

Elektromágneses terek alapjai (VIHVA201)

2016.06.16.

Név:	Javítási példány	Jó: 10	Javitó:
NEPTUN:		Rossz: 0	EVT
Alíráás:		Σ 10	

Feladatonként +1, 0 vagy -1 pont szerezhető. Karikázza be a helyes válasz betűjelét!
Legalább 5 kérdésre választ kell adni és legalább 4 pontot el kell érni.

1. Egy hengerkondenzátor sugarai $r_1 = 3\text{ mm}$ és $r_2 = 6\text{ mm}$; hossza $l = 35\text{ mm}$; szigetelőanyagának dielektromos állandója $\epsilon_r = 4$. A belső és a külső elektróda töltése egyaránt 0, ugyanakkor a szigetelőben $\rho = 3\text{ }\mu\text{C/m}^3$ sűrűségű, egyenletes eloszlású térfogati töltés van jelen. Határozza meg a kondenzátor feszültségét!

- a) $-0,26\text{ V}$ b) $0,31\text{ V}$ c) 0 V d) $0,57\text{ V}$

2. Elektrosztatikus térben a P_1 pont potenciálja $\phi_1 = -20\text{ V}$. Az elektromos térerősség vektorának vonalintegrálja a P_1 -től a P_2 pontig, az őket összekötő egyenes mentén: $\int_{P_1}^{P_2} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -30\text{ V}$. Adja meg a P_2 pont ϕ_2 potenciálját.

- a) 10 V b) -50 V c) -10 V d) nem lehet

3. Egy P pont környezetében az elektromos térerősség vektora derékszögű koordinátákban kifejezve: $\mathbf{E} = (30; 40; 0)\text{ kV/m}$; az elektromos eltolás vektora: $\mathbf{D} = (0,84; 1,12; 0)\text{ }\mu\text{As/m}^2$. Az elektromos tér energiasűrűsége ugyanebben a pontban $w_e = 0,07\text{ J/m}^3$. Mit állíthatunk ez alapján a teret kitöltő közeg P pontbeli viselkedéséről?

- a) inhomogén b) anizotrop c) kauzális d) nemlineáris

4. Két légmagos tekercs egymáshoz közel helyezkedik el. Ha áramaik $I_1 = 2\text{ A}$ és $I_2 = 0$, akkor fluxusaik rendre $\psi_1 = 2,5\text{ Wb}$ ill. $\psi_2 = 0,6\text{ Wb}$. Mekkora lehet a ψ_1 fluxus, ha $I_1 = 0$ és $I_2 = 0,5\text{ A}$?

- a) $0,6\text{ Wb}$ b) $0,15\text{ Wb}$ c) $0,625\text{ Wb}$ d) $-0,6\text{ Wb}$

5. A $0,1\text{ S/m}$ fajlagos vezetőképességű talajban 5 m mélyen egy 20 cm sugarú fém földelő gömb van. Mekkora a földfelszínen, a gömb feletti pontban a potenciál (a végtelen távoli, 0 potenciálú ponthoz képest), ha a földelő árama 100 A ?

- a) $15,9\text{ V}$ b) 398 nF c) $31,8\text{ V}$ d) 0 V

6. Egy 4 m hosszú, $75\text{ }\Omega$ hullámimpedanciájú, ideálisnak tekinthető távvezetékkel 100 belső ellenállású, szinuszos generátor táplál. A távvezetékben a hullámhossz $2,5\text{ m}$, az adott frekvencián. Mekkora impedanciával kell lezárni a távvezeték a másik végén, hogy az a lehető legnagyobb hatásos teljesítményt vegye fel?

- a) $(36,29 + j18,66)\text{ }\Omega$ b) $(21,43 + j45,70)\text{ }\Omega$

- c) $(15,14 - j53,02)\text{ }\Omega$ d) $75\text{ }\Omega$

7. Ha egy $75\text{ }\Omega$ hullámimpedanciájú, szinuszos forrással táplált ideális távvezetékkel $R_2 = 50\text{ }\Omega$ ellenállással zárunk le, akkor a távvezeték mentén a feszültség maximális amplitúdója 12 V . Mekkora értékre csökkenthető ez a maximum pusztán az R_2 ellenállás változtatásával, ha a forrás által betáplált hatásos teljesítmény állandó? (megj: a távvezeték a hullámhossznál hosszabb)

- a) $9,8\text{ V}$ b) $8,0\text{ V}$ c) $6,2\text{ V}$ d) $10,5\text{ V}$

8. Levegőben terjedő, lineárisan polarizált síkhullámban az elektromos térerősség hely-, és időfüggvénye $\mathbf{E}(x, y, z, t) = \mathbf{e}_y \cdot 20\text{ V/m} \cdot \cos(2\pi ft + \beta x)$, amelyben a frekvencia $f = 100\text{ MHz}$. Adja meg a mágneses térerősség vektorát a $(2\text{ m}; 3\text{ m}; -1\text{ m})$ koordinátájú pontban, a $t = 0$ pillanatban.

- a) $-\mathbf{e}_z \cdot 52,9\text{ mA/m}$ b) $\mathbf{e}_y \cdot 36,2\text{ mA/m}$

- c) $\mathbf{e}_z \cdot 26,5\text{ mA/m}$ d) $-\mathbf{e}_y \cdot 44,3\text{ mA/m}$

9. Levegőből érkező, lineárisan polarizált síkhullám merőlegesen esik az ideális vezető ($\sigma \rightarrow \infty$) közeg sík határfelületére. A beeső hullám elektromos térerősségének amplitúdója 53 V/m . Határozza meg a vezetőanyag határán folyó felületi áramsűrűség amplitúdóját.

- a) $1,85\text{ A/m}^2$ b) $0,281\text{ A/m}$ c) $6,31\text{ A/m}^2$ d) $0,14\text{ A/m}$

10. Egy antenna irányhatása decibelben kifejezve $D_{dB} = 10 \cdot \log_{10}(D) = 3,52\text{ dB}$. Az antenna által kisugárzott hatásos teljesítmény 2 kW . Legfeljebb mekkora lehet az elektromos térerősség amplitúdója az antennától 500 m távolságban? (távoltér)

- a) $1,04\text{ V/m}$ b) $2,44\text{ V/m}$ c) $1,30\text{ V/m}$ d) $0,85\text{ V/m}$