3. Házi feladat

1. A mágneses teret választhatjuk egy vektor tér rotációjának: $\mathbf{B} = \mathrm{rot}\mathbf{A}$, ezzel biztosítjuk, hogy divergenciája mindig nulla legyen: $\mathrm{div}\mathbf{B} = \mathrm{div}\mathrm{rot}\mathbf{A} = 0$. Fejezzük ki a mágneses fluxust az $\mathbf{A}$ u.n. vektorpotenciál segítségével:

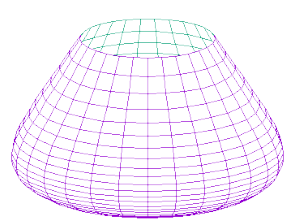
$$\Phi = \int \mathbf{B} d\mathbf{A} = ?$$

   A Faraday törvény értelmében az indukált feszültség a fluxus idő szerinti deriváltjával arányos: $V = -\frac{d\Phi}{dt}$. Ha körbe viszünk egy q töltést egy hurok mentén, amelyben V feszültség indukálódott, akkor $W = Vq = \oint q\mathbf{E}d\mathbf{r}$ munkát végez az elektromos tér. Hogyan fejezhető ki ez a munka a vektor potenciál segítségével. Van-e kapcsolat a vektor potenciál változása és az $\mathbf{E}$ elektromos tér között?

2. A Gauss tétel segítségével határozzuk meg egy egyenletesen töltött, R sugarú gömb elektromos terét a középpontjától mért távolság függvényében!

$$\oint \mathbf{E} d\mathbf{A} = 4\pi k Q$$

3. Legyen homogén, z irányú mágneses terünk. Számítsuk ki a fluxust a következő felületre:

$$\begin{aligned} x &= \sin(u)\cos(v) \\ y &= \sin(u)\sin(v) \\ z &= e^{-u} \end{aligned}$$

   ahol $\pi/6 \leq u \leq \pi$ és $0 \leq v \leq 2\pi$.