

## 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  $\Phi$  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  $\sigma$  felületi töltéssűrűséggel. Mekkora és milyen irányú a térerősség a szimmetriatengelyének egy tetszőleges pontjában?

(12,5 pont)

3. Egy egyenletesen,  $\nu$  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.