Učitel matematiky

Věra Burýšková; L. Lev

Informace o přijímacích zkouškách z matematiky pro uchazeče o studium na strojní fakultě ČVUT v Praze

Učitel matematiky, Vol. 1 (1993), No. 4, 42–45

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/152235

obecne akademickými a odborno technicky orientovanými. Jedna časť skúšok reaguje na obsah učebných osnov pre akademický odbor a druhá časť pre odborno technické zameranie, čoho dôsledkom sú aj diferencované zmeny v skúškach. Napriek tomu však pozitívum maturity ostáva v tom, že si ponecháva veľký počet ťažiskových všeobecnovzdelávacích predmetov, ktoré sú povinné pre všetkých uchádzačov.

Zajímavosťou je, že o priebehu maturít je podrobne informována aj verejnosť. Francúzske noviny sa zaoberajú publikovaním otázok a modelovaním odpovedí. Skúšky sú obsahom titulných strán, sú sprevádzané detailnými analýzami vynikajúcich vedcov a intelektuálov. Rozoberajú špecifické znenie otázok, ako aj kultúrne dôsledky výberu hlavných skúšobných tém. (Pokračování uvedeme v příštím čísle.)

Informace o přijímacích zkouškách z matematiky pro uchazeče o studium na strojní fakultě ČVUT v Praze

V. Burýšková, L. Lev, Strojní fakulta ČVUT v Praze

Oblastí společného zájmu středoškolských i vysokoškolských učitelů matematiky je analýza problémů spojených s přijímacími zkouškami uchazečů o studium na vysoké škole. Pro zlepšení informovanosti o těchto otázkách jsme vybrali některé údaje z přijímacího řízení na Strojní fakultě ČVUT v Praze v roce 1991.

Na rozhodnutí o přijetí uchazeče se kromě jiných kriterií podílí podstatnou měrou písemný test z matematiky o deseti položkách (jednoduchých příkladech). Na jeho vypracování má uchazeč 60 minut čistého času.

Každý příklad se hodnotí nulou, jedním nebo dvěma body. (Jeden bod se uděluje za vystižení podstaty řešení.) Za celý test lze získat 0 - 20 bodů. Výsledek testu menší než 10 bodů se považuje za nevyhovující.

V roce 1991 byly vyhodnoceny testy 1188 uchazečů (téměř všech). Písemný test měl 16 variant, každou psalo v průměru 74 uchazečů a vážená průměrná úspěšnost řešení byla 60,56%.

Uvedeme dále tabulku typů příkladů s úspěšností řešení v procentech. Z této tabulky je patrné, že největší potíže mají uchazeči s řešením 4. příkladu, tj. s řešením goniometrické rovnice. Uchazeči totiž obvykle neznají:

a) základní vztahy mezi goniometrickými funkcemi,
b) základní hodnoty goniometrických funkcí,
c) periody goniometrických funkcí,
d) rozdíl mezi stupňovou a obloukovou mírou, (a proto obvykle obě vyjádření sčítají (např. $\pi/6 + k.360°$ nebo $30° + 2k\pi$) apod.

Tabulka úspěšnosti řešení:

č.	Typ příkladu	%
1.	Úprava alg. výrazu včetně podmínek existence	61,49
2.	Řešení logaritmické rovnice	55,85
3.	Řešení exponenciální rovnice	71,25
4.	Řešení goniometrické rovnice	43,18
5.	Řešení nerovnice s lineární lomenou funkcí	52,57
6.	Řešení kvadratické nerovnice	63,80
7.	Řešení nerovnice s absolutní hodnotou	65,57
8.	Načrtnutí grafu funkce y=f(x) zadané dvěma různými funkčními předpisy pro dva různé intervaly	59,47
9.	Příklad z analytické geomerie v rovině	67,68
10.	Konstruktivní příklad	64,77

Ze 160 příkladů lze **jako nejtěžší** pro uchazeče považovat příklady:

- Upravte daný výraz a udejte podmínky existence

$$1/(\sqrt{x} + \sqrt{(x+1)}) + \sqrt{x} - \sqrt{(x+1)}\ ,$$

který vyřešilo 19% uchazečů,

- Určete všechna reálná řešení rovnice

$$\sin(2x - \pi/3) = \cos(\pi/3),$$

který vyřešilo jen 20% uchazečů a příklad

- Určete všechna reálná řešení rovnice

$$2\sin 2x = \cos\pi\ ,$$

který vyřešilo 26% uchazečů.

Jako nejsnadnější se ukázaly příklady:

- Určete všechna reálná řešení rovnice $5^{x-2} = 625$, který vyřešilo 91% uchazečů, dále příklad

- Je dán *trojúhelník ABC a přímka o = KL.* Sestrojte *trojúhelník ABC,* který *je souměrný s trojúhelníkem ABC podle osy o* (dáno A,B,C,K,L), který vyřešilo 90% uchazečů a příklad

- Určete všechna reálná řešení rovnice $7^{3x-1} = \sqrt{7}$, který vyřešilo 89% uchazečů.

Po goniometrii další partií, s níž mají uchazeči velké potíže, jsou nerovnice ať už kvadratické nebo s lineární lomenou funkcí nebo s absolutní hodnotou. Už sám pojem absolutní hodnoty je pro některé uchazeče "tvrdým oříškem".

Velmi často začínají úlohu typu $|x+5| < 4$ řešit předpokladem $|x+5| < 0$.

Dalším nešvarem je "linearizace funkcí", kdy uchazeči mylně tvrdí např. , že $\sqrt{(a+b)} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$,

$log(a+b) = loga + logb$,

$sin(a+b) = sina + sinb$, apod.

Na závěr jako ukázku uvádíme dvě varianty z těchto písemných zkoušek z matematiky.

Varianta 9:

1. Upravte daný výraz a udejte podmínky existence:
$$[(x+1)^{1/2} + (x+1)^{-1/2}] : (1+ 2x^{-1}) .$$
2. Vypočtěte x z rovnice $logx = 2 + loga - 2/3(log(2+b))$ kde $a > 0, b > -2$ *jsou daná čísla.*
3. Určete všechna reálná řešení rovnice
$$4^{((x^2-9)/4)} = 1/8$$
4. Určete všechna reálná řešení rovnice $tgx + tg^2x = 0$.
5. V oboru reálných čísel řešte nerovnici
$$(x+2)/(6-2x) > -2 .$$
6. V oboru reálných čísel řešte nerovnici

$$2x^2 + 2x + 1 \leq 3 - x .$$

7. V oboru reálných čísel řešte nerovnici

$$|4x + 3| \leq 2 .$$

8. Načrtněte graf funkce

$$f(x)=\begin{cases} |2x| & \text{pro } x \in \langle -2,1 \rangle \\ 3-x^2 & \text{pro } x \in (1,3\rangle . \end{cases}$$

9. Vypočtěte délky stran *trojúhelníka ABC.*
(A=[5,2],B=[-2,1],C=[1,5]) .

10. Jsou dány *dvě přímky a = KL, b = MN a bod A.* Sestrojte *kružnici k* , která se *dotýká daných přímek a,b a prochází bodem A.*
(K=[-4,4],L=[3,4],M=[3,0],A=[1,3]).

Varianta 12:

1. Upravte daný výraz a udejte podmínky existence:

$$[(1/(b+1)) - (2b/(b^2-1))] . [(1/b) - 1] .$$

2. Určete všechna reálná řešení rovnice $\ln 2 + \ln x - \ln 6 = 0.$

3. Určete všechna reálná řešení rovnice

$$3^x + 3^{x+1} = 36 .$$

4. Určete všechna reálná řešení rovnice

$$\sin(2x-\pi/3) = \cos(\pi/3) .$$

5. V oboru reálných čísel řešte nerovnici

$$(1-2x)/(1+2x) \geq 0 .$$

6. V oboru reálných čísel řešte nerovnici

$$1/x > 1/(x+1) .$$

7. V obru reálných čísel řešte nerovnici

$$|x+5| < 4 .$$

8. Načrtněte graf funkce

$$f(x)=\begin{cases} 1/x & \text{pro } x < 0 \\ x & \text{pro } x \geq 0 . \end{cases}$$

9. Napište *rovnici kružnice,* která má *střed S = [5,0]* a prochází bodem *M =[2,-4]* .

10. Je dán *trojúhelník ABC.* Sestrojte *kružnici k* , která se *dotýká stran trojúhelníka.* Vyznačte přesně body dotyku kružnice k na jeho stranách. *(A=[-4,0],B=[6,0],C=[3,6])* .