

# TEORIE ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE

## Základní otázky

1. Síla současně působící na elektrický náboj v elektrickém a magnetickém poli (Lorentzova síla)
2. Klasifikace látek z hlediska polohy, směru a závislosti na  $E$  a  $H$ .
3. Klasifikace elektromagnetických jevů - typy polí, jejich zdroje
4. Coulombův zákon, orientace vektorů
5. Co je a kdy lze použít princip superpozice
6. Definice intenzity elektrického pole
7. Rovnice siločáry  $E$  obecně a zvláště v kartézských souřadnicích
8. Vyjádření vektorového pole  $E$  pomocí skalárního pole potenciálu  $\varphi$
9. Skalární potenciál  $\varphi$  buzený elektrickým nábojem  $Q$
10.  $E$  a  $\varphi$  buzené daným rozložením hustoty náboje  $\rho$
11. Co je napětí a jak souvisí s  $E$  a  $\varphi$
12. Jaký je charakter elektrostatického pole, rovnice, které ho popisují
13. Laplaceova a Poissonova rovnice pro elektrický skalární potenciál
14. Gaussova věta v elektrostatickém poli a definice elektrického toku
15. Čemu se rovná  $E$  na povrchu vodiče
16.  $E$  osamocené neomezené nabitě rovinné vodivé folie
17.  $E$  a  $\varphi$  nabitě vodivé koule
18.  $E$  a  $\varphi$  dlouhého nabitého válcového vodiče
19. Energie elektrostatického pole buzeného  $\rho$ ,  $\sigma$ , nebo soustavou elektrod
20. Energie elektrostatického pole vyjádřena pomocí vektorů pole
21. Co je elektrický dipól, definice dipólového momentu, orientace použitých vektorů
22. Dipólový moment soustavy elektrických momentů
23. Definice kapacity, význam všech použitých symbolů
24. Řešení Laplaceovy rovnice pro elektrický skalární potenciál v rovině ( $xy$ ) kartézských souřadnic
25. Gaussova věta v elektrostatickém poli, kdy ji lze použít k výpočtu  $E$
26. Jakou úlohu má konformní zobrazení při výpočtu elektrostatického pole a jak se používá
27. Schema výpočtu elektrického potenciálu ve vnitřním uzlu 2D čtvercové homogenní sítě superrelaxační metodou konečných diferencí
28. Co je a jak je definována elektrická polarizace
29. Jak souvisí elektrická polarizace s prostorovým a plošným vázaným elektrickým nábojem
30. Definice elektrické indukce, jak souvisí s elektrickou susceptibilitou a permitivitou v lineárních prostředích, co je zdroj  $E$ ,  $D$ ,  $P$
31. Gaussova věta elektrostatického pole v dielektriku a definice indukčního toku
32. Podmínky pro tečné složky pole  $E$ ,  $D$  na rozhraní dvou dielektrik, vyznačit orientaci normály k rozhraní
33. Podmínky pro normálové složky pole  $E$ ,  $D$  na rozhraní dvou dielektrik, vyznačit orientaci normály k rozhraní
34. Celková kapacita kapacitorů řazených seriově a paralelně
35. Energie nabitěho kapacitoru
36. Definice elektrického proudu ve stacionárním proudovém poli
37. Rovnice kontinuity stacionárního proudu v integrálním a diferenciálním tvaru

38. Jaký je charakter stacionárního proudového pole, rovnice které ho popisují
39. Ohmův zákon v diferenciálním a integrálním tvaru
40. Podmínky pro tečné a normálové složky  $\mathbf{J}$  na rozhraní dvou vodivých prostředí, vyznačit orientaci normály k rozhraní
41. Definice elektromotorického napětí a jeho vztah ke svorkovému napětí zdroje
42. Joulovy ztráty v proudovém stacionárním poli
43. Definice odporu vodiče, celkový odpor rezistorů řazených seriově a paralelně
44. Biotův-Savartův zákon, nakreslete orientaci vektorů
45. Co je magnetická indukce a její definice pomocí pohybujícího se náboje  $Q$ ,  $\mathbf{J}$ ,  $\mathbf{K}$  a  $\mathbf{I}$
46. Definice magnetického toku
47. Jaký je charakter magnetostatického pole, rovnice které ho popisují
48. Definice vektorového potenciálu, podmínka jednoznačnosti  $\mathbf{B}$  určené pomocí  $\mathbf{A}$
49. Poissonova a Laplaceova rovnice pro vektorový potenciál a její obecné řešení v integrálním tvaru
50. Ampérův zákon a kdy ho lze použít k výpočtu  $\mathbf{B}$  nebo  $\mathbf{H}$
51. Magnetický tok vyjádřený pomocí vektorového potenciálu
52. Definice magnetického skalárního potenciálu, kdy ho lze použít
53. Co je magnetický dipól, definice dipólového momentu, orientace použitých vektorů
54. Statická definice vlastní a vzájemné indukčnosti
55. Co je a jak je definována magnetizace
56. Jak souvisí magnetizace s prostorovými a plošnými vázanými proudy
57. Definice intenzity magnetického pole, jak souvisí s magnetickou susceptibilitou a permeabilitou v lineárním prostředí
58. Podmínky pro normálové složky pole  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{H}$  na rozhraní dvou magnetik, vyznačit orientaci normály k rozhraní
59. Podmínky pro tečné složky pole  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{H}$  na rozhraní dvou magnetik, vyznačit orientaci normály k rozhraní
60. Energie magnetostatického pole buzeného  $\mathbf{J}$ ,  $\mathbf{K}$
61. Energie magnetostatického pole vyjádřena pomocí vektorů pole
62. Energie nahromaděná v induktoru, energetická definice indukčnosti
63. Energie soustavy induktorů
64. Jaké síly působí mezi dvěma paralelními vodiči protékanými stejným proudem ve stejném směru a opačnými směry
65. Hopkinsonův zákon a definice reluktance
66. Vyjádření vlastní a vzájemné indukčnosti cívek pomocí reluktance
67. Faradayův indukční zákon
68. Dynamická definice vlastní a vzájemné indukčnosti
69. Jak transformuje ideální transformátor  $u$ ,  $i$ ,  $R$
70. Zápis okamžité hodnoty  $\mathbf{E}$  pomocí fázoru, který definujete
71. Časová střední hodnota energie elektrického a magnetického pole zapsána pomocí fázorů
72. Jaké je rozložení  $\mathbf{B}$  v harmonicky podélně magnetovaném feromagnetickém plechu
73. Jaké je rozložení  $\mathbf{J}$  ve vodiči s kruhovým průřezem protékaném harmonicky se měnícím proudem  $I$
74. Impedance vodiče při výrazném elektrickém povrchovém jevu, frekvenční závislost
75. Rovnice kontinuity pro volné náboje a proudy v nestacionárním poli, její diferenciální a integrální tvar
76. Rovnice kontinuity pro polarizační proud a vázané náboje v nestacionárním poli

77. První Maxwellova rovnice v nestacionárním poli v diferenciálním tvaru pro hmotné prostředí a obecnou časovou závislost, význam všech použitých symbolů
78. Druhá, třetí, čtvrtá Maxwellova rovnice v nestacionárním poli pro hmotné prostředí a obecnou časovou závislost, význam všech použitých symbolů
79. Čtyři Maxwellovy rovnice v integrálním tvaru v nestacionárním poli, obecná časová závislost
80. Maxwellovy rovnice v diferenciálním tvaru pro harmonicky proměnné nestacionární pole
81. Maxwellovy rovnice v integrálním tvaru pro harmonicky proměnné nestacionární pole
82. Podmínky na rozhraní dvou prostředí v nestacionárním poli pro tečné složky **E**, **H**
83. Podmínky na rozhraní dvou prostředí v nestacionárním poli pro normálové složky **E**, **H**
84. Energetická bilance elektromagnetického pole, obecná časová závislost, fyzikální význam jednotlivých členů
85. Poyntingův vektor, definice a zápis pomocí vektorů
86. Energetická bilance činného výkonu
87. Energetická bilance jalového výkonu
88. Vlnová rovnice pro **E** nebo **H** v obecném prostředí mimo oblast zdrojů, obecná časová závislost
89. Vlnová rovnice pro **E** nebo **H** v obecném prostředí mimo oblast zdrojů, harmonické časové změny pole, zápis pomocí fázorů
90. Zápis **E** harmonicky proměnné postupné rovinné vlny v obecném prostředí a zápis její okamžité hodnoty, význam všech použitých symbolů
91. Jaká je plocha konstantní amplitudy a plocha konstantní fáze u rovinné elektromagnetické vlny, co je uniformní a neuniformní vlna
92. Co je a jak je definována fázová rychlost
93. Co je a jak je definována skupinová rychlost
94. Nakreslete orientaci **E**, **H**, **k** u rovinné vlny, jaký je vztah těchto třech vektorů, jaký typ vlny je rovinná vlna
95. Co je a jak je definována charakteristická impedance v obecném prostředí
96. Čemu se rovná  $k$ ,  $v_f$  a  $Z$  v ideálním dielektriku
97. Čemu se rovná  $k$ ,  $v_f$  a  $Z$  v dobrém vodiči
98. Co je a jak je definována hloubka vniku
99. Činný výkon přenášený rovinnou vlnou plochou  $1 \text{ m}^2$  obecně a zvláště ve vakuu
100. Co je a jaké jsou typy polarizace elektromagnetické vlny
101. Za jakých podmínek dvě lineárně polarizované vlny vytvoří vlnu lineárně, kruhově a elipticky polarizovanou
102. Telegrafní rovnice pro harmonicky v čase proměnné u nebo i v případě dvou vodičového vedení, na kterém se šíří vlna TEM, význam všech použitých symbolů
103. Zápis řešení telegrafní rovnice pomocí fázorů, význam všech použitých symbolů
104. Impedance vedení s rozprostřenými parametry v závislosti na poloze
105. Charakteristická impedance vedení s vlnou TEM u reálného a bezztrátového vedení
106. Vstupní impedance reálného a bezztrátového vedení s vlnou TEM délky  $l$  a zakončeného impedancí  $Z_k$
107. Vstupní impedance bezztrátového vedení s vlnou TEM délky  $l$  na konci zkratovaného a otevřeného