

1.	2.	3.	Mondat	E1	E2	Össz

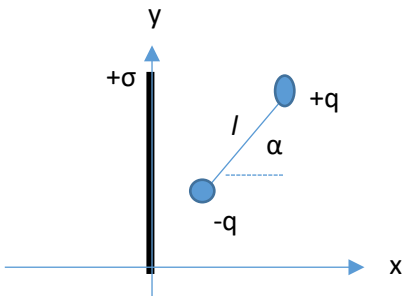
Gépészmérnöki alapszak Mérnöki fizika  
2017. december 7.

2. ZH

NÉV:.....  
Neptun kód:.....

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

1. A végtelen kiterjedésű  $+\sigma$  felületi töltéssűrűségű síklap terében az ábrának megfelelően egy dipól helyezkedik el.



- A Gauss-törvény segítségével számolja ki az elektromos térerősség nagyságát! (2 pont)
- Az ábrán jelölje az elektromos térerősség **vektorteret**! (1 pont)
- Az ábrán jelölje be a dipólusmomentum **vektort**! (1 pont)
- Fejezze ki a paraméterekkel a dipólusra ható forgatónyomatékok! (2pont)

2. Egy  $N_1$  menetszámú  $l$  hosszúságú tekercsben  $I$  áram folyik. A tekercs tengelyével párhuzamos tengelyű piciny  $N_2$  menetszámú  $A$  keresztmetszetű tekercset helyezünk el. A piciny tekercset nagyon rövid  $t$  idő alatt átfordítjuk olyan helyzetbe, hogy a két tekercs tengelye egymásra merőleges lesz.

- a) Az Ampère-törvény segítségével számolja ki az  $N_1$  tekercsben a mágneses indukció nagyságát! (2 pont)
- b) Mekkora átlagos feszültség indukálódik a piciny tekercsben az átfordítás alatt? (2 pont)
- c) Mennyi töltés áramlik át a piciny tekercsen, ha ellenállása  $R$ ? (2 pont)

3. Vákuumban terjedő elektromágneses hullám elektromos térerősség vektora  $\mathbf{E} = (0, E_0 \sin(kx - \omega t), 0)$ , mágneses indukciója  $\mathbf{B} = (0, 0, B_0 \sin(kx - \omega t))$ .  
Adatok:  $B_0 = 3,14 \cdot 10^{-5} \text{ Vs/m}^2$ ; a hullámhossz  $\lambda = 6,28 \cdot 10^7 \text{ m}$ .

- a) Milyen irányban terjed a hullám? (1pont)
- b) Mekkora az  $E_0$  értéke? (1pont)
- c) Mekkora a hullámszám? (1 pont)
- d) Mekkora hullám körfrekvenciája? (1 pont)
- e) Számolja ki az energiaáram-sűrűség (Poynting-)vektort! (1 pont)
- f) Számolja ki a hullám intenzitását! (1 pont)

### Kiegészítendő mondatok

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. A szőrön megdörzsölt ebonitrúddal egy lógatott fémlapka felé közelítve a fémlapka a/az ..... irányban mozdul el.
2. Az elektrosztatikában a felületi töltéssűrűséggel rendelkező fém belsejében a térerősség nagysága .....
3. Egy telepre kötött síkkondenzátor lapjai közé egy szigetelő lapot helyezünk. Eközben a kondenzátor energiája .....
4. Egy „R” sugarú gyűrűben egyenletesen szétoszló Q” töltés állandó  $v_0$  nagyságú állandó kerületi sebességgel mozog. Ekkor az áramerősség:.....
5. A differenciális Ohm-törvény matematikai alakja ....., ahol  $j$  az áramsűrűség,  $E$  az elektromos térerősség,  $\sigma$  pedig a .....
6. Állandó, homogén mágneses térben a térre merőleges síkban körmozgást végző ponttöltés pályasugara kétszeresére változott. Ekkor a keringési frekvenciája .....
7. Áramjárta tekercs szomszédos menetei ..... egymást.
8. Az indukció törvényében megjelenő ..... a Lenz-törvényt testesíti meg.
9. A ..... szuszceptibilitás előjele negatív.
10. Az elektromágneses hullámban az elektromos és a mágneses tér energiasűrűsége.....

### Kifejtendő kérdések

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

---

1. Tekintsünk két különböző  $R_1$  és  $R_2$  sugarú, egymástól távol lévő vezető gömböt, amelyek sugarai között az  $R_1 \ll R_2$  reláció áll fenn. Kössük őket össze hosszú vezető szállal, majd vigyünk elektromos töltést a rendszerre! Határozza meg a kialakuló  $\sigma_1$  és  $\sigma_2$  felületi töltéssűrűségek viszonyát (2p), és határozza meg, hogy mekkora lesz a gömbök körül kialakuló elektromos térerősség (3p)! Milyen jelenség leírásában használjuk ezt a modellt (1p)?

2. Áramjárta hurokra definiálja a mágneses momentumot és készítsen szemléltető ábrát! (2 pont)  
Külső mágneses tér esetén mekkora forgatónyomaték jön létre? (2 pont) E fogalmaknak milyen szerepük van a paramágnesség értelmezésében? Hogy jön létre a jelenség? (2 pont)