

物理の話(9)

山内齊

2018-6-2

Contents

1	はじめに	1
2	自学の場合の手引き	1
3	練習問題	2
3.1	クイズ1	2
3.2	クイズ2	2
3.3	クイズ3	2
3.4	クイズ4	3
3.5	クイズを解いて	3
4	物理学入門	4
5	1次元の運動: 変位, 速度, 時間	4
5.1	変位と時間のグラフ	4
6	物理よもやま	4
6.1	黄金比	4
7	本日の終わりに	4
7.1	次回について	4

1 はじめに

本日の参加者: 4 名

2 自学の場合の手引き

今回の内容は以下で学ぶことができる。

<https://www.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion>

日本語の翻訳字幕の進捗状況は以下のリンクのあるものになる。(リンクは紙面の都合で改行されているが、空白や改行はない)

http://sundayresearch.eu/hitoshi/sundayresearch/khanacademy_japanese/science/ja_science_physics_01_one_dimensional_motion.html

3 練習問題

今回はまず以下のクイズを解いた。これは実は全て連立二元一次方程式の問題である。そういう意味ではどの問題も同じである。(ということの後には見抜いて欲しい。)しかしこの形のものが数学的に記述できれば(数学の言葉で話ができれば), クイズ4のように一定速度の運動の問題に関するものもその1つの問題として記述して解ける。そこで物理的なことを記述して解く練習問題として解いてもらった。

3.1 クイズ1

ある父と娘が次のような会話をしています。

- 娘: 「私の年の4倍に6をたすとお父さんの年になるね。」
- 父: 「確かに。」
- 娘: 「10年後には私の年の3倍は, お父さんの年に5歳を加えた年だね。」

この父と娘の現在の年齢は何ですか?

3.2 クイズ2

ある姉と弟が次のような会話をしています。

- 弟: 「僕の年に9をたした年が姉さんの年だね。」
- 姉: 「あなたの年を2倍した年に10をたすと, 私の年を2倍した年から8を引いた年になるね。」
- 弟: 「本当だ。」

この姉弟の現在の年齢は何ですか?

3.3 クイズ3

なぜクイズ1とクイズ2はこんなふうになるのでしょうか?

3.4 クイズ4

ボストンからサン・フランシスコまでは4344 km あります。そしてある飛行機でこの2つの都市の間を移動する時にかかる時間は:

- ボストンからサン・フランシスコまで: 6.33 時間
- サン・フランシスコからボストンまで: 5.33 時間

です。この差はジェットストリームのために起きます。この飛行機の対空気の速度は一定、航路も方向のみが違い、ジェットストリームの速さも一定であるとします。この時のジェットストリームの速さを求めて下さい。計算は電卓を用いてもかまいません。

(これはbrilliant.org というWeb site にあった問題です。)

3.5 クイズを解いて

このクイズ4 に関しては全てを変数だけで示すということをした。なぜなら数学では数字はあまり興味がないからである。先日数学とは数字についての学問だと思いう人がいた。しかし、日本文学が「あ」「い」「う」という文字についての学問ではなく、英文学は「a」「b」「c」という文字についての学問ではないように、数学も「1」「2」「3」のような数字についての学問ではないことを少し知って欲しいと思ひ、クイズ4 の全てを変数だけで解いてみせた。

なぜ変数にするのかという理由は、たとえば、クイズ4 はナリタからフランクフルトでも同じことだからである。その意味ではボストンからサン・フランシスコだけが解けたことはあまり興味あることではない。どんなジェットストリームでもどんな空港から空港でも解けるということの方がより興味がある。そしてクイズ1 とクイズ2 が解けるかどうかではなく、クイズ1 とクイズ2 がどう違うのか、クイズ1 のような問題とクイズ2 のような問題は何かのグループなのかということの方が興味ある問題になる。変数を使って他の場合にも対処するようなことは一般化という。一般化することによって、これまで解いていない問題が解かれていることがある。つまり何か解けたということはそれは興味あることではあるが、同じような問題が全て解けたというほうが実はもっと興味あることである。そして同じような問題なのに解けないことがあるのはどうしてなのかということも興味あることである。それはこれから出てくる新しい問題にも対処できる可能性があるから興味あることになる。

ここではクイズ1 とクイズ2 はどういう違いなのかについてをグラフを用いて考えた。物理の話ではこの言葉を教えなかったが、一次従属と一次独立というキーワードをこのメモには残しておく。数学も物理学もどうも言葉が難しくそれで苦手になる人がいるので、今のところ、かなり必要でない場合にはあまり言葉を定義しないようにしているが、それは理解にいいことなのかどうかまだちょっと模索しているところである。

4 物理学入門

5 1次元の運動: 変位, 速度, 時間

5.1 変位と時間のグラフ

変位と時間のグラフの読み方と, そこから速度を求めることを考えた。

まずは直線のグラフの傾きとは何かについて考えた,
そして, なぜ変位と時間のグラフの傾きが速度になるのか。あるいはそうならなければならないののかの意味について考えた。

6 物理よもやま

6.1 黄金比

以前黄金比についての質問があったので, どんな物理的な現象が黄金比に関係しているのかについて, 簡単なプログラムを作ったので見てもらった。これはNumberphileとVi Hartのビデオを念頭に置いて作った。

わずか3行のプログラムのコードかに黄金比を入れると, 自然にある渦巻に似たものをつくり出すことを見てもらった。私のコードのほとんどはしかし実はGUIである。このプログラムは既に公開しているが, もう少し使い易くしたい。

7 本日の終わりに

数学的に記述する, つまり数学の言葉を少し話すことができるようになったので, それを使っていくつかの問題を記述し解いてもらった。解く部分では前と同じく等しいということだけを使った。しかし, 解くというのは実はコンピュータでかなりできることなので, 物理の問題を数学で記述する部分を少し詳しくした。

後で気がついたが, 今回は瞬間の速度についての話を忘れてしまった。これはまたする必要があるのであるだろう。

7.1 次回について

次回は瞬間の速度と加速度についての話ができたらと思う。