

下記の課題【1】～【4】の解答を、同時に配布する答案用紙 1 枚 (表裏使用) に書き、

2011 年 12 月 26 日 18 時まで に 工学部 4 号館 2 階 エレベータの前付近にある S212 室の前の廊下に設置したレポート提出ボックス に投函せよ。提出は 1 枚の解答用紙だけとし、それ以外の紙を付けて提出してはいけない。解答欄におさまらないほど長い計算を要した場合は、その計算過程を解答欄におさまる長さに簡略化して写せ。

このレポートは 20 点満点である。この 20 点に定期試験 (100 点満点) の得点に 0.8 を乗じた点を加え、さらに平常点 (マイナス点もありうる) を加えたものを総合点とする。成績評価は、この総合点を工学部基準 (60 点以上で可、70 点以上で良、80 点以上で優) に当てはめて行う。

解答にあたっては、スカラー量とベクトル量が一目で判別できるよう、ベクトル量を表す記号は太字にするか上に矢印をのせるようにせよ。スカラーのゼロとゼロベクトルとを明確に区別して書け。また内積や外積を表すドットやクロス記号を省略してはならない。

【1】 3 点 $A(1, 2, 4)$, $B(2, 4, 1)$, $C(4, 1, 2)$ について、下記の (1)～(6) を求めよ。

- (1) \overline{AB} ($= |\overrightarrow{AB}|$) (2) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ (3) $\angle BAC$ (4) $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ (成分表示で答えよ)
- (5) 三角形 ABC の面積 S (6) 三角形 ABC に垂直な単位ベクトル \mathbf{n} (成分表示で答えよ)

【2】 A, B, F は一変数 t のベクトル関数であり、 $F = A \times B$ という関係がある。また、 $A' = \frac{dA(t)}{dt}$, $B' = \frac{dB(t)}{dt}$, $F' = \frac{dF(t)}{dt}$ と表記することにする。このとき下記の小問 (1), (2) に答えよ。

(1) F' を A, A', B, B' を用いて表せ。

(2) $|F'| = \frac{d|F|}{dt}$ を A, A', B, B' を用いて表せ。ここで、 $|F| = \sqrt{F \cdot F}$ である。

(2) の答に外積 (記号「 \times 」) が含まれる場合は、外積を使わずに、代わりに内積 (記号「 \cdot 」) を使って表した式に書き換えよ。

【3】 t をパラメータとするパラメータ表示で

$$\mathbf{r} = (\cos t, \cos 2t, \cos 3t)$$

と表される曲線の、パラメータの値が $t = \frac{\pi}{2}$ に対応する点 (即ち、 $\mathbf{r} = (0, -1, 0)$) での曲率半径 ρ の値を求めよ。

【4】 u, v をパラメータとするパラメータ表示で

$$\mathbf{r} = \left((a + b \cos v) \cos u, (a + b \cos v) \sin u, b \sin v \right) \quad (0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 2\pi)$$

と表される曲面の面積 S を求めよ。ただし、 a, b は定数で、 $0 < b < a$ とする。

【1】

5 点

【2】

5 点

学科 機械工学

学籍番号

氏名

[1]	[2]	[3]	[4]	合計 (20 点満点)
得点				

【3】

5点

【4】

5点