2. Gyakorlat

1. Vezessük le a rotáció differenciál operátorát gömbi koordináta rendszerben! Használjuk fel a gradiensre kapott formulát:

$$\nabla = \mathbf{e}_r \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r}\mathbf{e}_\vartheta \frac{\partial}{\partial \vartheta} + \frac{1}{r \sin(\vartheta)}\mathbf{e}_\varphi \frac{\partial}{\partial \varphi} \tag{1}$$

2. írjuk fel a mozgás egyenletét polár koordináta rendszerben egy síkban mozgó, l_0 nyugalmi hosszúságú, D direkciós állandójú rugó végére kötött tömegpontnak. A potenciális energiáját a következőképpen adhatjuk meg:

$$V = \frac{D}{2}(r - l_0)^2 \ .$$

3. Határozzuk meg egyenletes körmozgás esetén a sebesség rotációját!

4. Az 1. előadás három legye esetében határozzuk meg a sebesség rotációját!

5. Számítsuk ki a gradiensét gömbi koordináta rendszerben a következő potenciálnak:

$$\Phi = \frac{\mathbf{Pr}}{r^3} \ ,$$

ahol $\mathbf{P}$ állandó vektor!

6. Számítsuk ki a rotációját henger vagy gömbi koordináta rendszerben a következő vektortérnek:

$$\mathbf{A} = \frac{\mathbf{m} \times \mathbf{r}}{r^3} \ ,$$

ahol $\mathbf{m}$ egy állandó vektor! Henger koordináta rendszerben célszerű a z tengely irányát $\mathbf{m}$-mel párhuzamosan választani.

7. Határozzuk meg a divergenciáját gömbi koordináta rendszerben a következő áramsűrűségnek:

$$\mathbf{j} = \frac{\mathbf{r}}{r^3}\sin(kr)$$