

1. イントロダクション

2. 永遠に動きつづける機械の夢

- エネルギーについて、とりあえず熱に変換する能力と定義づけた。では、次のエネルギーはどのように熱に変化するか。運動エネルギー（運動していることに伴うエネルギー）
- 次の永久機関が動かない理由を説明しなさい。

3. ものの落ち方

- かつてよく行われた特殊撮影では、ぬいぐるみを着た人間が巨人であるかのように、また、ミニチュアセットが実物であるかのように見せかけるために、撮影上の工夫が行われた。
 - － それはどのような工夫であったか。
 - － それはどのような物理学的な根拠に基づいているか。
- マグナス効果と呼ばれる効果はどのようなものであるか。図を用いながら文章で解説しなさい。

4. 車は急に止まらない

- 物体の運動は力によって変化する。その様子は次のように記述される。
 - － 力が強いと速度の変化は
 - － 力を加えた時間が長いと速度の変化は
 - － 物体の質量が大きいと速度の変化は
- 自動車の制動距離（ブレーキを作動させてから停止するまでの距離）は、最初の速さに比例しない。速ければ速いほど制動距離はより長くなる。この理由を説明しなさい。
- 物体の質量と重さ（重力の大きさ）は、国際宇宙ステーションの中を想像してみるとわかりやすいと思われる。
 - － 国際宇宙ステーションの中では、質量と重さのうちどちらがゼロになるだろうか。
 - － 国際宇宙ステーションの中で宇宙飛行士の体重を計測するにはどうしたらいいだろうか。

5. 万物は回転する

- 月は地球の周りを回転し、地球は太陽の周りを回転している。太陽は銀河系の中心に対して回転している。このように多くの天体が回転して観測されるのはどうしてだろうか。
- 大気中には様々な渦が存在する。そうした渦はどのように発生（あるいは強化）するか。その方法のうちの一つを選んで、どのようにして渦が発生（あるいは強化）するか説明しなさい。
- 月は常にほぼ同じ面を地球に向けているという。ところが、月は自転もしているという。これらはどのように理解されるか。簡単に図を用いながら文章で説明しなさい。

6. 波であふれている世界

- 音の速さはどれくらいであろうか。
- 光の速さはどれくらいであろうか。
- 波には様々な性質がある。このうち、ドップラー効果とはどのような効果であるか。図を用いながら文章で説明しなさい。
- 波には様々な性質がある。このうち、干渉とはどのような現象であるか。図を用いながら文章で説明しなさい。

7. 観察と仮説と検証-1-

8. 観察と仮説と検証-2-

- 次の事例を講義で解説した ABC のプロセスに分解し、解説してみなさい。
「誰でも失敗する。しかし、2度失敗するな。」
- 寒い日は、一般に、遠くの音がよく聞こえる。この現象に対して、その理由について仮説をたて、検証の方法を考えて述べなさい。

9. 歴史的な実験にみる観察と仮説と検証

- ブラウン運動を発見したブラウンは、顕微鏡で観察された微粒子の振動についてどのような仮説をたてて、どのように検証したであろうか。
- 講義で学んだ ABC のプロセスは、誰が先駆的に開発した方法であろうか。

10. 物質の性質と熱とエネルギー

- 一般に物質は体積が大きくなるときに温度が下がることが多い。これを分子運動に基づいて説明しなさい。
- フラクタルの特徴について述べなさい。
- コッホ曲線を作図してみなさい。

11. 年をとらない宇宙旅行

- アインシュタインによる相対性理論では、どのような「原理」に基づいているか。
- アインシュタインによる相対性理論では、高速で移動する宇宙船の中では時間の進み方が遅くなるという。これを説明しなさい。
- 地球の公転に伴う速さはどの程度か。

12. 友達の友達の友達

- フィードバックの例をあげなさい。
- 次のフィードバックは正のフィードバックか負のフィードバックか。
- 1[m] 以内に近づくと1日で100%感染する病気が発生したとする。自分の体験に基づいて、何日で日本中の人々が感染するか、検討してみなさい。
- ハウリングの仕組みを述べなさい。

13. 物理学の功罪

- 広島・長崎に原子爆弾が投下された年月日をそれぞれ答えなさい。
- 湯川の視点は、市民一般よりも、むしろ、科学者に向いていたようである。それはなぜか。
- ラッセル・アインシュタイン宣言を受けて開かれた科学者の会議をなんというか。
- これまでの講義を踏まえて、多くの人々が物理学を学ぶ意義について論じなさい。