1. éves fizikusok és geofizikusok VEKTORSZÁMÍTÁS zh-ja 2000. 12. 18.

Név	szak	csoport	ludens cím	N

1. Egy $\Phi(\mathbf{r})$ potenciálfüggvény gradienseként előálló $\mathbf{v}(\mathbf{r})$ vektormező két komponense:

$$v_x(x,z,y) = (N+1)x^N y^{N-1} z + 2xy^N z^{N-1} + (N-1)x^{N-2}y^2 z^N + (N+1)x^N z^N - Nx^{N-1}y^{N+1}$$
$$v_y(x,z,y) = (N-1)x^{N+1} y^{N-2} z + Nx^2 y^{N-1} z^{N-1} + 2x^{N-1}y z^N + (N+1)y^N z^N - (N+1)x^N y^N$$

Tudjuk emellett, hogy a mező divergenciája nulla az $\mathbf{r} = \lambda\,(1,1,1)$ pontokban, minden valós λ paraméter esetén, a koordinátarendszer origójához pedig a nullvektor tartozik: $\mathbf{v}(\mathbf{r}=0)=0$
Határozzuk meg a mező harmadik komponensét!

2. Egy hengerfelület egyenlete:

$$(y - N/2)^2 + z^2 = (N/2)$$

A henger x irányú magassága $m = 1/N$

- A hengerfelületen az origótól az $A(1/N, N/2, 0)$ pontig egyenletes menetemelkedésű csavarvonal halad. Paraméterezzük a görbét, és határozzuk meg a fenti vektormező vonalmenti integrálját! Az intergrált a tanult átalakításokkal hozzuk olyan alakra, amikor már csak az integrálás van hátra, de NE számítsuk ki az integrált!
- Ezután a Stokes-tétel segítségével keressünk egyszerűbb integrációs utat, és most már ténylegesen határozzuk meg az integrál értékét!

3.

- Számítsuk ki a fenti hengerpalástra az 1. feladatban szereplő vektormező felületi integrálját!
- Ellenőrizzük az eredményt a Gauss-tétel segítségével!

4. Számítsuk ki a következő kifejezést! Kizárólag az indexes deriválás módszerével végrehajtott számolást fogadom el!

$$\mathbf{w}(\mathbf{r}) = rot\left[(\mathbf{a}\nabla)\left(\frac{\mathbf{a}\times\mathbf{r}}{(\mathbf{b}\mathbf{e}-b)^N}\right)\right]$$

ahol $\mathbf{a}$ és $\mathbf{b}$ adott konstans vektorok, $b = |\mathbf{b}|$, $\mathbf{e} = \mathbf{r}/r$

dávidgyula