

1.	2.	3.	Mondat	E1	E2	$\Sigma$

Gépészmérnöki alapszak, Mérnöki fizika 2. ZH, 2019. december 03. F29/KF38

NÉV:

Neptun kód:

Alíírás:

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

**Feladatok (maximum 3x6 pont=18 pont)**

**Az eredményeket mértékegységgel írja be a megfelelő táblázatba**

1) Egy R és egy 3R sugarú koncentrikus gömböt feltöltünk, a belsőt -Q, a külsőt 2Q töltéssel. Adja meg a térerősséget a hely (r) függvényében az egyes tartományokban:

(a)  $0 < r < R$  esetén, (b)  $R < r < 3R$  esetén, (c)  $r > 3R$  esetén.

1a (2 pont)	1b (2 pont)	1c (3 pont)

2) Helyezzünk el egy, az origón átmenő (y-z) síkban egy egyenletes  $\sigma$  töltéssűrűségű szigetelő lemezt, valamint egy ugyancsak origón átmenő (x-z) síkú  $-\sigma$  töltéssűrűségű ugyancsak szigetelő lemezt. **(a)** Mekkora az elektromos térerősség a  $0 < x$  és  $0 < y$  koordinátájú pontokban? **(b)** Legyen az elektromos potenciál értéke az origóban zérus. Mekkora az elektromos potenciál az (a) kérdésbeli (x, y) pontokban?

2a (3 pont)	2b (3 pont)

**3)** Egy 2 mm-es átmérőjű ezüst huzalon 2 óra 15 perc alatt 420 C töltés halad át. **(a)** Atomonként egy vezetési elektront feltételezve, számítsuk ki a szabad töltések számát az ezüstben (l/m<sup>3</sup> egységekben); **(b)** Mekkora a huzalban folyó áram erőssége? **(c)** Számítsuk ki az elektronok átlagos sodródási sebességét. Táblázatból: Ag sűrűsége  $\rho = 10500 \text{ kg/m}^3$ ,  $M = 108 \text{ g/mol}$ , Avogadro szám  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$ , elemi töltés  $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

3a (2 pont)	3b (2 pont)	3b (2 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 maximum 2 pont)*

---

1. Az elektrosztatikus tér ..... erőter.
2. A gerjesztési törvény szerint a mágneses indukció vektor tetszőleges ..... vett integrálja megegyezik a zárt görbe által meghatározott felületen áthaladó előjeles áramok összegének és a vákuum mágneses permeabilitásának szorzatával.
3. Az elektrosztatikus tér erővonalai ..... a fémtestek felületére.
4. Elektrosztatikus térbe helyezett fémüregben a ..... nulla.
5. Az áramsűrűség vektor megadja az áramlás irányára ..... egységnyi felületen egységnyi idő alatt áthaladó töltésmennyiséget.
6. Az árammal átjárt körvezető ..... dipólusnak tekinthető.
7. A villamos potenciál azt munkát jelenti, amit az ..... töltésen kell végezni a villamos tér ellenében midőn a zérus potenciálú helyről az adott potenciálú helyre visszük.
8. A mágneses térbe belőtt  $\text{Na}^+$  ionra olyan erő hat, amely merőleges a belőtt  $\text{Na}^+$  ion ..... és a mágneses indukció vektorra.
9. A Kirchhoff ..... szerint egy tetszőleges áramköri hurkon az áramköri elemeken a potenciál esések összege nulla.
10. A differenciális Ohm törvény értelmében a szokásos jelölésekkel:  $\mathbf{j}=\sigma \mathbf{E}$ , ahol  $\sigma$  az ún. ....

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

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

---

#### 1) Elméleti feladat

- Mit jelent a csúcshatás jelensége? (2 pont)
  
- Mondjon kísérleti/gyakorlati példát a csúcshatásra! Ábrával szemléltesse! (2 pont)
  
- Igazolja, hogy a villamos térerősség fordítottan arányos a fémes vezető görbületi sugarával! (2 pont)

#### 2) Elméleti feladat

- Rajzoljon le egy villamos dipólust! (2 pont)
  
- Adja meg a villamos dipólnyomatékot vektoriálisan! (2 pont)
  
- Vezesse le a homogén elektrosztatikus térbe helyezett villamos dipólusra ható forgatónyomatékot! (2 pont)