

## **Doporučené vstupní znalosti a dovednosti k bakalářskému studiu matematiky na MFF UK**

### **Číselné obory**

Přirozená čísla, čísla racionální a iracionální, reálná čísla. Komplexní čísla (uvedena dále v samostatném odstavci).

### **Úpravy algebraických výrazů**

Zlomky, složené zlomky, operace se zlomky, rozšiřování a krácení. Úpravy algebraických výrazů, lomené výrazy, výrazy obsahující mocniny a odmocniny, usměrňování zlomků.

### **Funkce**

Definiční obor, obor hodnot, transformace grafu funkce, funkce sudé, liché, periodické, omezené, monotónní, prosté, inverzní. Funkce lineární, kvadratická, lineární lomená, mocninná. Funkce exponenciální a logaritmická, logaritmy a jejich vlastnosti. Funkce goniometrické: sinus, kosinus, tangens, kotangens. Jednotková kružnice. Součtové vzorce. Aplikace goniometrie v geometrii.

### **Rovnice a nerovnice v reálném oboru**

Lineární rovnice s parametrem, rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou, kvadratická rovnice a nerovnice (i s absolutní hodnotou), rovnice s neznámou pod odmocninou. Soustavy lineárních rovnic. Grafické řešení rovnic a nerovnic. Rovnice goniometrické, exponenciální a logaritmické.

### **Kombinatorika a pravděpodobnost**

Základní kombinatorická pravidla, variace, permutace a kombinace bez opakování a s opakováním. Faktoriály, kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník. Binomická věta. Pravděpodobnosti jevů, nezávislé jevy, binomické rozdělení.

### **Posloupnosti reálných čísel**

Posloupnosti zadané vzorcem pro  $n$ -tý člen a rekurentně. Aritmetická posloupnost (zadaná rekurentně i vzorcem) a její vlastnosti, vztah mezi  $r$ -tým a  $s$ -tým členem, součet prvních  $n$  členů. Geometrická posloupnost (zadaná rekurentně i vzorcem) a její vlastnosti, vztah mezi  $r$ -tým a  $s$ -tým členem, součet prvních  $n$  členů.

### **Komplexní čísla**

Komplexní čísla v algebraickém a goniometrickém tvaru, vzájemné převody. Operace s komplexními čísly, absolutní hodnota. Geometrické znázornění komplexních čísel v Gaussově rovině. Umocňování a odmocňování komplexních čísel, Moivreova věta. Řešení kvadratických rovnic v komplexním oboru, binomická rovnice.

### **Planimetrie**

Vzájemná poloha dvou přímek v rovině. Trojúhelníky, věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků, výšky, těžnice, kružnice opsaná a vepsaná. Pravoúhlé trojúhelníky, věty Eukleidovy, věta Pýthagorova a Thalétova. Trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku, věta sinová a kosinová. Pravidelné  $n$ -úhelníky a jejich základní vlastnosti. Čtyřúhelníky a jejich základní vlastnosti. Kružnice, věta o obvodových a středových úhlech, mocnost bodu ke kružnici. Obvody a obsahy rovinných útvarů. Zobrazení v rovině (shodnost, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení). Podobná zobrazení, stejnolehlost. Aplikace geometrických zobrazení při řešení konstrukčních úloh.

### **Stereometrie**

Vzájemná poloha přímek a rovin v prostoru. Volné rovnoběžné promítání. Řešení polohových konstrukčních úloh, řez tělesa rovinou. Odchylka dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin. Vzdálenost bodu od přímky a od roviny, vzdálenost dvou přímek a vzdálenost dvou rovin. Objemy a povrchy těles (mnohostěny, rotační a kosá tělesa).

## **Analytická geometrie**

Vektory a operace s nimi. Skalární součin, odchylka a kolmost dvou vektorů. Přímka v rovině: parametrické vyjádření, obecná rovnice, směrnicový a úsekový tvar rovnice přímky. Vzájemná poloha dvou přímek, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky v rovině i v prostoru. Přímka a rovina v prostoru: parametrické vyjádření, obecná rovnice roviny; roviny rovnoběžné a kolmé. Vzájemná poloha přímky a roviny, vzdálenost bodu od roviny, vzdálenost dvou rovnoběžných přímek, vzdálenost dvou rovnoběžných rovin; odchylka přímky a roviny, odchylka dvou rovin. Kuželosečky (kružnice, elipsa, parabola, hyperbola) a jejich základní vlastnosti. Rovnice kuželoseček v rovině a rovnice jejich tečen, vzájemná poloha přímky a kuželosečky.

## **Matematická logika, výroky, důkazy**

Výroky, výrokové formule, kvantifikátory, negace. Důkaz přímý a nepřímý, důkaz sporem. Důkaz matematickou indukcí.

---

Matematicko-fyzikální fakulta pořádá několik kurzů, v nichž je možno si v případě potřeby utřídit znalosti či doplnit vědomosti a dovednosti:

- Přípravný kurz pro středoškoláky k maturitě a studiu na vysoké škole (leden až květen): <http://www.mff.cuni.cz/studium/uchazec/kurzy.htm>
- Úvodní kurz z matematiky pro nastupující posluchače 1. ročníku MFF UK (čtyřdenní bezplatný kurz pořádaný koncem září, vždy těsně před nástupem do studia): [http://www.karlin.mff.cuni.cz/~rokyta/vyuka/1516/uvodni\\_kurz/index.html](http://www.karlin.mff.cuni.cz/~rokyta/vyuka/1516/uvodni_kurz/index.html)
- Matematický proseminář I, II: volitelný předmět pro studenty 1. ročníku, který je zaměřen na upevnění a doplnění znalostí středoškolské matematiky

Při samostatné přípravě lze využívat například učebnice ze série *Matematika pro gymnázia*:

<http://www.prometheus-nakl.cz/index.php?zobraz=id3&id3=11> a dále sbírku:

Polák, J. Středoškolská matematika v úlohách I, II. Prometheus, Praha, 2006, 2011.

[http://www.prometheus-nakl.cz/index.php?zobraz=detail&id\\_katalog=167](http://www.prometheus-nakl.cz/index.php?zobraz=detail&id_katalog=167)

[http://www.prometheus-nakl.cz/index.php?zobraz=detail&id\\_katalog=168](http://www.prometheus-nakl.cz/index.php?zobraz=detail&id_katalog=168)

Zmíněné materiály zcela pokrývají penzum doporučených znalostí a dovedností.