

Elektromágnesség gyakorlat, emelt szint, 1. zh, 2011. március 23.

1. (1 pont) Tekintsük az (A) ábrán látható, két ponttöltésből álló töltésselrendezést! Számítsuk ki a térerősségvektort az \mathbf{r}_0 pontban, mint q és d függvényét!

2. (1 pont) Tekintsünk egy térben változó dielektromos állandóval rendelkező szigetelő mintát: $\varepsilon(x, y, z) = \alpha/z$. Tegyük fel, hogy az elektromos eltolásvektor homogén és z irányú: $\mathbf{D}(x, y, z) = (0, 0, D_0)$! Határozzuk meg a feszültséget az $\mathbf{r}_1 = (0, 0, d)$ és $\mathbf{r}_2 = (0, 0, 2d)$ pontok között!

3. (2 pont) Sík felületű vezető tömb felületével párhuzamosan ν vonalmenti töltéssűrűségű fonál helyezkedik el a (B) ábrán látható módon. A tükörtöltés-módszer segítségével határozzuk meg a vezető felületén (legyen ez a x - y sík) kialakuló $\eta(x, y)$ töltéssűrűséget! Használjuk ki, hogy vákuumban a fonál által keltett elektromos tér nagysága a fonáltól mért r távolság függvényében $E = \nu/(2\pi\varepsilon_0 r)$!

4. (2 pont) A (C) ábrán látható, egyenes és félkör alakú szakaszokból összeállított vezetőben I áram folyik. Határozzuk meg a mágneses indukcióvektort a félkör középpontjában! A Biot-Savart-törvény:

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{d\mathbf{r}' \times (\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3}.$$

