

# 物理学入門 期末レポート（試験に準ずる）

担当：佐藤 純

2020年8月13日17時締切

[問題に関する問い合わせは [junjichopin@gmail.com](mailto:junjichopin@gmail.com) まで]

- Scomb に提出。問題が発生したら直ちに上記メールアドレスに連絡すること。
- 期限を過ぎたものはいかなる理由でも受け付けない。余裕をもって提出すること。

## 注意事項：

- 解答そのものではなくて、解答に至る考え方や途中式を採点する。
- したがって、答えのみではたとえそれが合っていたとしても、点を与えない。逆に、最終的な答えが間違っているにもかかわらず、解答に至る考え方や途中式が合っていれば減点しない。
- どの問題も、冒頭に必ず絵を描くこと。物理的状況を明確に把握した上で、数式による計算を開始すること。
- 自分の頭で理解して、自分の言葉で書くこと。何も理解せずに何かを丸写ししただけであると判断した場合には点を与えない。
- 完全な解答ができなくても、自分の考えたところまでを書いて提出すること。採点対象になりうる。

**問題 1** 地上から物体を真上に発射した。元の地点に落下するまでの運動を調べよ。ただし、速度に比例する空気抵抗力が働くとする。

**問題 2** 以下の問いに答えよ。

(2-1) オイラーの公式  $e^{ix} = \cos x + i \sin x$  が成り立つことを説明せよ。

(2-2) バネに取り付けたおもりが単振動することを示せ（オイラーの公式を用いること）

**問題 3** 電荷  $q$  があるとき、そこから距離  $r$  だけ離れた点の電位を求めよ。ただし無限遠点の電位を 0 とする。

**問題 4** 面積  $S$  の平板が 2 枚ある。それぞれに電荷  $+Q$  と  $-Q$  を与え、距離  $d$  だけ離して平行に置いた。平板の面積  $S$  は ( $d^2$  に比べて) 十分に大きいとし、端の効果は無視する。

(4-1) 平板間に発生する電場を求めよ。

(4-2) 平板間の電位差を求めよ。

(4-3) 平板間に働く力の大きさを求めよ。

(4-4) 平板間の電気容量を求めよ。

**問題 5** 自己インダクタンス  $L$  のコイルと抵抗  $R$  を直列につないだ回路に、スイッチ付きの電源をつないだ。  $t < 0$  では電源をオフにしておき、時刻  $t = 0$  に電源をオンにして起電力  $V$  (= 定数) を与えた。時刻  $t$  にこの回路に流れる電流を  $I(t)$  を求め、そのグラフを描け。また、その結果の物理的意味を述べよ。