

# Učitel matematiky

---

František Janeček

Zamyšlení nad maturitními zkouškami na gymnáziu

*Učitel matematiky*, Vol. (1992), No. 3, 29–33

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152100>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1992

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## Z a m y š l e n í   n a d   m a t u r i t n í m i   z k o u š k a m i n a   g y m n á z i u

František JANEČEK, gymnázium Holice

Účelem maturitní zkoušky je ověřit, jak si žáci osvojili vědomosti a dovednosti v rozsahu učiva určeného učebními plány a učebními osnovami a jak jsou připraveni je používat pro další studium nebo pro uplatnění v praxi. Výsledky této zkoušky závisí na cílevědomém působení učitele, na správném usměrňování žáků, na tom, jak se podařilo rozvíjet jejich studijní úsilí, zájem, snahu a houževnatost.

V materiálu nazvaném Koncepce vzdělávání v ČR připraveném Pedagogickou komisí JČMF /byl otištěn ve 2. čísle tohoto Zpravodaje/ se v odstavci o maturitních zkouškách správně uvádí, že výsledky studia musí být státem jednotně kontrolovány. Podstatné<sup>je</sup> tedy prověřovat u maturitní zkoušky vědomosti objektivně, sjednocovat požadavky různých vyučujících a zabezpečit jednotnou míru klasifikace a tím soustavně zlepšovat spolehlivost přípravy studentů k vysokoškolskému studiu. Vysoké školy by samy měly rozhodovat o tom, jaké vědomosti a dovednosti mají mít studenti, kteří se rozhodují pro studium příslušných studijních oborů a při přijímání by mohly vázat přijetí na určitou skladbu předmětů maturitní zkoušky. V materiálu se dále doporučuje postupně vytvářet systém maturitních zkoušek zaručující vzájemnou srovnatelnost jejich částí nebo celé maturity v rámci alespoň ČR /s odlišením typu SŠ/.

Jsem toho názoru, že maturitní zkouška na gymnáziu - má-li tato škola plnit svoje cíle a poslání - by se měla skládat

- a/ z písemné a ústní zkoušky z mateřského jazyka a literatury,
- b/ z písemné a ústní zkoušky z cizího jazyka,
- c/ z písemné a ústní zkoušky z matematiky, nebo z dalšího cizího jazyka /podle profesionálního zaměření studenta/,
- d/ z ústní zkoušky z jednoho volitelného předmětu podle vlastního výběru studenta,
- e/ z dobrovolné ústní nebo praktické zkoušky z dalšího předmětu podle zájmu studenta, případně požadavků vysoké školy.

Nesouhlasím zásadně s návrhem MŠMT ČR, aby matematika patřila výhradně mezi volitelné maturitní předměty. Matematika je důležitou složkou kultury národa, matematice právem patří hrdý titul královny věd. Jsme svědky matematizace všech vědních oborů a proto pro přijetí studentů zejména na přírodovědné a technické obory by měla být ~~základní~~ maturita z matematiky samozřejmým požadavkem.

N á v r h   p o ž a d a v k ů   k   m a t u r i t n í   z k o u š e  
z   m a t e m a t i k y

1. Základní logické a množinové pojmy v matematice

Výrok, pravdivostní hodnota výroku, operace s výroky. Výroky s kvantifikátory.

Množiny a operace s nimi.

Základní typy důkazů /přímý důkaz, nepřímý důkaz, důkaz sporem, matematická indukce/.

2. Reálná čísla a operace s nimi

Číselné množiny, rozdělení množiny všech reálných čísel. Rozšiřování číselných oborů /obor přirozených čísel, celých, racionálních, iracionálních, reálných/.

Dělitelnost v oboru přirozených čísel.

Znázornění racionálních a iracionálních čísel na číselné ose. Některé vlastnosti reálných čísel, pravidla pro počítání s reálnými čísly.

Intervaly. Absolutní hodnota reálného čísla. Počítání s nerovnostmi.

3. Mocniny a odmocniny v oboru reálných čísel

Mocniny s přirozeným mocnitelem, mocnitel nula, mocnitel celý záporný. Pravidla pro počítání s mocninami s celým mocnitelem.

$n$ -tá odmocnina nezáporného čísla. Mocniny s racionálním mocnitelem.

Mocninné funkce..

4. Algebraické výrazy

Algebraický výraz, definiční obor výrazu. Mnohočleny a operace s nimi. Rozklady mnohočlenů.

Racionální lomené výrazy. Výrazy s absolutní hodnotou. Výrazy s odmocninami.

Úpravy výrazů s proměnnými. Důkazy vět o rovnosti výrazů.

5. Funkce a jejich základní vlastnosti

Pojem funkce jedné proměnné, obory funkcí. Různé způsoby určení funkcí. Grafické znázornění funkcí.

Ohraničené a neohraničené funkce. Monotónní a prosté funkce. Sudé a

liché funkce, periodické funkce. Pojem složené funkce. Inverzní funkce.

Rozdělení funkcí. Početní operace s funkcemi.

Transformace grafu funkce.

Určování definičních oborů funkcí daných analyticky.

6. Lineární funkce, lineární rovnice a nerovnice

Lineární funkce, její vlastnosti a užití.

Rovnice, ekvivalentní úpravy rovnice. Lineární rovnice s jednou neznámou. Rovnice s neznámou ve jmenovateli. Lineární rovnice s parametrem.

Nerovnice, úpravy nerovnic. Lineární nerovnice s jednou neznámou.

Soustavy lineárních nerovnic s jednou neznámou.

Rovnice a nerovnice v součinném či podílovém tvaru.

Úlohy vedoucí k řešení lineárních rovnic a nerovnic.

7. Kvadratická funkce, kvadratická rovnice a nerovnice

Kvadratická funkce, její vlastnosti a graf.

Kvadratické rovnice s jednou neznámou, řešení výpočtem i graficky.

Vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice. Kvadratické rovnice s parametrem.

Kvadratické nerovnice, řešení výpočtem i graficky. Soustavy rovnic. Slovní úlohy vedoucí k řešení kvadratických rovnic a rovnic /matematické slovní úlohy, slovní úlohy s nematematickým obsahem/.

#### 8. Racionální funkce

Polynomické funkce, parametrické systémy funkcí a jejich grafů. Racionální lomená funkce. Lineární lomená funkce, nepřímá úměrnost. Racionální nerovnice.

Řešení rovnic a rovnic pomocí funkcí a jejich grafů. Speciální typy algebraických rovnic a rovnic.

#### 9. Iracionální funkce, iracionální rovnice

Definiční obory iracionálních funkcí.

Rovnice s neznámou v odmocněnci včetně rovnic s parametrem; řešení důsledkovými úpravami; význam zkoušky.

Jednoduché nerovnice s neznámou v odmocněnci.

#### 10. Funkce, rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami

Grafy funkcí s absolutními hodnotami.

Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami lineárních či kvadratických výrazů. Řešení výpočtem i pomocí funkcí a jejich grafů.

#### 11. Soustavy rovnic a rovnic

Pojem soustavy rovnic a rovnic. Kartézské grafy. Lineární rovnice a nerovnice se dvěma neznámými.

Soustava lineárních rovnic se dvěma neznámými /i s parametrem/, soustava lineárních rovnic se třemi neznámými. Soustava lineárních rovnic se dvěma neznámými.

Soustavy rovnic o dvou neznámých, z nichž alespoň jedna je kvadratická. Další soustavy rovnic. Substituce jako efektivní metoda řešení některých typů rovnic.

#### 12. Exponenciální a logaritmická funkce, exponenciální a logaritmická rovnice

Exponenciální a logaritmická funkce, vlastnosti a grafy.

Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice.

#### 13. Goniometrické funkce, úpravy goniometrických výrazů, goniometrické rovnice

Definice goniometrických funkcí, jejich vlastnosti, obory, určování hodnot, grafy.

Goniometrické vzorce a jejich aplikace.

Skládání funkcí, obory a grafy složených funkcí.

Goniometrické rovnice a nerovnice.

#### 14. Základní geometrické útvary v rovině a některé vztahy mezi nimi

Základní geometrické pojmy. Trojúhelník. Kružnice, obvodový a středový úhel. Mnohoúhelníky, čtyřúhelníky, rovnoběžníky. Shodnost a podobnost trojúhelníků, důkazové úlohy o shodnosti a podobnosti útvarů. Úlohy na aplikaci Pythagorovy věty a Euklidových vět.

#### 15. Množiny všech bodů dané vlastností

Pojem množiny všech bodů dané vlastností. Syntetické vyšetřování množin bodů daných vlastností. Konstrukční úlohy řešené metodou množin bodů dané vlastností.

## 16. Geometrická zobrazení v rovině

Pojem geometrického zobrazení v rovině, druhy.  
Shodná zobrazení /osová souměrnost, středová souměrnost, otočení, posunutí/. Skládání zobrazení.  
Podobná zobrazení v rovině; stejnoolehlost.  
Konstrukční úlohy řešené pomocí zobrazení.

## 17. Trigonometrie

Řešení pravouhlého trojúhelníku. Věta sinová, kosinová. Úlohy o trojúhelníku, popř. čtyřúhelníku, řešené užitím trigonometrie. Užití trigonometrie při řešení planimetrických úloh a v praxi, fyzikální a branné náměty.

## 18. Komplexní čísla

Pojem komplexního čísla, znázornění komplexních čísel v rovině. Absolutní hodnota komplexního čísla. Úpravy výrazů s komplexními čísly v algebraickém tvaru. Goniometrický tvar komplexního čísla, součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru. Moivreova věta. Řešení rovnice 1. a 2. stupně v oboru komplexních čísel. Binomické rovnice.

## 19. Posloupnosti a řady, aritmetická a geometrická posloupnost

Pojem posloupnosti, rekurentní určení posloupnosti, vlastnosti, limita posloupnosti.  
Aritmetické a geometrické posloupnosti. Úlohy řešené pomocí posloupností. Nekonečná geometrická řada a její součet. Úlohy řešené pomocí geometrických řad. Smíšené úlohy o posloupnostech.

## 20. Kombinatorika

Faktoriály a kombinační čísla, vlastnosti kombinačních čísel. Úlohy o faktoriálech a kombinačních číslech. Binomická věta.  
Variace, permutace, kombinace. Úlohy o kombinatorických pojmech.

## 21. Základy počtu pravděpodobnosti a statistiky

Náhodné pokusy, náhodné jevy a vztahy mezi nimi. Pravděpodobnost náhodného jevu. Podmíněná pravděpodobnost a pravděpodobnost průniku. Pravděpodobnost sjednocení jevů. Nezávislé pokusy.  
Statistika. Statistická jednotka, statistický soubor a statistické znaky. Rozdělení četností jednoho kvantitativního statistického znaku. Statistické charakteristiky, charakteristiky polohy, charakteristiky variability.

## 22. Polohové a metrické vztahy útvarů v prostoru řešené syntetickou metodou

Základní polohové vlastnosti v prostoru. Rovnoběžnost přímek a rovin. Volné rovnoběžné promítání. Rovinný řez hranolem a jehlanem.  
Základní metrické vlastnosti v prostoru /kolmost, velikost úseček a úhlů, odchylky přímek a rovin/.

## 23. Míra geometrických útvarů

Míra a její vlastnosti. Výpočty obvodů a obsahů rovinných útvarů. Výpočty objemů a povrchů mnohostěnů. Úlohy o rotačních tělesech.  
Smíšené úlohy, použití poznatků z různých částí matematiky.  
Trigonometrické úlohy o tělesech.

#### 24. Vektorová algebra

Pojem vektoru, základní pojmy a operace s vektory. Lineární kombinace vektorů. Vektory v soustavě souřadnic, základní operace s vektory danými souřadnicemi. Geometrický model vektorového prostoru. Skalární násobení vektorů a jeho aplikace, velikost úhlu vektorů. Vektorové násobení vektorů v trojrozměrném prostoru. Smíšené úlohy.

#### 25. Analytická geometrie lineárních útvarů v rovině

Pojem analytického vyjádření útvaru. Parametrické vyjádření přímky, obecná rovnice přímky. Směrnice tvar rovnice přímky, další způsoby analytického vyjadřování přímek. Vzájemná poloha dvou přímek, rovnoběžnost a kolmost přímek. Odchylka přímek. Vzdálenost bodu od přímky.

#### 26. Analytická geometrie kuželoseček

Definice, základní vlastnosti a konstrukce kuželoseček.

Rovnice paraboly, kružnice, elipsy a hyperboly v základní a posunutě poloze. Obecná rovnice kuželosečky.

Vzájemná poloha přímky a kuželosečky v analytickém vyjádření.

Rovnice tečny ke kuželosečce.

Analytické vyšetřování množin bodů daných vlastností / s volbou soustavy souřadnic/. Důkazové úlohy s volbou soustavy souřadnic.

Kulová plocha a koule.

#### 27. Analytická geometrie lineárních útvarů v prostoru

Parametrické vyjádření přímky v prostoru. Parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny. Polohové vztahy přímek a rovin v prostoru řešené analytickou metodou. Odchylky přímek a rovin řešené analytickou metodou. Pojem vzdálenosti v analytické geometrii.

#### 28. Limita a derivace funkce

Limita a spojitost funkce. Derivace, užití vzorců a vět pro výpočet derivací. Geometrický a fyzikální význam derivace. Derivace složené funkce. Derivace funkce určené implicitně. Tečny grafů funkcí. Druhá derivace.

#### 29. Vyšetřování průběhu funkcí

Intervaly monotonie, lokální a globální extrémy. Určení extrému funkce a vyšetření průběhu funkce. Řešení reálných situací, jejichž matematizace využívá extrémy funkcí.

#### 30. Primitivní funkce, určitý integrál

Primitivní funkce, neurčitý integrál. Základní metody integrování, přímá integrace. Určitý integrál, jeho užití při výpočtu obsahu rovinných útvarů a objemů rotačních těles. Fyzikální aplikace určitého integrálu.