理想流体力学演習問題 (0)

0-1. もし $\phi(x,y,z) = 3x^2y - y^3z^2$ で表されるとき，点 (1,-2,-1) における $\nabla\phi$ を求めよ．

0-2. $\phi = \ln|\overline{r}|$ で表されるとき $\nabla\phi$ を求めよ．ここで $\overline{r} = xi + yj + zk$ である．

0-3. $\phi = 2x^3y^2z^4$ で表されるとき， (1) $\nabla\nabla\phi$ $(div\ grad\phi)$ の値を求めよ. (2)$\nabla\nabla\phi = \nabla^2\phi$ なることを示せ．

$$where\ \nabla^2\phi = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

0-4. $\overline{A} = x^2yi - 2xzj + 2yzk$ なるとき $curl\ curl\overline{A}$ を求めよ．

0-5. $\phi = 1/|\overline{r}|$ として $\nabla\phi$ を求めよ．ここで $\overline{r} = xi + yj + zk$ である．

0-6. $\nabla^2(1/|\overline{r}|) = 0$ なることを証明せよ．ここで $\overline{r} = xi + yj + zk$ である．

0-7. もし $\overline{A} = xzi - yzj + xyzk$ で表されるとき点 (1,-1,1) における $\nabla\overline{A}(div\overline{A})$ を求めよ．

0-8. 次の式を証明せよ．

$$(1)\ \nabla\times(\nabla\phi) = 0(curl\ grad\phi = 0),\ (2)\ \nabla(\nabla\times\overline{A}) = 0\ (div\ curl\overline{A} = 0)$$