

Wieża Babel

Opiszę konkurs pod takim właśnie tytułem, zorganizowany (dla szkół podstawowych po raz szesnasty, dla liceów już po raz dwudziesty) przez Instytut Matematyczny Uniwersytetu Wrocławskiego (9 kwietnia 2022 r.) Dlaczego odbywa się to na wydziale matematyczno-informatycznym? Między innymi dlatego, że językoznawcy wcale nie byli takim konkursem zachwyceni. Mówili mniej więcej tak: „my mamy uczyć języków, a nie rozumować.” Matematycy w pewnym sensie odwrotnie.

Otóż na jednym ze swoich wykładów z dydaktyki w uczelni, która ma pedagogikę w nazwie, zapytałem studentów o cele nauczania matematyki. „Nie rozumiemy, co to za pytanie?” odpowiedzieli zdziwieni. „Przecież celem nauczania matematyki jest, by nauczyć matematyki, tak jak celem nauczania jazdy samochodem jest, by uczący się umiał potem jeździć samochodem!” Wyjaśniłem im, że – jeśli chodzi o matematykę – to jest tylko jednym z celów. Mamy bowiem nauczyć dzieci i młodzież myślenia, prawidłowego wyciągania wniosków i ogólnie rzecz biorąc „pracy z problemem intelektualnym”. Bardziej niż samej matematyki, mamy nauczyć metod matematycznych.

Myślenia uczy i Sudoku, i szachy, i brydż, i wiele innych aktywności. Wierzimy, że matematyka najlepiej nadaje się do nauczania właśnie takiej pracy z problemem intelektualnym, choć bynajmniej nie idealnie. Bywa niekiedy za bardzo oderwana od życia, choć przecież przy abstrakcyjnym myśleniu trzeba się trochę od nich oderwać. W każdym razie lot w abstrakcję musi zaczynać i kończyć się w konkretach. Czyż jednak nie jest przyjemnie polatać po obłokach?

Nie wiem, czy moje narzekania, które będą w tym akapicie, są typowym gderaniem. Może. Ale obserwuję, że studenci pierwszego roku (których uczę) wcale nie są przyzwyczajeni do myślenia na lekcjach matematyki. A może są, ale tylko do jednego schematu. Po otrzymaniu zadania myślą: do jakiego wzoru to podstawić? Czasami trafiają, czasami nie. To skutek specyficznego stylu nauczania, wymuszonego przez system maturalny, który mimo wszystko ma więcej zalet niż wad w porównaniu do tego, który był za tak zwanych moich czasów. Idealnego systemu nie ma.

Ale o tym innym razem. Aha, wspomniałem o *metodach matematycznych*. Co mam na myśli? Czy trzeba obliczać, różniczkować i całkować? Niekoniecznie. Nie będę wchodził w teorię, będzie wszystko zrozumiałe na przykładach zadań konkursowych, a są to zadania właśnie z...

lingwistyki matematycznej.

Oto jakie były to zadania. Przypominam, że opisuję konkurs dla uczniów szkół podstawowych. W finale brało udział 150 osób, w eliminacjach ogólnopolskich kilka tysięcy.

Zadanie 1 . Oto kilka wyrażen po wietnamsku wraz z ich znaczeniami.

sáu mười ba = 63 thang sáu = czerwiec

thứ ba = wtorek thang mười hai = grudzień

Podajemy wietnamskie tłumaczenia słów: *czwartek, piątek, niedziela, maj, wrzesień* (w przypadkowej kolejności). Przypisz im znaczenia.

chủ nhật = **thứ năm** = **tháng chin** =
thứ sáu = **tháng năm** =

Co znaczy:

tháng mười một **chin mười hai**

Zapisz po wietnamsku: **poniedziałek, styczeń, miesiąc, 59.**

* * *

Zacznę rozwiązywać. Wiemy, że w słowach

chủ nhật, thứ sáu, thứ năm, tháng năm, tháng chin

są dwie nazwy miesięcy i trzy dni tygodnia. Czyli miesiąc to **thứ** albo **tháng**.

Ale co zrobić z **chủ** ? Czy to jakiś wyjątkowy miesiąc, czy wyjątkowy dzień? Miesiące są raczej podobne, a wyjątkowym dniem jest niedziela. Przyjmijmy roboczą hipotezę, że **chủ nhật** = niedziela. Skoro **sáu mười ba = 63** to może **sáu** to 6? Zgadza się, bo **tháng sáu = czerwiec** .

Patrzmy jeszcze raz na 63 i grudzień. Może występujące tam **mười** to „dziesięć” ? Zgadzałoby się, ale jeśli **sáu** ma być szóstką, to w nazwach dni tygodnia powinna występować sobota, a jej nie ma. Co tu robić? A może Wietnamczycy zaczynają numerować dni tygodni od niedzieli, i piątek jest szósty? Sprawdzamy, czy się zgadza: skoro w wietnamskim liczebniku 63 mamy **ba**, to pewnie **ba = 3** . Eureka! Wtorek (czyli **thứ ba**) musi być trzecim dniem tygodnia. Dalej już łatwo.

Można powiedzieć, że wystarczy przecież zajrzeć do Google-translatora albo odwiedzić najbliższą budkę z jedzeniem wietnamskim... Ale z tym poglądem nie będę dyskutował. Zresztą przejdźmy do drugiego zadania.

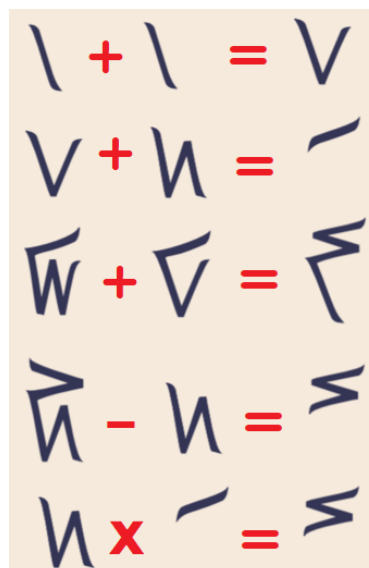
Teoretycznie jest ono z arytmetyki... Z pozoru przypomina zagadki nazywane alfanumerycznymi a znane w angielskiej terminologii jako *alphametics*. Chodzi w nich o zastąpienie liter liczbami, żeby wynik działania się zgadzał.

Zadanie 2. Obok podano kilka działań arytmetycznych zapisanych w systemie kaktowik, używanym od ok. 30 lat przez Inuitów zamieszkujących Alaskę.

Jaką liczbę może oznaczać:



Zapisz w systemie kaktowik liczby 7, 10, 13, 100, 800.




(źródło rysunku, *Wikipedia*, strona *kaktowik numerals*)

To ładne zadanie i ciekawa jest historia powstania takiego zapisu liczbowego. W początkach lat 90-ych ubiegłego wieku uczniowie w małej szkółce inuickiej (czyli mniej więcej eskimoskiej, choć to zdaje się niewłaściwe uproszczenie) zaczęli narzekać na trudności z zapisywaniem liczb cyframi arabskimi. W ich języku nazwy liczb są bowiem oparte na systemie dwudziestkowym, a nie dziesiętnym. Odnotujmy, że ślady takiego systemu mamy w języku francuskim (*quatre-vingt* to 80) i duńskim (ćwiczenie: zobacz liczebniki 70, 80 i 90), a nawet w pewnym języku słowiańskim, który błyskawicznie i bezpowrotnie wyleciał mi zupełnie z pamięci w lutym tego roku. Zresztą i po ukraińsku 40 jest „dziwnie”: *sorok* (copok).

Uczniowie z Alaski postanowili stworzyć własny sposób zapisywania liczb. Pomógł im nauczyciel, William Bartley. Stworzono zasady.

1. Znaki mają być proste i łatwe do napisania (najlepiej bez odrywania ołówka czy pióra od papieru – takie figury nazywają się w matematyce jednobieżne).
2. Mają być obrazkowe, czyli ma być jasne powiązanie znaku z reprezentowaną liczbą.
3. Mają się zdecydowanie różnić od cyfr arabskich.
4. Powinny ładnie wyglądać.

Po pewnym czasie opracowano taki system. O dziwo, przyjął się i został nawet oficjalnie uznany przez kalifornijskie Unicode Consortium – organizację zajmującą się właśnie „legalizacją” różnego rodzaju kodów (pierwszym na liście był alfabet Morse’a). Zadania znów nie rozwiążę, zostawiając przyjemność Czytelnikom i licząc na to, że dopiero potem zajrzycie Państwo na stosowną stronę Internetu, gdzie jest wyjaśnione szczegółowo, czym jest kaktowik. Powiem tylko, jak ja zacząłem. Jedna pałka to oczywiście jedynek (podobieństwo do pałeczki arabskiej można uznać za usprawiedliwione). No, to wiadomo, ile to jest „pałka + pałka”. W drugim równaniu jest wyżej postawiona kreska. Uczniowie nie mieli z pewnością takich odniesień, ale ja od razu skojarzyłem to z zapisem Majów, Indian południowoamerykańskich. Jedna kreska to musi być 5. I dalej już łatwo. Przypomniał mi się też sposób liczenia, który stosował mój dziadek, pilnujący ile koszy z węglem wniesiono do piwnicy (sam stosuję, gdy coś liczę).

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
—	•	••	•••	••••
10	11	12	13	14
—	•	••	•••	••••
15	16	17	18	19
—	•	••	•••	••••

Cyfry Majów.



Jeden, dwa, trzy, cztery, pięć mojego dziadka

W XIX wieku uczono w szkołach języków obcych bardziej dla ćwiczeń w myśleniu niż z konieczności porozumiewania się. Bo i po co było znać języki obce? Masowa turystyka nie istniała. Tylko w bogatych domach praktycznego posługiwania się francuskim uczyła „bona” – dziś nazwalibyśmy ją „native speaker”. Języki znała arystokracja, uczeni posługiwali się łaciną, chłopci na pograniczu dogadywali się po swojemu. Lokalne gwary przechodziły łagodnie jedna w drugą.

Czytałem o pewnej instytucji dla dobrze urodzonych pań, gdzie w poniedziałki wolno było rozmawiać tylko po niemiecku, we wtorki po francusku, w środy dajmy na to po angielsku itp. Osobny dzień przeznaczony był na łacinę, gdzie zasadniczym zadaniem były właśnie ćwiczenia logiczne: „rozbiór zdań”, czyli analiza budowy wypowiedzi, a także i rozumienie treści. Łacina uchodziła za matkę wszystkich języków. W odniesieniu do Europy była to na pewno prawda (z niektórymi wyjątkami).

Dziś świetnych ćwiczeń logicznych dostarczyć może esperanto, język stworzony w końcu XIX wieku przez polskiego lekarza Ludwika Zamenhafa. Miał on nadzieję, że taki międzynarodowy, uniwersalny język przyczyni się zrealizowania idei, że „wszyscy ludzie będą braćmi” – jak śpiewa chór w IX Symfonii Beethovena, nieoficjalnym hymnie Unii Europejskiej. Esperanto nie przyjęło się, choć jeszcze nie zamarło. Miało „wadę wrodzoną” – w tym języku nikt nie był „native speakerem”. Proste, logiczne reguły gramatyczne, są niezaprzeczną zaletą języka esperanto (na przykład: wszystkie rzeczowniki kończą się literą -o, czasowniki na -i) ale i gorsetem dla wyrafinowanych, pełnych odcieni wieloznaczności. Anglosasi krytykowali, że jest za bardzo oparty na językach romańskich ... i tak dalej. Swoją drogą, zasady słowotwórstwa esperanto są bardzo logiczne i matematyczne. **Koko** = kogut, **kokino** = kura, **kokido** = kurczę.

Jedno z następnych zadań wrocławskiego konkursu *Wieża Babel* dotyczyło właśnie esperanto. Uczestnicy konkursu byli młodszy od piszącego te słowa o ponad 60 lat. Mieli zatem nieco mniej doświadczenia życiowego i obycia, również językowego. Nie mogli zatem rozumować tak, jak ja. Zresztą, gdy byłem w ich wieku, uczyłem się trochę esperanto ze swoim ojcem. Były podręczniki i słowniki; tłumaczono nawet książki. Pamiętam prospekt reklamowy: **Nia belega Wrocław** – nasz piękny Wrocław. Szkoda, że zagubił się przy licznych przeprowadzkach.

Opisuję tu konkurs dla szkół podstawowych. Gdyby takie zadania dostali licealiści, musieliby uzasadnić swoje rozwiązanie. Tak, jak w matematyce. Wynik matematyczny musi być uzasadniony logicznym rozumowaniem. Wydaje się, że tak powinno być w wielu

dziedzinach działalności ludzkiej (choć w sferze uczuć niekoniecznie: jeżeli mówię *kocham Cię, Basiu*, to wręcz nie powinienem tego logicznie uzasadniać). Ale dziwi mnie, że w sprawach karnych sędzia najpierw wydaje wyrok, a potem dopisuje to tego uzasadnienie; niekiedy po długim czasie. Spodziewałbym się uzasadnienia w jednym ciągu z wyrokiem. Tak, jak w matematyce... Nie wystarczy, że powiem, że coś zrobiłem, do czegoś doszedłem. Muszę od razu przedstawić ciąg logiczny, który prowadzi mnie od założenia do tezy (prawnicy powiedzieliby: od przesłanek do wniosku).

Matematyka właśnie wzięła się z potrzeby uzasadniania, dlaczego coś jest prawdą. Poza tym ładne przedstawienie swoich myśli ma wartość samą w sobie. Ile to razy słyszałem od uczniów: ja to czuję, ale nie umiem powiedzieć. Przytoczę fragment poematu *Beniowski* Juliusza Słowackiego:

Chodzi mi o to, aby język giętki
Powiedział wszystko, co pomyśli głowa:
A czasem był jak piorun jasny, prędko,
A czasem smutny jako pieśń stepowa,
A czasem jako skarga nimfy miętki,
A czasem piękny jak aniołów mowa...

Oto zatem, jak „powinni” rozwiązać poniższe zadanie licealiści. Cudzysłów postawiłem dlatego, że trochę przesadzam z tą powinnością. Napisałem, jak *ja* rozwiązywałem. Mam nieco więcej doświadczenia życiowego, obycia, wiedzy i wprawy w pisaniu niż oni. To przywilej ... mocno siwych włosów. Jeden z niewielu...

Zadanie. Oto kilka słów w języku esperanto i ich tłumaczenia, podane w przypadkowej kolejności. Przy każdym słowie dopisz liczbę przypisaną do jego znaczenia. Uwaga: jedno z polskich słów ma dwa tłumaczenia na esperanto, więc jedna z liczb powinna być użyta dwukrotnie.

abelejo	abeleto	abelo	ĉerizo
ĉerizujo	preĝejo	preĝi	sukerojo
1. Cukierniczka.	2. Modlić się.	3. Pasieka (teren z ulami).	4. Pszczoła.
5. Pszczółka.	6. Świątynia.	7. Wiśnia.	

Popatrzmy. Uczę swoich podopiecznych, żeby na klasówce zaczęli od zadań, które na 100 procent potrafią rozwiązać szybko i poprawnie. Co tu jest najłatwiejsze? Oczywiście **sukerojo** kojarzy się natychmiast z cukrem. Czy to jednak nie długie słowo, czy nie wystarczyłby sam **suker**? Może i tak, ale w spisie słów mamy tylko jedno bezpośrednio kojarzące się ze słodyczą (można powiedzieć, że kojarzą się pszczoła, ul i pasieka – ale to jednak pośrednio). **Sukerojo** to musi być *cukierniczka*. Cukier to przecież sugar, sucre, zucchero, azúcar, cukr, cukor, siúcra (po irlandzku), socker (po szwedzku), sykur (po islandzku), şeker (po turecku), sheqer (to po albańsku), suhkur (po estońsku), a nawet w języku filipińskim można się dopatrzeć wspólnego rdzenia: asukal.

Patrzmy dalej. Wszystkie słowa z wyjątkiem jednego kończą się na -o. W polskich odpowiednikach wszystkie słowa poza jednym to rzeczowniki. Czy to nie przypadek? Nie. W esperanto wszystkie rzeczownik kończą się właśnie na -o. Być może Zamenhof zrobił tu ukłon

w stronę języka niemieckiego, w którym rzeczowniki też się odróżniają po samej pisowni - piszemy je zawsze z dużej litery. Czyżby czasowniki kończyły się na **-i** ? Tak jest. Tu dobrym odnośnikiem jest ... język ukraiński: iść, pracować = **іди, працювати**. W naszym zadaniu mamy jeden czasownik: **preĝi**. Przypomina on angielskie *pray*, a że kończy się na **-i**, to czasownik, a więc *modlić się*. Gdzie się modlimy? W kościele, w świątyni. **Preĝejo** to zatem świątynia. Przy okazji zauważmy, że to słowo piszemy przez „g z daszkiem” - to miała być wskazówka, żeby nie wymawiać „predzejo” ani „prehejo”; podobnie daszek w **ĉerizo** podpowiada, że wymawiamy przez „cz”.

Ĉerizo, jeżeli poszperać, to mamy polskie czereśnie, a choć to nie są wiśnie, to jednak trochę podobne; przychodzi też na myśl angielskie *cherry*. **Ĉerizo** = wiśnia. Patrzmy na uwagę, że jedno ze słów ma podwójne znaczenie. Tak jest: wiśnia to zarówno owoc, jak i drzewo, na którym ono rośnie (a więc musi to być **ĉerizujo**). Zostają słowa zaczynające się na **abel**...Patrzmy na spis - muszą mieć związek z pszczołami. Zamenhof wybrał nazwę tego pożytecznego owada oczywiście nie ze słowiańszczyzny, a z języków romańskich (po hiszpańsku *abeja*, kalatońsku *abella*, portugalsku *abelha*, rumuńsku *albina* - ale nawet angielskie *bee* i niemieckie *Biene* ma coś z francuskiego *abeille*).

Zasadą chyba każdego języka jest tworzenie słów pochodnych od prostych. Zatem **abelo** musi być pszczołą. Czym jest **abelejo**? Domyślamy się znaczenia końcówki **-ejo** i choć może nie umiemy zapisać zgrabnie zasady, to przez analogię do **preĝi-preĝejo** zgadniemy, że **abelejo** = ul, pasieka. Jak widzimy z polskiej terminologii nie zawsze słowa pochodne są wyprowadzone z prostych. Cudzoziemiec nie znajdzie związku między pszczołą, ulem i pasieką. Ale esperanto jest „logiczne aż do bólu”. Małą pszczołkę nazwiemy zatem **abeleto**. No tak, zgadza się, w muzyce mamy na przykład *allegro* (żwawo) i *allegretto* (nieco wolniej). Sympatycy kolarstwa wiedzą, że gdy kilku kolarzy odpadnie z peletonu, tworzą *grupetto*.

Lerni = uczyć się. Gdzie się uczymy? Odpowiem taką mieszanką polsko-esperancką: *w lerneju*. Już zatem rozumiemy, że szkoła = **lernejo**. Który numer ma twoje *lernejo*, Czytelniku? **Kiun numeron havas via lernejo**? Czy zrozumiałbyś, o co chodzi, gdybyś został tak zapytany na ulicy? Zaletą esperanta jest możliwość porozumiewania się po dosłownie kilku dniach nauki. **Kiel vi nomiĝas?** (po czesku *Jak se jmenuješ* ?) **Mia nomo estas Mikaelo.**

Dokończ teraz zadanie (**tasko**) z konkursu już sam/a (**sole**).

Ĉu vi parolas Esperanton? Jes.

A teraz przeniesiemy się do języka starożytnych Azteków. Z tego języka pochodzą takie słowa jak czekolada, kojot, awokado, kakao, Meksyk i międzynarodowe tomaty.

Zadanie 4. Oto kilka wyrażzeń w języku nahuatl, wraz z tłumaczeniami.

nimitzitta = widzę cię

tinēchitta = widzisz mnie

timitzittah = widzimy cię

nēchnequih = lubią mnie

tēchtlazohtla = kocha nas

nēhua = odjeżdżam

ēhua = odjeżdża

Zapisz w nahuatl: widzą nas, lubię cię, kochamy cię, odjeżdżamy, odjeżdżasz, odjeżdżają.

Polecam młodym Czytelnikom udział w konkursie wrocławskim (już w przyszłym, 2023 roku). Szczegóły i zadania z poprzednich edycji łatwo znajdziecie na stronie Uniwersytetu Wrocławskiego.

W konkursie, który opisuję, zwycięzca w kategorii młodzików popłakał się ze wzruszenia przy wręczaniu nagród. Nie wymienię nazwiska – jeszcze o nim usłyszymy. A w początku artykułu trochę ponarzekalem na „dzisiejsze czasy”, że jest niby gorzej, niż dawniej. To wątpliwy przywilej wieku, w którym się wbrew swojej woli znalazłem. Natomiast w pociągu powrotnym z Wrocławia do Warszawy, po konkursie, rozjaśniło mi się oblicze. Wracałem z grupą warszawskich uczestników konkursu, ósmoklasiści. Chłonni, zaciekawieni, dopytujący się o wszystko. Podobały mi się rozmowy, jakie toczyli między sobą – jak na ich wiek, to zupełnie poważne o życiu, pracy, nawet czekających ich miłościach. Pomyślałem sobie, że jak to dobrze, że jeszcze tak młodzież myśli. Oby mieli udane, a przede wszystkim bezpieczne życie.

Na koniec dorzucę jeszcze dwa pomysłowe zadania w zasadzie też z lingwistyki matematycznej (z broszury Katarzyny Pijanowskiej i Magdaleny Siekierzyńskiej *Testuj swoje kompetencje językowe*, przepisuję za zgodą Auterek, www.polishforyou.pl).

Oto zdanie w języku fikcyjnym i ich tłumaczenie:

Dziecko dało mamie piękne konwalie. **Nutisu dare baritlu wati beli.**

Tata robi babci biały naszyjnik. **Granisu puti larit mot wei.**

Tatusiowie dają mamom naszyjniki. **Nutiisu putii bariti moti.**

Babcia wręczyła dziecku wspaniałe prezenty. **Daresu grani taritlu mufti greli.**

Przetłumacz na język fikcyjny:

1. Mama dała tacie piękny prezent.
2. Dziecko wręcza babci białe konwalie.
3. Babcia zrobiła tacie wspaniały prezent.
4. Dzieci dają mamom piękne naszyjniki.
5. Mamy dały dzieciom wspaniałe konwalie.

Zamieszczę tylko odpowiedź na pierwsze pytanie: **Putisu nuti baritlu muft bel.** Polecam połamać sobie głowę nad pozostałymi...

I jeszcze taki dialog. Zadanie: ułożyć go w logicznej kolejności.

- Oprostite, kako doći do centra?
- Ondje.
- Koliko stajališta je do centra?
- Gdje se nalazi najbliže autobusno stajalište?
- Tri stajališta.
- Kod vozača.
- Možete uzeti autobus br. 504
- Gdje mogu kupiti karte?
- Hvala.

No cóż, prawda, że to wszystko jest czystą matematyką? Matematyka to nie tylko tabliczka mnożenia, równania z iksem albo jeszcze z igrekiem, trójkąty o polu S i zadania o pociągach, które nie mogą się spotkać. Zresztą, matematyka to czy nie, ale zadania dają popracować szarym komórkom. W czasach mojej dawno minionej młodości było hasło:

Myśl! Myślenie ma kolosalną przyszłość!

Obecne wydarzenia (piszę 12 kwietnia 2022 r.) przywołują mi niestety na myśl aforyzm Stanisława Jerzego Leca (1909 – 1966):

Mówicie z niekłamanym podziwem: oto myślący człowiek! Czy to aby jest komplement dla l u d z k o ś c i ?

Michał Szurek