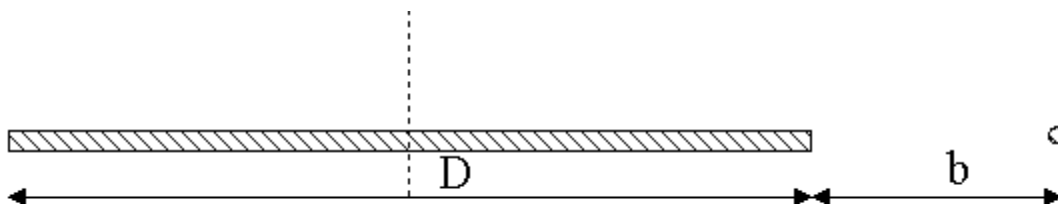


Uvádím možné zadání písemné části zkoušky z předmětu „Elektřina a magnetismus“. Vzhledem k šíři látky nelze tímto příkladem vyčerpat všechny varianty zadání, uvedl jsem vždy dva příklady (hypotetická písemná práce by tedy měla vždy jeden z příkladů označených jako 1, 2, 3 a deset teoretických otázek ze známé sady.

Zbyněk Škvor

1. Stejný proud $I = 50 \text{ A}$ je ke spotřebiči přiváděn vedením složeným ze dvou vodičů. Směrem k zátěži teče tenkou deskou, zpět teče tenkým vodičem kruhového průřezu, dle obrázku. Určete sílu, která působí na vodiče (umístěné ve vakuu). Uvažujte rovnoměrné rozložení proudu po průřezu vodičů, sílu pásového a průměr kruhového vodiče zanedbejte. Je dáno $D = 40 \text{ mm}$, $b = 30 \text{ mm}$.

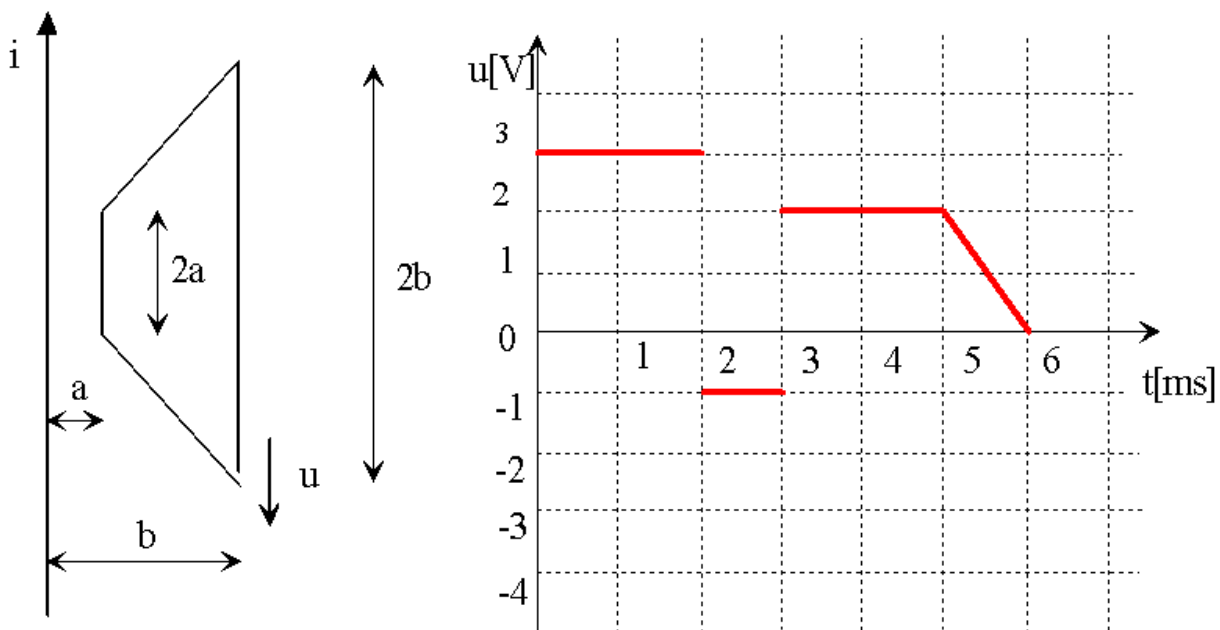


1. Vodič a smyčka lichoběžníkového tvaru leží v jedné rovině. Na vývodech smyčky se indukuje napětí s časovým průběhem dle obrázku. Vodiče obklopuje vakuum.

Určete

- vzájemnou indukčnost mezi vodičem a lichoběžníkovou smyčkou (4b)
- časový průběh proudu I (zapište jako funkci času nebo vyneste do grafu) (4b)
- vzájemnou indukčnost mezi vodičem a lichoběžníkovou smyčkou, pokud budou vodiče položeny na desku s permeabilitou blízkou nekonečnu. (2b)

Je dáno $a = 1 \text{ m}$, $b = 2 \text{ m}$, na počátku pokusu vodičem neteče proud.



2. Kondenzátor o kapacitě $C=10000$ mikrofaradů je nabit na napětí $U=100$ V. Do serie s kondenzátorem je zapojen odpor $R_{in}=2\ \Omega$. K této kombinaci připojte odpor R , přes který dojde k vybití kondenzátoru tak, aby

- a) maximum energie se přeměnilo v teplo v odporu R . Stanovte hodnotu odporu R , časovou konstantu obvodu a dobu, za níž poklesne napětí na kondenzátoru na 50 V. (3b)
- b) kondenzátor se vybil co nejrychleji. Opět stanovte hodnotu odporu R , časovou konstantu obvodu a dobu, za níž poklesne napětí na kondenzátoru na 50 V. (3b)
- c) na odporu R byl maximální okamžitý výkon. Opět stanovte hodnotu odporu R , maximální hodnotu okamžitého výkonu na odporu P_{max} , časovou konstantu obvodu a dobu, za níž poklesne napětí na kondenzátoru na 50 V. (4b)

2. Paralelní kombinace indukčnosti $L=1$ mH a kapacity $C=0,0001$ F tvoří rezonanční obvod, který právě kmitá. V okamžiku, kdy je na kondenzátoru napětí 10 V, teče indukčností proud $I=100$ mA.

- a) Určete rezonanční frekvenci obvodu (2b)
- b) Určete maximální napětí na kondenzátoru (3b)
- c) Zapište časový průběh proudu tekoucího indukčností. Za počátek času volte okamžik, kdy je všechna energie soustředěna v magnetickém poli indukčnosti a proud indukčností má kladný směr. (4b)
- d) Zapište fázor proudu dle c) (1b)

3. Rovinná elektromagnetická vlna se šíří ve směru z prostředím o relativní permitivitě rovné 45, vodivosti 2 S/m. Prostředí je nemagnetické, frekvence vlny je 2,45 GHz. Určete

- a. Vzdálenost, na které poklesne hustota výkonu neseného vlnou na 10% (7)
- b. Vlnovou délku uvedené vlny v daném prostředí (3)

3. Vedením podle obrázku se šíří vlna TEM. Vodiče jsou měděné ($\sigma = 57 \text{ MS/m}$), dielektrikum má relativní permitivitu rovnou 4 a zanedbatelné ztráty. Na povrchu vodiče v místě A je velikost tečné složky intenzity magnetického pole rovna $H_t = 200 \text{ A/m}$. Určete v tomto místě:

- a. Velikost normálové složky intenzity elektrického pole (5)
- b. Vlnovou délku vlny, je-li frekvence rovna 100 MHz. (5)

