

Syllabus k prednáške Elektromagnetizmus pre Technickú fyziku 2023.

Základné vlastnosti elektrického náboja. Coulombov zákon. Intenzita elektrického poľa. Výpočet elektrického poľa od nábojov spojitely rozložených na čiarách, na plochách a v objeme z Coulombovho zákona.

Tok vektora plochou. Gaussov zákon v integrálnom tvare a jeho využitie na výpočet elektrických polí. Gaussov zákon v diferenciálnom tvare, divergencia elektrického poľa.

Práca na prenos náboja v elektrostatickom poli. Nevírovosť elektrostatického poľa. Elektrický potenciál. Elektrický potenciál od bodového náboja, od skupiny bodových nábojov, od nábojov spojitely rozložených na čiarách, na plochách a v objeme. Gradient elektrického potenciálu. Poissonova a Laplaceova rovnica.

Rotácia elektrostatického poľa, Stokeova veta.

Elektrický dipól. Pole v okolí elektrického dipólu. Energia dipólu v elektrostatickom poli. Silové účinky elektrostatického poľa na dipól.

Elektrostatické pole za prítomnosti vodičov. Plošná hustota náboja a elektrické pole na povrchu vodičov, vplyv zakrivenia povrchu. Elektrické pole v dutinách vodičov. Faradayova klietka. Výpočet elektrických polí metódou elektrických zrkadiel. Kapacita vodičov a kondenzátorov. Energia nabitého kondenzátora. Hustota energie elektrického poľa.

Elektrostatické pole v dielektriku. Elektrónová a orientačná polarizácia látky. Charakteristika polarizovanej látky vektorom elektrickej polarizácie a viazanými nábojmi. Gaussov zákon v dielektriku. Vektor D . Elektrická susceptibilita, permitivita dielektrika, relatívna permitivita, materiálové vzťahy. Sila pôsobiaca na dielektrikum čiastočne zasunuté medzi elektródy nabitého kondenzátora. Hraničné podmienky pre vektory E a D na rozhraní dvoch dielektrík.

Elektrický prúd. Prúdová hustota. Rovnica spojitosti elektrického prúdu. Ohmov zákon. Výkon elektrického prúdu, objemová hustota výkonu. Galvanické články. Elektromotorické napätie a vnútorný odpor zdroja. Maximálny výkon zdroja. Tvrdý a mäkký zdroj napätia. Elektrické siete, Kirchoffove zákony. Prechodový jav v obvodoch s R a C .

Magnetická sila medzi dvoma pohybujúcimi sa nábojmi. Vektor magnetickej indukcie. Lorentzova sila. Magnetické pole prúdu elektrických nábojov. Biotov-Savartov-Laplaceov zákon. Ampérov zákon v integrálnom a diferenciálnom tvare, využitie Ampérovho zákona na výpočet magnetického poľa. Nežriedlosť magnetického poľa. Vektorový magnetický potenciál, súvislosť medzi vektorovým potenciálom a prúdovou hustotou. Výpočet vektorového potenciálu zo známeho priestorového rozloženia elektrického prúdu. Maxwellov posuvný prúd.

Sila na prúdovodič v magnetickom poli. Sila medzi dvoma prúdovodičmi. Definícia jednotky ampér. Prúdová slučka v magnetickom poli. Magnetický dipólový moment. Energia magnetického dipólu v magnetickom poli.

Pohyb nabitých častíc v elektrickom a magnetickom poli. Hallov jav.

Elektromagnetická indukcia. Rôzne situácie vedúce k vzniku indukovaného napätia. Magnetický indukčný tok. Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie v integrálnom a v diferenciálnom tvare. Lenzov zákon. Súvislosť medzi vektorom E , skalárnym potenciálom V a magnetickým vektorovým potenciálom A . Indukčnosť. Samoindukcia. Energia magnetického poľa. Hustota energie magnetického poľa. Vzájomná indukčnosť, koeficient vzájomnej indukčnosti, koeficient väzby.

Striedavý prúd v obvode s R , L , C . Reprezentácia napätí, prúdov a impedancií komplexnými číslami. Sériový RLC obvod, rezonancia.

Magnetické pole v látkach. Diamagnetické a paramagnetické látky. Viazané prúdy. Vektor magnetizácie. Ampérov zákon v látkach. Vektor H . Materiálové vzťahy, magnetická susceptibilita a relatívna permeabilita. Feromagnetické materiály, existencia domén, magneticky mäkké a magneticky tvrdé feromagnetiká, remanentná magnetizácia. Polia permanentných magnetov. Hraničné podmienky pre vektory B a H .

Maxwellove rovnice. Rýchlosť šírenia elektromagnetických vln. Definícia ϵ_0 . Tok energie elektromagnetického poľa – Poyntingov vektor. Relativita elektrického a magnetického poľa.