

Obsah

1	Základy algebry	1
1.1	Základní pojmy	1
1.2	Číselné obory	4
1.3	Práce se zlomky, procenta	9
1.4	Mocniny a odmocniny	11
1.5	Absolutní hodnota reálného čísla, její geometrický význam	13
1.6	Mnohočleny	14
1.7	Úpravy algebraických výrazů	19
2	Rovnice a nerovnice	25
2.1	Ekvivalentní úpravy a význam zkoušky	25
2.2	Lineární rovnice a nerovnice	27
2.3	Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou	31
2.4	Kvadratické rovnice a nerovnice	33
2.5	Rovnice exponenciální a logaritmické	36
2.6	Rovnice s neznámou pod odmocninou	40
3	Funkce jedné reálné proměnné	47
3.1	Definiční obor, obor hodnot, graf funkce	47
3.2	Základní vlastnosti funkcí	50
3.3	Inverzní funkce	55
3.4	Elementární funkce, jejich vlastnosti a grafy	58
4	Geometrie v rovině a trigonometrie	67
4.1	Základní geometrické pojmy	67
4.2	Pythagorova věta, Euklidovy věty	71
4.3	Goniometrické funkce orientovaného úhlu	73
4.4	Cyklometrické funkce	81
4.5	Goniometrické rovnice	85
5	Posloupnosti	89
5.1	Posloupnost reálných čísel	89
5.2	Aritmetická a geometrická posloupnost	91
5.3	Geometrická řada	94
5.4	Základy finanční matematiky - úrok jednoduchý a složený	94

6 Analytická geometrie v rovině a prostoru	99
6.1 Souřadnice bodu, vektor volný a vázaný.	99
6.2 Analytické vyjádření rovnice přímky	105
6.3 Rovnice přímky v rovině v parametrickém, obecném a směrnicovém tvaru.	107
6.4 Vzájemná poloha dvou přímek v rovině.	110
6.5 Rovnice roviny v prostoru, vzájemná poloha přímky a roviny.	112
6.6 Kuželosečky.	116
7 Limita a spojitost funkce jedné reálné proměnné	135
7.1 Okolí bodu.	135
7.2 Spojitost funkce.	137
7.3 Limita funkce.	139
7.4 Nevlastní limita, limita v nevlastním bodě.	144
7.5 Limita posloupnosti.	149
8 Derivace funkce jedné reálné proměnné	155
8.1 Definice derivace funkce jedné proměnné.	156
8.2 Derivace elementárních funkcí a pravidla pro výpočet derivací.	159
8.3 Diference a diferenciál funkce.	161
8.4 Derivace vyšších řádů.	162
8.5 Geometrický a fyzikální význam derivace.	163
8.6 L'Hospitalovo pravidlo.	165
9 Průběh funkce	173
9.1 Funkce monotónní.	173
9.2 Lokální a globální extrémů funkce.	174
9.3 Funkce konvexní, konkávní, inflexní body.	177
9.4 Asymptoty grafu funkce.	179
9.5 Vyšetřování průběhu funkce.	181
10 Primitivní funkce a určitý integrál	191
10.1 Primitivní funkce a neurčitý integrál.	191
10.2 Metody výpočtu primitivních funkcí.	195
10.3 Určitý integrál a jeho vlastnosti.	200
10.3.1 Geometrický význam určitého integrálu.	202
10.4 Numerická integrace.	208
10.4.1 Lichoběžníkové pravidlo.	208
10.4.2 Simpsonův vzorec.	210
10.5 Úvod do teorie diferenciálních rovnic.	211
11 Lineární algebra	219
11.1 Soustavy lineárních algebraických rovnic a jejich geometrická interpretace	219
11.2 Maticový zápis soustavy lineárních algebraických rovnic	223
11.3 Gaussova eliminační metoda	225
11.4 Existence a struktura řešení.	227
11.5 Slovní úlohy	231

A	Základní logické pojmy	237
A.1	Výrok. Složené výroky a logické operace.	237
A.2	Typy matematických důkazů	241
A.2.1	Důkaz přímý	241
A.2.2	Důkaz sporem	242
A.2.3	Důkaz matematickou indukcí	243
B	Základy kombinatoriky a teorie pravděpodobnosti	247
B.1	Permutace, kombinace a variace.	247
B.2	Pascalův trojúhelník a binomická věta.	252
B.3	Pravděpodobnost náhodného jevu.	254

1.1 Základní pojmy.

Úvodem si připomeneme několik pojmů, které budeme v dalším textu používat.

Císla

Císlo je základní matematický pojem, původně označující počet předmětů, během doby postupně zobecňovaný.

Císllice (cifra) je znak pro zápis čísla. Známá římské číslice (I, V, X, L, C, D, M) tvoří tzv. uspořádaný soustavu. V současnosti nejčastěji používáme číslice odvozené z arabických čísle 0, 1, 2, . . . , 9, které tvoří poziční číselnou soustavu, tj. soustavu, kde každá číslice má svůj význam též podle místa, na kterém stojí.

Číselná soustava je soustava určitých číselných znaků a pravidel, které slouží k zápisu čísel pomocí číslic. Podle počtu používaných číslic mluvíme o dvojkové (binární), desítkové, šedesátkové soustavě, atd. Desítková soustava je dnes nejrozšířenější pro zápisy čísel v běžném životě. Dvojková soustava nachází výrazné uplatnění v informatice. Posledně zmíněná šedesátková soustava byla rozšířena v Babylonské říši, dodnes se s ní setkáváme u převodu časových jednotek (hodina má 60 minut, minuta má 60 sekund) a při převodech úhlové míry v obloukové (viz kapitola 4, str. 66).

Množiny

Množina je základní pojem moderní matematiky, který lze zavést axiomaticky. Množinou rozumíme několik matematických či jiných objektů (prvků) chápaných jako celek. Množinu, která neobsahuje žádný prvek, nazýváme prázdnou množinou a značíme ji \emptyset . Množina neprázdná obsahuje alespoň jeden prvek. Množina je určena, pokud lze rozhodnout, zda libovolně zvolený objekt je či není jejím prvkem. Obvykle označujeme množiny velkými písmeny, např. A, B, \dots, M, N, \dots , jejich prvky malými písmeny, např. a, b, \dots, x, y, \dots . Skutečnost, že prvek b je součástí množiny A , vyjadřujeme symbolicky znakem

$$b \in A$$