Dag Hrubý; Dalibor Kott

Maturitní zkouška z matematiky na Státní reálce v Jevíčku v roce 1922

Učitel matematiky, Vol. 20 (2012), No. 2, 109–114

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/149541

MATURITNÍ ZKOUŠKA Z MATEMATIKY NA STÁTNÍ REÁLCE V JEVÍČKU V ROCE 1922

Dag Hrubý, Dalibor Kott

Článek je volným pokračováním článku [1], ve které jsme se zabývali maturitními zkouškami z matematiky na Zemské vyšší reálce císaře Františka Josefa v Jevíčku v roce 1904. Tentokrát jsme zvolili rok 1922 a snažili se zjistit, do jaké míry se maturity z roku 1922 liší od roku 1904. První změnu jsme zaznamenali u názvu školy, která po skončení 1. světové války a rozpadu Rakouska-Uherska změnila svůj název na *Státní reálka v Jevíčku.*

Změny jsme však také zaznamenali v maturitách z matematiky. Podle našeho názoru se u maturitní zkoušky v roce 1922 projevila reforma z roku 1908, která je v literatuře známa pod názvem *Marchetova reforma.* Je to první zásadní reforma od roku 1849 a mimo jiné se dotýká výrazně výuky matematiky. V souvislosti s Marchetovou reformou bychom rádi poznamenali, že reformní snahy ve vyučování matematice v Evropě na konci 19. a v první polovině 20. století se objevují již od 60. let 19. století. Mezi hlavní představitele náleží německý matematik Felix Klein (1849–1925). Klein předložil své návrhy na reformu matematicko-fyzikálního vzdělávání německé komisi pro vyučování matematice a přírodovědným předmětům, která byla založena v roce 1904 ve Vratislavi. Činnost této komise vyústila v reformní návrh na úpravu středoškolského matematicko-přírodovědného vzdělávání, který byl zveřejněn a přijat na shromáždění německých přírodovědců a lékařů v Meranu v roce 1905. Tento návrh, který je v literatuře uváděn pod názvem *Meranský program*, připisuje matematice ve středoškolském vzdělávání jedno z klíčových postavení a její úkoly vidí zejména v rozvíjení prostorové představivosti a logického a funkčního myšlení (viz [3]). Meranské návrhy se staly východem dalších reforem. Marchetova reforma ovlivnila výuku matematiky na gymnáziích. Šlo především o zavedení pojmu funkce a základů diferenciálního a integrálního počtu. V kvartě gymnázia se po roce 1908 poprvé objevuje pojem lineární funkce, v sextě byla nově zavedena kvadratická funkce a grafické řešení kvadratických rovnic [2]. Není proto překvapivé, že maturitní zkoušky z matematiky na reálce v Jevíčku z roku 1904 se liší od maturitní zkoušky v roce 1922. Sami můžete posoudit, jak se základy matematické analýzy staly součástí maturitní zkoušky z matematiky.

Rovnice

▷ $2^{2x+2} = \sqrt[x]{4\,096}$

▷ Chudým mělo se rozdati rovným dílem 2 040 K; tím, že byli čtyři vyloučeni, dostal každý o 8 K více. Kolik bylo chudých?

▷ $\log x^{2\log\sqrt{x}} + \log x = 2$

▷ Žák pravil: *Mám dvakrát tolik sester co bratří*; sestra pravila: *mám sester o 1 více, než bratří.* Kolik bylo bratří, kolik sester?

▷ $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-6} = \sqrt{2x+19}$

▷

$$\begin{aligned} 3\sqrt{x} + 4\sqrt{y} &= 24 \\ 4\sqrt{x} + 3\sqrt{y} &= 25 \end{aligned}$$

▷ $x^{\log x} \cdot \sqrt[n]{x} = x^n \cdot \sqrt[\log x]{x}$

▷ $(2x+1)^{\log(2x+1)-3} = \dfrac{1}{100}$

▷ $3 \cdot \sqrt[4]{\dfrac{x-40}{x+40}} + 3 \cdot \sqrt[4]{\dfrac{x+40}{x-40}} = 10$

Geometrie (převážně početní)

▷ Lichoběžník má rovnoběžky různé o 20 m a plochu rovnou 200 m^2. Výška jeho je rovna kratší rovnoběžce. Určete rozměry lichoběžníku.

▷ Obvod osmiúhelníka je 24. Vypočtěte jeho plochu.

▷ Příkop má hloubku 2,25 m, šířku dole 3,75 m, stěny jeho tvoří s rovinou půdy úhel $65°30'$; jak široký je nahoře?

▷ Kolik váží komolý rotační kužel ze železa ($s = 7$), jsou-li poloměry jeho základen $r_1 = 4\,\text{cm}$, $r_2 = 1{,}5\,\text{cm}$, a svírá-li strana jeho se základnou úhel $\alpha = 28°26'$?

▷ Stanovte plochu rovnoramenného lichoběžníku, dána-li základna $a = 24{,}15$, délka ramene $b = 10{,}45$, a úhel $\alpha = 75°48'$.

Analytická geometrie

▷ Stanovte tečnu kružnice $x^2 + y^2 = 65$ rovnoběžnou ku přímce $2x + 3y - 9 = 0$.

▷ Jakou křivku představuje rovnice $3x^2 - 8xy + 3y^2 - 6x - 3 = 0$?

▷ Stanovte parametr a vrchol paraboly $2y^2 - 11x + 12y + 73 = 0$.

▷ Na přímce $2x - y - 1 = 0$ najděte bod C tak, aby trojúhelník ABC měl plochu $= 4$ (pro $A = [1,3]$, $B = [4,2]$)

▷ Stanovte rovnici tečen vedených z bodu $P = [5,6]$ k hyperbole $16x^2 - 25y^2 = 400$.

▷ Jakou křivku představuje rovnice $x^2 + 2xy + y^2 - 4y + 6 = 0$.

▷ Ohniska elipsy jsou $E = [21,0]$, $F = [-21,0]$; jeden bod elipsy je $N = [11,24]$. Určete obě poloosy.

▷ Najděte rovnice tečny křivky $y = \dfrac{1-2x}{1+2x}$ v bodě jejím $[x = 1, y = ?]$ a stanovte délku úsečky, kterou na tečně vytínají osy souřadné.

▷ Najděte geometrické místo bodů stejně vzdálených od bodů $A = [3, 1]$, $B = [-3, 5]$.

▷ Najděte parametr a vrchol paraboly: $x^2 - 8x - 3y + 10 = 0$.

▷ Najděte vrcholy křivky $9y = x^3 - 6x^2 - 15x + 64$.

▷ Bodem $M = [4, 3]$ má se v elipse $x^2 + 8y^2 = 132$ vésti tětiva směrnice $-\frac{1}{6}$; stanovte souřadnice krajních bodů tětivy a poměr, ve kterém je dělena bodem M.

▷ Ustanoviti patu kolmice spuštěné z bodu $[7, 10]$ na přímku $2x - 3y + 3 = 0$.

▷ Určete souřadnice průsečíku jakož i úhel přímek $8x + 15y + + 10 = 0$, $2x - 5y + 6 = 0$.

▷ Stanovte obsah trojúhelníka omezeného tečnami vedenými bodem $M = [2, 3]$ k parabole $y^2 = 4x$ a poláru.

▷ Najděte těžiště a obsah trojúhelníka o vrcholech $A = [2, 8]$, $B = [6, 3]$, $C = [7, 9]$.

▷ Průsečíky přímky $x + 7y - 25 = 0$ s kružnicí $x^2 + y^2 - 25 = 0$ jakož i délku příslušné tětivy.

▷ Určete tečnu paraboly $5y^2 = 12x$ rovnoběžnou s přímkou $5y - 3x + 10 = 0$.

▷ Stanovte osy úhlů přímek: $3x - 4y - 7 = 0$, $6x + 5y + 2 = 0$.

▷ Najděte průsečík a úhel přímek: $p_1: 2x - 3y + 5 = 0$, $p_2: : 5x - y - 10 = 0$.

▷ Stanovte střed a poloosy křivky: $4x^2 + 25y^2 - 24x - 100y + + 36 = 0$.

▷ $2x^2 - xy + 3y^2 + 16x + 21y - 18 = 0$. Vyšetřete nepředstavuje-li rovnice daná dvě přímky.

▷ Najděte poloměr a rovnici kružnice o středu $S = [7, 3]$, jež se dotýká přímky $4x + 3y + 6 = 0$.

▷ Jakou vzájemnou polohu mají přímky dané rovnicí $9x^2 - - 12xy + 4y^2 - 24x + 16y - 9 = 0$?

▷ Vyšetřete vzájemnou polohu čar $9x^2 - 4y^2 - 16x - 16y + + 29 = 0$, $x + y - 2 = 0$.

▷ Jakou rovnici má středná kružnic $x^2 + y^2 - 6x - 4y = 23$, $x^2 + y62 + 14x - 10y + 25 = 0$?

▷ Jakou délku vytíná kružnice $x^2 + y^2 = 25$ na přímce $x - - 3y + 9 = 0$?

▷ Najděte střed a poloosy křivky $16x^2 - 9y^2 - 16x + 36y + 44 = 0$ a uveďte rovnici její na tvar středový.

▷ Hyperbola, jejíž osy jsou v osách souřadných, jde body $M_1 = = [2,3]$, $N = [3,5]$; najděte její rovnici.

Goniometrie a trigonometrie

▷ $\sin^2\varphi + \cos^2\varphi + \mathrm{tg}^2\varphi + \mathrm{cotg}^2\varphi + \sec^2\varphi + \mathrm{cosec}^2\varphi = 7.$

▷ $\cos\varphi + \sec\varphi = 20.$

▷ $\cos^4\varphi + \sin^4\varphi = \frac{3}{4}.$

▷ $6\sin^2\varphi - 8\cos^2\varphi = \sin 2\varphi.$

▷ Z okna, jehož výška nad horizontální půdou je $d = 10\,\mathrm{m}$ spatřujeme věž v úhlu hloubkovém $\alpha = 3°49'$, vrchol její pak v úhlu výškovém $\beta = 20°9'$; jak veliká je vzdálenost a výška věže?

▷ $\mathrm{tg}\,\varphi + \mathrm{cotg}\,\varphi = 4.$

Výrazy

▷ $\sqrt[10]{\dfrac{7856 \cdot \sqrt[4]{5}}{15 \cdot \sqrt[3]{2}}} = x.$

Diferenciální počet

- ▷ Najděte druhou derivaci funkce $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 64$.
- ▷ Najděte druhou derivaci výrazu $y = x^2\sqrt{x\sqrt{x^3}}$.
- ▷ Vyšetřete průběh křivky: $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$.
- ▷ Druhou derivaci funkce $y = \frac{1-x^2}{1+x^2}$.
- ▷ Určete prvé dvě derivace funkce $y = \frac{1-x}{1+x}$.
- ▷ Derivujte dvakrát funkci $y = \operatorname{tg} x + 3\operatorname{cotg} x$.
- ▷ Vyšetřete průběh křivky $y = x^3 - 3x^2 - 45x$.
- ▷ Určete druhou derivaci funkce $y = \sin\sqrt{ax + b}$.

Literatura

[1] Hrubý D., Kott D., Maturitní zkouška z matematiky na Zemské vyšší reálce císaře Františka Josefa v Jevíčku v roce 1904, *Učitel matematiky* **81**(2011), 41–47.

[2] Hrubý D., Školské reformy (2), *Učitel matematiky* **67**(2008), 129–145.

[3] Potůček, J., *Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900–1945*, Ediční střediskou ZČU, Plzeň, 1992.

RNDr. Dag Hrubý
Gymnázium, A. K. Vitáka 452
569 43 Jevíčko
hruby@gymjev.cz

Mgr. Dalibot Kott
Gymnázium, Slovanské nám. 7
612 00 Brno
kott@gymnaslo.cz