

Ime i prezime _____ Matični broj _____

INČICA B

Ispit se sastoji od pet cjelina, u kojima se točan odgovor na svako pitanje nezavisno boduje, te se sastoji od ukupno 20 pitanja. Ukoliko želite odgovoriti na neko pitanje, zacrtnite odgovor na obrascu za test. Svaki točan odgovor donosi 1 bod, dok se neodgovorena pitanja ne boduju. Netočan odgovor donosi -0.2 boda. Napišite ime na svim papirima s postupcima i predajte ih na kraju ispita zajedno s primjerkom testa u košuljici, dok se Obrazac za test posebno predaje.

I Za zadane jakosti električnog polja i magnetskog polja ravnog elektromagnetskog vala u slobodnom prostoru pri frekvenciji 200 kHz odredite:

$$\vec{E} = 100 \cos\left(\omega t + \frac{4}{3}\pi x\right) \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\vec{H} = \frac{100}{120\pi} \cos\left(\omega t + \frac{4}{3}\pi x\right) \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

1. Fazor električnog polja $\underline{\vec{E}}$

A) $100e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$ B) $10e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$ C) $e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$

D) $100e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$ E) $10e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$ F) $e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_z \frac{\text{V}}{\text{m}}$

2. Fazor magnetskog polja $\underline{\vec{H}}$

A) $\frac{1}{120\pi} e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$ B) $\frac{10}{120\pi} e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$ C) $\frac{100}{120\pi} e^{j\frac{4}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$

D) $\frac{1}{120\pi} e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$ E) $\frac{10}{120\pi} e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$ F) $\frac{100}{120\pi} e^{j\frac{2}{3}\pi x} \vec{a}_y \frac{\text{A}}{\text{m}}$

3. Trenutnu vrijednost Poytingova vektora u $x = 1\text{m}$ i $t = 2\text{s}$ u smjeru \vec{a}_x .

A) $-3.14 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ B) $-5.33 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ C) $-7.68 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ D) $-10.14 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ E) $-13.72 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ F) $-21.11 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

4. Prosječnu snagu koja prolazi pravokutnikom određenim točkama $(0;0;0)$, $(0;2;0)$, $(0;2;2)$ i $(0;0;2)$ i normalom $\vec{n} = \vec{a}_x$.

A) -3 W B) -11 W C) -27 W D) -39 W E) -53 W F) -106 W

II Jakost električnog polja ravnog elektromagnetskog vala koji se širi dielektrikom relativne magnetske permeabilnosti $\mu_r = 1$ zadana je jednadžbom:

$$\vec{E} = 3 \sin(2 \cdot 10^8 t - 2x) \vec{a}_y \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

5. Odredite smjer u kojem se giba val

A) \vec{a}_x B) $-\vec{a}_x$ C) \vec{a}_y D) $-\vec{a}_y$ E) \vec{a}_z F) $-\vec{a}_z$

6. Odredite valnu duljinu λ

- A) π m B) 2π m C) 3π m D) 4π m E) 5π m F) 6π m

7. Odredite relativnu dielektričnost sredstva ϵ_r .

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6 F) 9

8. Odredite vektor \vec{H} .

A) $0,048 \sin(2 \cdot 10^8 t - 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$ B) $0,024 \sin(2 \cdot 10^8 t - 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$

C) $0,012 \cos(2 \cdot 10^8 t - 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$ D) $0,024 \cos(2 \cdot 10^8 t - 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$

E) $0,012 \cos(2 \cdot 10^8 t + 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$ F) $0,024 \cos(2 \cdot 10^8 t + 2x) \vec{a}_z \frac{\text{A}}{\text{m}}$

III Cilindrični kondenzator radijusa unutrašnje elektrode 5mm, radijusa vanjske elektrode 6mm, duljine 500mm ispunjen je dielektrikom relativne dielektričnosti $\epsilon_r = 6,7$. Ako je unutrašnja elektroda uzemljena, a vanjska na potencijalu $\varphi = 250 \sin(377t)$ V odredite:

9. Jakost električnog polja u dielektriku na udaljenosti $r = 5,5\text{mm}$ od osi kondenzatora.

A) $-315783 \sin(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$ B) $-121317 \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$

C) $-211117 \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$ D) $-249310 \sin(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$

E) $156233 \sin(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$ F) $192278 \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{V}}{\text{m}}$

10. Gustoću struje pomaka u dielektriku na udaljenosti $r = 5,2\text{mm}$ od osi kondenzatora.

A) $-2 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ B) $-3 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$

C) $-11,4 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ D) $-5,9 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$

E) $-15,8 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ F) $-31,7 \cdot 10^{-3} \cos(377t) \vec{a}_r \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$

11. Iznos ukupne struje pomaka

A) $2,11 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A B) $3,89 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A

C) $5,92 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A D) $7,45 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A

E) $9,63 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A F) $11,7 \cdot 10^{-5} \cos(377t)$ A

12. Kapacitet kondenzatora

- A) 1nF B) 2nF C) 3 nF D) 4nF E) 5nF F) 6nF

IV Ravni val giba se u +z smjeru u prostoru ($\mu_r = 1$; $\varepsilon_r = 4$). Jakost električnog polja ima samo x komponentu, a prostorna promjena jakosti magnetskog polja, koje ima samo y komponentu zadana je slikom u $t = 1\mu s$. Odredite:

13. $E(t=-1\mu s, z=0)$

- A) 0 B) $47,13 \frac{V}{m}$ C) $94,25 \frac{V}{m}$ D) $188,5 \frac{V}{m}$ E) $377 \frac{V}{m}$ F) $754 \frac{V}{m}$

14. $E(t=-1,5\mu s, z=0)$

- A) 0 B) $47,13 \frac{V}{m}$ C) $94,25 \frac{V}{m}$ D) $188,5 \frac{V}{m}$ E) $377 \frac{V}{m}$ F) $754 \frac{V}{m}$

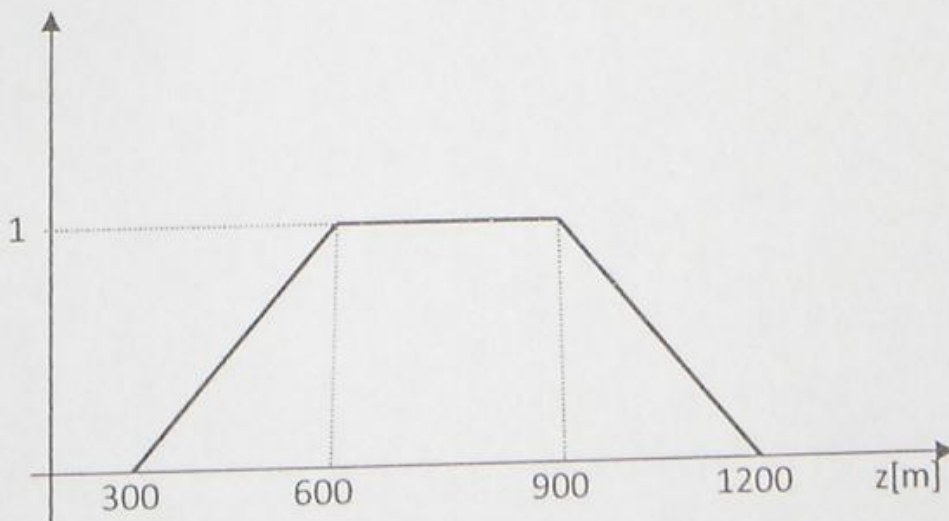
15. $E(t=-4\mu s, z=0)$

- A) 0 B) $47,13 \frac{V}{m}$ C) $94,25 \frac{V}{m}$ D) $188,5 \frac{V}{m}$ E) $377 \frac{V}{m}$ F) $754 \frac{V}{m}$

16. $E(t=-6\mu s, z=0)$

- A) 0 B) $47,13 \frac{V}{m}$ C) $94,25 \frac{V}{m}$ D) $188,5 \frac{V}{m}$ E) $377 \frac{V}{m}$ F) $754 \frac{V}{m}$

$H_y [A/m]$



V Sat s metalnim kazaljka, koji leži u xy ravnini nalazi se u homogenom magnetskom polju indukcije 0.5 T usmjerenom u ravninu crtanja prema slici. Kazaljka 1, koja pokazuje minute dugačka je 20cm. Kazaljka 2, koja pokazuje sate dugačka je 10cm. Kazaljka 3, koja pokazuje sekunde dugačka je 5cm. Uz pretpostavku da se kazaljke gibaju kontinuirano u vremenu i da su osovine svih kazaljki električki spojene odredite:

17. Iznos napona U_{AB} induciranog između vrhova kazaljki za minute i sate u trenutku kad sat pokazuje $t_h=2h15min30s$.
A) $5,12 \mu V$ B) $17,1 \mu V$ C) $48 \mu V$ D) $64 \mu V$ E) $128 \mu V$ F) 0
18. Iznos napona U_{AC} induciranog između vrhova kazaljki za minute i sekunde u trenutku kad sat pokazuje $t_h=2h15min30s$.
A) $5,12 \mu V$ B) $17,1 \mu V$ C) $48 \mu V$ D) $64 \mu V$ E) $128 \mu V$ F) 0
19. U trenutku kad sat pokazuje $t_h=3h30min30s$, sat počinje rotirati kutnom brzinom $\omega_y = 0,5\pi \text{ rad/s}$ oko osi y. Odredite iznos induciranog napona U_{AC} između vrhova kazaljki za minute i sekunde u trenutku kad sat pokazuje $t_h=3h30min32s$.
A) $5,12 \mu V$ B) $17,1 \mu V$ C) $48 \mu V$ D) $64 \mu V$ E) $128 \mu V$ F) 0
20. U trenutku kad sat pokazuje $t_h=3h30min30s$, sat počinje rotirati kutnom brzinom $\omega_y = 0,5\pi \text{ rad/s}$ oko osi y. Odredite iznos induciranog napona U_{AC} između vrhova kazaljki za minute i sekunde u trenutku kad sat pokazuje $t_h=3h30min34s$.
A) $5,12 \mu V$ B) $17,1 \mu V$ C) $48 \mu V$ D) $64 \mu V$ E) $128 \mu V$ F) 0

