

[テーマ] 坂道の勾配(角度)と高台の高さを計測してみる

5年1組小野塚祥峻

[動機] 僕の家は高台の上にあります。急な坂道である「男坂」とよばれる坂を上げるのに、いつもひと苦労しています。

① この「男坂」の角度は何度くらいあるのだろうか？

② 「男坂」の下から上までどのくらいの高低差があるのだろうか？

(=僕の家は坂の下から何mくらい高いところに住んでいるのだろうか？)

家にある道具を使って調べてみた。

[研究内容]

① 角度を計測する

(1) 用意するもの

- ・プラスチック容器
- ・水
- ・マジック
- ・分度器



(男坂)

(2) 手順

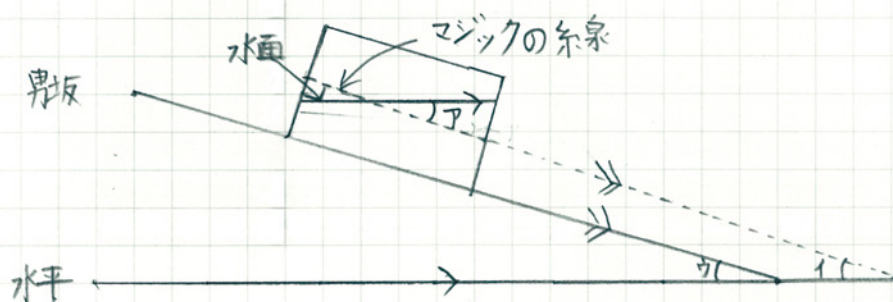
- ① プラスチック容器に水を注ぎ、水平な場所に置く
- ② 水面に合わせて、容器にマジックで線を引いておく
- ③ プラスチック容器を坂道へ運び、道の上に置く
- ④ かたむいた水面とプラスチック容器に引いてある水平な線の角度を測ってみる

⑤ 測定結果



⇒ 16°

⑥ 錯角と同位角を利用して坂の角度を測る



(1) 分度器で測った角度 = $\angle \text{ア}$

(2) 容器のマジックの糸は坂と平行になる。容器の水面は水平と平行になるので、錯角を利用して、 $\angle \text{ア} = \angle \text{イ}$

(3) 容器のマジックの糸と坂は平行なので同位角を利用して $\angle \text{イ} = \angle \text{ウ}$

(4) $\angle \text{ア} = \angle \text{イ} = \angle \text{ウ} = 16^\circ$ と分かる。

⑦ 結果

坂道(男坂)の角度は 16° と分かった。

② 高低差を計測する

(1) 用意するもの

・巻尺 ・チョーク ・携帯電話

(2) 手順

① 坂の下から右腕を顔の前におすべし伸ばし親指を立てる。

右目を閉じて左目だけで見て、坂の上にいるお父さんと立てた親指が重なるようにする。

② そのままの姿勢で、左目を閉じて反対の右目だけで親指を試みる。

親指は左側(道路側)に移動したように見える。

どのくらい移動したかを坂の上にいるお父さんに携帯電話で連絡しながら移動してもらう



③ お父さんに立ってもらっていた場所と移動した場所の道路上にチョークで印を書いてもらう

④ 2つの印の距離を巻尺で測る



→ 6.2m

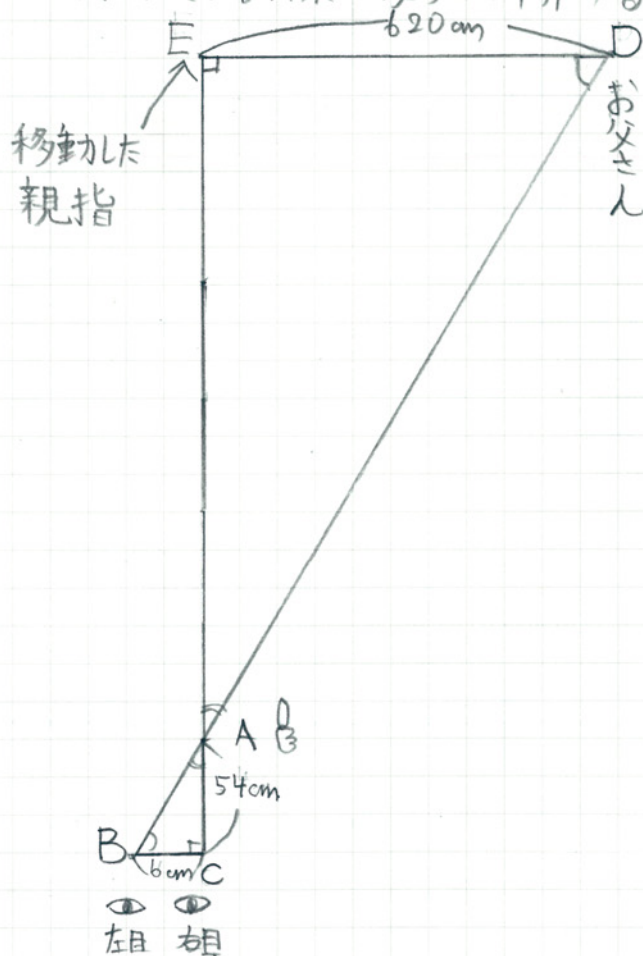
※道路なので、
車には十分気をつける。

⑤ 坂道の距離を計算する

(1) 僕の右目と左目の距離 = 6cm

(2) 僕の右腕の長さ = 54cm

(3) 相似の関係を使って計算する

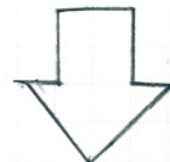


$\triangle ABC$ と $\triangle ADE$ は相似の関係になる。

$$BC:DE = AC:AE$$

$$BC:DE = 6\text{cm}:620\text{cm} \\ = 1:103\frac{1}{3}$$

$$AE = AC \times 103\frac{1}{3} \\ = 54 \times \frac{310}{3} \\ = 5580\text{cm}$$

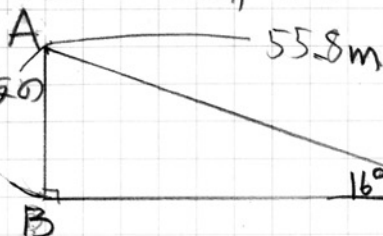


坂道の距離は55.8m

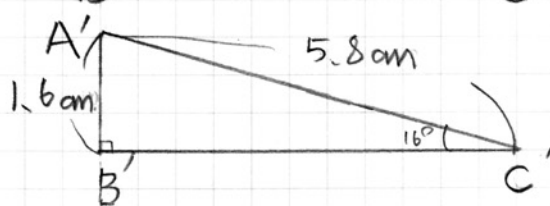
⑥ 高低差を計算する

男坂を横から見て図にあらわす

ここが男坂の
高低差



このような△ABCの直角三角形になるのを、
これと相似となる16°をもつ直角三角形△A'B'Cを
実際に書いて、長さを測ってみると



$$A'C : A'B' = 5.8 : 1.6$$

$$= 1 : \frac{8}{29}$$

↓

$$\text{高低差} = AB = AC \times \frac{8}{29}$$

$$= 55.8\text{m} \times \frac{8}{29}$$

$$= 15.393\text{...} \Rightarrow \text{高低差は } 15.4\text{m}$$

$$\begin{aligned} A'B' &= 1.6\text{cm} \\ A'C &= 5.8\text{cm} \end{aligned}$$

であった

[結果と考察]

坂の角度 = 16°
高低差 = 15.4m

- 錯角や同位角を使うことで、分度器が直接使えないものの角度を測ることができると。
- 相似の関係を使うことで、長い距離を計算して求めることができる。

[感想]

- すごくきつい坂道だと思っていたけど、 16° だったのであまりに小さい角度で驚いた。日本一角度のある坂道って何度くらいあるのだろうかと思った。
- 高低差は 15.4m だった。マンションの1階分の高さが約3mくらいだとお父さんに教えてもらったので、5階分くらいの高さだともうとても高い所に住んでいることが分かった。
- お年寄りの方やベビーカーの子供連れの方も毎日この男坂を上っています。僕も暑い時はしんどいなと思うことがありますがみんなも元気でいるので、僕も元気よく上っていきたいと思います。