

平均点は 24.6 点，最高点は 37 点でした．人数分布と各問題の平均点は以下のとおりです．

点数	11～15	16～20	21～25	26～30	31～35	36～37	問題	1	2	3	4
人数	6	14	18	27	9	1	平均点	11.2	11.6	1.2	0.6

答案用紙 No. 1 の右上に赤で書いてあるのが試験の点数，青で書いてあるのは今までのレポートの点数の合計です（最大 14 点）．大問ごとの点数は各用紙の右下あたりに書いてあります（裏面の場合あり）．何も書いてなければ 0 点です．

深く意味を理解せず，丸暗記しようとしているような答案が目立ちます．例えば問題 3 で「 L のパラメータを $l(t) = \begin{pmatrix} \cos t \\ \sin t \end{pmatrix}$ とおく」のような答案はその典型です．確かに講義や演習では円周を多く扱いましたが（計算しやすいから）， L は明らかに円周ではありません．問題の解き方を丸暗記するような勉強にあまり意味はなく，

- どういう定理があって，それはいつ，どういう理由で成立するのか
- 考えている問題に対し，定理を適用できるか，できなくても工夫次第で適用できるようにならないか

といったことを，ゆっくり落ち着いて考えることが大切です．時間をかけることが大切です．そうすることで，将来に生かされる思考力が身につきます．知識の量は問題ではありません（知識はいずれ忘れる）．

以下，問題ごとのコメントです．

- ごく基本的な計算問題なので，答が間違っていればほとんど 0 点にしています．(1) では絶対値をつけてください．(4) で “ $\operatorname{div}(fV) = \frac{\partial(fV)}{\partial x} + \frac{\partial(fV)}{\partial y} = \dots$ ” のような答案が多いのが気になりました．左辺はスカラー，右辺はベクトルですから，明らかに間違いです．また (5) で “ $\operatorname{grad}(gh) = \frac{\partial(gh)}{\partial x} + \frac{\partial(gh)}{\partial y} = \dots$ ” のような間違いもありました．左辺はベクトル，右辺はスカラーですから変です．
- 内積の記号 “ \cdot ” は忘れず書いてください．(3) で，(2) を使わず定義通り計算した人の正答率は高くありませんでした．具体的な数値を伴う計算は，可能なら回避するほうがリスクが下がります（計算間違いを避けるのが一番難しい）．(3) の答が 0 にならないようにするため l と m の定義域を $[0, \pi/2]$ としたのですが，その結果 $l(\pi/2) \neq m(\pi/2)$ となったので， $V = \operatorname{grad}(f)$ だからといって $\int_l V \cdot dl = \int_m V \cdot dm$ とはなりません．このことが原因で (5) で間違えた人がたくさんいました．曲線が二つあったら必ず両端点は一致している，と信じる理由はどこにもありません．要反省です．
- 思ったより出来が良くありませんでした．
 - 「区分的に滑らかな閉曲線」の定義はちゃんとあるわけですから，「図より」というのではなく，区分的に正則なパラメータを与えないといけません．例えば解答例のように $0 \leq t \leq 8$ でパラメータを与えて，「よって周期は 8 である」という答案が目立つのですが，そうではなく「周期が 8 になるよう定義を拡張する」のが正しい説明です．解答例のパラメータの場合， $t = 8n, 8n + 2, 8n + 4$ において $\frac{dl}{dt}(t) = 0$ ではなく，「 $\frac{dl}{dt}(t)$ は定義されない」のが正解です．「点 $(1, 0)$, $(-1, \pm 2)$ で微分不可能」という言い方も正しくありません．それ以外の t では C^∞ 級であることに言及した答案は多くありませんでした．
 - Ω 上で V は定義されないのに， Ω 上で Green の公式を使った場合は不可です．答が 0 になるのは， $\operatorname{rot} V = 0$ だからでなく， $V = \operatorname{grad}\left(\frac{1}{2} \log(x^2 + y^2)\right)$ だからです（レポート 4 でやったことですが，気づいた人は多くありませんでした）．なお，(2) でパラメータを与えていても，(1) の点数には反映させていません．
 - 二変数関数の積分は一年生の時にやっているはずですが．要復習です．積分できるかを試す問題なので， $\operatorname{div} W$ の計算に部分点はつけていません．Gauss の発散定理を使った後，積分範囲を “ $-1 \leq x \leq 1, -2 \leq y \leq 2$ ” としている人が多いのですが，それでは長方形領域になってしまいます．

4. 難しいとは思いますが，レポート 6, 7 を合わせたような問題ですから，対策を講じていれば手が出るはずです．前 3 問よりは部分点を若干積極的につけています．

- (1) V は Ω 全体では定義されませんから， Ω 上で Gauss の発散公式や Green の定理は使えません．その問題を回避するには u_0 を含む円板 D を取り除くとよいわけですが， D の半径は Ω に応じて十分小さく取る必要があります．半径を 1 にしている人が何人もいましたが，それでは D が Ω からみ出るかもしれず， L と ∂D で囲まれる領域をうまく定義できません（実はそれでもうまくいくのですが，そのために必要なことを講義では述べていません）．また，向きに注意しないと答の符号がずれます．「 $l(t) = \begin{pmatrix} 1 + \cos t \\ \sin t \end{pmatrix}$ とおくと…」のような答えは，理解せず丸暗記しようとしていることが一目瞭然です．要反省です．
- (3) 単連結性の定義を間違えている人がいます．領域 Ω が単連結であるとは， Ω 内の任意の閉曲線が連続変形で一点に縮むことです． Ω そのものが一点に縮むことではありません．

採点には万全を期しましたが，万が一誤りがあると思われる場合は，早めに申し出てください．答えは全てコピーを取り保存していますので，ただちに調べます．

レポートについて．今に始まったことではありませんが，明らかに他の人のレポートを何も考えずに丸写ししていると思われるレポートが多数みられます．今春ニュースになったコピー問題も鑑みて，ひどいものは正誤に関わらず点数を与えていない場合があります．*1コピー元になったレポートも同様です（「原本」とコピーは区別できないことが多い）．言うまでもなく，人が書いたもの（作ったもの，…）の丸写しを，自分のもののような顔をして提出するのは恥ずかしいことです．そんなものは，社会では何の価値もないものとみなされることでしょう．

一方で，レポート問題を解くためにみんなで相談する，というのは，むしろ推奨したいことです．いろいろ考えてみて解決しないことは，誰かに質問したり議論したりするべきです．しかし最終的には，自分で納得して，自分の言葉で文章にしてください．そうでなければ，丸写ししている時間はムダです．きちんと納得して書いている文章とそうでないものは，少し読めばすぐに区別できるものです．

(6/13)

*1 個人的には，何もしないよりはましだとも思えるので，過去は黙認していました