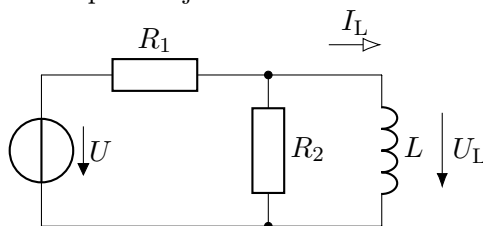


Domácí úkol č. 10 z F2070

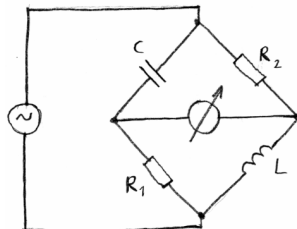
Příklady k odevzdání

Tyto příklady musí všichni vypočítat a odevzdat do 14 dnů.

1. Uvažujte magnetické pole od nekonečně dlouhého vodiče protékaného konstantním proudem I_0 . Dále uvažujte čtvercovou smyčku s hranami délky a a odporem R . Nekonečně dlouhý vodič a čtvercová smyčka leží ve stejné rovině a dvě z hran čtvercové smyčky jsou rovnoběžné s nekonečně dlouhým vodičem, bližší z těchto hran je vzdálena a od nekonečně dlouhého vodiče a vzdálenější je vzdálena $2a$. Uvažujte proces, při kterém je čtvercová smyčka otočena o úhel π kolem vzdálenější hrany (vzdálenosti hran od vodiče jsou po otočení $2a$ a $3a$). Určete náboj, který během tohoto procesu protéká vodičem.
2. Na toroidu se čtvercovým průřezem s hranami délky A a vnitřním poloměrem R jsou navinuty dvě cívky. První cívka má vinutí s N_1 závitů a druhá cívka má vinutí s N_2 závitů. Určete vzájemnou indukčnost cívek.
3. Uvažujte nekonečně dlouhý vodič a čtvercovou smyčku s hranami délky a . Nekonečně dlouhý vodič a čtvercová smyčka leží ve stejné rovině a dvě z hran čtvercové smyčky jsou rovnoběžné s nekonečně dlouhým vodičem, bližší z těchto hran je vzdálena b od nekonečně dlouhého vodiče a vzdálenější je vzdálena $a + b$. Určete vzájemnou indukčnost.
4. Uvažujte zapojení z obrázku tvořená zdrojem konstantního napětí U , rezistory s odpory R_1 , R_2 a cívkou s indukčností L . V čase $t = 0$ neprotéká cívkou žádný proud. Určete časovou závislost napětí na cívce a proudu protékajícího cívkou.



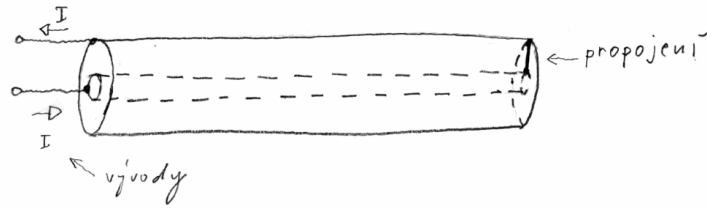
5. Uvažujte paralelně zapojenou cívku o indukčnosti L a rezistor o odporu R . K této soustavě je v uzavřeném obvodu do série zapojený ampérmetr o zanedbatelném odporu a zdroj střídavého napětí. Z ampérmetru je zřejmé, že ve chvíli, kdy je proud maximální, napětí na zdroji nabývá hodnoty jedné poloviny maximální hodnoty. Určete frekvenci zdroje napětí.
6. Uvažujte můstek z obrázku v jehož jedné větvi je sériově zapojen kondenzátor s kapacitou C a rezistor s odporem R_1 , v druhé větvi je sériově zapojen rezistor s odporem R_2 a cívka s neznámou indukčností L . Můstek je připojen na zdroj střídavého napětí s frekvencí ω . Předpokládejte, že hodnoty kapacity C a odporů R_1 , R_2 jsou zvoleny tak, že voltmetr zapojený mezi spoje $C-R_1$ a R_2-L měří nulové napětí. Ze známých hodnot C , R_1 , R_2 určete hodnotu indukčnosti L .



Dobrovolné příklady

7. Určete (vlastní) indukčnost cívky tvořené dvěma souosými válcovými slupkami zanedbatelné tloušťky s poloměry R_1 a R_2 (viz obrázek). Délka válců d je mnohem větší než poloměry těchto

válců. Na jednom z konců jsou válce propojeny, zatímco na druhém konci jsou k vnitřní a vnější válcové slupce připojeny vývody cívky.



8. Na toroidu tvořeným materiálem s relativní permeabilitou μ_r se čtvercovým průřezem ramen s hranami délky A a vnitřním poloměrem R je navinuto vinutí s N závitů. Určete (vlastní) indukčnost.

Poznámka: U výpočtu vyjděte z Ampérova zákona ve tvaru

$$\oint \vec{H} d\vec{l} = I,$$

a z lineárního vztahu mezi vektorem magnetické indukce \vec{B} a vektorem magnetické intenzity \vec{H} ve tvaru

$$\vec{B} = \mu_0 \mu_r \vec{H}.$$