

[力学及び演習 I] 運動量の保存

(教官名) 新田英雄

(演習実施日) 平成 10 年 6 月 1 日 (月) 2 限

1. 時速 40[km/hour] で走っている質量 4[トン] のトラックと、時速 100[km/hour] で走っている質量 1 トンの自家用車が正面衝突して一塊になった。その塊は、どちらにどれだけの速さで進むか。
2. 全人類が協力すれば、地球を動かせるだろうか。以下の問いに答えよ。
 - (a) 地球の平均密度を $\rho = 5.5[\text{g}/\text{cm}^3]$ 、半径を $r = 6400[\text{km}]$ とする。地球の質量を求めよ。
 - (b) 世界の全人口を 70 億、一人当たりの平均質量を 50[kg] とする。全人類の総質量を求めよ。
 - (c) 全人類が南極に集まり、 $v = 10[\text{m}/\text{sec}]$ で一斉にジャンプした。このとき、運動量保存則によると地球はどれだけの速度で動くか。地球は最初、静止していたと考えよ。また、全人類は一点に集中したと仮定せよ。
3. 宇宙船から 100[m] 離れたところを宇宙遊泳していた宇宙飛行士の命綱が切れてしまった。宇宙飛行士の宇宙船に対する相対速度は 0 であった。どうしたら、宇宙船に戻れるのだろうか。
 - (a) 宇宙飛行士は質量 m のハンマーを持っていた。ハンマーを速度 v で、宇宙船と反対方向に投げたとすると、宇宙飛行士はどれだけの速度を持つことができるか。宇宙飛行士の質量を M とする。
 - (b) 宇宙飛行士の質量を 100[kg]、ハンマーの質量を 1[kg]、投げた速度を時速 $v = 80[\text{km}/\text{hour}]$ とする。宇宙飛行士が宇宙船にたどり着くまでに、どれだけの時間が必要か。

(以上)