ROCZNIKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA MATEMATYCZNEGO
Seria II: WIADOMOŚCI MATEMATYCZNE XIX (1975)

wmptm 1897

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

ANDRZEJ MOSTOWSKI

Szkoła a uniwersytet

Wrażenia z egzaminów wstępnych

W lipcu 1974 brałem udział w pracach komisji przeprowadzającej egzaminy wstępne na Wydział Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Pragnę tutaj podzielić się pewną ilością wrażeń z tego egzaminu i sformułować wnioski, do których doszedłem obserwując jego przebieg. Wnioski te może zainteresują władze oświatowe i to zarówno na poziomie średnim, jak i uniwersyteckim, jak również młodzież planującą poświęcenie się studiom matematycznym w przyszłych latach. Nie mam wielkiej nadziei, aby moje wnioski pobudziły kogokolwiek do jakiegokolwiek działania, uważam jednak, że ich udostępnienie szerszemu kręgowi osób interesujących się kształceniem matematyków należy do moich obowiązków.

Najpierw kilka danych ogólnych. Studia na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego odbywają się w trzech sekcjach: nauczycielskiej, matematycznej nienauczycielskiej, którą w dalszym ciągu będę nazywał po prostu

Sekcja	Liczba miejsc	Liczba przyjętych bez egzaminu	Liczba kandydatów do egzaminu	Liczba dopuszczonych do egzaminu ustnego	Liczba osób, które zdały	Liczba przyjętych
Nauczycielska	90	32 (0)	89	64	31	63
Matematyczna	120	51 (11)	124	107	66	117
Informatyczna	120	48 (6)	166	141	102	108
Ogółem	330	131 (17)	379	312	199	288

matematyczną, i informatycznej. Wielu kandydatów nie wiedziało o istnieniu tej trzeciej sekcji, co spowodowało dużo zamieszania. Liczni kandydaci dokonywali zmian w swych podaniach i starali się o przyjęcie na inną sekcję niż to początkowo podali. Jest ważne, aby w przyszłości szkoły były lepiej poinformowane o sekcjach na naszym wydziale.

Tablica zamieszczona na str. 51 podaje dane liczbowe o egzaminach. W rubryce drugiej liczby w nawiasach dotyczą „olimpijczyków".

Jak widać, nie wszystkie miejsca wolne zostały — w chwili pisania artykułu — obsadzone; rezerwą rozporządza Komisja Rektorska, która przed początkiem roku przyjmie jeszcze dalszych studentów, zapewne spośród tych, którzy zdali na naszym wydziale egzamin.

Interesujące jest jeszcze następujące zestawienie wyników egzaminu pisemnego:

Liczba ocen niedostatecznych	Liczba ocen dostatecznych	Liczba ocen dobrych	Liczba ocen bardzo dobrych
232	93	38	4

Jak widać, egzamin pisemny wypadł bardzo źle. Omówię teraz powody, dla których ten egzamin był tak nisko oceniony.

Kandydaci mieli do rozwiązania 5 zadań w ciągu czterech godzin. Treść zadań podana jest na str. 59–60. Komisja ustaliła, że za poprawne rozwiązanie pierwszego zadania kandydat otrzyma 3 punkty, za poprawne rozwiązanie drugiego, trzeciego i czwartego po cztery punkty, a piątego 5 punktów. Za częściowe rozwiązania lub mające poważniejsze usterki dawano odpowiednio mniejszą liczbę punktów. Ponadto komisja ustaliła, że kandydat nie może dostać oceny dostatecznej, jeśli rozwiązał poprawnie tylko jedno zadanie.

To ostatnie kryterium było dość surowe: kandydat, który rozwiązał dobrze jedno zadanie, a w innych wykazał się tylko mniej lub więcej udatnymi próbami, też musiał dostać dwójkę, którą zresztą w niewielu przypadkach podnoszono do trójki, jeśli próby rozwiązań były dostatecznie rozsądne. Komisja uważała, że ma do czynienia z kandydatami na studium matematyki, że byłoby więc niedopuszczalne stawianie stopnia dostatecznego komuś, kto nie potrafi rozwiązać co najmniej dwóch zadań.

Zadanie trzecie okazało się najłatwiejsze. Jest to proste zadanie geometryczne, nie wymagające żadnej inwencji i nie kryjące w sobie żadnych głębszych myśli. Po prawidłowym rachunku otrzymuje się jako odpowiedź na pierwszą część zadania wynik $[(2r-x)/(2R-x)]^{1/2}$ i trzeba przejść do granicy dla x dążącego do zera, aby otrzymać odpowiedź na część drugą. To proste przejście graniczne nie sprawiło oczywiście kandydatom żadnej trudności. Toteż wiele prac zawierało rozwiązanie tylko tego jednego zadania i uzyskiwało za nie 3 lub 4 punkty i oczywiście ocenę niedostateczną zgodnie z zasadą, że za jedno dobre rozwiązanie nie dostaje się trójki.

Zadanie pierwsze okazało się dla większości kandydatów bardzo trudne. Było to wielkim zaskoczeniem dla egzaminatorów, którzy ustalając (oczywiście przed przystąpieniem do odczytywania prac) punktację za poszczególne zadania, uważali, że jest to zadanie najłatwiejsze.

Trudność polegała na tym, że pole prostokąta, które należało obliczyć, wyraża się innym wzorem, gdy zadany kąt leży w przedziale $(\pi/4, \pi/2)$, a innym, gdy leży on w przedziale $(0, \pi/4)$. Funkcja, którą kandydaci mieli zbadać, jest więc określona nie jednym, ale dwoma wzorami, każdy w innym przedziale. Maksimum funkcji leży — co jest geometrycznie oczywiste — w punkcie $\pi/4$, ale wykres funkcji ma tam ostrze i nie można stosować kryterium wyrażonego za pomocą pochodnych.

Otóż typowe błędy były następujące: 1° Kandydaci znajdowali tylko jeden wzór, obowiązujący tylko dla jednego przedziału; który mianowicie to był wzór, zależało od szkicu, od którego zaczynali oni zawsze (zresztą bardzo słusznie) rozwiązanie. 2° Zrobienie poprawnego szkicu wykresu funkcji przekraczało możliwości wielu kandydatów, nawet spośród tych, którzy zorientowali się, że funkcja jest określona dwoma wzorami. 3° Kandydaci stosowali rachunek różniczkowy i szukali ekstremum dla funkcji $1/\cos x$ lub $1/\sin x$ nie orientując się, że te rachunki nie mają związku z treścią zadania. Nikt z kandydatów nie zrobił w swej pracy uwagi, że geometrycznie jest oczywiste, że maksimum szukanej funkcji wypada w punkcie $\pi/4$; taka uwaga dobrze świadczyłaby o zdrowym rozsądku kandydata i pozwoliła mu spojrzeć krytycznie na rachunki.

Nasuwa się tu wiele refleksji. Program szkolny kładzie duży nacisk na poprawne i ogólne określenie funkcji i na fakt, że nie musi być ona określona jednym wzorem, ale że może ich być kilka, każdy dla innej części dziedziny, albo też, że wzoru określającego funkcję może w ogóle nie być. Dużo też *mówi* się w szkole, że kryterium dla maksimum wyrażone wzorami $f'(x) = 0$, $f''(x) < 0$ jest tylko dostateczne, ale nie konieczne i że jego stosowalność zależy od istnienia pochodnych. Komisja, układająca zadania na egzamin, najwidoczniej działała w przekonaniu, że ten punkt programu jest przez uczniów należycie opanowany. Wyniki egzaminu pokazują jednak, że w dużej ilości przypadków tak nie jest. Uczniowie pewnie słyszą o tych „wyrafinowanych" sprawach, ale do umysłów ich w końcu przenika tylko reguła: zróżniczkuj, przyrównaj pierwszą pochodną do zera, zbadaj znak drugiej pochodnej. Odnosi się wrażenie, że uczniowie nie widzą związku tej reguły z obrazem fizycznym lub geometrycznym. Podejrzewam, że program przewiduje za mało czasu na to ważne zagadnienie: wszystkim nauczycielom matematyki, na jakimkolwiek poziomie, niższym czy wyższym, dobrze wiadomo, że uczeń czy student musi fakty matematyczne głęboko przemyśleć i zilustrować samodzielnie przez rozwiązywanie zadań i przyglądanie się przykładom, w których nie są spełnione pewne założenia i dopiero wtedy można być pewnym, że przyswoił sobie rozpatrywany fragment. To, że mu ktoś krótko o czymś *opowiedział*, to dopiero początek uczenia; w tym stadium można się tylko nauczyć regułki.

Drugie zadanie polegało na dowodzie, że jeśli wielomian $f(x)$ ma współczynniki

całkowite i $f(0) = f(-1) = f(1) = 0$, to $f(n)$ jest podzielne przez 6. Również i to zadanie spowodowało duże trudności. Większość kandydatów uznała, że wielomian jest trzeciego stopnia, a wśród nich przeważnie uznawano nawet, że $f(x)$ po prostu jest równe $x(x-1)(x+1)$. Jaki mianowicie proces myślowy doprowadzał kandydatów do takiego wniosku, trudno odgadnąć; nikt nic na ten temat nie napisał. Prace tych, którzy napisali poprawnie, że $f(x) = x(x-1)(x+1)g(x)$ były ocenione lepiej. Ale nikt nie zwrócił uwagi, że $g(x)$ ma też współczynniki całkowite, co oczywiście jest konieczne dla pełnego rozwiązania zadania. Dowód, że $x(x-1)(x+1)$ jest podzielne przez 6, o ile x jest całkowite, też nastręczał kandydatom dużo trudności. Przeważnie stosowali oni indukcję, ale robili to nieporadnie, czasem nawet fantastycznie.

Ta duża ilość błędów wskazywała na wyraźny brak krytycznego myślenia. Nie ma nic w zadaniu, co wskazywałoby na to, że stopień wielomianu f jest równy 3; większość jednak uznała, że tak właśnie jest. Nie świadczy to dobrze o tym, jak byli uczeni matematyki.

Zadanie 4 było dość typowym dla poziomu szkolnego kombinatorycznym zadaniem wymagającym obliczenia ilości „przypadków sprzyjających" i ilości „przypadków dowolnych". To drugie obliczenie nie sprawiło trudności, gdyż uczniowie znają wzór na ilość permutacji n przedmiotów. Natomiast pierwsze obliczenie nie przebiegające wprost według znanego wzoru udało się tylko znikomej liczbie kandydatów. Brak samodzielności myślenia i brak wprawy w rozwiązywaniu zadań kombinatorycznych jest aż nadto widoczny.

Ostatnie, piąte zadanie wypadło chyba najgorzej. Faktem jest, że całkowite jego rozwiązanie nie jest łatwe. O ile bowiem nie jest trudno wymienić grupy izometrii płaszczyzny rzędu 1, 2, 4, 8 i wskazać czworoboki, które przy przekształceniach z tych grup przechodzą same na siebie, to jednak całkowite rozwiązanie zadania wymaga dowodu, że prócz tych grup nie ma żadnych innych, które spełniają warunki zadania. Znawca mógłby np. zauważyć, że izometria płaszczyzny przeprowadzająca na siebie czworobok $ABCD$ wyznacza pewną permutację punktów A, B, C, D, a więc podgrupę grupy symetrycznej S_4, przy czym grupa ta nie może zawierać permutacji rzędu 3, co można nietrudno uzasadnić geometrycznie. W ten sposób dochodzi się do żądanych grup. Oczywiście to rozumowanie nie jest dostępne dla ucznia. Członkowie Komisji, dyskutując treść zadania, nie znaleźli żadnej drogi, która mieściłaby się w zakresie wiadomości podawanych w szkole i dlatego postanowili przyznawać najwyższą ocenę już za proste wyliczenie grup (dla kwadratu osiem izometrii, dla prostokąta cztery, dla deltoidu dwie i dla figury bez żadnej symetrii jedna). Takie wyliczenie mieścić się powinno w granicach możliwości ucznia, ale można było na palcach policzyć kandydatów, którzy je podali.

Wydaje się zatem, że nauka o przekształceniach nie jest przez uczniów przyswajana; program i w tym fragmencie nie jest należycie realizowany.

Egzamin ustny składał się — jak co roku — z dwu części: matematycznej i fizycznej. Kandydaci wyciągali najpierw kartkę zawierającą trzy pytania z jednego z tych przedmiotów i po 20-minutowym przygotowaniu odpowiedzi zdawali egzamin

przed dwuosobową podkomisją, następnie powtarzali tę samą procedurę z drugiego przedmiotu.

Pytania z matematyki były trochę trudniejsze niż w latach ubiegłych. Obejmowały one cały kurs szkoły. Były tam pytania o definicje wielu pojęć geometrycznych, proste pytania o rozwiązalności równań i ich układów (czasami w formie prostych zadań), pytania z teorii granic, z zasady indukcji, z nierówności, z geometrii analitycznej, z rachunku prawdopodobieństwa, z wykresów funkcji, z logiki i teorii mnogości. Niektóre pytania wymagały pewnej inwencji, np. domyślenia się, że przybliżoną wartość pierwiastka równania $f(x) = g(x)$ można odczytać przecinając wykresy funkcji f i g; na takie trudniejsze pytania kandydaci odpowiadali tylko, gdy Komisje „naprowadzały" ich przez dodatkowe pytania.

Wadą tematów była ich nierównomierność: niektóre kartki były trudne, niektóre łatwe. Tę nierównomierność trzeba w przyszłości usunąć.

Jak zwykle, odpowiedzi kandydatów były dość nieporadne. Wadliwie formułowano zasadę indukcji, określenie granicy i kresu, stale były trudności z wykresami funkcji, odróżnianiem warunków koniecznych i dostatecznych. Natomiast proste rachunki kandydaci przeprowadzali dobrze, pamiętali wzory (np. trygonometryczne) i znali zasadnicze własności funkcji i ich pochodnych. Komisje oceniały odpowiedzi łagodnie i trzeba było całkowitej nieznajomości dziedziny, której dotyczyło pytanie, aby dostać za to pytanie dwójkę.

Również pytania z fizyki były nieco trudniejsze niż w latach poprzednich. Przysłuchując się odpowiedziom z fizyki odniosłem wrażenie, że kandydaci stronią od matematycznego, ścisłego formułowania praw fizycznych, a wolą opowiadać o teoriach fizycznych w terminach bardzo ogólnikowych. To że gaz składa się z cząsteczek poruszających się w sposób przypadkowy, lub że atom wodoru składa się z jądra i krążącego wokół niego elektronu, kandydaci opowiadali chętnie i składnie, ale mieszali się, gdy mieli narysować krzywą stanu gazu lub omówić wyprowadzenie wzoru na rzut ukośny w polu grawitacyjnym.

W wielu odpowiedziach rzucało się w oczy, że kandydaci nie widzą związku między prawami fizyki, które znają, a doświadczeniem codziennym. Kandydat, który napisał poprawny wzór na ciśnienie hydrostatyczne nie wiedział dlaczego ciśnienie atmosferyczne na Kasprowym jest niższe niż w Zakopanem. Inny kandydat wypisał poprawnie wzór na ruch po równi pochyłej z uwzględnieniem tarcia, ale nie wiedział dlaczego walec, ześlizgujący się po równi pochyłej, toczy się.

Nie jestem fizykiem i nie mogę autorytatywnie oceniać egzaminu z tego przedmiotu. Odnoszę jednak wrażenie, że w czasie nauki szkolnej uczniom podaje się dużo wiadomości do wyuczenia, że są to przeważnie wiadomości opisowe i że nie dba się ani o powiązanie ich z codziennym doświadczeniem, ani o ugruntowanie rachunkowej strony teorii fizycznych.

Oczywiście zdarzały się odpowiedzi bardzo dobre. Uczniowie szkoły Gottwalda zaprezentowali się doskonale. Byli też dobrzy kandydaci i z innych szkół. Niewielu było dobrych kandydatów, którzy wyszli ze szkół prowincjonalnych, ale nie można też powiedzieć, żeby nie było ich wcale.

Poza egzaminem przyjęto 131 osób, spośród których tzw. „prymusi" są oczywiście niewiadomą. Aby zorientować się, czego można od nich oczekiwać, sporządziłem podaną niżej tablicę ilustrującą przebieg studiów „prymusów" przyjętych w 1973 r. na Wydział Matematyki i Mechaniki UW:

Sekcja	Liczba przyjętych	Liczba przeniesionych na inną sekcję	Liczba urlopowanych	Nie zaliczyło roku	Zaliczyło rok
Nauczycielska	41	—	2	12*	27
Matematyczna	12	5**	1	6 ***	—
Informatyczna	9	—	1	—	8

* W tym 8 już skreślonych, reszta ma jeszcze nikłe szanse zaliczenia.
** Wszyscy na sekcję nauczycielską.
*** W tym jeden już skreślony, reszta ma nikłą szansę zaliczenia.

Na sekcji nauczycielskiej „odsiew" wśród prymusów jest taki sam, jak wśród innych kandydatów; na sekcji matematycznej wyniki prymusów są fatalne, na sekcji informatycznej doskonałe. Liczby te nie dają zatem podstaw do oceny eksperymentu z przyjmowaniem prymusów bez egzaminu i zagadnienie wymaga dalszych obserwacji.

Omawiając wyniki egzaminu trzeba jeszcze zauważyć, że sekcja informatyczna dostała lepszych studentów niż sekcja matematyczna, na którą napływ kandydatów był mniejszy. Kandydat na sekcję informatyczną dostawał się na studia, gdy miał 19 punktów, na sekcję matematyczną wystarczało mu 16 punktów. Dla ścisłości trzeba dodać, że punkty te nie mają nic wspólnego z omawianymi wyżej punktami za poszczególne zadania: jest to suma odpowiednio liczonych stopni z poszczególnych egzaminów i stopni otrzymanych z przedmiotów kierunkowych na maturze.

Przebieg egzaminu nasuwał jeden zupełnie oczywisty dezyderat. Uniwersytet i szkoła średnia powinny ze sobą współpracować przy kierowaniu młodzieży na studia. Uniwersytet powinien zorganizować kursy przygotowawcze, aby dać kandydatom okazję do poznania wymagań i zorientowania się czy wybranie matematyki było rozsądne. Nauczyciele szkół średnich powinni mieć głos przy ustalaniu tematów na egzaminy, zarówno ustne, jak i pisemne, tak, aby zapewnić poziom egzaminów odpowiadający przygotowaniu uczniów. Powinni też brać udział w samych egzaminach, wyjaśniając komisjom egzaminacyjnym czego można, a czego nie można od kandydatów wymagać.

* *
*

Chciałbym teraz spojrzeć na przebieg egzaminu z nieco ogólniejszego punktu widzenia. Moje uwagi ograniczę tylko do sekcji nauczycielskiej i matematycznej. O sekcji informatycznej nie chcę mówić, bo nie znam głębiej jej problemów.

Zacznę od uwag o szkole.

Od naszej młodzieży żąda się w szkole bardzo dużo. Programy wszystkich przedmiotów są teraz bez porównania obszerniejsze niż przed np. 30 laty. Ze szkoły znikło zupełnie to, co nazwać by chyba można uczeniem sprawności. Nie prowadzi się praktycznych zajęć z tzw. wychowania technicznego, zastępując je uczeniem pewnych danych technicznych. Na lekcjach przedmiotów przyrodniczych nie prowadzi się doświadczeń, ani demonstracji. Wszystko sprowadza się do wykładów, których treść uczniowie muszą opanować pamięciowo. Tematy są przy tym trudne i sięgają do nowoczesnych wyników naukowych.

„Am Anfang stand die Tat" napisał Goethe. Najwidoczniej nie był on kształcony według programów obowiązujących teraz w naszych szkołach. Programy te są nastawione na bierne uczenie się, a nie na czynną postawę ucznia.

Ewolucja programów nauczania matematyki w szkołach poszła w podobnym kierunku. Uczeń jest czynny w zakresie matematyki, gdy sporządza wykresy, buduje modele, kreśli rzuty, dokonuje rachunków liczbowych. Niektóre z tych czynności są łatwe, inne trudniejsze, wszystkie jednak mają wielką wartość wychowawczą. Na nieco wyższym poziomie aktywną postawę okazuje się przez rozwiązywanie coraz trudniejszych zadań. W naszych programach szkolnych tego wszystkiego nie przewiduje się. Zadania proponowane uczniom są bardzo łatwe. Natomiast wykłada się uczniom dużo materiału pojęciowego: trochę logiki, trochę rachunku zbiorów, trochę wiadomości o funkcjach, trochę geometrii analitycznej, trochę rachunku różniczkowego, trochę o kresach, trochę o granicach, trochę o przekształceniach, trochę o grupach i tak dalej, i dalej. Dla wykwalifikowanego matematyka nie jest tego bardzo dużo, ale dla przeciętnego ucznia — jak widać — o wiele za dużo.

Tak przygotowanych uczniów egzaminujemy na Uniwersytecie. Napisałem na początku, że wyniki egzaminu były złe. Ale co to właściwie znaczy? Spalenie Husa było — moim zdaniem — czynem złym, ale staruszce, która dorzuciła swoją wiązkę chrustu do stosu skazanego, stracenie kacerza wydawało się (chyba) czynem dobrym. Wyniki egzaminu wstępnego na matematykę w lipcu 1974 były „dobre", bo pokazały Komisji egzaminacyjnej, jak jest przygotowana nasza młodzież.

Jedynym obiektywnym faktem, jaki można stwierdzić obserwując ten egzamin jest, że wyniki rozczarowały egzaminatorów. Pisałem o nich wyżej z irytacją i łatwo jest zrozumieć dlaczego. Nie tylko szkoła ma swój program; na uniwersytecie też mamy program, który — podobnie jak w szkole — z biegiem czasu ciągle pęcznieje. Jest on teraz bez porównania trudniejszy i pełniejszy niż np. ten, według którego moi koledzy i ja sam uczyliśmy się matematyki. Jest więc jasne, że pracownicy uniwersyteccy oczekują kandydatów na wysokim poziomie, ludzi, którzy już w kilka miesięcy po egzaminie będą ze zrozumieniem uczyli się miary Lebesgue'a i szeregów trygonometrycznych, nie mówiąc już o takich drobiazgach, jak n-wymiarowa geometria analityczna lub początki abstrakcyjnej algebry czy topologii. A za rok powinni już uczyć się o formach różniczkowych i całkowaniu na rozmaitościach.

Czy są tacy studenci wśród nowo przyjętych? Niewątpliwie tak, ale stanowią

oni grupę niewielką, myślę, że nie przekraczającą 15–20 procent. Reszta będzie się uczyć formalnie, pamięciowo, od egzaminu do egzaminu, i za kilka lat ukończy z męką studia na podstawie słabiutkiej pracy i egzaminu magisterskiego, w czasie którego komisja będzie ich pytała, jak można tylko najłagodniej. Z dyplomem magistra pójdą potem do szkoły, gdzie kontynuować będą tradycje złego uczenia. Z takim typem studenta spotykamy się stale i dlatego irytujemy się widząc nowy rocznik, który nie rokuje zmiany sytuacji.

Może trzeba było przyjąć tylko 42 kandydatów, którzy otrzymali oceny dobre i bardzo dobre na egzaminie pisemnym? Ale jakie właściwie mamy prawo odrzucić młodzież deklarującą chęć nauki, tylko dlatego, że nie spełnia ona standardów wymyślonych przez nas? Czy po prostu nasze standardy nie są źle dobrane?

Nie ulega wątpliwości, że jest duża rozbieżność między przygotowaniem przeciętnego kandydata na matematykę a oczekiwaniami pracowników uniwersytetu (przynajmniej warszawskiego). Jest to sytuacja niedobra i powinno się ją zmodyfikować: maszyna szkolna powinna działać gładko, od przedszkola do uniwersytetu.

Wydaje mi się, że są trzy drogi, które mogłyby doprowadzić do usunięcia, albo przynajmniej zmniejszenia tej luki.

Jedna z nich polegałaby na radykalnym poprawieniu poziomu szkoły średniej (liceum). Szkoły te powinny dostarczać uniwersytetowi lepiej przygotowanych kandydatów.

Być może w przyszłości to proste rozwiązanie okaże się możliwe, na razie jest ono jednak nierealne. Nie możemy w krótkim czasie zastąpić wszystkich nieumiejętnych nauczycieli doskonałymi, nie możemy też dokonać radykalnych zmian programu tak, aby dla matematyki znalazło się ni stąd, ni zowąd dużo czasu w rozkładzie lekcji.

Druga droga polegałaby na całkowitym oddzieleniu sekcji nauczycielskiej od sekcji matematycznej, np. przez utworzenie odrębnej szkoły pedagogicznej, w której program nauczania matematyki i innych przedmiotów ścisłych byłby gruntownie zmieniony. Studenci uczyliby się wolniej, materiał byłby zmniejszony i byłby o wiele bardziej elementarny i nastawiony praktycznie.

Na uniwersytecką sekcję matematyki, która oczywiście musiałaby być bardzo zmniejszona, przyjmowana byłaby tylko młodzież wybitnie uzdolniona, laureaci Olimpiady i kandydaci, którzy zdaliby egzamin na same piątki (oczywiście egzamin taki musiałby odbyć się wcześniej niż regularne egzaminy na inne wydziały, podobnie, jak ma to miejsce na uczelniach artystycznych).

Pomysł ten wydaje się na pierwszy rzut oka dość odrażający przez swój niedemokratyczny charakter. Ma on jednak swoje dobre strony. Oddzielenie sekcji nauczycielskiej pozwoliłoby skończyć z fatalną tradycją kierowania na nią najsłabszych studentów. „Ciężko Ci idzie na zajęciach w sekcji matematyki? Przesuniemy Cię do sekcji nauczycielskiej. Dostałeś za mało punktów na egzaminie wstępnym? Możesz się jeszcze uratować przenosząc się na sekcję nauczycielską". To są standardowe rozmowy dziekana ze słabymi studentami lub niefortunnymi kandydatami. Dlaczego ma tak być w przyszłości? Przecież nauczyciel jest dla społeczeństwa

co najmniej tak samo ważny, jak lekarz. Jestem przekonany, że znaczna część spośród 59 kandydatów na sekcję nauczycielską, którzy odpadli przy egzaminie w tym roku, stałoby się zupełnie dobrymi nauczycielami, gdyby mogli się uczyć tego zawodu w szkole mniej ambitnej niż Uniwersytet Warszawski i w której standardy przyjęcia słuchacza byłyby odpowiednio niższe.

Drugi argument, który można przytoczyć za „niedemokratycznym" pomysłem reformy, jest następujący. Matematyka jest naprawdę bardzo trudną nauką. Aby wznieść się na jej wyższe szczeble nie wystarcza pracowitość, sumienność i rzetelny wysiłek. Potrzebny jest jeszcze talent, a ten jest przywilejem niewielu, który natura rozdaje w sposób przypadkowy. Matematyka jest pod tym względem podobna do muzyki, a nikt przecież nie obrusza się na to, że do Wyższej Szkoły Muzycznej przyjmuje się tylko kandydatów, którzy okazali swój talent.

Jest wreszcie trzecia droga, która mnie osobiście wydaje się najłatwiejsza i najbardziej właściwa. Polegałaby ona na obniżeniu poziomu studiów na sekcji matematycznej i na dalszym daleko posuniętym ograniczeniu materiału wykładanego na sekcji nauczycielskiej. Argument za dokonaniem takich reform jest następujący: Uniwersytet ma służyć studentom, a nie studenci uniwersytetowi. Skoro więc zgłaszają się do nas kandydaci, którzy nie mogą już po roku uczyć się trudnych działów, takich jak np. formy różniczkowe, to trzeba obniżyć wymagania i uczyć tego trudnego działu później lub nawet wcale.

Powstaje tu oczywiście problem, jak uczyć elitę, która jest w stanie przerobić z pożytkiem znacznie więcej i znacznie szybciej niż student przeciętny. Sprawa nie jest bynajmniej beznadziejna. Już teraz stosujemy, w małym na razie wymiarze, indywidualne plany studiów dla wybitnie uzdolnionych studentów i powinniśmy ten system dalej pogłębiać i rozszerzać.

Być może znajdą się inne jeszcze sposoby, które pozwolą polepszyć sytuację na studiach matematyki. Na jakiś jednak trzeba się szybko zdecydować. Stan, w którym, jak to miało miejsce w omawianym roku, odrzuca się 47 procent kandydatów na studia, a w trakcie pierwszego roku skreśla się jeszcze około 33 procent słuchaczy, jest nie do przyjęcia. Każdy kandydat przepadający przy egzaminie wstępnym, każdy student skreślony z listy słuchaczy na pierwszym roku, to przecież niepowetowana strata, nie tylko materialna, ale przede wszystkim ludzka. Człowiek, który mógłby wnieść zapał, entuzjazm i optymizm do naszych wspólnych zamierzeń, staje się jednostką rozczarowaną, zniechęconą, opanowaną poczuciem krzywdy i do niczego już nie przydatną. A przecież jest to nasz własny syn lub nasza własna córka.

Dodatek. Treść zadań egzaminacyjnych

1. Sześcian, którego krawędź ma długość 1, przecięto płaszczyzną, która przechodzi przez krawędź podstawy i tworzy z podstawą kąt x. Wyrazić pole y przekroju i sporządzić wykres y jako funkcji x. Wyznaczyć wartości ekstremalne.

2. Liczby $-1, 0, 1$ są pierwiastkami wielomianu o współczynnikach całkowitych. Wykazać, że wartość tego wielomianu dla dowolnej liczby całkowitej jest podzielna przez 6.

3. Okręgi o promieniach r i R, gdzie $r < R$, są styczne wewnętrznie, a ich środki należą do prostej k. Niech x oznacza odległość punktu styczności od prostej m prostopadłej do k i przecinającej okręgi. Wyrazić stosunek długości cięciw obu okręgów zawartych w prostej m w zależności od $x > 0$.

Obliczyć granicę tego stosunku, gdy $x \to 0$.

4. Losowo ustawia się w ciąg n ludzi, wśród których są A i B. Jakie jest prawdopodobieństwo, że między A i B stanie dokładnie r ludzi?

5. Dany jest dowolny czworokąt płaski. Ile elementów może mieć zbiór wszystkich izometrii przekształcających ten czworokąt na siebie?