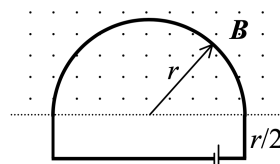


12. Nestacionární elektromagnetické pole

Úloha 1

Vodivá smyčka je tvořena půlkružnicí o poloměru $r = 0,2$ m a tři přímé úseky (viz obrázek). Půlkruh je v homogenním magnetickém poli \vec{B} vystupujícím kolmo ze stránky k nám, pro velikost mg. indukce platí $B = 4t^2 + 2t + 3$ v jednotkách SI. Do smyčky je zapojena ideální baterie o $U_e = 2$ V. Smyčka má odpor 2Ω . Jaká je velikost a orientace indukovaného elektromotorického napětí ve smyčce v čase $t = 10$ s a jaký proud v tomto čase protéká smyčkou?

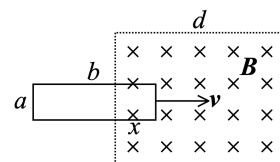


Úloha 2

Obdélníková smyčka s vrcholy v bodech $[0;0;0]$, $[a;0;0]$, $[a;b;0]$, $[0;b;0]$, kde $a = 3$ m a $b = 2$ m je v nestacionárním magnetickém poli o indukci $\vec{B} = (0, 0, -4t^2x^2)$. Jaká je velikost a orientace indukovaného elektromotorického napětí ve smyčce v čase $t = 0,1$ s?

Úloha 3

Obdélníkovou smyčku o odporu $R = 1,6 \Omega$, šířce $a = 40$ mm a délce $b = 10$ cm táhneme za kratší stranu konstantní rychlostí o velikosti $v = 1$ ms⁻¹ přes oblast o šířce d , v níž je elektromagnetem vytvořeno homogenní magnetické pole \vec{B} kolmé na \vec{v} o velikosti mg. indukce $B = 2$ T. Nakreslete závislost mg. indukčního toku smyčkou, indukovaného elektromotorického napětí a výkonu, s nímž se ve smyčce uvolňuje Jouleovo teplo na poloze x pravé strany smyčky.



Úloha 4

Jaké střední elektromotorické napětí se indukuje za půl otáčky v obdélníkové smyčce, která se ve vakuu otáčí s frekvencí $f = 30$ Hz kolem strany $a = 0,3$ m kolmé k magnetickému poli s velikostí intenzity $H = 4 \cdot 10^5$ Am⁻¹? Strana $b = 0,2$ m.

Úloha 5*

Odvoďte závislost proudu na čase v obvodu s odporem a cívkou v sérii při

zapnutí a vypnutí zdroje elektromotorického napětí.

Úloha 6*

Odvoďte závislost náboje na kondenzátoru na čase v obvodu s odporem a kondenzátorem v sérii při zapnutí a vypnutí zdroje elektromotorického napětí. Z této závislosti odvoďte vztah pro proud procházející obvodem.