2020 年度ベクトル解析（足助担当）レポート問題 2 v1　　　　　　2020/4/27（月），同修正
提出先：ITC-LMS のページの「課題」
提出期間：2020/4/27（月）～ 2020/5/11（月）**9:00**
返却は ITC-LMS を用いて 5/18 日（月）以降に行う．
※ レポートの作成方法は特に指定しないが，提出ファイルは PDF 形式とすること．なお，ファイル名は（学生証番号の下 7 桁.pdf）とすること．ファイルの作成にあたって印刷やスキャンなどに困難があれば速やかに足助まで申し出ること．

学生証番号	氏名	共同作成者（ある場合）
J4-190549	司馬 博文	なし

v2：γ_n の定義の θ を t に修正．

問. $n \in \mathbb{Z}$ とし，$\gamma_n\colon [0,1] \to \mathbb{R}^2$ を $\gamma_n(t) = {}^t(\cos 2nt, \sin 2nt)$ により定める．また，(x,y) を $\mathbb{R}^2$ の標準的な座標とする．

1) $\mathbb{R}^2$ 上のベクトル場 X を
$$X(x,y) = -y\frac{\partial}{\partial x} + x\frac{\partial}{\partial y}$$
により定める．X の γ_n に沿った積分（線積分）$\displaystyle\int_{\gamma_n} X(p)\cdot dp$ を求めよ．

2) $\mathbb{R}^2$ 上の函数（スカラー場）f を
$$f(x,y) = 1$$
により定める．f の γ_n に沿った積分（線積分）$\displaystyle\int_{\gamma_n} f(p)|dp|$ を求めよ．

※ 参考文献がある場合には最後にまとめて箇条書きで示すこと．
※ 全体として２ページに収めること．
※ 共同作成者に記載がないにもかかわらず，ほかのレポートとほぼ同一であるレポートが散見される．誰かと共同してレポートを作成することは構わないが，そのことは明記すること．それをしなければ剽窃であって，これは学術上の致命的な不正行為である．万一，写される側がそのことを承知していなかったことが露見した場合には重大な結果をもたらす可能性がある．

（以上）

1)

$$\begin{aligned}
\int_{\gamma_n} X(p)\cdot dp &= \int_0^1 (-\sin 2nt \quad \cos 2nt)\begin{pmatrix} -2n\sin 2nt \\ 2n\cos 2nt \end{pmatrix} dt \\
&= 2n\int_0^1 (\sin^2 2nt + \cos^2 2nt)dt \\
&= 2n\int_0^1 dt = \underline{2n}
\end{aligned}$$

2)

$$\begin{aligned}
\int_{\gamma_n} f(p)|dp| &= \int_0^1 \left|\begin{pmatrix} -2n\sin 2nt \\ 2n\cos 2nt \end{pmatrix}\right| dt \\
&= 2n\int_0^1 dt = \underline{2n}
\end{aligned}$$

γ_n が単位円の弧長によるパラメタ付けであること，ベクトル場 X は曲線 $|\gamma_n|$ 上では全て単位長さのベクトルであることが効いた結果となった．