

第7回 講義内容

2024/11/5 (Tue)

レポートについて

レポート「寺田寅彦エッセイ」、多くの力作を楽しく読みました。

配布物

- 07_Physics_contents.pdf このファイル Google classroom, web
次のページに力学・流体部分の要点確認があります。
- 07_Physics2024_Viewgraph.pdf スライド Google classroom, web

講義内容 (予定)

- §3.3 流体の動き
粘性 (viscosity), 流体中の抵抗, 揚力: 飛行機はなぜ飛ぶか, 乱流
- §4.1 温度
物質の三態, 圧力鍋, 融解熱・気化熱, 過冷却現象, 熱の伝わり方
- §4.2 気体の法則

本日の復習課題例

こんなことを観たり, 調べたり, 考えてもらったら面白いかな, という程度のおまけ.

- 乱流を観測しよう. カルマン渦をつくろう.
- 高気圧と低気圧, 前線のしくみを確かめよう.

次回の予習項目

こんなことを調べてもらったら面白いかな, という程度の課題.

- エントロピーという言葉, どういう場面で使う?
- 魔法瓶 (サーモ) のしくみ, 冷蔵庫が冷えるしくみ

レポート・お知らせ

- レポート課題 (第2回) は, 11月18日に課題を発表し, 12月29日 (日) 22:59 締め切り. レポート課題 (第3回) は, 12月16日に課題を発表し, 1月27日 (月) 22:59 締め切りとする予定です.
- 『天文文化の視点 星を軸に文化を語る』(松浦清・真貝寿明 編, 勉誠社) が10月30日に発売となりました.
https://bensei.jp/index.php?main_page=product_book_info&cPath=2&products_id=103765

資料 C

講義の要点 1 (力学・流体)

本講義を振り返り、理解しておいて欲しいことを問題形式でまとめておきます。

第 2 章 力学 — つりあいと運動

速度, 加速度

- 物理において、加速度が重要な理由は何か。加速度運動と等速運動の例を挙げよ。
- 放物運動は等加速度運動（上下方向）と等速度運動（水平方向）の組み合わせであることを図を用いて説明せよ。

力のつりあい, 重心

- 摩擦力がなかったら、世の中どうなるか。
- ゴムひもでバンジージャンプを行うとき、どのような上下運動になるか。グラフを用いて説明せよ。
- 妊婦の女性が、そっくり返って立つ理由は何か。綱渡りの人は、なぜ棒を持つのか。

ニュートンの運動法則

- (a) 慣性の法則, (b) 運動方程式, (c) 作用反作用の法則。それぞれを例を挙げて説明せよ。
- 運動方程式で力をゼロとすれば加速度はゼロになる。つまり、慣性の法則を再現するが、ニュートンの運動法則として、慣性の法則が独立している理由は何か。
- 月へ行くロケットの打ち上げは多段式の大きなものだが、月から帰還するときは、燃料をほとんど必要としない。その理由を説明せよ。

万有引力の法則と重力による運動

- 万有引力の法則を説明せよ。月が地球に落下してこない理由は何か。
- ボールを斜めに投げ上げると放物線を描くが、これは理想的な場合である。実際には空気抵抗があり、速度に応じてボールは抵抗力を受ける。実際のボールの軌跡は放物線に比べてどのようなカーブになるか説明せよ。

保存則という考え方

- (a) 力学的エネルギー保存則, (b) 運動量保存則, (c) 角運動量保存則。それぞれを例を挙げて説明せよ。

回転する運動

- 遠心力は「見かけの力」と言われるが、どういうことか。上下に回転するバケツの水の運動を 2 つの立場で説明せよ。
- 潮の干満は月による重力が影響しているが、1 日に 2 回干満があるのはなぜか。
- フィギュアスケートのスピンを速くするには、どのような工夫をすればよいか。
- 静止衛星とは何か。
- 台風（低気圧）の風の方向をコリオリの力を使って説明せよ。

第 3 章 流体 — 連続体の運動

流体の性質

- 流体とは何か。流体の性質（圧力、表面張力、浮力など）を 1 つあげ、具体的に説明せよ。
- 浮力のしくみを説明せよ。
- 熱気球が飛ぶ原理を説明せよ。

動く流体

- 空気抵抗、水流の抵抗に対する身の回りに見られる工夫を挙げよ。
- 飛行機が飛ぶ原理を説明せよ。