

Elektromagnetické pole BAB17EMP

Jméno studenta:

Zkouškový test

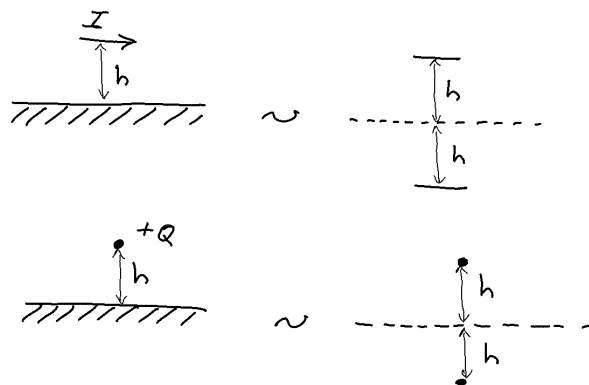
Získané body:

10. února 2025

Computational Electromagnetics Group, cem.elmag.org
Czech Technical University in Prague
<https://cw.fel.cvut.cz/b241/courses/bab17emp>
em@fel.cvut.cz

1 Teoretická část

1. Doplňte polarity náboje a směr proudů v případě využití metody zrcadlení v přítomnosti nekonečně rozlehlé dokonale elektricky vodivé zemní roviny. Nezapomeňte doplnit obě šipky směru proudu a obě znaménka nábojů. (1 b.)



2. Uvažujte letící elektron. Směr pohybu je podél osy x . Na elektron působí magnetické pole ve směru y . Jaký je směr výsledné elektromagnetické síly, působící na elektron? (1 b.)
3. Lze zadefinovat kapacitu C mezi dvěma skleněnými koulemi o relativní permitivitě ϵ_r ? Pokud ano, jak? Pokud ne, proč? (1 b.)

4. Napište jména následujících rovnic/zákonů. (3 b.)

$$\oiint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0 \quad (1)$$

$$U_m = \Phi R_m \quad (2)$$

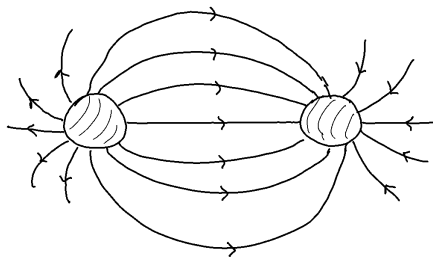
$$\Phi = LI \quad (3)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \quad (4)$$

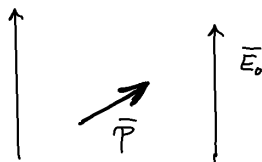
$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1} \frac{qq_i(\mathbf{r} - \mathbf{r}_i)}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}_i|^3} \quad (5)$$

$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E} \quad (6)$$

5. Dokreslete do obrázku níže čáry reprezentující konstantní elektrický potenciál. (1 b.) Jak se tyto čáry nazývají? (1 b.) Napište rovnici pro výpočet intenzity elektrického pole z elektrického potenciálu. (1 b.)

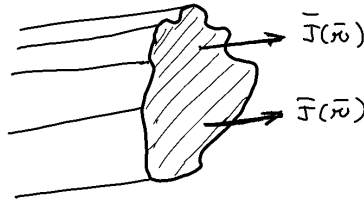


6. Napište vztah pro točivý moment, který bude působit na dipól reprezentovaný dipólovým momentem $\mathbf{p}$ na obrázku níže? Uveďte správné fyzikální jednotky. Uvažte, že dipól je vložen do externího uniformního elektrického pole $\mathbf{E}_0$. (2 b.)



7. Nakreslete kvadrupólovou konfiguraci bodových nábojů. (1 b.)

8. Na obrázku níže je řez vodičem, v němž se vyskytuje proudová hustota $\mathbf{J}(\mathbf{r})$. Uveďte vztah pro výpočet celkového proudu I , který protéká průřezem S , který je na obrázku vyšrafován. Do vztahu uveďte fyzikální jednotky všech proměnných. (1 b.)



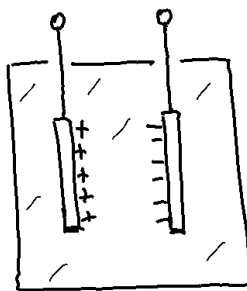
9. Uveďte fyzikální jednotku, která odpovídá

$$\frac{[C]}{[V]} = [?], \quad (7)$$

kde C je Coulomb a V je Volt. (1 b.)

10. Napište obecný vztah využívaný pro modelování teplotní závislosti měrného odporu. Popište jednotlivé členy. (1 b.)

11. Do obrázku s baterií níže dokreslete vektory intenzity elektrického pole, elektromotorickou sílu a svorkové napětí. Všechny veličiny označte tak, aby byl patrný jejich význam a směr. (1 b.)



12. Napište vztah vhodný pro výpočet povrchového vázaného náboje (v případě homogenního dielektrického materiálu přítomného v externím elektrickém poli), známe-li elektrickou polarizaci. (1 b.)

Napište dále vztah vhodný pro výpočet objemového vázaného náboje z elektrické polarizace (v případě nehomogenního dielektrického materiálu přítomného v externím elektrickém poli). (1 b.)

13. Hranolem zobrazeném na obrázku níže protéká proud v naznačeném směru. Hranol je vyplněn polovodičem nebo vodičem. Kolmo na něj působí homogenní magnetické pole. Uved'te, jaký elektromagnetický jev bude patrný na elektrodách A,B? Jak se tento jev nazývá? (2 b.)

