

# Matematické modelování elmg. polí — 2. kap.: Magnetostatika



Dalibor Lukáš

Katedra aplikované matematiky  
FEI VŠB–Technická univerzita Ostrava

email: [dalibor.lukas@vsb.cz](mailto:dalibor.lukas@vsb.cz)

<http://www.am.vsb.cz/lukas/>



Text byl vytvořen v rámci realizace projektu *Matematika pro inženýry 21. století* (reg. č. CZ.1.07/2.2.00/07.0332), na kterém se společně podílela Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava a Západočeská univerzita v Plzni



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Magnetostatika

## Interaktivní testové otázky

1. Magnetostatika popisuje
  - (a) silová pole nábojů.
  - (b) silová pole stacionárních proudů nábojů.
  - (c) silová pole vln.
2. Magnetická indukce je
  - (a) intenzita sil působící na náboje.
  - (b) intenzita sil působící na proudovodiče.
  - (c) intenzita sil působící na vlny.
3. Magnetické náboje
  - (a) je synonymum pro elektrické náboje.
  - (b) existují.
  - (c) neexistují.

#### 4. Ampérův zákon popisuje

- (a) vztah mezi elektrickou indukcí a hustotou proudů.
- (b) vztah mezi magnetickou indukcí a hustotou nábojů.
- (c) vztah mezi magnetickou indukcí a hustotou proudů.

#### 5. Magnetickou indukcí můžeme modelovat

- (a) rotací magnetického vektorového potenciálu.
- (b) divergencí magnetického vektorového potenciálu.
- (c) gradientem magnetického vektorového potenciálu.

#### 6. Coulombovská kalibrace

- (a) vynucuje existenci magnetického vektorového potenciálu.
- (b) vynucuje jednoznačnost magnetického vektorového potenciálu.
- (c) vynucuje stabilitu magnetického vektorového potenciálu.

**7.** Ve 2d redukované úloze magnetostatiky má vektorový potenciál

- (a) nulové všechny složky.
- (b) nenulovou pouze jednu složku.
- (c) nenulové dvě složky.

**8.** Proudové hustoty modelujeme v hraniční integrální formulaci

- (a) Diracovým potenciálem.
- (b) Newtonovým potenciálem.
- (c) Neumannovým potenciálem.

**9.** 2d Newtonův potenciál je

- (a) lineární funkce.
- (b) afinní funkce.
- (c) harmonická funkce.

**10.** Newtonův potenciál je

- (a) nespojitá funkce s neznámým skokem.
- (b) nespojitá funkce se známým skokem.
- (c) spojitá funkce včetně svého gradientu.

**11.** Při párování metod konečných a hraničních prvků modelujeme metodou konečných prvků

- (a) oblast feromagnetika.
- (b) oblast cívky.
- (c) vzduchovou oblast a oblast cívky.

**12.** Při párování metod konečných a hraničních prvků modelujeme metodou hraničních prvků

- (a) oblast feromagnetika.
- (b) oblast cívky.
- (c) vzduchovou oblast a oblast cívky.

- 13.** Při odvození variační formulace 3d magnetostatiky potřebujeme Greenovu větu pro operátor
- (a) divergence.
  - (b) rotace.
  - (c) gradientu.
- 14.** Coulombovská kalibrační podmínka vede na
- (a) hledání vázaného extrému magnetostatické energie.
  - (b) hledání maxima magnetostatické energie.
  - (c) hledání nulového bodu magnetostatické energie.
- 15.** Ve 3d diskretizaci rozdělíme výpočetní oblast do
- (a) čtyřstěnů.
  - (b) koulí.
  - (c) kuželů.

**16.** Nejmenší úhel v diskretizaci

- (a) musí být omezen shora.
- (b) musí být omezen zdola.
- (c) nemusí být omezen.

**17.** Sobolevův prostor  $H^1(\Omega)$  aproximujeme

- (a) harmonickou bází.
- (b) hranovou bází.
- (c) uzlovou bází.

**18.** Bázové funkce na referenčním čtyřstěnu s uzly  $(0, 0, 0)$ ,  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$  a  $(0, 0, 1)$  jsou

- (a)  $1 - x_1$ ,  $1 - x_2$ ,  $1 - x_3$  a  $x_1 + x_2 + x_3$ .
- (b)  $1 - x_1 - x_2 - x_3$ ,  $x_1$ ,  $x_2$  a  $x_3$ .
- (c)  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  a  $x_1 + x_2 + x_3$ .

**19.** Sobolevův prostor  $H(\mathbf{rot}; \Omega)$  aproximujeme

- (a) uzlovou bází.
- (b) hranovou bází.
- (c) stěnovou bází.

**20.** Stupně volnosti v hranové metodě konečných prvků jsou

- (a) tangenciální hranové momenty.
- (b) normálové hranové momenty.
- (c) tangenciální stěnové momenty.

**21.** Nad každým čtyřstěnem spočítáme

- (a) globální matice a vektory.
- (b) fundamentální matice a vektory.
- (c) lokální matice a vektory.



**22.** Globální matice a vektory vzniknou

- (a) součtem lokálních.
- (b) součinem lokálních.
- (c) podílem lokálních.

**23.** Homogenní Dirichletovy okrajové podmínky zajistíme

- (a) restrikcí Newtonovy úlohy na vnitřní stupně volnosti.
- (b) restrikcí Neumannovy úlohy na vnitřní stupně volnosti.
- (c) restrikcí Einsteinovy úlohy na vnitřní stupně volnosti.