


1

前々回の実験

風船の上に本を乗せて、
風船にかかる力を考えた。


2

実験



3

実験



4

本日の目的

- 直感と反する現象を感じる！
- 身近な現象を論理的に理解する！

5

思考実験とは

- 実際に実験をせず頭の中で
し、
- 論理的に起こり得ることを
考察する方法。

6



アリストテレス
(B.C. 384-322年)

大きな石は
小さな石よりも
速く落ちるんだ！

commons.wikimedia.org/wiki/File:Aristotle_Altemps Inv8575.jpg

7

質問


大きい石と小さい石，**どちらが速く落ちる？**

8

ガリレオ・ガリレイ

(A.D. 1564-1642年)

自分の目で観察して確かめる！



commons.wikimedia.org/wiki/File:Galileo-sustermans2.jpg

9

ガリレオが行った思考実験

同時に落下

1 kg

100 kg

アリストテレスの価値観：
「重い物体ほど速く落下する！」

<https://www.manabinoba.com/science/9720.html>

3

アリストテレスの価値観

10

Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe - BBC

Time 1:26 ~ 1:37

[2] <https://youtu.be/E43-CfukEqs?t=86>

ガリレオが行った思考実験

11

同時に落下



アリストテレスの価値観：
「重い物体ほど速く落下する！」



2つの物体を切れない糸で繋いで落とすと？

[1] <https://www.manabinoba.com/science/9720.html>

ガリレオが行った思考実験

12

同時に落下



アリストテレスの価値観：
「重い物体ほど速く落下する！」



2つの物体を切れない糸で繋いで落とすと？

[1] <https://www.manabinoba.com/science/9720.html>

13

パラドクスだった！

重い物体ほど速く落下する！

100 kgの鉄球に
引っ張られて
より速く落ちる.

1 kgの鉄球に
引っ張られて
より遅く落ちる.

「**」が生じている！**

14

実験は条件を合わせる必要がある

- ・ 知りたいのは、質量によって落ちる時間が変わるのか。
- ・ 質量以外の条件を合わせることで、
[] になる。
- ・ この実験方法を [] という。
- ・ 白い羽の方が、 [] と考えられる。

15

ガリレオの疑問は正しかった

Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe - BBC

Time 2:52 ~ 3:21

[2] <https://youtu.be/E43-CfukEgs?t=172>

16

質問

大きい石と小さい石，**どちらが速く落ちる？**

解答

17

実験考察

風船の上に本を乗せたら，**風船はどうなった？**

風船が本に与える**力**についてまで考えられるとなお良い。

18

力の性質 No. 3

力は物体を
！

19

目には目を，歯には歯を...

・ 1つの物体がもう一方の物体に力を加えると，がはたらく．
 ・ これをという．

20

なぜ前に進めるのか？

21

復習課題1

力は物体にどのような「はたらき」をするか1つ答えよ．

解答

22

復習課題2

物体間の接触以外で力が「はたらく」ことはあるか答えよ。

解答

23

復習課題3

実験の結果との因果関係を結びつけるための実験方法を答えよ。

解答

24

復習課題4

力がつり合うときの2力の関係を1つ答えよ。

解答

25

復習課題5

ガリレオ・ガリレイは「科学の言語は〇〇である」と言った。

解答

26

まとめ

- 実験を行う上では、が重要である。
- を行うことで明らかになる。
- 力には物体に対して、を変える、を変える、という性質を持つ。
- 力を物体に加えると、・で力がはたらく。
- という。

終
