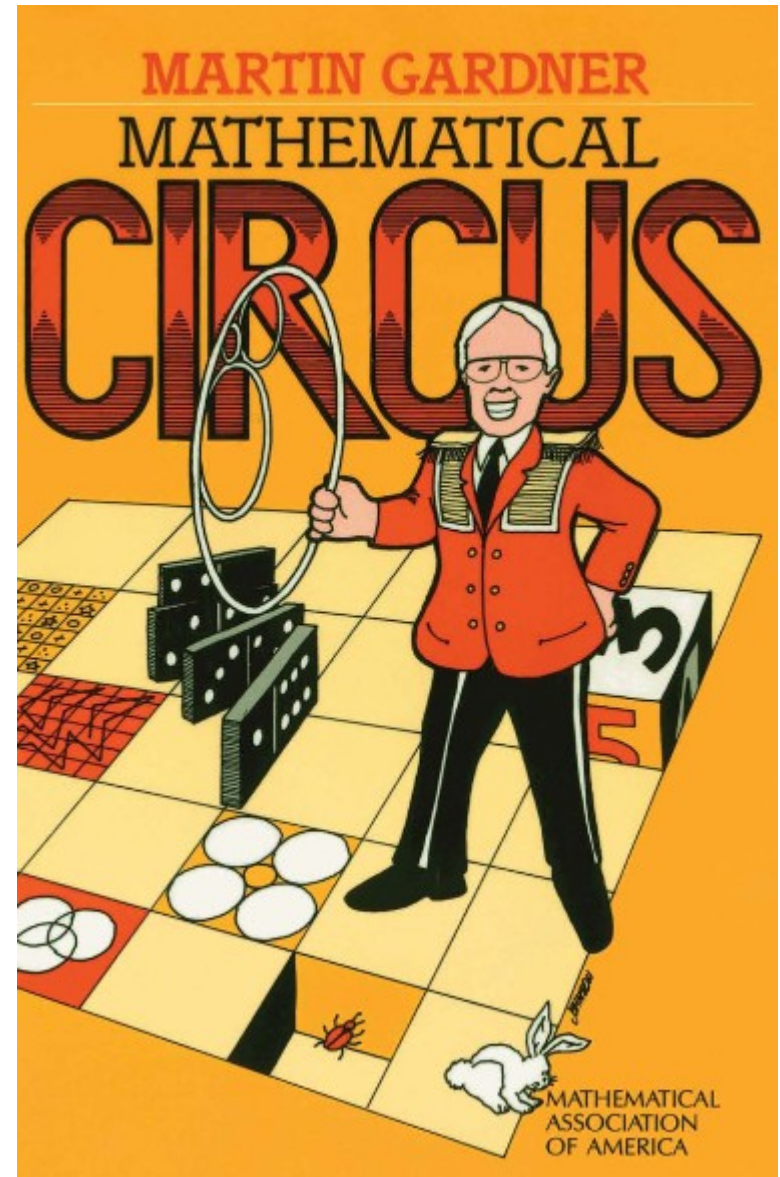
Microsoft

Problem?

- *"Pokušajte vi slušati 45 minuta nekoga tko vam nije dao do znanja zašto će vam trebati baš njegov predmet u životu."* (iz FB rasprave o instrukcijama)
- Inače u životu nam je baš jako trebalo: ...
- Zašto se matematiku najviše 'prepada' s takvim pitanjima (u našoj kulturi)?
- Je li 1972. godine moja profesorica matematike mogla znati za što ću najviše rabiti kompleksne brojeve?
- Je li 'uporabnost' važna zbog motivacije učenika?

Martin Gardner

"Dobra matematička zagonetka, neki paradoks ili magični trik **može stimulirati dječju maštu brže nego praktična primjena** posebice ako je primjena daleka od dječjeg iskustva. Štoviše ako je izbor „igre“ pažljivo probran, on gotovo bez napora može voditi do značajnih matematičkih ideja."



Važnost stvarnog konteksta

- Jedan od ključnih nedostataka današnje nastave matematike je nepovezanost teorije sa stvarnim svijetom.
- Primjenu ne bi trebalo odvajati od učenja matematike. Dapače, trebalo bi polaziti od konkretnog i stvarnog da se dođe do apstraktnog.
- To je ključno za motivaciju i izgradnju teorijskih sustava ali i za prienos znanja izvan učionice.

21st Century Mathematics

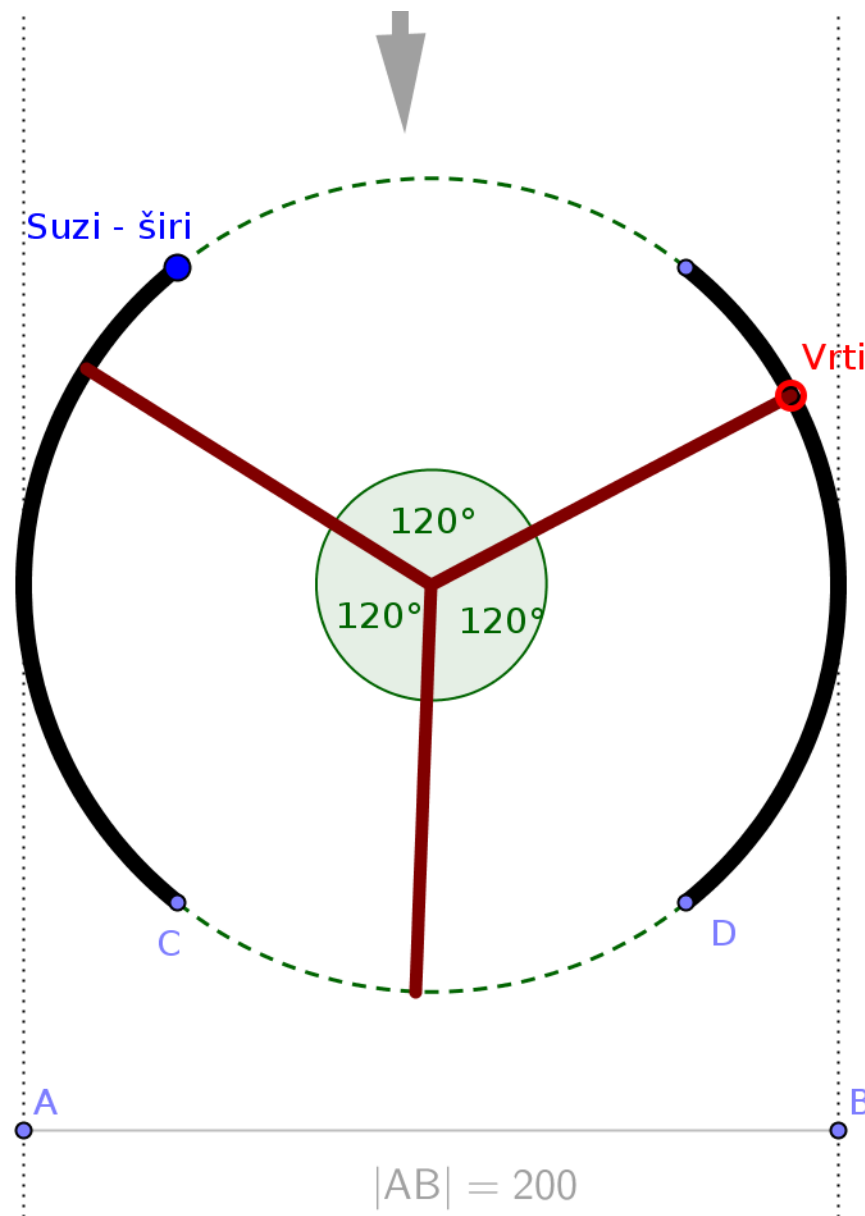
"What should students learn in the 21st Century?"

A global conference of the CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN



Rotirajuća vrata - PISA 2012.

- Pokretna vrata imaju tri krila koja se kreću u kružnom prostoru. Unutarnji promjer tog prostora je 2 metra (200 cm). Tri krila vrata dijele prostor na tri jednaka područja.
- Dva otvora prikazani kao iscrtkani zeleni lukovi iste su veličine. Ako su ova dva otvora preširoka, pokretna krila ne mogu omogućiti zatvoren prostor i zrak tada može slobodno strujati od ulaza do izlaza, što dovodi do neželjenog gubitka topline. Koja je maksimalna duljina luka u centimetrima koju svaki ulaz može imati kako zrak nikada ne bi slobodno prolazio od ulaza do izlaza?



Naši se učenici ne sreću s takvim zadatcima

- Točno, prosječni PISA zadatak broji oko 100 riječi više nego naš "zadatak riječima"
- Hoće li biti dovoljno 'nafilati' zbirke takvim zadatcima?

Primjer osobnog iskustva:

13. Cijena c iznajmljivanja bungalova na n tjedana dana je formulom $c = t \cdot n + d$ (t je iznos tjednoga najma, d je sigurnosni depozit).

Martina je za 3 tjedna platila 2092 kn, a Maja za 5 tjedana 3412 kn.

Koliki je sigurnosni depozit?

Povijesničar dr. Tvrтко Jakovina:

- "... posve jasno kako je u Hrvatskoj čitava piramida od vrtića do doktorskih studija u ozbiljnoj krizi koju neće biti lako rasplesti..."
- "... Hrvatski studenti završnih godina u golemom postotku ne znaju pravopis, ne znaju citirati literaturu, pišu rečenice koje ništa ne znače. Naši studenti ne pitaju i ne misle, a rijetko ostavljaju dojam da im je zbog toga neugodno. Hrvatski studenti uglavnom prepričavaju, ne uočavaju probleme, ne mogu izdvojiti ono što je važno. Oni koji sada završe studij nisu pripremljeni za kreativnija mjesta."

Usvojena bespomoćnost

- Hrvatski učenici prednjače po broju netaknutih zadataka!
- Ako ima više teksta odustaju, čekaju da im netko objasni, pitaju što treba izračunati, ..., uglavnom ne kreću
- Rabe izraz "prepoznao" sam zadatak
- Je li u pitanju samo matematika ili je matematika najizraženiji indikator stanja obrazovnog sustava?
- Primjer: *Luka ima 5 špekule, a Maja 3 špekule više od Luke. Koliko zajedno imaju špekula?* - jesmo li dozvolili učeniku da pogriješi?

"Profesor je zadao 10 zadataka, a ja sam ih riješila 100" (www.srednja.hr)

YouTube^{HR}



Laura Cetina



Ali matematika se stvarno rabi u mnogim zanimanjima?



Statistika kao imperativ trenutka!

TED [Watch](#) [Read](#) [Attend](#) [Participate](#) [About](#)

Arthur Benjamin:

Teach statistics before calculus!

TED2009 · 2:58 · Filmed Feb 2009
Subtitles available in 61 languages

 [View interactive transcript](#)



TED2009: Arthur Benjaminova formula kako poboljšati nastavu m..

"Kad bi me predsjednik Obama pozvao da postanem novi Car matematike tada bih mu predložio mjeru za koju vjerujem kako bi značajno poboljšala način predavanja matematike u ovoj državi. Tu mjeru je jednostavno implementirati i nije preskupa.

Nastavni program matematike koji koristimo temelji se na osnovama aritmetike i algebre. Sve što naučimo nakon toga je usmjereno prema jednome cilju. A na vrhu piramide je infinitezimalni račun. Iz tog razloga želim reći da je po mom mišljenju vrh piramide krivo postavljen, da ispravan vrh treba biti taj da svi naši studenti, svi maturanti u srednjim školama moraju poznavati statistiku: vjerojatnost i statistiku. (Pljesak)"

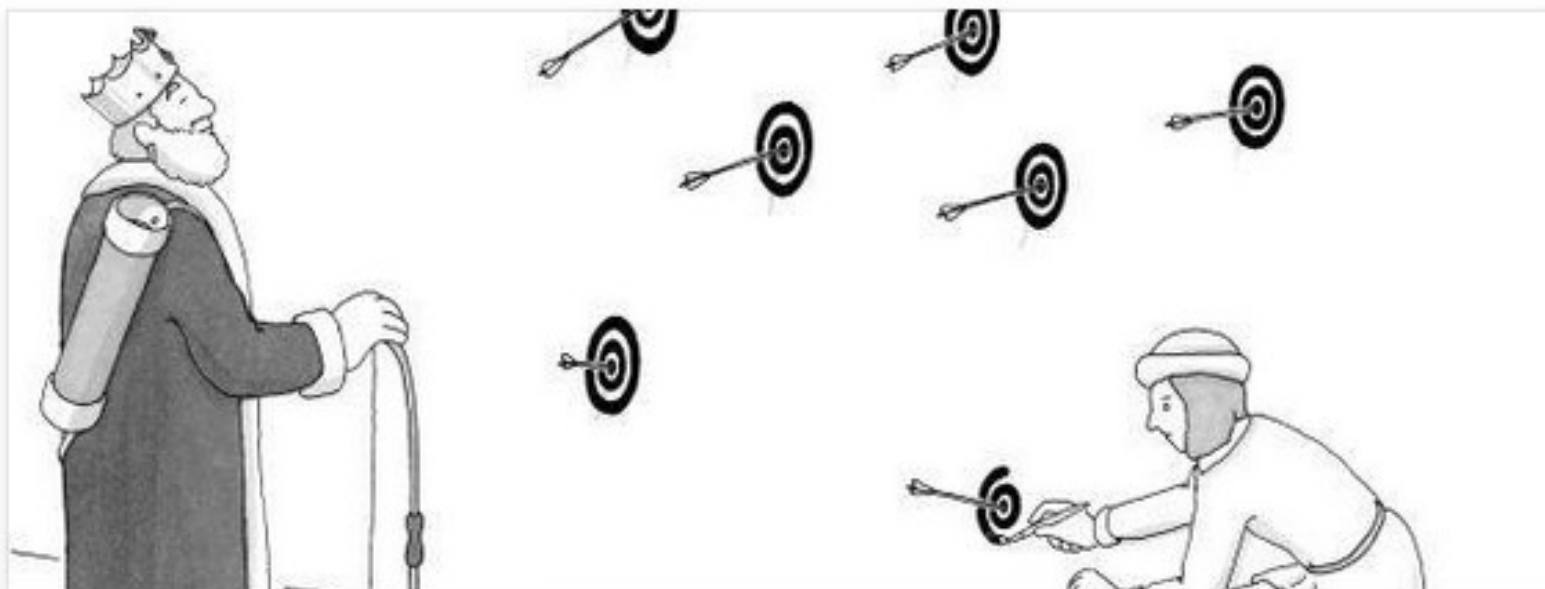
Svježe s HTV-a (Basrak, Puljak)



Treći element created an događaj.

11. prosinac 2014 u 23:44 · 🌐

Treći element - Statistički značajna stvarnost



Treći element - Statistički značajna stvarnost

18. prosinac 2014 u 22:05

HRT u Zagreb, Croatia

Broj ljudi na događaju: 70

Dolazim ➔

Klađenje, igre na sreću i GOO

Toni Milun, Karmen Rivier

ŠTO O SPORTSKOM KLAĐENJU KAŽE MATEMATIKA

P2. Za svaka dva događaja A i B vrijedi $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$

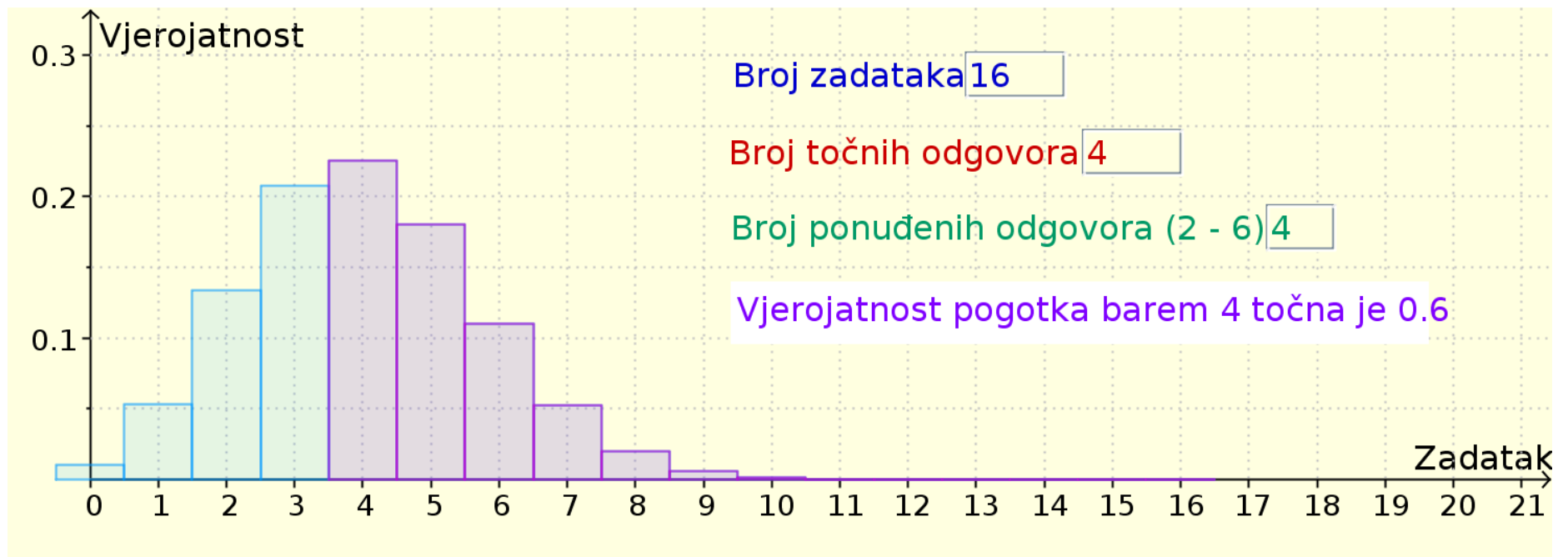
P3. Ako su događaji A i B nezavisni tada vrijedi $p(A \cap B) = p(A) * p(B)$

P4. Ako se događaji isključuju vrijedi $p(A \cap B) = 0$

- Jesu li vjerojatnost i statistika lakše grane matematike?
- Hoće li više motivirati učenike?
- Treba li učiti matematiku da bismo shvatili da su igrači na gubitku?
- Ako je nekom poznata matematička pozadina igre jeste li sigurni da neće baciti kocku?
- Je li nam potrebno učiti teoriju da ne bismo igrali ili da bismo eventualno kreirali igru?

A kockanje na maturi?

- Kolika je vjerojatnost da slučajnim zaokruživanjem odgovora pogodim najmanje 4 od ponuđenih 16 pitanja, pa uz nešto malo znanja u drugom dijelu prođem?



Modeliranje na maturi 2014.

U jednome trgovačkom centru uočeno je da formula $k = t^{1.5} - 5$ povezuje vrijeme t (u minutama) koje je kupac proveo u trgovačkome centru i količinu novca k (u kunama) koji je potrošio. Formula vrijedi ako je kupac proveo više od 5 minuta u tome trgovačkom centru.

1. Koliko je kuna, prema formuli, potrošio kupac koji je u trgovačkome centru proveo 25 minuta?
2. Koliko je minuta, prema formuli, proveo u trgovačkome centru kupac koji je potrošio 995 kuna?

Rješenja

$$k = t^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$k(25) = 25^{\frac{3}{2}} - 5$$

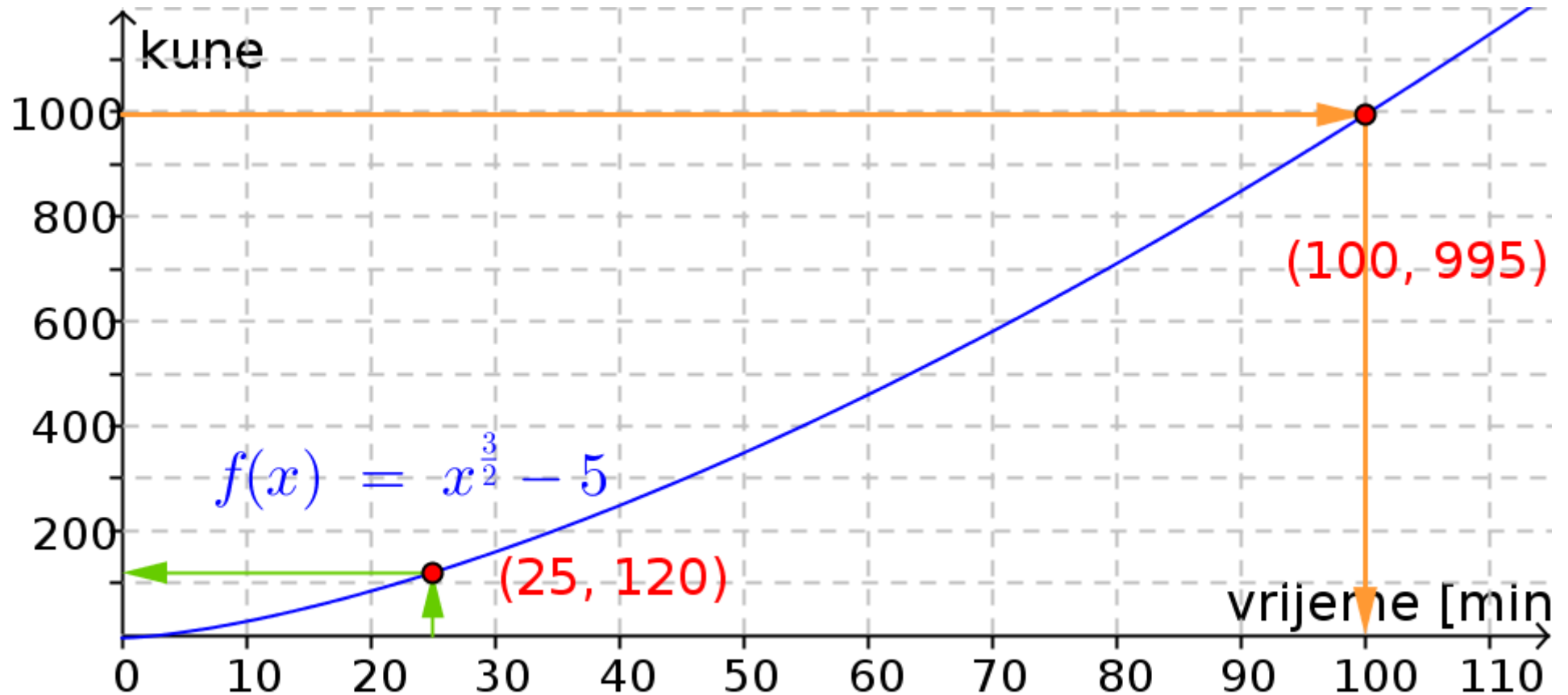
$$k(25) = 120$$

$$995 = t^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$1000 = t^{\frac{3}{2}}$$

$$t = 1000^{\frac{2}{3}} = 100$$

Grafički prikaz



Jedno pogrešno rješenje istog zadatka

U jednome trgovačkom centru uočeno je da formula $k = t^{1.5} - 5$ povezuje vrijeme t (u minutama) koje je kupac proveo u trgovačkome centru i količinu novca k (u kunama) koji je potrošio. **Formula vrijedi ako je kupac proveo više od 5 minuta u tome trgovačkom centru.**

1. Koliko je kuna, prema formuli, potrošio kupac koji je u trgovačkome centru proveo 25 minuta?
2. Koliko je minuta, prema formuli, proveo u trgovačkome centru kupac koji je potrošio 995 kuna?

Rješenja

$$k = t^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$k(25) = 25^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$k(25) = 120$$

$$k = t^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$k(25) = (25 - 5)^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$k(25) = 84.44$$

$$995 = t^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$1000 = t^{\frac{3}{2}}$$

$$t = 1000^{\frac{2}{3}} = 100$$

$$995 = (t - 5)^{\frac{3}{2}} - 5$$

$$1000 = (t - 5)^{\frac{3}{2}}$$

$$t - 5 = 1000^{\frac{2}{3}}$$

$$t = 100 + 5 = 105$$

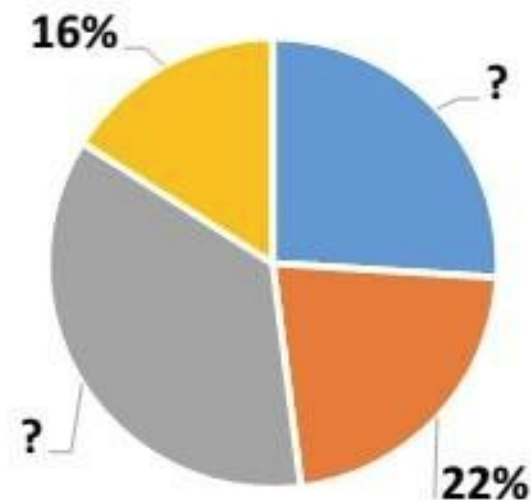
Matematičko modeliranje ili modeliranje matematike? (primjer iz udžbenika)

- U parku prirode Biokovo populacija se divokoza može opisati sinusoidom. Minimalan broj zabilježen početkom siječnja iznosi 700 jedinki, a do srpnja naraste na 900 jedinki.
 - Nacrtajte graf funkcije koji prikazuje kretanje populacije
 - Odredite jednadžbu funkcije ovisno o mjesecu od početka godine
 - Odredite broj divokoza 15. ožujka.

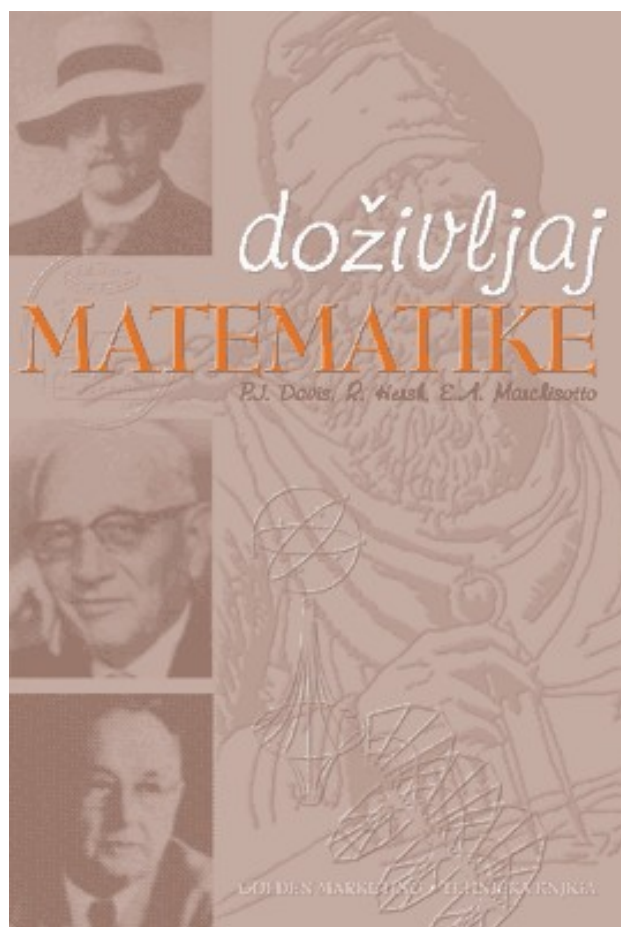
Glavolomka

9. Na kružnom dijagramu prikazani su rezultati glasanja učenika za destinaciju školske ekskurzije. Biral su između 4 grada. Trogir je dobio najmanje glasova – njih 8. Zadar je izabralo manje od četvrtine učenika. Dubrovnik je izabralo 5 učenika više nego Split.

- a) Precrtaj dijagram i označi koji dio kruga pripada kojem gradu (napravi legendu).
- b) Izračunaj koliko je glasova dobio koji grad.
- c) Izračunaj postotke i dovrši dijagram.



Doživljaj matematike



- Autori: Phillip J. Davis – Reuben Hersch – Elena Anne Marchisotto
- Knjiga o matematici, o njezinoj povijesti i filozofiji. Osnovna je teza da matematika nije “vječna istina”, nego da sadrži “istinite činjenice o imaginarnim predmetima”.
- Prijevod: Zdenka i Šime Ungar
- Stručna redakcija: prof. dr. sc. Šime Ungar

Intervju s Tedom Williamsom srednjoškolskim nastavnikom 1978.

Pitanje: Ima li razlike između čiste i primjenjene matematike?

Odgovor: Čista matematika je igra. Zabavna je. Igramo je zbog igre. **Zbavnije je to nego ju primjenjivati.** Većinu matematike koju ja predajem nitko nikada ne koristi. Baš nikada. Nema matematike u umjetnosti, nema je u jeziku. Koliko je matematike u bankarstvu - nije spomena vrijedno. Ali ja volim čistu matematiku. Svijet matematike je lijep i čist. Njezina je divna jasnoća zanosna. Tu nema dvosmislenosti.

P: Ali primjene matematike postoje?

O: Naravno.

P: Zašto se matematmatika može primjenjivati?

O: Zato što se priroda pokorava divnim zakonima.

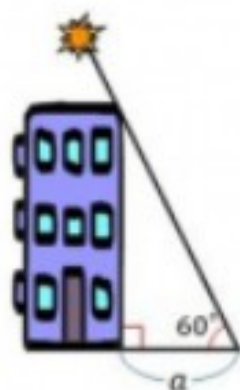
Instructional Response

Mike saw 17 blue cars and 25 green cars at the toy store. How many cars did he see? Write a number sentence with a for the missing number. Explain how the number sentence shows the problem. (CC.2.OA.1, CC.2.NBT.5)

$17 + 25 = 42$ I got the answer by
talking in my brain and I agreed
of the answer that my brain got.

- Mike je u trgovini igračka video 17 plavih i 25 zelenih automobila. Koliko je ukupno automobila video? Zahtijeva se obrazloženje rješenja riječima, pa je dječak odgovorio:
- "17 + 25 = 42. Do rezultata sam došao razmišljanjem u svojem mozgu i suglasan sam s odgovorom koji je dao moj mozak."

Stari su Grci mogli riješiti ovo. A vi?



In the above diagram, the length of the shadow of the building is $a = 16$ meters and the end of the shadow forms an angle of 60° with the sun.

What is the height of the building?

- ☐ $24\sqrt{2}$ m ☐ $24\sqrt{3}$ m
- ☐ $16\sqrt{2}$ m ☐ $16\sqrt{3}$ m

Submit your answer

The Ancient Greeks Could Solve This. Can You?

Learn about and practice Geometry on Brilliant

BRILLIANT.ORG

Saznaj više

Prilozi

<http://ow.ly/GXbDF>

- "Uređena zemlja" – primjena trigonometrije
- Kotač u zabavnom parku – sinusoida
- Funkcije prilagodbe - GeoGebra

Hvala na pažnji!

simesu@gmail.com