

	<b>Předmluva</b>	1
	<b>Přehled použitých značek a symbolů</b>	2
	<b>Obsah</b>	3
<b>I.</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>II.</b>	<b>ELEKTROSTATICKÉ POLE</b>	<b>8</b>
<b>ES-a</b>	<b>Elektrické pole bodového náboje</b>	<b>8</b>
{Př. ES/1}	Elektrická síla působící mezi bodovými náboji – Coulombův zákon	8
{Př. ES/2}	Síla působící na bodový náboj v elektrickém poli – definice intenzity	9
{Př. ES/3}	Intenzita elektrického pole buzená bodovým nábojem	10
<b>ES-b</b>	<b>Chování vodiče v elektrostatickém poli</b>	<b>10</b>
{Př. ES/4}	Elektrické pole v nabitém vodiči	11
{Př. ES/5}	Vodivé těleso vložené do elektrického pole	11
{Př. ES/6}	Pole v dutině vodiče vloženého do elektrického pole	12
{Př. ES/7}	Náboj vložený do dutiny vodivého tělesa	13
<b>ES-c</b>	<b>Superpozice pole bodových nábojů</b>	<b>13</b>
{Př. ES/8}	Elektrické pole buzené na příčné ose úseku nabitého tenkého vodiče	14
{Př. ES/9}	Elektrické pole nad nekonečně dlouhým nabitým vodivým vláknem	15
{Př. ES/10}	Elektrické pole na ose tenkého nabitého prstence	16
{Př. ES/11}	Elektrické pole na ose nabitého prstence – číselný příklad	17
{Př. ES/12}	Elektrické pole na ose rovnoměrně nabitého disku	17
{Př. ES/13}	Elektrické pole na ose tenkého nabitého vodivého disku - číselný příklad	18
{Př. ES/14}	Elektrické pole nad nabitou rozlehlou rovinou	19
{Př. ES/15}	Elektrické pole nad nabitou rozlehlou rovinou - číselný příklad	19
<b>ES-d</b>	<b>Gaussova věta pro intenzitu elektrického pole</b>	<b>20</b>
{Př. ES/16}	Gaussova věta použitá pro bodový náboj ve vakuu	20
{Př. ES/17}	Elektrické pole nabitě vodivé koule ve vakuu	22
{Př. ES/18}	Intenzita elektrického pole na povrchu vodivé koule – číselný příklad	23
{Př. ES/19}	Elektrické pole rovnoměrně nabitého dlouhého tenkého vodiče ve vakuu	23
{Př. ES/20}	Elektrické pole rovnoměrně nabitého dlouhého válcového vodiče	24
{Př. ES/21}	Elektrické pole nekonečně rozlehlé rovnoměrně nabitě vodivé roviny	25
<b>ES-e</b>	<b>Zobecnění Gaussovy věty pro elektrickou indukci</b>	<b>26</b>
{Př. ES/22}	Kulová elektroda s dielektrickým pláštěm umístěná ve vzduchu	27
{Př. ES/23}	Elektrické pole dvou opačně nabitých rovin	28
{Př. ES/24}	Elektrické pole dvou opačně nabitých koncentrických koulí	29
{Př. ES/25}	Elektrické pole dvou opačně nabitých koaxiálních válců	30
{Př. ES/26}	Vložení dielektrika do nabitého kondenzátoru, význam relativní permitivity	30
{Př. ES/27}	Vložení dielektrika do kondenzátoru připojeného na konstantní napětí $U$	32
<b>ES-f</b>	<b>Metoda zrcadlení</b>	<b>32</b>
{Př. ES/28}	Válcový vodič nad vodivou rovinou	33
{Př. ES/29}	Rozložení náboje na vodivé rovině, nad kterou se nachází nabitý vodič	34
{Př. ES/30}	Nabitá koule nad vodivou rovinou - rozložení náboje na rovině	35
<b>ES-g</b>	<b>Napětí a potenciál v elektrostatickém poli</b>	<b>36</b>
{Př. ES/31}	Potenciál bodového náboje	37
{Př. ES/32}	Napětí mezi dvěma body v elektrickém poli	38
{Př. ES/33}	Potenciál nabitě vodivé koule	39
{Př. ES/34}	Potenciál nabitě dielektrické koule	40
{Př. ES/35}	Skalární potenciál tenkého nabitého vlákna	41
{Př. ES/36}	Potenciál nabitého válcového vodiče	42
{Př. ES/37}	Potenciál rovnoměrně nabitě rozlehlé roviny	43
<b>ES-h</b>	<b>Kapacita</b>	<b>43</b>
{Př. ES/38}	Kapacita deskového kondenzátoru s homogenním dielektrikem	44
{Př. ES/39}	Kapacita deskového kondenzátoru se složeným dielektrikem	45
{Př. ES/40}	Kapacita deskového kondenzátoru - číselný příklad	46
{Př. ES/41}	Kapacita deskového kondenzátoru s příčně děleným dielektrikem	47
{Př. ES/42}	Kapacita válcového kondenzátoru s homogenním dielektrikem	47
{Př. ES/43}	Kapacita válcového kondenzátoru - číselný příklad	48
{Př. ES/44}	Kapacita válcového kondenzátoru se složeným dielektrikem	48
{Př. ES/45}	Kapacita kondenzátoru se sférickými elektrodami a homogenním dielektrikem	49
{Př. ES/46}	Kapacita kondenzátoru se sférickými elektrodami a složeným dielektrikem	50
{Př. ES/47}	Vzájemná kapacita kulových elektrod	51
{Př. ES/48}	Kapacita dvou vodičového vedení	52
{Př. ES/49}	Kapacita dvou vodičového vedení - číselný příklad	53

## Obsah

{Př. ES/50}	Kapacita kulové elektrody nad zemí	53
{Př. ES/51}	Kapacita osamocené kulové elektrody ve vzduchu	54
{Př. ES/52}	Kapacita osamocené kulové elektrody - číselný příklad	54
{Př. ES/53}	Kapacita válcového vodiče nad zemí	54
{Př. ES/54}	Kapacita válcového vodiče nad zemí, číselný příklad	55
{Př. ES/55}	Kapacita kulové elektrody nad zemí	55
{Př. ES/56}	Kapacita vodiče mezi kolmými vodivými rovinami	56
{Př. ES/57}	Kapacita vodiče mezi rovnoběžnými vodivými rovinami	57
{Př. ES/58}	Kapacita válcového vodiče vloženého mezi šikmé roviny	58
{Př. ES/59}	Kapacita vodiče mezi dvěma kolmými uzemněnými rovinami - číselný příklad	58
{Př. ES/60}	Kapacita dvou vodičového vedení nad zemí	59
<b>ES-i</b>	<b>Elektrické namáhání pro základní typy elektrod</b>	<b>60</b>
{Př. ES/61}	Elektrické namáhání mezi rovinnými elektrodami s homogenním dielektrikem	60
{Př. ES/62}	Elektrické namáhání mezi rovinnými elektrodami se složeným dielektrikem	61
{Př. ES/63}	Intenzita elektrického pole v deskovém kondenzátoru - číselný příklad	62
{Př. ES/64}	Elektrické namáhání mezi koncentrickými kulovými elektrodami s homogenním dielektrikem	62
{Př. ES/65}	Elektrické namáhání mezi koncentrickými kulovými elektrodami se složeným dielektrikem	63
{Př. ES/66}	Elektrické namáhání mezi koaxiálními válcovými elektrodami s homogenním dielektrikem	64
{Př. ES/67}	Intenzita elektrického pole v koaxiálním kabelu - číselný příklad	65
{Př. ES/68}	Elektrické namáhání mezi koaxiálními válcovými elektrodami se složeným dielektrikem	65
{Př. ES/69}	Elektrické namáhání mezi kulovými elektrodami umístěnými proti sobě	66
{Př. ES/70}	Elektrické namáhání mezi rovnoběžnými válcovými vodiči	67
{Př. ES/71}	Intenzita elektrického pole v dvou vodičovém vedení - číselný příklad	68
{Př. ES/72}	Elektrické namáhání kulové elektrody nad zemí	68
{Př. ES/73}	Elektrické namáhání mezi válcovým vodičem a zemí	69
{Př. ES/74}	Elektrické namáhání mezi válcovým vodičem a zemí - číselný příklad	69
<b>ES-j</b>	<b>Energie a síly v elektrickém poli</b>	<b>70</b>
{Př. ES/75}	Energie elektrického pole v deskovém kondenzátoru	71
{Př. ES/76}	Energie elektrického pole ve válcovém kondenzátoru	71
{Př. ES/77}	Síla působící na dva rovnoběžné vodiče	72
{Př. ES/78}	Síla působící v elektrickém poli na dva rovnoběžné vodiče	73
{Př. ES/79}	Síla přitahující desky kondenzátoru k sobě	73
{Př. ES/80}	Síla působící na částečně zasunuté dielektrikum v deskovém kondenzátoru	74
{Př. ES/81}	Síla působící na částečně zasunuté dielektrikum v kondenzátoru - číselný příklad	74
<b>III</b>	<b>STACIONÁRNÍ PROUDOVÉ POLE</b>	<b>75</b>
<b>PR-a</b>	<b>Stacionární proudové pole -základní vztahy</b>	<b>75</b>
<b>PR-b</b>	<b>Výpočet odporů a vodivosti, analogie elektrostatického a proudového pole</b>	<b>77</b>
{Př. PR/1}	Odpor válcového segmentu ve směru kolmém na čelní válcové plochy	77
{Př. PR/2}	Odpor (vodivost) mezi koaxiálními válcovými elektrodami v radiálním směru	78
{Př. PR/3}	Analogie elektrostatického a stacionárního proudového pole	79
{Př. PR/4}	Odpor (vodivost) válcového segmentu v podélném směru	80
{Př. PR/5}	Svod koaxiálního kabelu	80
<b>PR-c</b>	<b>Elektrody v zemi - uzemnění</b>	<b>81</b>
{Př. PR/6}	Přechodový odpor kulové elektrody umístěné relativně hluboko v zemi	81
{Př. PR/7}	Odpor mezi kulovými elektrodami, které jsou relativně blízko u sebe, ale hodně hluboko v zemi	82
{Př. PR/8}	Odpor mezi kulovými elektrodami v zemi s přihlédnutím k hloubce a vzdálenosti elektrod od sebe.	83
{Př. PR/9}	Přechodový odpor mezi kulovými elektrodami v zemi - číselný příklad	84
{Př. PR/10}	Přechodový odpor půlkulové uzemňovací elektrody	84
{Př. PR/11}	Intenzita elektrického pole a krokové napětí na povrchu země v okolí uzemňovací elektrody	85
{Př. PR/12}	Přechodový odpor půlkulové elektrody - číselný příklad	86
<b>IV</b>	<b>STACIONÁRNÍ A KVAZISTACIONÁRNÍ MAGNETICKÉ POLE</b>	<b>87</b>
<b>MG-a</b>	<b>Definice magnetické indukce, Biot-Savartův zákon</b>	<b>87</b>
{Př. MG/1}	Silové působení mezi pohybujícími se elektrickými náboji – magnetické pole	88
{Př. MG/2}	Silové působení a magnetická indukce vybuzená proudovými smyčkami ve vzduchu	89
{Př. MG/3}	Magnetická indukce a síly působící na element délky proudovodičů, pravidlo pravé a levé ruky, pravotočivý šroub	90

{Př. MG/4}	Magnetické pole buzené přímým úsekem vodiče ve vzduchu	91
{Př. MG/5}	Magnetické pole v blízkosti tenkého nekonečně dlouhého vodiče ve vzduchu	92
{Př. MG/6}	Magnetické pole na ose tenkého kruhového závitu	92
{Př. MG/7}	Pole kruhového závitu - číselný příklad	93
{Př. MG/8}	Magnetické pole dvou tenkých kruhových cívek ve vzduchu- Helmholtzovy cívky	94
{Př. MG/9}	Magnetické pole dvou kruhových závitů - číselný příklad	95
{Př. MG/10}	Magnetické pole na ose čtvercového závitu ve vzduchu	96
{Př. MG/11}	Magnetické pole uprostřed čtvercového závitu - číselný příklad	95
{Př. MG/12}	Magnetické pole na ose tenké cívky (solenoidu) ve vzduchu	96
{Př. MG/13}	Magnetické pole v dlouhé tenké cívce ve vzduchu	98
{Př. MG/14}	Magnetické pole na ose tenké cívky - číselný příklad	98
<b>MG-b</b>	<b>Ampérův zákon celkového proudu</b>	<b>99</b>
{Př. MG/15}	Ověření platnosti Ampérova zákona pro kruhovou integrační dráhu kolem dlouhého vodiče	100
{Př. MG/16}	Platnost Ampérova zákona v případě, že integrační dráha kolem dlouhého vodiče není kruhová	101
<b>MG-c</b>	<b>Použití Ampérova zákona pro výpočet magnetického pole</b>	<b>102</b>
{Př. MG/17}	Magnetické pole kolem přímého dlouhého tenkého vodiče	102
{Př. MG/18}	Magnetické pole v dlouhém válcovém vodiči	103
{Př. MG/19}	Magnetické pole v koaxiálním kabelu	105
{Př. MG/20}	Magnetické pole v dvou vodičovém vedení	106
{Př. MG/21}	Magnetické pole na podélné ose vně tenkého vodivého pásu protékaného proudem	107
{Př. MG/22}	Magnetické pole tenkého vodivého pásu - číselný příklad	107
{Př. MG/23}	Magnetické pole na příčné ose tenkého vodivého pásu protékaného proudem	108
{Př. MG/24}	Cívka navinutá ve tvaru toroidu	109
<b>MG-d</b>	<b>Proudovodiče nad feromagnetickým rozhraním, metoda zrcadlení v magnetickém poli</b>	<b>110</b>
{Př. MG/25}	Vodič nad magneticky dokonale vodivou rovinou	111
{Př. MG/26}	Magnetické pole vodiče ležícího přímo na dělicí rovině s feromagnetickým materiálem	112
{Př. MG/27}	Závit nad feromagnetickou rovinou	112
{Př. MG/28}	Cívka se stínícím pláštěm	113
{Př. MG/29}	Magnetické pole v cívkách transformátoru	114
<b>MG-e</b>	<b>Cívky na magnetických obvodech</b>	<b>115</b>
{Př. MG/30}	Výpočet magnetického pole v magnetickém obvodu	117
<b>MG-f</b>	<b>Faradayův indukční zákon</b>	<b>118</b>
{Př. MG/31}	Napětí indukované v cívce, která mění v homogenním magnetickém poli svoje rozměry a polohu	120
{Př. MG/32}	Cívka, která se pohybuje v nehomogenním magnetickém poli	121
{Př. MG/33}	Kruhový závit otáčející se rovnoměrně v homogenním magnetickém poli	121
{Př. MG/34}	Napětí indukované v cívkách na magnetickém obvodu - ideální transformátor	122
<b>MG-g</b>	<b>Vlastní indukčnost</b>	<b>124</b>
{Př. MG/35}	Indukčnost na jednotku délky koaxiálního kabelu	126
{Př. MG/36}	Indukčnost na jednotku délky koaxiálního kabelu - číselný příklad	127
{Př. MG/37}	Indukčnost na jednotku délky symetrického dvou vodičového vedení	127
{Př. MG/38}	Indukčnost cívky navinuté ve tvaru toridu	128
{Př. MG/39}	Indukčnost relativně dlouhé a tenké cívky - solenoidu	129
{Př. MG/40}	Indukčnost dlouhé tenké cívky - číselný příklad	129
{Př. MG/41}	Indukčnost cívky se stínícím pláštěm	130
{Př. MG/42}	Indukčnost cívky na magnetickém obvodu	131
{Př. MG/43}	Indukčnost cívky na magnetickém obvodu - číselný příklad	131
{Př. MG/44}	Vlastní indukčnost cívek na jednoduchém magnetickém obvodu	132
{Př. MG/45}	Vlastní indukčnost cívek na jednoduchém magnetickém obvodu	132
{Př. MG/46}	Návrh tlumivky určené k omezení zkratového proudu v obvodu - číselný příklad	132
{Př. MG/47}	Návrh tlumivky určené k připojení na konstantní napětí - číselný příklad	133
<b>MG-h</b>	<b>Vzájemná indukčnost</b>	<b>134</b>
{Př. MG/48}	Vzájemná indukčnost mezi vodičem vedení a obdélníkovou smyčkou	135
{Př. MG/49}	Vzájemná indukčnost mezi vodičem a obdélníkovou smyčkou - číselný příklad	136
{Př. MG/50}	Vzájemná indukčnost mezi dvojvodičovým vedením a obdélníkovou smyčkou vloženou mezi vodiče vedení	136
{Př. MG/51}	Vzájemná indukčnost mezi dvojvodičovým vedením a obdélníkovou smyčkou vloženou vně vedení	137
{Př. MG/52}	Vzájemná indukčnost cívek na magnetickém obvodu	137
{Př. MG/53}	Vzájemná indukčnost mezi cívkami na jednoduchém magnetickém obvodu	137

## Obsah

{Př. MG/54}	Vzájemná indukčnost cívek na magnetickém obvodu - číselný příklad	138
{Př. MG/55}	Rozptylová indukčnost transformátoru	139
{Př. MG/56}	Rozptylová indukčnost transformátoru - číselný příklad	140
<b>MG-i</b>	<b>Síly v magnetickém poli</b>	<b>141</b>
{Př. MG/57}	Síla působící mezi dvěma rovnoběžnými vodiči	141
{Př. MG/58}	Síla působící mezi rovnoběžnými vodiči - číselný příklad	142
{Př. MG/59}	Síla působící mezi dvěma rovnoběžnými vodiči - číselný příklad	142
{Př. MG/60}	Síla působící mezi dvěma tenkými pásovými vodiči	143
{Př. MG/61}	Síla, kterou jsou přitahovány dvě části magnetického obvodu (elektromagnet)	144
{Př. MG/62}	Síla, kterou jsou přitahovány dvě části magnetického obvodu (elektromagnet)	145
{Př. MG/63}	Síla působící na soustavu rovnoběžných vodičů	145
{Př. MG/64}	Síly působící na vinutí cívek transformátoru	146
<b>V</b>	<b>NESTACIONÁRNÍ ELEKTROMAGNETICKÉ POLE</b>	<b>147</b>
<b>NES-a</b>	<b>Obecné vztahy</b>	<b>147</b>
<b>NES-b</b>	<b>Rovinná harmonická elektromagnetická vlna</b>	<b>148</b>
{Př. NES/1}	Řešení vlnové rovnice - rovinná harmonická elektromagnetická vlna	148
{Př. NES/2}	Intenzita magnetického pole u rovinné elektromagnetické vlny	151
<b>NES-c</b>	<b>Výkon přenášený elektromagnetickou vlnou, Poyntingův vektor</b>	<b>152</b>
{Př. NES/3}	Činný výkon přenášený rovinnou vlnou - střední hodnota Poyntingova vektoru	152
{Př. NES/4}	Výkon přeměněný v jednotce objemu na teplo	153
{Př. NES/5}	Bilance činného výkonu u rovinné vlny	154
<b>NES-d</b>	<b>Chování elektromagnetické vlny v dobře vodivém a nevodivém prostředí, číselné příklady</b>	<b>155</b>
{Př. NES/6}	Konstanta šíření v dobře vodivém a nevodivém prostředí	155
{Př. NES/7}	Výpočet konstanty šíření (fázová konstanta, měrný útlum) - číselný příklad	156
{Př. NES/8}	Vlnová délka, fázová rychlost, hloubka vniku	157
{Př. NES/9}	Vlnová impedance v dobře vodivém a nevodivém prostředí	158
{Př. NES/10}	Vlnová impedance prostředí - číselný příklad	159
{Př. NES/11}	Časové průběhy veličin E a H ( okamžité hodnoty E a H v libovolném čase a místě)	160
{Př. NES/12}	Fázory veličin E a H	161
{Př. NES/13}	Střední hodnota Poyntingova vektoru, bilance výkonu	163
{Př. NES/14}	Rovinná harmonická elektromagnetická vlna, číselný příklad	165
{Př. NES/15}	Rovinná harmonická elektromagnetická vlna, číselný příklad	165
{Př. NES/16}	Rovinná harmonická elektromagnetická vlna, číselný příklad	166
<b>VI</b>	<b>VEDENÍ ELEKTROMAGNETICKÝCH VLN</b>	<b>167</b>
<b>VED-a</b>	<b>Základní vztahy, fázory veličin</b>	<b>167</b>
{Př. VED/1}	Určení fázoru napětí řešením rovnice pro vlnu na vedení	169
{Př. VED/2}	Určení fázoru proudu pomocí fázoru napětí, charakteristická impedance	169
{Př. VED/3}	Srovnání veličin pro rovinnou harmonickou vlnu a vlnu na vedení	170
Př. VED/4}	Vyjádření fázoru napětí a proudu na vedení v závislosti na hodnotách napětí a proudu na konci vedení	171
<b>VED-b</b>	<b>Impedance na vedení</b>	<b>172</b>
{Př. VED/5}	Impedance na vstupu vedení pomocí impedance na konci vedení	172
{Př. VED/6}	Činitel odrazu na vedení a poměr stojatých vln PSV?	173
{Př. VED/7}	Vedení zatížené impedancí stejně velikou jako charakteristická impedance vedení	173
{Př. VED/8}	Vedení spojené na konci nakrátko	174
{Př. VED/9}	Jak se chová vedení na konci rozpojené	175
{Př. VED/10}	Konstanta šíření na vedení - číselný příklad	175
{Př. VED/11}	Charakteristická impedance koaxiálního kabelu - číselný příklad	176
{Př. VED/12}	Impedance na vstupu zatíženého vedení - číselný příklad 1	177
{Př. VED/13}	Impedance na vstupu zatíženého vedení - číselný příklad 2	177
{Př. VED/14}	Impedance na vstupu zatíženého vedení - číselný příklad 3	178
{Př. VED/15}	Činitel odrazu a poměr stojatých vln - číselný příklad	179
{Př. VED/16}	Vedení spojené na konci nakrátko - číselný příklad	179
	<b>Seznam použité literatury</b>	<b>180</b>