

電気のための微分積分 D 演
習問題 No.13 2022. 7. 11

学生番号

--	--	--	--	--	--

氏名

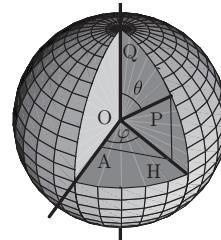
1. 2つのベクトル $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (2, 0, -1)$ に対し, 次の値およびベクトルを求めよ.

(1) $\vec{a} \times \vec{b}$

(2) $\vec{b} \times \vec{a}$

(4) \vec{a} , \vec{b} で張られる平行四辺形の面積を求めよ.

2 (1) 原点中心半径 $a > 0$ の球面を S で表す. S 上の点 P の球面座標 θ, φ によって \overrightarrow{OP} の成分を表わせ. (これを $= \mathbf{r}(\theta, \varphi)$ とおく.) また θ, φ の値の取りうる範囲を書け.



(2) P をとおる θ 曲線, φ 曲線を図中に書き入れよ.

(3) $\mathbf{r}(\theta, \varphi)$ を偏微分して得られるベクトル $\mathbf{r}_\theta, \mathbf{r}_\varphi$ を a, θ, φ を用いて成分表示し, 図中に書き入れよ.

(3) $\vec{a} \times \vec{b} \perp \vec{a}$ であることを確かめよ.

(4) $\mathbf{r}_\theta \times \mathbf{r}_\varphi$ を a, θ, φ を用いて成分表示せよ. また, $\mathbf{r}_\theta \times \mathbf{r}_\varphi$ と \mathbf{r} は平行になることを確かめよ.

(5) 面積要素 $dS = |\mathbf{r}_\theta \times \mathbf{r}_\varphi| d\theta d\varphi$ を求めよ.

(6) S の面積を求めよ.

(7) S の $z \geq \frac{a}{\sqrt{2}}$ である部分の面積を求めよ.

(8) S を外向きに向き付ける. $\mathbf{r} = (x, y, z)$, $r = |\mathbf{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ とおく. ベクトル場 $\mathbf{A}(x, y, z) = \frac{\mathbf{r}}{r^3}$ を S 上で面積分せよ.