

氏名 _____

学籍番号 _____

問 1. 関数 $f(x, y, z)$ の全微分 df を $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}, dx, dy, dz$ を用いて表せ.

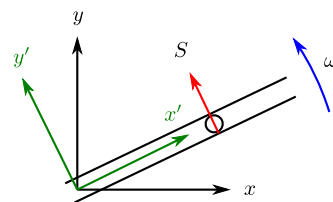
問 2. $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ とする. 次の 3 つの関数の勾配をそれぞれ求めよ.

1. $f = r^2$

2. $f = r$

3. $f = \frac{1}{r}$

問 3. 筒の中に質量 m の質点（小さな球）がある．この筒を原点を中心に水平面内で一定の角速度 ω で回転させる．筒と質点には摩擦は作用しないと仮定する．ここで，筒に沿って x' 軸，それに直交する方向に y' 軸をとり， xy 座標系に対して反時計まわりに ωt 回転している座標系 $x'y'$ を考える（時刻 $t = 0$ において， x 軸と x' 軸は一致しているとする）．原点と質点の距離を x' ，筒が質点に与える力の大きさを S とおく．時刻 $t = 0$ において， $x' = r_0 > 0, \dot{x}' = 0$ となるとき，以下の問に答えよ．



1. x' 方向の運動方程式を書け．
2. 1. で導出した運動方程式を解き， x' を時刻 t で表せ．
3. y' 方向の運動方程式を書け．
4. 3. で導出した運動方程式から，拘束力 S を求めよ．