

**Okruhy otázek z předmětu – Teorie elektromagnetického pole
B1B17EMP, B2B17EMP, A1B17EMP**

ZS 2017/2018

(*) Odkazy se vztahují k souboru: Pomocné texty k přednáškám z teorie elektromagnetického pole (V.Pankrác).

(**) V uvedených okruzích se nacházejí i otázky týkající se základního matematického aparátu, který je nutné pro popis zákonů v elektromagnetickém poli rámcově znát. V žádném případě se však nežadá exaktní matematický přístup, ale pouze fyzikální náhled na danou problematiku.

Číslo otázky		Odkaz(*)
A) Základní úvahy o elektromagnetickém poli		
1	Podstata elektromagnetických jevů, elektromagnetické síly a jejich povaha	1.1
2	Pojem elektrického náboje, vlastnosti elektrického náboje, elementární náboj, použité jednotky	1.2
3	Volné a vázané náboje, volný a vázaný elektrický proud	1.2
4	Elektricky nabitě těleso, bodový náboj. Pojem liniové, plošné a objemové hustoty náboje	1.2
B) Elektrostatické pole		
Základní vlastnosti, veličiny a definiční vztahy		
5	Skalární a vektorové veličiny, skalární a vektorová funkce	8.2 (**)
6	Vymezení pojmu elektrostatického pole	2.1.1
7	Síla mezi náboji v elektrickém poli - Coulombův zákon	2.1.2
8	Definice intenzity elektrického pole, použité jednotky	2.1.3
9	Intenzita elektrického pole v okolí bodového náboje	2.1.5
10	Síločáry elektrického pole, síločáry elektrického pole kladného a záporného bodového náboje	2.1.4 2.1.6
Obecné integrální a diferenciální rovnice popisující základní vlastnosti elektrického pole		
11	Skalární a vektorový součin	8.3(**)
12	Tok vektorové veličiny plochou, tok vektorové veličiny uzavřenou plochou, divergence vektorové funkce, Gaussova věta, divergence vektorové funkce v kartézské soustavě	8.5(**)
13	Gaussova věta elektrostatiky v integrálním tvaru	3.1.1
14	Gaussova věta elektrostatiky v diferenciálním tvaru	3.1.2
Elektrické pole v materiálech		
15	Elektrické pole v materiálech s různými vlastnostmi, volný a vázaný elektrický náboj	3.2
16	Elektrické pole volných nábojů ve vodičích, elektrická indukce \mathbf{D} , elektrický indukční tok Ψ , Gaussova věta pro elektrickou indukci v integrálním a diferenciálním tvaru, použité jednotky	3.2.1 3.2.5
17	Elektrické pole vázaných nábojů v dielektriku, elektrický dipól, elektrický dipólový moment, vektor polarizace \mathbf{P} a jeho souvislost s vázaným nábojem, použité jednotky	3.2.2 3.2.6
18	Superpozice elektrického pole volných a vázaných nábojů, vztah mezi intenzitou elektrického pole \mathbf{E} , elektrickou indukcí \mathbf{D} a polarizací \mathbf{P} , relativní permitivita, použité jednotky	3.2.3 3.2.4
Práce a potenciál v elektrostatickém poli		
19	Práce v elektrickém poli, pojem napětí a potenciálu, napětí mezi dvěma body v elektrickém poli bodového náboje, použité jednotky	4.1 4.1.1

		4.1.2
20	Potenciál v elektrickém poli	4.2
21	Definice gradientu skalární funkce, gradient skalární funkce v kartézské soustavě souřadnic	8.4(**)
22	Obecný vztah mezi intenzitou elektrického pole a skalárním potenciálem v elektrostatickém poli	4.2.1
23	Potenciál elektrického pole buzeného bodovým nábojem, ekvipotenciály	4.2.2 4.2.3
24	Princip použití potenciálů v elektrickém poli	4.2.4
25	Poissonova rovnice a Laplaceova rovnice	4.3.1 4.3.2
26	Definice kapacity, kondenzátory spojené paralelně, kondenzátory spojené do série	4.4.1 4.4.2 4.4.3
27	Metoda zrcadlení v elektrickém poli	4.5
Energie a síly v elektrickém poli		
28	Energie soustavy bodových nábojů	4.6.1
29	Energie elektrického pole v nabitěm kapacitoru	4.6.2
30	Energie v elektrickém poli vyjádřená pomocí vektorových veličin D a E	4.6.3
31	Určení elektrické síly působící na nabitě těleso v elektrickém poli	4.7.1
32	Princip virtuálních prací	4.7.2
C) Stacionární proudové pole		
33	Definice elektrického proudu a proudové hustoty, použité jednotky	5.1.1 5.1.2
34	Ohmův zákon v integrálním a diferenciálním tvaru	5.2.1
35	Elektrický odpor	5.2.2
36	Jouleův zákon v integrálním a diferenciálním tvaru	5.2.3
37	Elektromotorické napětí zdroje, svorkové napětí	5.3
38	Princip kontinuity elektrického proudu ve stacionárním proudovém poli	5.4
D) Stacionární magnetické pole		
Základní vlastnosti, veličiny a definiční vztahy		
39	Vymezení pojmu stacionárního magnetického pole	2.2.1
40	Síla v magnetickém poli mezi rovnoměrně se pohybujícími náboji	2.2.2
41	Definice magnetické indukce, použité jednotky	2.2.3
42	Magnetická indukce rovnoměrně se pohybujícího bodového náboje	2.2.4
43	Biot-Savartův zákon pro proudovou smyčku a příklad použití pro dlouhý tenký vodič	6.1.1
44	Síla působící na vodiče nebo proudovou smyčku v magnetickém poli	6.2
Obecné integrální a diferenciální rovnice popisující základní vlastnosti magnetického pole		
45	Magnetický indukční tok	6.3.1
46	Tok vektoru magnetické indukce uzavřenou plochou	6.3.2
47	Integrace vektorové funkce po dráze, integrace po uzavřené dráze (cirkulace vektorové funkce), rotace vektorové funkce, Stokesova věta, rotace vektorové funkce v kartézské soustavě souřadnic	8.6(**)
48	Zákon celkového proudu (Ampérův zákon) v integrálním a diferenciálním tvaru	6.4.1 6.4.2
Magnetické pole v materiálech		
49	Kondukční proud ve vodičích (proud volných částic), magnetické pole buzené tímto proudem, intenzita magnetického pole H , zákon celkového proudu pro intenzitu magnetického pole v integrálním a diferenciálním tvaru	6.5.1 6.5.5
50	Vázaný proud v magnetiku, magnetické pole vázaných proudů, magnetický dipól, magnetický dipólový moment, vektorová veličina magnetizace M a její souvislost s vázaným proudem	6.5.2 6.5.6

51	Superpozice magnetického pole volných i vázaných proudů, vzájemný vztah mezi magnetickou indukcí \mathbf{B} , intenzitou magnetického pole \mathbf{H} a magnetizací \mathbf{M} , relativní permeabilita	6.5.3 6.5.4
52	Magnetické pole v „magnetických obvodech“, Hopkinsonův zákon	6.6
Energie v magnetickém poli, vlastní a vzájemná indukčnost		
53	Energie magnetického pole vybuzeného proudovou smyčkou	6.7.1
54	Energie v magnetickém poli zapsaná pomocí vektorových veličin magnetického pole \mathbf{B} a \mathbf{H}	6.7.2
55	Statická definice vlastní indukčnosti	6.8.1
56	Statická definice vzájemné indukčnosti	6.8.2
57	Dynamická definice vlastní a vzájemné indukčnosti	6.8.3
58	Energetická definice vlastní indukčnosti	6.8.4
E) Nestacionární elektromagnetické pole		
Základní integrální a diferenciální rovnice		
59	Princip kontinuity elektrického proudu v nestacionárním poli	7.1
60	Faradayův indukční zákon, Lenzovo pravidlo	7.2
61	Zobecněný zákon celkového proudu, Maxwellův posuvný proud	7.3
62	Maxwellovy rovnice	7.4
63	Obecné podmínky na rozhraní ve stacionárním i nestacionárním elektrickém a magnetickém poli	7.5
64	Poyntingův teorém – obecná bilance energie v časově proměnném elektromagnetickém poli	7.6
Elektromagnetické vlny		
65	Elektromagnetická vlna, vlnová rovnice	7.7
66	Harmonická elektromagnetická vlna, vlnová rovnice	7.7.1
67	Harmonické časové průběhy veličin, fázory veličin	8.8.5 **)
68	Rovinná harmonická elektromagnetická vlna, vlnová rovnice, vztahy pro okamžité hodnoty a fázory veličin	7.7.2
69	Vlnová délka a fázová rychlost	7.7.3
70	Konstanta šíření obecně a speciálně v elektricky dobře vodivém a nevodivém prostředí	7.7.4
71	Vlnová délka a fázová rychlost obecně a v elektricky nevodivém prostředí	7.7.6
72	Vlnová impedance obecně a speciálně v elektricky dobře vodivém a nevodivém prostředí	7.7.5
73	Výkon přenášený elektromagnetickou vlnou, Poyntingův vektor, střední hodnota Poyntingova vektoru	7.7.7