

Příklady k samostatnému vypracování z F2050

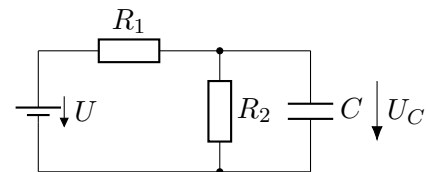
Příklady jsou rozděleny do tří skupin. Vypracované příklady 1A a 1B je třeba odevzdat před první semestrální písemkou, příklady 2A a 2B před druhou semestrální písemkou a příklady 3A a 3B před třetí semestrální písemkou. U řešení příkladů uveďte všechny kroky výpočtů, včetně výpočtu potřebných integrálů, diferenciálních rovnic, atd.

1A. Uvažujte čtverec s hranami délky $2a$ ležící v rovině $x - y$ se středem v počátku. Vypočtete elektrickou intenzitu pro body ležící na ose z . Hrany čtverce jsou nabitý konstantní délkovou hustotou náboje τ .

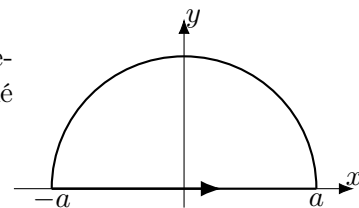
1B. Uvažujte kouli s kulovou dutinou vytvořenou materiálem nabitým konstantní objemovou hustotou ρ . Koule má poloměr R_2 a dutina má poloměr R_1 . Střed kulové dutiny je totožný se středem koule. Pomocí Gaussovy věty vypočtete elektrickou intenzitu a potenciál. Potenciál zvolte tak, aby byl v nekonečnu nulový. (Nezapomeňte že je třeba určit výsledek jak pro body uvnitř dutiny, v prostoru vně dutiny ale uvnitř koule a pro body ležící vně koule.)

2A. Určete kapacitu kondenzátoru s elektrodami tvořenými dvěma souosými válci délky l s poloměry R_1 a R_2 ($R_1 < R_2$). Prostor mezi elektrodami je vyplněn lineárním dielektrikem jehož relativní permitivita se mění podél osy válců tak, že na prvním a druhém konci (tj. u podstav) má hodnoty ε_{r1} a ε_{r2} a uvnitř se mění lineárně od první k druhé hodnotě. Určete kapacitu kondenzátoru. Poloměry válců jsou mnohem menší než délka válců.

2B. Uvažujte zapojení znázorněné na obrázku se dvěma rezistory a kondenzátorem. Určete závislost napětí na kondenzátoru U_C na čase za předpokladu, že v čase $t = 0$ je kondenzátor vybitý.



3A. Uvažujte smyčku ležící v rovině $x-y$ znázorněnou na obrázku, kterou protéká proud I ve vyznačeném směru. Určete vektor magnetické indukce na ose z .



3B. Na jádře s relativní permeabilitou μ_r tvaru toroidu se čtvercovým průřezem ramen s hranami délky A a vnitřním poloměrem R jsou navinuta dvě vinutí. První vinutí má N_1 závitů a druhé vinutí má N_2 závitů. Určete vlastní indukčnosti L_1 a L_2 cívek tvořených těmito vinutími a rovněž jejich vzájemnou indukčnost M .