

物理の問題

遠藤 亘 岩崎 慎太郎

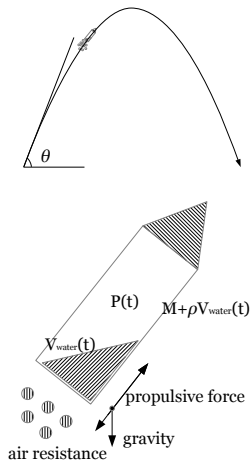
電子情報工学科 4 年 田浦研究室

2014-11-11

問題 1

飛行距離

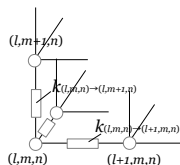
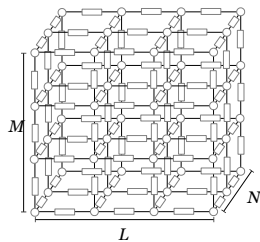
- ペットボトルロケットを遠くまで飛ばしたい。
最適な水の量、圧力、打ち上げ角度はいくつか？
 - 標準大気圧、25 度で乾燥しており、無風
 - 空気は粘性のない、比熱比 1.4 の理想気体
 - ペットボトルは半径 45mm で容積 1.5L の円柱で、耐圧 0.6MPa
 - ノズルは直径 4mm、ロケットの先端は頂角 60 度の円錐
 - 水を除いたロケット全体の重さは 150g
 - 翼はなく、揚力は考えない



問題 2

耐震

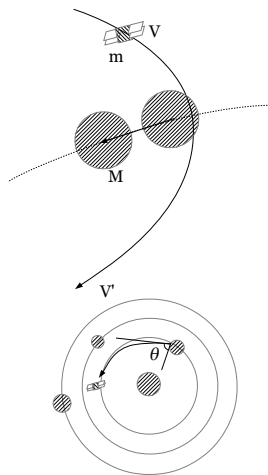
- 今回はお休み。どうしてもこれをやりたい人は言ってください。



問題3

探査衛星とスイングバイ

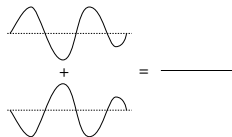
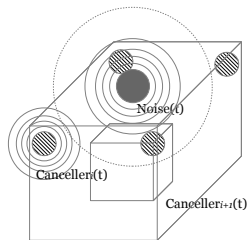
- 太陽系外に探査機を打ち出したい。打ち上げ日時と位置を求めよ。
 - (ボイジャーの打ち上げられた) 1977年中に打ち上げる
 - 太陽の重力場を脱出できる運動エネルギーが得られればよい
 - 地上発射時の初速は 14.5km/s で、地球を黄道面で切った時の断面円周上のどこから打ち上げても良い
 - 探査機の重さは 750kg 。ロケットからの分離は考えない
 - 惑星 (太陽～土星まで) は太陽を中心に円軌道を描き、全て同一平面上で運動するとする
 - 地球の自転の影響を無視して地上から垂直に打ち上げたとする



問題 4

空間消音

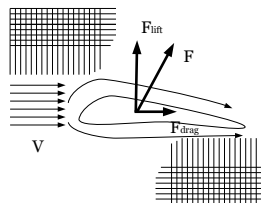
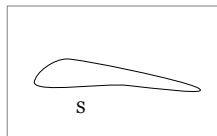
- 救急車のサイレン音打消しをモデルとして、空間の消音をしたい。消音スピーカーから各々どのような波を出せばよいか
 - 幅 (x 軸) $1.6m$ 、長さ (y 軸) $3.6m$ 、高さ (z 軸) $2m$ の大きさの直方体を考え、上面端に $(0, 0, 0)$ 座標を置く
 - $960Hz$ で振幅 1 の正弦波を出すサイレンが $(0.8, 1.8, 0)$ の位置にある
 - 消音スピーカーは、高さ $1.6m$ 、壁面から $0.2m$ 離れた位置に 4 つ置く
 - $(0.6, 2.0, 2.0)$ 、 $(1.0, 2.0, 2.0)$ 、 $(1.0, 2.4, 2.0)$ 、 $(0.6, 2.4, 2.0)$ を底面とし、高さが $0.4m$ の立方体の空間でエネルギーを最小化する
 - 標準大気圧で、乾燥しており、温度は 25 度とする。



問題 5

翼

- 理論的な二次元翼の代表である、ジェコフスキー翼の迎え角と揚力の関係を求めたい
 - 気圧は標準大気圧で、気温は 25 度で湿度はなく、無風である
 - 空気は粘性流体だが、非圧縮性流体を仮定する
 - 音速に比べて小さい速度で飛行する（資料と比較できる速度がよい）
 - 翼長は、資料と比較できるものにする



問題全体を見て

- 解析的に解くのは難しいものばかり
- どの問題も一定以上は難しい
 - 解くべき方程式を立てる、各種係数を探してくる
 - 最適なパラメータを見つけ出す方法を考える
 - プログラムに落とし込む
 - プログラムが正しく動くか（誤差が許容範囲か）確認する
 - 計算に時間がかかるなら、高速化する
- どれもやりがいがあります

家でやりたい場合

- 家でも試してみたいけど、Python 入れるのが面倒な人に。
 - この講義の復習がしたい
 - 別の講義の課題で使いたい
 - 趣味でシミュレーション書きたい
- インストール不要で、ダブルクリックで起動できる便利な Python
- 普段使っているであろう Windows 用
- ここから → <http://bit.ly/1EwpGYt>
 - 不具合があれば教えてください