

授業で提出する場合は次回授業終了時が提出期限。レポートボックスに提出する場合は授業翌日から次回授業開始時までが提出期間。

問 1 定理。人類はみなハゲである。

証明。毛の数を n 本とする。 $n = 0$ や $n = 1$ のときは明かにハゲである。次に、 n 本るときハゲであると仮定する。1本増えてもハゲであることに変わらないから、 $n + 1$ 本でもハゲである。したがって、数学的帰納法により、全ての自然数 n についてハゲであることが言えるから、全ての人間はハゲであることが証明できた。問題。さて、この証明はどこが間違っているのだろうか。自分なりの考えをレポートにまとめよ。

問 2 以下の問に答えよ。

(1) Helicoid S を $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \cos \theta \\ r \sin \theta \\ \theta \end{pmatrix}$ ($0 \leq r \leq 1, 0 \leq \theta \leq \pi$) とする。 $\int_S xz \, dA$ を求めよ。

(2) 単位球面 S を $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \theta \cos \varphi \\ \sin \theta \sin \varphi \\ \cos \theta \end{pmatrix}$, ($0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$) とする。 dA の向きを外向きとし、

$F = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ とするとき、 $\int_S F \cdot dA$ を求めよ。

(3) 立方体 H を $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$ とする。1つの面 $x = 0, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$ の法線ベクトルを $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ とすると、 $dA = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} dydz$ と表せる。法線ベクトルの向きが統一されるように、他の全ての面の dA を定めよ。

問 3 (やりたい者だけやればよい) 曲面 S_1 を $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, z \geq 0$, S_2 を $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \leq 1, z = 0$ とする

($a, b, c > 0$). $S = S_1 \cup S_2$ とし、 dA の向きを外向きとすると、 $F = \begin{pmatrix} x \\ 0 \\ z \end{pmatrix}$ について $\int_S F \cdot dA$ を求めよ。

.....

一般的なレポートの書き方 特に指定されない場合、レポートを作成するときは以下のようにするとよい。

- 表紙はつけてもつけなくてもよいが、課題名、学籍番号、氏名を必ず書く。
- レポート用紙が望ましいが、違う紙を使う場合でも必ず片面のみに書く。
- サイズは A4 か B5 にし、極端に大きい紙や小さい紙は避ける。
- 複数枚の時は必ず綴じる。綴じるのは左上のみ。
- 文章は、読み手がいることを意識して書くこと。
- インターネットのウェブページを印刷したものは不可。