

2016年度 A セメスター 電磁気学 B (担当：加藤雄介)
レポート問題 I 講評 2016.12.02 (文責：福井)

全体の講評としては出来不出来以前にレポートとしての形式をもう少し気にして欲しいというところです。回収したレポートをざっと見て、読もうという気になりませんでした。S セメスターに講義を受けてレポートを作成する機会があったと思います。A セメスターになっても今回のように雑なレポートが多いことに非常に不安を覚えました。レポートは筆記試験の解答と同じようなもので、しっかりと体裁を整えて提出しましょう。これから数年間はレポートを書くことになると思うので、老婆心ながら今回のレポートで気になった点を述べた方が良いでしょう。参考になれば幸いです。

- 手書きの場合はレポート用紙、コンピュータで作成したものを印刷する場合は印刷用紙を使うのが良いと思います。サイズは A4 で縦置き横書きが基本です。
今回は B5 ルーズリーフや B5 のノートの切れ端を使っている人がいました。
- 基本は用紙の表のみを使います。
今回、レポート用紙の裏にも書いている人がいましたが、レポート用紙の罫線が何故表にしかないのかよく考えましょう。
- 複数枚にわたる場合はホッチキスで留めましょう。
左上を留めたり、中央寄りに 2 箇所留めたりします。この講義のレポートは左上を留めていただけると見やすいです。また、ページ数をふるのもよいと思います。
- 表紙をつけましょう。
この講義のレポートではかさばってしまうので別に必要ありませんが、通常はタイトル、所属、学籍番号、提出日等を明記した表紙をつけるのが良いと思います。
- 丁寧な字で書きましょう。
明らかに他人に読ませるための字で書いてない回答も多々ありました。他人が読みにくい字で書かれているために正しく採点されないことが往々にしてあります。今回のレポートでの例では「 σ 」と「6」の区別がつかない人がいました。中には氏名や学生証番号が読み取りづらい回答がありましたが、そんなものは論外です。未提出で扱われても不思議ではありません。レポートは自分用のノートや計算メモではありません。他人に自分が分かっていることをアピールするためには他人が読めなければ意味がありません。殴り書きや走り書きのレポートは読む気がしません。
- 余白は十分にとりましょう。
他人にも読みやすくするためには適切に余白をとることも重要です。文字と式を詰め込み過ぎたレポートは読みづらいためばかりか、答えや重要な記述が埋もれてしまい正しく採点されないことがあります。提出者と採点者のお互いの幸せのために詰め過ぎはやめましょう。また、余白に計算メモを残すのはやめましょう。大学入試のときも解答用紙の余白に計算等を書いてはいけなかったはずですが、レポートは他人に読んでもらう物で自分用のメモではありません。
- 上の 2 点を踏まえると、清書するのが良いです。
手書きで提出するならばペンで清書するのが良いです。シャープペンシルや鉛筆では濃い薄い個人個人で違い、場合によっては読めなかったり、回収された際に他人のレポートと擦れてかすんだり紙が汚れたりします。今回のレポートでも紙がだいぶ汚れたものがありました。また、試行錯誤は別の紙で行い、新

しくきれいな用紙に清書しましょう。試行錯誤を行い、何度も消しゴムで消して黒くなった紙やボツにした案に大きく罰をつけて裏に解答を書いたレポートが提出されていましたが、読みにくいです。さらに、鉛筆やシャープペンシルで書かれたレポートは他人が消しゴムで消して書き直し易く、改ざん等も容易にできてしまいます。

また、ペンでの清書は誤字を二重線や修正ペンで直すのも面倒ですし、間違えずかつ丁寧に書こうとすると神経を使います。そこで、コンピュータでの作成をお勧めします。コンピュータならば修正もしやすく、よほど変なことをしなければきれいなレイアウトやきれいな字で作成できると思います。特にお勧めしたいのは $\text{T}_\text{E}_\text{X}$ で書くことです。個人的な経験では大学のはじめのうちに $\text{T}_\text{E}_\text{X}$ をつかえるようになっておくと、レポートがスムーズに、そしてきれいに作れて何かと役に立ちます。数式を含む文書（論文も含む）を作成するためにも使う、理系には欠かせない道具です。

奥村晴彦, 黒木祐介 著: $\text{LaTeX}2_\epsilon$ 美文書作成入門 [改訂第 6 版] (技術評論社, 2013)
等の本で勉強するとすぐに使えるようになると思います。

- 問題番号を明記するのは常識だと思っていたのですが...
問題番号順に回答していない上に問題番号を明記していないレポートがあり、何の前置きもなくいきなり回答が始まっていて、読む側をまったく置いてきぼりにしていました。正直、何を答えているのか分からないのでゼロ点にするつもりでしたが、初回なので甘く見ました。
- 論理展開を説明しましょう。
何度も何度も言いますが、レポートとは採点者に自分が分かっていることを示すためのものであり、他人が読めなければ意味がありません。「~を と置く」以外の日本語がほぼなく、ひたすら式を並べただけのものは何の説明にもなっていません。それは自分用の計算メモです。そして、そういうレポートには往々にして間違いがあったりするものです。論理展開を整理し、明快に示しましょう。この過程で自分の頭の中も整理されたり、解答の穴がみつかったりするものです。また、論理展開がしっかり示されていないと提出者がどこまで理解しているのか分からないために部分点が与えられません。

他人（特に採点者）に読みやすく、わかるように書くことは結果としてレポートを提出する自分のためになるので、今後の大学生活ではレポートはしっかりと作成するのが良いと思います。

以下、各問題の講評です。採点は第 1 問, 第 2 問, 第 3 問 (問題の pdf では 2 つめの第 2 問になっていました) それぞれ 5 点満点としています。答えが正しい過程を経て出れば満点をつけていますが、論理展開が雑だったり謎だったり、過程は正しいが計算間違いをしていたり、過程はおかしいけれど正当に (偶然) たどり着いたりしている場合は適宜減点をしています。少し厳しめに付けているかもしれません。

第 1 問

正答者が多かったです。講義では媒介変数を用いる方法を説明したとのことでしたが、 $y(x)$ を $x(y)$ で書いて直接計算してしまう方法をとっている人もいました。アップロードしている解答例でも媒介変数を用いる方法と直接計算してしまう方法の両方を示してあります。最後の初等的な積分で計算ミスをしている人が思ったより多かったです。

教科書を参考に (a, b) から $(3a, b)$ まで x 軸と平行な積分路で計算してから $(3a, 2b)$ まで y 軸と平行な積分路で積分している人がいましたが、積分値は積分路に依存するので正しくありません。

第 2 問

解答例では方向ベクトルの全成分を扱っていますが、対称性から x 方向の成分以外はゼロになること

を用いて初めから x 成分のみ考えている解答が多かったです。どちらでもよいと思います。
電荷線密度から正しく電荷を出せず、

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{x}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$$

となるところを

$$\frac{Q}{2\epsilon_0} \frac{x}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$$

としている人が多かったです。

第3問

第2問で上記のように間違えたにもかかわらず、電荷面密度からリングの電荷を求める際に誤ったせいで第3問のみ正答にたどり着いた人が何人かいました。これらの人はそもそも第2問でも電荷線密度から微小領域 i の電荷を求める過程で間違っているから第2問が間違っていることが多い印象です。電荷線密度の次元は(電荷)/(長さ)、電荷面密度の次元は(電荷)/(長さ)²です。次元があっているか確認するのは物理において基本的なことだと思います。注意しましょう。

また、Coulomb の法則から i 番目のリングから点 P までの距離を $(x^2 + r_i^2)^{1/2}$ ではなく、 $(x^2 + a^2)^{1/2}$ と間違えている人が何人かいました。

積分後に $1/|x|$ の項が現れるはずですが、多くの方が $\sqrt{x^2} = x$ としているせいで $1/x$ となっているミスがありました。ここでは $x > 0$ と限っていないことに注意しましょう。余りにも多くの方が間違えているために、この問題は $1/x$ のままでも正解にすることになりました。その際、解答横に「おまけ」と書きました。私の記憶では1人ぐらいしか絶対値記号を付けていませんでした。正直、もう少し多くの方が気づいてもよいと思いました。

さらに、問題の3ページ目の図のすぐ下に書かれている $a \rightarrow \infty$ とした場合の無限平面に一様分布する電荷の作る磁場を求める問題に取り掛かっていない人が何人かいました。おそらく、見落としてしまったのだと思います。問題文は隔々までよく読むようにしましょう。