Zachęcam do obejrzenia strony w Wikipedii:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:35wBridgecollapse.gif

A to opis katastrofy:

Collapsed at 6:05PM, August 1, 2007, beneath bumper-to-bumper rush hour traffic confined to 4 of 8 lanes due to resurfacing in progress. 13 killed, 145 injured.

The National Transportation Safety Board said that undersized gusset plates, increased concrete surfacing load, and **weight of construction supplies/equipment** caused this collapse.

The rebuilt I-35W Saint Anthony Falls Bridge was reopened on 18 September 2008.

Co to było:

Most: 8 pasów ruchu na autostradzie I-35W (zwanej drogą międzystanową) nad rzeką Mississippi w pobliżu miasta Minneapolis, w stanie Minnesota.

Jego długość: 581.3 m, szerokość: 34.5 m, wysokość: 35.1 m. Budowę rozpoczęto w 1964 r, otwarto go w 1967. Dziennie przejeżdżało około 140,000 pojazdów.

Dla porównania most Poniatowskiego (w Warszawie): długość 506 m, szerokość całkowita 21,40 m (4 pasy ruchu plus dwa tory tramwajowe). Oddano do użytku 6 stycznia 1914 po 8 latach budowy. Zburzono 16 września 1944. Mostem Poniatowskiego przejeżdża średnio 60 tys. samochodów dziennie.

Zagadka: Czy aby na pewno inżynierom, lekarzom i przedstawicielom innych zawodów wystarczy to, że mogą coś znaleźć w Internecie lub w książce?

Wydaje mi się, że inżynier zajmujący się remontami mostów powinien widzieć, że most jest przeciążany. Nie wystarczy umiejętność dodawania za pomocą urządzeń elektronicznych!

Zadanie z recenzowanego podręcznika.

Jednokierunkowa droga o szerokości 8 m prowadzi przez tunel w Alpach. Przekrój poprzeczny tunelu ma kształt zbliżony do łuku paraboli o równaniu $y = 6 - \frac{3}{8}x^2$ *. Sprawdź, czy ciężarówka wiozącą prostopadłościenny kontener o* **szerokości** *4,8 m może przejechać tym tunelem, jeśli najwyższy punkt kontenera znajduje się 4 m nad drogą.*

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, minimalna szerokość pasa ruchu zależy od kategorii drogi i wynosi od 2,50 m (drogi dojazdowe) do 3,75 m (autostrady). Maksymalna szerokość pasu ruchu nie jest określona. Z reguły poza autostradami projektuje się pasy ruchu o szerokości 3,50 m.

Z Wikipedii: szerokośc zewnętrzna kontenera , zgodnie z międzynarodową normą jest równa 2438 mm, a wewnętrzna 2330 mm.

DZIENNIK USTAW Z 2003 R. NR 32 POZ. 262(ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dn. 31 XII 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz

...)

2. Szerokość pojazdu, z zastrzeżeniem ust. 3 i 14, § 45 ust. 3 pkt 1, § 54 ust. 3, **nie może przekraczać 2,55 m**; szerokość ta nie obejmuje lusterek na przegubowych wysięgnikach, świateł umieszczonych na bokach pojazdu oraz elementów elastycznych wykonanych z gumy lub tworzyw sztucznych.
3. Szerokość pojazdu ciężarowego z nadwoziem rodzaju furgon może wynosić do 2,60 m, jeżeli jego ściany są zaopatrzone ...

Recenzent zaproponował zmianę treści: „Pijany operator dźwigu ustawił kontener prostopadle do osi ciężarówki a jego kolega kierujący pojazdem, w stanie wskazującym... ” — taka treść będzie atrakcyjniejsza i bardziej swojska.

Wiele osób ma prawa jazdy, więc powinna odczytywać znaki drogowe ze zrozumieniem.

Ja prawa jazdy nie mam, ale w 1990 r. Wydział MIM przemieścił się z PKiN (kiedyś im. pewnego Gruzina, dzięki któremu Szczecin znalazł się w Polsce), w którym w którym mieścił się tymczasowo od 1959 r. (chyba) do budynku Wojskowej Akademii Politycznej im. Feliksa D. Ówczesny dziekan, a obecny prezes PTM kierował przebudową budynku. Rozważano m.in. kwestię podjazdów dla niepełnosprawnych. Oczywiście jest jakiś przepis, który mówi coś o ich maksymalnej stromiźnie, ale nikt nie wiedział, o jakie procenty chodzi.

Zapewne wszyscy (z wyjątkiem większości tych, z którymi ja czasem rozmawiam) posiadacze praw jazdy wiedzą dokładnie, co oznacza np. napis 10% na tabliczce towarzyszącej często znakom A-22 (niebezpieczny zjazd) oraz A-23 (stromy podjazd) wskazuje on rzeczywistą wartość spadku w procentach tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu.

Doświadczenie uczy, że młodzież jest w stanie znaleźć takie informacje w sieci, ale nie tak od razu.

Znów fragment jakiegoś zadania. *Na jednym skrzyżowaniu światła zmieniają się co 5 minut, a na następnym, co 4 minuty ....*

W podręczniku, ku memu zaskoczeniu, nie pojawiło się pytanie o długość korków spowodowanych przez tę sygnalizację. Nie było też informacji praktycznej: gdzie jest ta ulica, więc nie mogłem wybrać się na wycieczkę ...

Dyrekcja Instytutu Matematyki uszczęśliwia mnie prowadzeniem zajęć dla studentek (i kilku studentów wśród nich) wydziału chemii. Niedawno dręcząc jednego z tych nielicznych przedstawicieli brzydszej połowy rodu ludzkiego przy tablicy, zadałem pytanie: czy nie widzi pan od razu pierwiastków równania $x^2 - 4x = 0$? Ten odparł: widzę. Na moją prośbę wymienił je od razu. Pytałem, bo uznałem, że należy przerwać obliczanie wyróżnika (obecnie zwanego *deltą*, bo to słowo jest znacznie bardziej przyjazne dla słowiańskiego ucha od dziwacznie brzmiącego słowa *wyróżnik*). Zapytałem więc, czemu służy obliczanie wyróżnika.

No to się dowiedziałem: „ a jak ja mam uzasadnić, że to są pierwiastki???”

Zapytałem więc: a co to jest pierwiastek równania? I na to padła odpowiedź:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} .$$

Niestety ten pogląd jest reprezentowany przez zdecydowaną większość studentów. Podkreślam, że zapytałem o pierwiastki równania, a nie o pierwiastki równania kwadratowego. Jeśli takie mają być efekty nauczania czegoś w ramach przedmiotu nazwanego przypadkowo matematyką, to należy ten przedmiot zlikwidować w ogóle, skrócić szkołę o rok lub dwa. Ludzie przyjdą wcześniej na studia i na tych kierunkach, na których matematyka jest potrzebna, zostaną nauczeni w ciągu roku tego, czego w czasach mej młodości uczono nawet w zasadniczych szkołach zawodowych — niektórzy twierdzą, że teraz maturę zdaje 80% populacji, a wtedy 20% (pomijają technika). Więc porównujmy z zawodówkami.

Problem w tym, że w moim LO, zwykłym LO w miasteczku Warszawa, odpytywano na stopień z dowodów, które pojawiły się wcześniej na lekcjach. Nie dotyczyło to tylko najlepszych uczniów. Oczywiście nie wszyscy sobie z tym radzili, ale mam wrażenie, że jednak większość potrafiła wydukać definicję pierwiastka wielomianu. Teraz wyduszenie definicji trwa dosyć bardzo długo i na ogół kończy się niepowodzeniem. Większość nie będzie korzystać z wiedzy o wielomianach nigdy w życiu, ale też obecni na tej konferencji zapewne nie korzystają z wzoru

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} ,$$

poza zajęciami z przedmiotu zwanego z niewiadomych przyczyn matematyką. Może więc dać sobie i z tym spokój?

W wydanym podręczniku znajduje się trochę zadań typu: *znaleźć najmniejszą wartość funkcji kwadratowej* $(x-7)(x-2)$. No i są przykładowe rozwiązania takich zadanek, jedno za drugim. Wygląda to tak.

$(x-7)(x-2) = x^2 - 9x + 14$. Stosujemy wzór (z tablic) na współrzędne wierzchołka paraboli: $x_w = -\frac{-9}{2\cdot 1} = \frac{9}{2}$, $y_w = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{4ac-b^2}{4a} = \frac{4\cdot 1\cdot 14-(-9)^2}{4\cdot 1} = \frac{56-81}{4} = -\frac{25}{4}$. Możemy już powiedzieć z dumną miną: najmniejszą wartością tej funkcji kwadratowej jest liczba $-\frac{25}{4}$.

Ktoś może w tym miejscu zapytać, co złego jest w tym rozwiązaniu. Odpowiedź moja: to jest poprawne rozwiązanie pozbawione nawet śladu sensu. Wcześniej rysowana jest wielokrotnie parabola, mówimy uczniom, że ma ona oś symetrii, więc dlaczego nie zadać pytań:

Jakie są pierwiastki równania $(x-2)(x-7) = 0$?

Jaka prosta jest osią symetrii paraboli o równaniu

$$y = (x-2)(x-7)\,?$$

I wreszcie zapytać o tę najmniejszą wartość w nadziei usłyszenia:
trzeba wstawić $x = \frac{2+7}{2} = \frac{9}{2}$, w wyniku czego otrzymujemy

$$y_{min} = \left(\frac{9}{2} - 2\right)\left(\frac{9}{2} - 7\right) = \frac{5}{2} \cdot \frac{-5}{2} = -\frac{25}{4}$$

Oczywiście wzory na wierzchołek są tak trudne do wyprowadzenia, że większość studentów nie pamięta, jak to można zrobić, a istotna część jest przekonana, że w szkole nie spotkała się z tym. Zapewne chodzi o to, że do praktycznych obliczeń nie potrzebna jest znajomość wzoru, więc on się w życiu uczniom nie przyda. Otóż to jest podwójne kłamstwo: większość w ogóle nie będzie znajdować współrzędnych wierzchołka paraboli nigdy, niezależnie od tego, jak długo dane będzie im żyć. Ci którzy będą mieć z czymś takim do czynienia, będą zapewne też czasem znajdować ekstrema funkcji wielu zmiennych, oglądać twierdzenie Sylvestera o formach kwadratowych, lub przedstawiać funkcje wymierne w postaci sumy ułamków prostych, nie tylko wtedy, gdy trzeba je będzie scałkować. Im znacznie bardziej będzie już na studiach potrzebne sprowadzanie trójmianu kwadratowego do postaci kanonicznej niż zapamiętanie współrzędnych wierzchołka paraboli.

Co więcej, wiele ważnych osobistości wypowiadając się na temat oświaty twierdzi, że szkoła ma uczyć myśleć. Jak to ma się odbywać nie wiadomo. Tam, gdzie o równaniach kwadratowych mówi się w sposób przed chwilką opisany, na pewno nie będzie żadnych prób myślenia w czasie lekcji matematyki. Szukanie wzorów w tablicach to nie jest myślenie. Na pewno uczniowie nie będą uczyć się myśleć na lekcjach historii, zwłaszcza, jeśli zostałyby zrealizowane postulaty wielu osób, aby uczyć historii współczesnej, więc mówić o rzeczach, których nauka jeszcze nie umie przedstawić obiektywnie, np. z tego powodu, że różne dokumenty są jeszcze utajnione, ale też z tego powodu, że żyją uczestnicy wydarzeń, których spojrzenie na różne problemy jest subiektywne i trudno spodziewać się, by mogło być inne. Może na biologii w czasie zapamiętywania przeróżnych nazw? Może na polskim, gdy uczniowie dowiadują się, że „Słowacki wielkim poetą był".

Najważniejszym celem uczenia matematyki, była nauka rozumowania. Często nierealizowalnym, ale jednak ważnym. Temu celowi służyło rozwiązywanie w szkole podstawowej zadań z treścią BEZ RÓWNAŃ, tym bardziej bez układów równań. Należało zadać odpowiednie pytania, ciąg pytań i otrzymać wynik. Z tego zrezygnowano, bo łatwiej z pomocą algebry. Tylko, że algebra akurat jest za trudna dla większości pobierających nauki w podstawówkach. Przypomnę swoim rówieśnikom, a większość obecnych poinformuję, że dawniej w szkole podstawowej żadnych równań w ogóle nie było. Więc do 15 roku życia nie było różnych wzorów typu $(a+b)^2 = \dots$. Algebra pojawiała się w LO. W pierwszej klasie liceum uczono, że można oznaczać literkami różne wielkości, a wzory można przekształcać. Kazano rozkładać na czynniki, upraszczać wyrażenia. To trwało cały rok. Równania kwadratowe pojawiały się dopiero w drugiej klasie LO. Pojawiały się też w zasadniczych szkołach zawodowych. Wtedy dopiero człowiek rozwiązywał je. Ale ja pamiętam, że kazano nam zgadywać pierwiastki stosując wzory Viète'a. Postać kanoniczna też pojawiała się. I była w podręcznikach, w których jakoś nie szukano najmniejszej wartości funkcji $(x-3)^2+666$ przepisawszy ją najpierw w wersji $x^2-6x+675$, a potem zastosowawszy wzór na współrzędną wierzchołka paraboli. W drugiej licealnej pojawiały się naprawdę liczby niewymierne, ale z dowodem! Jeden dowód był geometryczny, a drugi algebraiczny. I jakoś ludzie żyli.

Opowiadanie o liczbach niewymiernych bez uzasadnienia niewymierności co najmniej jednej z nich to w zasadzie strata czasu oraz przekazywanie informacji mało zrozumiałej i w dodatku nieprzydatnej do niczego osobom, które matematyką zajmować się nie będą. Podanie dowodu zmienia sytuację zasadniczo. Okazuje się, że można dowieść tego, że czegoś nie zrobimy nigdy, bo to się nie daje zrobić. To ważne rozumowanie. A informowanie wszystkich obywateli o tym, że liczba π jest niewymierna jest dziwnym pomysłem. Hipoteza: większość obecnych na tej sali nie zna dowodu niewymierno:sci tej liczby, duża część nigdy go nie spotkała w swym życiu i mało kto potrafi z tej — z mego subiektywnego punktu widzenia ciekawej — informacji wyciągnąć jakiś wniosek. Po wprowadzeniu niewymierności do szkół podstawowych jeden z kolegów zaczął kandydatów do LO im. Klementa Gottwalda (obecnie Stanisława Staszica) pytać o niewymierność liczby $3{,}14$. Większość zapytanych bez wahania stwierdzała, że ta liczba jest niewymierna, bo przecież to jest π. A ja mniej więcej w 1992 r. zapytałem jedno ze swych dzieci o niewymierność liczby $0{,}333333333333\ldots$ — Iza właśnie wysłuchała w szkole bajek o niewymierności. Odparła, że ta liczba jest niewymierna i podała nawet przyczynę (na moją prośbę): ma przecież nieskończone rozwinięcie dziesiętne. No to się nauczyła ... Może lepiej byłoby, a chodziła do szkoły muzycznej, gdyby usłyszała w szkole, że niewymierność liczby $\sqrt[12]{2}$ sprawia pewne kłopoty muzykom. Poniżej początki rozwinięć w ułamki łańcuchowe liczb $\sqrt[12]{2}$ i $\sqrt[17]{2}$

1, 16, 1, 4, 2, 7, 1, 1, 2, 2, 7, 4, 1, 2, 1, 60, 1, 3, 1, 2

1, 24, 34, 4, 3, 49, 3, 1, 5, 1, 1, 3, 6, 1, 1, 1, 5, 14, 1, 1

Można bez trudu przekonać się, że różnice między kolejnymi reduktami a pierwiastkami są w przypadku $\sqrt[17]{2}$ mniejsze niż w przypadku $\sqrt[12]{2}$. Hugo Steinhaus w „Kalejdoskopie Matematycznym" zauważa, że w związku z tym gama powinna być dzielona na 17 zamiast na 12 równych odstępów, bo chodzi o to, że różne dźwięki ładnie współbrzmią, gdy ich częstotliwości są współmierne — to teza z czasów, w których żył Pitagoras.