

2018年度 微分方程式 成績判定項目・課題レポートについて

真貝

本年度からシラバスが変更になっていて、定期試験 90%、試験以外 10%で成績評価することになっています。私の講義では、試験以外 10%は、「課題レポート」とします。

A 定期試験について

- 定期試験は、1月30日（水）3限1206教室です。
- 「参照・持ち込み許可物 なし」です。筆記用具のみで挑んでください。
- 試験範囲は、教科書 p29-65, p86-110（ただし p130 の章末問題含む）
1階の微分方程式は定数変化法まで
2階の微分方程式は未定係数法まで です。
- 試験問題は例年と同じ形式で 100 点満点です。
- 第1問 20点（モデル化）、第2問 30点（計算問題）は必須。第3問から第5問は3問中2問選択。3問解答した場合は、できのよい2問を合計して得点計算する。

B 課題レポートについて

- 教科書 p82-83 の研究課題 2.1, 2.2, 2.3 のうち1つを解く。
（ただし、下記の C. 救済レポートとして提出する場合は、指定した問題2つをソフトウェアで描いたグラフをつけて解答してください）。
- 手書きペン書き。A4用紙。左上ホチキス留め。表紙不要。バーコード不要。
- 締め切りは、2月6日正午（厳守）。（試験終了1週間後に成績を事務に提出しなければならないため）
- 提出先は、5階 IC 科事務室横のレポートボックス。
- レポートは返却しません。（成績判定根拠として保存するため）

C 救済レポートについて

合否が微妙な場合は、中間テスト（2回分）の成績を（加点の意味で）加味します。

それでも答案の出来に不安な諸君に対し、次の指定した問題2つを「課題レポート」として提出することにより、課題レポートの得点を成績全体の 20%として加点対象とします。どちらの問題も、グラフは Mathematica や gnuplot などで描いた正確なものを求めます。

- 手書きペン書き。A4用紙。左上ホチキス留め。表紙不要。バーコード不要。
- グラフは Mathematica や gnuplot などのソフトウェアで描いたものをプリントアウトしてください。

- 提出〆切は，2月6日正午（厳守）。（試験終了1週間後に成績を事務室に提出しなければならないため）
- 提出先は，5階IC科事務室横のレポートボックス。
- レポートは返却しません。（成績判定根拠として保存するため）
- 課題レポート提出後，あらためて救済レポートを提出してもらっても結構です（その場合は，救済レポートを評価対象とします）。

問題1 【教科書 p82 研究課題 2.2 空気抵抗が速度の2乗に比例する場合のボールの軌跡】

雨滴の場合は速度に比例する抵抗力（これを粘性抵抗という）だが，落下傘・パラシュートなど運動量が大きな物体に対しては，速度の2乗に比例する抵抗力（慣性抵抗）がはたらくことが知られている。

いま，水平面から角度 θ の方向に，初速度 v_0 でボールを投げた。ボールには重力と共に速度の2乗に比例する抵抗力がはたらくとする。

ボールの軌跡を求めよ。そして，具体的な数値を適当に設定し，解いた結果をグラフにして示せ。

参考となる問題：教科書 p54 例題 2.12 粘性抵抗の場合のボールの軌跡
 : 教科書 p86 章末問題 2.3 慣性抵抗の場合のボールの落下

問題2 【教科書 p130 章末問題 3.3 バンジージャンプ】

質量 m の人が長さ L のゴムひもをつけて，バンジージャンプを行う。ゴムひもは L より伸びているときには，伸びた長さ Δx に比例して縮もうとする力 $k\Delta x$ (k は正の定数) を及ぼす。働く力は，重力・ゴムひもからの力・速度に比例する空気抵抗の3つとする。

飛び降りる点を $x=0$ として下向きに x 軸を考え，重力加速度の大きさを g (したがって重力の大きさは mg)，速度 v のときの空気抵抗の大きさは cv (c は正の定数) とする。どのような運動になるか概略を論じ， $x(t)$ のグラフを描け。具体的な数値は適当に設定してよい。