

結果的に正しいパラメータが与えられていれば 1 点, 何らかの形で向きの吟味を行った形跡があれば (最低限, 図の中に向きが書き込んであれば) 2 点つけています.

この問題では「反時計回り」の向きが正しいわけですが, いつもそうだと思うと間違いです. 例えば 5/20 の問題 3. (3) の場合, $\partial\Omega$ は

$$\partial\Omega = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid |u| = 1\} \cup \{u \in \mathbb{R}^2 \mid |u| = 2\}$$

と二つの円に分かれますが, 半径 1 の円のほうは「時計回り」, 例えば $l(t) := \begin{pmatrix} \cos(-t) \\ \sin(-t) \end{pmatrix}$ を取らないと, $\partial\Omega$ の向きを表しません. 半径 2 の円のほうは「反時計回り」が正しい向きです.

こういったことを理解して書いている, ということアピールするため, 例えば接ベクトル $\frac{dl}{dt}$ と法ベクトル n の様子を絵で表し, 「こうなるように l を定める」などと書いた上で具体的な式を与えれば, 「理解している」ということが採点者にも伝わります.

ずばり答を書いてしまうと, 例えば

$$l(t) := \begin{cases} (1 - (t - 4n), t - 4n) & 4n \leq t \leq 4n + 1 \\ (1 - (t - 4n), 2 - (t - 4n)) & 4n + 1 \leq t \leq 4n + 2 \\ ((t - 4n) - 3, 2 - (t - 4n)) & 4n + 2 \leq t \leq 4n + 3 \\ ((t - 4n) - 3, (t - 4n) - 4) & 4n + 3 \leq t \leq 4n + 4 \end{cases}$$

($n \in \mathbb{Z}$) は周期 4 のパラメータです. 上のパラメータの場合は

$$\frac{dl}{dt}(t) = \begin{cases} (-1, 1) & 4n < t < 4n + 1 \\ (-1, -1) & 4n + 1 < t < 4n + 2 \\ (1, -1) & 4n + 2 < t < 4n + 3 \\ (1, 1) & 4n + 3 < t < 4n + 4 \end{cases}$$

です. $t = 4n + k$ ($n \in \mathbb{Z}, k = 0, 1, 2, 3$) では $\frac{dl}{dt}(t)$ は定義されないことに注意してください. それ以外の t では明らかに l は C^∞ 級で $\frac{dl}{dt}(t) \neq \mathbf{0}$ なので, 上で与えたパラメータは区分的に正則です.