

物理の話(7)

山内齊

2018-4-28

Contents

1	はじめに	1
2	自学の場合の手引き	2
3	物理学入門	2
3.1	物理学入門	2
3.1.1	このビデオについてのクイズ	2
4	1次元の運動: 変位, 速度, 時間	2
4.1	ベクトルとスカラーの入門	2
4.1.1	このビデオについてのクイズ	3
4.2	参照フレーム入門	3
4.2.1	このビデオについてのクイズ	3
4.3	平均の速度または平均の速さの計算	4
4.3.1	このビデオについてのクイズ	4
5	本日の終わりに	4
5.1	次回について	4

1 はじめに

この会では「わかる物理」をめざす。ここで私の言う「わかる物理」とは、それは簡単だからわかるということではない。より単純で基本的な原理から1つ1つ順を追うことでわかるような物理の入門ができたらと思う。物理の言葉を少し話すことができることを目標とする。

今回からKhan academyの教材を利用することにした。これにより、自習もできることになり、実際にこの会に参加しない場合でも物理の学習が可能になる。自分で学んだことの理解をこの会で深めるような形を考える。

このために私の方で英語の教材に日本語の字幕をつける作業をしていく。この作業は時間がかかるのでもし英語でも問題ない場合には英語の教材を利用して欲しい。

本日の参加者: 3 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 物理学入門

3.1 物理学入門

物理学とは何かということ、この世界が何でできているか、この世界はどうなっているかに不思議を感じた人達が作ってきたものが物理であるということについて議論をした。歴史的にかつて古代の人達は何を考えていたかなどについて考えた。この世界の元素として、水、数、地水火風などを考えた哲学者の話と、それで何が説明できて何が説明できないのか考えた。物理では観測が全てであり、観測で確かめられないものは物理では扱えないという話をした。

3.1.1 このビデオについてのクイズ

1. 物理学とは何でしょうか? (簡単にこれとは定義できませんが、どう思いましたか?)
2. 物理学と数学の関係は何でしょうか?

4 1次元の運動: 変位, 速度, 時間

4.1 ベクトルとスカラの入門

ベクトルとは何か, スカラとは何かについて考えた。

4.1.1 このビデオについてのクイズ

1. 速さ(speed) と速度(velocity) の違いを説明して下さい。
2. ある場所、ある時の気温はスカラ値ですか? ベクトル値ですか?
3. (Advanced) 速さが一定で速度が常に変化するような運動はありますか? あれば例を挙げて下さい
4. (Advanced) 速度が一定で速さが常に変化するような運動はありますか? あれば例を挙げて下さい
5. (Advanced) もし、ベルリンのある地点、ある時の気温と東京のある地点、ある時の気温が組であれば、それはスカラ値ですか? ベクトル値ですか?
6. (Advanced) ある方向を示す角度はスカラ値ですか? ベクトル値ですか?

ビデオではベクトルとは大きさと方向もあるものであり、スカラとは大きさのみであるという形で導入されている。しかし、もう少し一般化して、パラメータが1つのものをスカラ、パラメータが2つ以上のものをベクトルと言う定義も考えた。そうすると、ビデオのクイズの5の2ヶ所の気温を組にしたものがベクトルであるということがわかる。この場合、2ヶ所の気温があるのでパラメータが2個になるからである。

4.2 参照フレーム入門

参照フレームとは観測者の視点であるという話をした。特にクイズの2問目、について考えた。

4.2.1 このビデオについてのクイズ

1. 参照フレームとは何かを説明して下さい。
2. 例にあった3つの参照フレームはどれも同等に妥当であるとありましたが、どうして地球を基準としてフレームと車に乗った時のフレームが同等に妥当なのでしょう? 言いかえると、物理学的には地球は別に特別ではないということですが、それはどうしてですか? (またはそもそも地球が特別だと思っていないのであれば、あなたはビデオの中での「多くの人達」の一人ではないのでこの質問を不思議に思うでしょう。)

ここで地球を参照フレームにするということの意味を考えてみた。地球を基準にするというのは日常生活ではよく使えるのでこれを特別視してしまいがちである。しかし、たとえば太陽系を考える場合には太陽の方が参照フレームとしては便利であり、銀河を考える場合には銀河の中心を考える方がよい。また、どこかの建物にいるような場合には、1階の受付の場所などを考えるのが良いし、飛行機に乗っている場合には自分の席などが都合がいい。こう考えていくことで地球を基準にした参照フレームというものも単なる1つの場合でしかないことがわかってくるかと思う。

4.3 平均の速度または平均の速さの計算

時刻を t , ある一定の速さを v とすると距離 d は,

$$v = \frac{d}{t}$$

となる。この等式をそれぞれの変数について解く練習をした。

何々について解くとは, その変数のみを左辺に持っていくことである。つまり上式で t について解くとは, $t = \dots$ の形にするということである。

これは重要なので, 特に時間をとってそれぞれのに解いてもらった。

4.3.1 このビデオについてのクイズ

1. 前のビデオでは250メートル毎秒の速さの飛行機がありましたが, その時速と日速をビデオにあったようにして導いて下さい。
2. 前のビデオでは50メートル毎秒の速さの車がありましたが, その時速と日速をビデオにあったようにして導いて下さい。

5 本日の終わりに

今回の物理の話で私が一番重要視したのは何々について解くという所である。これができれば今回の物理の話は成功であると考えても良い。

5.1 次回について

次回も1次元の運動について続きをやっていききたい。特に何々について解くという部分はもう一度やり直してもいいだろう。