

1.	2.	3.	Mondat	E1	E2	Σ

Gépészmérnöki alapszak, Mérnöki fizika 2. ZH, 2017. december 05.

NÉV:

Neptun kód:

Aláírás:

$g=10 \text{ m/s}^2$; $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ Előadó: Márkus / Varga

Feladatok (maximum 3x6 pont=18 pont)

1) Két egymással párhuzamos fémlamezt 12 voltos elem pólusaihoz csatlakoztatunk.

A) Egy nyugalmi helyzetű elektront a negatív lemez mellett elengedünk. Mekkora lesz a sebessége a pozitív lemezbe történő becsapódáskor? Elektron töltése:

$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, elektron tömege: $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$. (2 p)

B) Számítsuk ki az elektron maximális mozgási energiáját! (2 p)

C) Ha lemezek távolsága 4 mm, mennyi ideig repült az elektron? (2p)

- 2) Vegyünk egy RLC áramkört. Az ohmikus ellenállás 1200Ω , a kapacitív ellenállás 800Ω és az induktív ellenállás 300Ω .
- A) Határozza meg az impedenciát, ha szinuszos feszültséget kapcsolunk az áramkörre! (2 p)

- B) Határozza meg az áramkörben folyó áram amplitúdóját, ha az RLC áramkörre $U=50 \text{ [V]}\sin(\omega t)$ váltakozó feszültséget kapcsolunk. (2 p)

- C) Határozza meg, hogy az áramerősség a feszültséghez képest hány fokot siet vagy késik! (2p)

3) Vákuumban terjedő elektromágneses hullám elektromos térerősség vektora $\mathbf{E} = E_0 \sin(kx - \omega t)\mathbf{j}$, $E_0 = 6 \text{ V/m}$, $\omega = 10^{16} \text{ [1/s]}$, \mathbf{i} , \mathbf{j} és \mathbf{k} az x, y és z tengelyek irányába mutató egységvektorok.

A) Milyen irányban terjed a hullám? (1pont)

B) Mekkora az elektromágneses hullám B_0 mágneses indukció amplitúdója? (1pont)

C) Mekkora az elektromágneses hullám hullámszáma? (1 pont)

D) Írja fel az elektromágneses hullám mágneses indukció vektorát! Ábrázolja az (x,y,z) koordináta-rendszerben az elektromos térerősséggel együtt! (2 pont)

E) Határozza meg Poynting vektor időbeli átlagát! (1 pont)

Elmélet/Kiegészítendő mondatok (maximum 10x2 pont=20 pont)

Egészítse ki az alábbi hiányos mondatokat úgy a megfelelő szavakkal, szókapcsolatokkal, matematikai kifejezésekkel (skalár-vektor megkülönböztetés), hogy azok a Mérnöki fizika tantárgy színvonalának megfelelő, fizikailag helyes állításokat fogalmazzanak meg! (Minden mondat 2 pont)

1. Az elektrosztatika Gauss törvénye szerint tetszőleges zárt felületen belül lévő megegyezik a zárt felületre vonatkoztatott villamos fluxussal.
2. Az elektrosztatikus térerősség vonalak az elektrosztatikus térbe helyezett fémtest felületére.
3. Az eltolás vektor forrása a többlet
4. A villamos töltések áramsűrűsége vektor mennyiség. Megadja az adott pontban az áramlás irányára merőleges egységnyi felületen idő alatt átáramló töltésmennyiséget.
5. Egy elektront belövünk egy homogén mágneses térbe azzal 30° -os szöget bezáróan. Az elektron pályán fog mozogni.
6. A mágneses dipólus energiája akkor a legnagyobb, ha a mágneses tér iránya és a mágneses dipólnyomaték vektorok irányúak.
7. Lenz törvénye értelmében az indukált áram iránya mindig olyan, hogy az őt létrehozó indukció fluxus változását
8. Ferromágneses anyagot az ún. Curie hőmérséklet fölé melegítve az anyag válik.
9. Az időben változó villamos tér teret hoz létre.
10. Kondenzátorra szinuszosan váltakozó feszültséget kapcsolunk. Ekkor a feszültség 90° -kal az áramhoz képest.

Elmélet/Kifejtendő kérdések (maximum 2x6 pont=12 pont)

Tömör, lényegre törő, vázaltszerű, fizikailag és matematikailag pontos válaszokat várunk.
Ha szükséges, rajzoljon magyarázó ábrákat!

- 1) Ampére törvény (gerjesztési törvény).
A) Mondja ki szavakban az Ampére törvényt (2)

B) Hosszú I árammal átjárt vezető esetén határozza meg a mágneses térerősséget az Ampere törvény segítségével! A megoldásnál használjon szemléltető rajzot! (2p)

C) Hosszú egyenes tekercs (szolenoid) esetén határozza meg a mágneses térerősséget! (N menetszám, L hosszúság, I áramerősség) A megoldásnál használjon szemléltető rajzot! (2 p)

2) Faraday-féle indukciós törvény, bifilárisan felfüggesztett Al karika

A) A bifilárisan felfüggesztett Al karikába ki-be toljuk az erős állandó mágneest. Mi történik? A megoldásnál használjon szemléltető rajzot! (2 p)

B) Magyarázza meg a fenti jelenség okát! (2p)

C) Mi történik akkor, ha a karikából kivágunk egy darabot. Adjon rá magyarázatot! (2 p)