

1. ZH (2016. április 1.)

Elektromágnesség, emelt szint, 2015/16

1. Egy szigetelő gömbhéj belső sugara R külső sugara $R + d$. A gömbhéjra egyenletesen Q töltést viszünk fel, majd középpontját az origóba helyezzük. Mekkora az \mathbf{E} térerősség és a Φ potenciál az $\mathbf{r} = (0, 0, d)$ pontban? A távolságfüggésről készíts vázlatos grafikont is.

(12,5 pont)

2. Egy R sugarú és h magasságú hengerpalást egyenletesen fel van töltve σ felületi töltéssűrűséggel. Mekkora és milyen irányú a térerősség a szimmetriatengelyének egy tetszőleges pontjában?

(12,5 pont)

3. Egy egyenletesen, ν vonalmenti töltéssűrűséggel töltött gyűrűt egy földelt fémlap közelébe helyezünk úgy, hogy a gyűrű szimmetriatengelye merőleges a fémlapra, és a középpontja éppen d távolságra van a laptól.

- Add meg a térerősség nagyságát és irányát a gyűrű szimmetriatengelye mentén.
- Mekkora munkával lehet egy q töltést a végtelenből a gyűrű középpontjába mozgatni?

(12,5 pont)

4. Egy h magasságú hengerkondenzátor belső fegyverzetének sugara R_1 , a külső fegyverzetéé pedig R_2 .

- Mekkora a vákuummal „töltött” kondenzátor kapacitása?
- Mekkora a kapacitás, ha a kondenzátor alsó, $h/2$ magasságú felébe olyan speciális dielektrikumot teszünk, melynek relatív dielektromos állandója $\varepsilon_{r1} = c_1 r$ nagyságú, ahol r a szimmetriatengelytől mért távolság, a felsőbe pedig olyat, melynek relatív dielektromos állandója $\varepsilon_{r2} = c_2 r$ nagyságú?

(12,5 pont)

A dolgozathoz semmilyen segédeszköz nem használható. A megírásra 105 perc áll rendelkezésre.