

Obsah

Úvod	3
Historie laseru	4
1. Elektromagnetické vlnění.....	6
1.1. Dualismus částicových a vlnových vlastností elektromagnetických vln	6
1.2. Energetická struktura elektromagnetického vlnění. Foton.....	7
1.3. Spektrum elektromagnetického záření.....	8
1.4. Vlnová funkce.....	9
1.5. Základní stav kvantové soustavy	10
1.6. Excitovaný stav kvantové soustavy	12
2. Látka jako soubor kvantových soustav.....	14
2.1. Kvantová soustava	14
2.2. Soubor kvantových soustav, populace hladin.....	15
2.3. Populace hladin při termodynamické rovnováze.....	15
2.4. Inverze populace	17
2.4.1. Metody dosažení inverze populace	17
2.5. Kvantové přechody	19
2.5.1. Pravděpodobnost kvantového přechodu.....	20
2.6. Šířka energetické hladiny	20
2.7. Buzení kvantových soustav	21
2.8. Relaxace v souboru kvantových soustav.....	21
3. Interakce elektromagnetického záření s látkou	22
3.1. Absorpce a emise záření.....	22
3.2. Absorpční a emisní spektrum látky.....	23
3.3. Einsteinovy součinitelé (koeficienty).....	24
4. Laser 27	
4.1. Aktivní prostředí	27
4.1.1. Zesilování v aktivním prostředí.....	28
4.2. Rezonátory.....	29
4.2.1. Aktivní prostředí v optickém rezonátoru.....	33
4.2.2. Práh generace	33
4.2.3. Saturace zesílení v aktivním prostředí.....	34
4.3. Excitace aktivního prostředí.	35
5. Klasifikace laserů.....	36
5.1. Pevnolátkové lasery	37
5.1.1. Rubínový laser.....	38
5.1.2. Er : YAG laser.....	39
5.1.3. Nd : YAG laser.....	39
5.1.4. Laser Nd : sklo	39
5.1.5. Alexandritový laser	40
5.2. Plynové lasery.....	40

5.2.1. Atomární lasery. Helium – neonový laser	41
5.2.2. Iontové lasery. Helium – kadmiový laser	43
5.2.3. Molekulární lasery. CO2 laser	43
5.3. Polovodičové lasery	44
5.3.1. Polovodiče.....	45
5.3.2. Elektroluminiscenční diody	47
5.3.3. Polovodičový laser	47
5.3.4. Princip funkce laserových diod.....	48
5.3.5. Přehled typů polovodičových laserů.....	50
5.3.5.1. Homostrukturní lasery	50
5.3.5.2. Heterostrukturní lasery.....	51
5.3.5.3. Lasery s postranním omezením.....	52
5.3.5.4. Lasery s rozprostřenou zpětnou vazbou.....	52
5.3.5.5. Lasery s kvantovými jámami	54
5.3.5.6. Hranově vyzářující lasery	54
5.3.5.7. Plošně vyzářující lasery	54
5.3.6. Pouzdření laserových diod.....	56
5.4. Ostatní typy laserů	58
6. Vlastnosti laserového záření	59
6.1. Spektrum laserových diod	61
6.2. Spínání zisku.....	63
6.3. Vlastnosti laserových diod	63
7. Praktické aplikace laserů v důlním měřictví a inženýrské geodézii.	65
7.1. Vytyčovací lasery.....	65
7.2. Laserové nivelační přístroje.....	68
7.3. Laserové teodolity	69
7.4. Laserové provažovače.....	72
7.5. Víceúčelové laserové přístroje.....	72
7.6. Měření délek laserem	74
7.6.1. Laserový radar.....	74
7.6.2. Laserové dálkoměry	76
7.6.2.1. Některé typy světelných dálkoměrů	79
7.6.3. Laserové skenovací systémy	80
7.6.3.1. Princip činnosti laserového skeneru.....	80
7.6.3.2. Programové vybavení CYCLONE.....	83
7.6.3.3. Využití technologie skenování v důlním měřictví a inženýrské geodézii	85
7.6.4. Letecké laserové snímání.....	88
7.7. Interferenční metoda měření délek	91
7.7.1. Využití laserového interferometru pro komparaci invarových nivelačních latí.....	92
Literatura.....	96