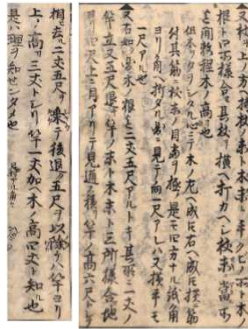
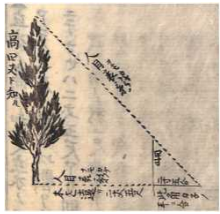


竿を利用した三角形を使って木の高さを求めよう

Let find the height of the tree by using a triangle using the pole.

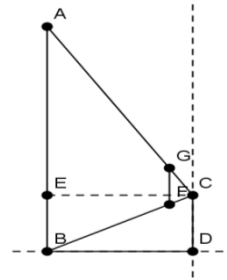
原文 -Original-



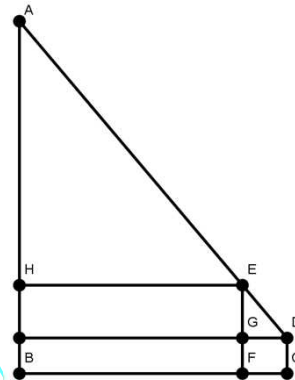
キーワード -Key words-

- ◎ 相似比
Similarity ratio
- ◎ 比
Proportion
- ◎ 木の高さ
The height of the tree
- ◎ 杖
Pole
- ◎ 竿
Stick

数学的内容 -Mathematical content-



▲ 図形には表せたが、数学的には表せませんでした。



▲
木の長さ: $AB = x \text{ cm}$ 竿の長さ: $EF = 3 \text{ m} (= 300 \text{ cm})$
目の高さ: $CD = 120 \text{ cm}$ 木から竿: $BF = 7 \text{ m } 50 \text{ cm} (= 750 \text{ cm})$
竿から人: $FC = 1 \text{ m } 50 \text{ cm} (= 150 \text{ cm})$
木の、竿の長さと同じ所: H
竿の、目の高さと同じ所: G

$\triangle ABE \sim \triangle FCE$ より、 $DG : EH = EG : AH$ となる。
 DG は竿から人の距離に等しいので $DG = 1 \text{ m } 50 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$
 EH は木から竿の距離に等しいので $EH = 7 \text{ m } 50 \text{ cm} = 750 \text{ cm}$

EG は竿の長さから目の高さを引いた数で
 $EG = 300 \text{ (cm)} - 120 \text{ (cm)} = 180 \text{ (cm)}$
 AH は木の長さから竿の長さを引いた数で
 $AH = x \text{ (cm)} - 300 \text{ (cm)}$

よって、 $DG : EH = EG : AH$
 $150 : 750 = 180 : (x - 300)$
 $150x = 180000$
 $x = 1200 \text{ (cm)} = 12 \text{ (m)}$
したがって、木の高さは 12m であるとわかる。

係: 椎名・佐藤

現代語訳 -Modern translation-

△ また、杖を上の方に持ち、杖の先と木の先、手首の所と木の根と四力所がそれぞれ重なるように合わせ、その杖を横へ倒し、杖の先に当たる所までの間と杖の長さをかけて出た数が木の長さである。
但し、木を倒した中心で、木の左へ成つても右へ成つてもいいので横に直線を引き、その直線に杖の末を目当てをぴったり合わせ、ここにも正方形の紙の角から角へ折った図で見て、向こう側に一尺あれば横の平らな部分も一尺ある。

△ また、右の図のように、木の根まで二丈五尺あるとき、その所に一尺の竿を立てる。また五尺後退して竿の先と木の末と三力所を一直線上に並べ、地面から四尺の所に目があつて見通す。竿の目より上の高さは六尺として、離れている二丈五尺を乗じ、後退した五尺で割れば、竿より上の高さは三尺と知り、そこに竿の長さの一丈を加えて木の高さは四丈と知るのである。これは、理論を知らせるためである。

係: 椎名・佐藤

英語訳 -English version-

▲ We could express the figure, but we couldn't express it mathematical.

▲
The height of the tree: $AB = x \text{ cm}$ The length of the stick: $EF = 3 \text{ m} (= 300 \text{ cm})$
The height of the eyes: $CD = 120 \text{ cm}$ The distance of the stick from the tree: $BF = 7 \text{ m } 50 \text{ cm} (= 750 \text{ cm})$
The distance of the person from the stick: $FC = 1 \text{ m } 50 \text{ cm} (= 150 \text{ cm})$

In $\triangle ABE \sim \triangle FCE$, $DG : EH = EG : AH$.
Because DG is equal to the distance of the person from the stick, $DG = 1 \text{ m } 50 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$.
Because EH is equal to the distance of the stick from the tree, $EH = 7 \text{ m } 50 \text{ cm} = 750 \text{ cm}$.
Because EG is a number obtained by subtracting the height of the eyes from the length of the stick,
 $EG = 300 \text{ (cm)} - 120 \text{ (cm)} = 180 \text{ (cm)}$.
Because AH is a number obtained by subtracting the length of the stick from the height of the tree,
 $AH = x \text{ (cm)} - 300 \text{ (cm)}$
So, $DG : EH = EG : AH$
 $150 : 750 = 180 : (x - 300)$
 $150x = 180000$
 $x = 1200 \text{ (cm)} = 12 \text{ (m)}$

Therefore, the height of the tree is known to be 12m.

係: 増尾・松村

英語訳 -English version-

△ I have a cane in the upper one, and mixes so that four points, ahead of the cane, ahead of the tree, at the wrist and a wooden root may be piled respectively. Until the place where I knock down the cane to the side and take on ahead of the cane, and, the number which multiplies by the length of the cane and has gone out is the height of the tree. But, even if it'll be to the wooden left at the center where a tree was knocked down, it may be to the right, so the aim which pulls a straight line to the side and it's the cane end in the straight line, fitting, adjust, when a corner is judged from a broken figure, and it's also from a square paper corner 30 centimeters on the other side here, it's also 30 centimeters a flat part in the side.

△ When it's 50 centimeters to a wooden root as shown in the right figure 7 meters, 3 meters of arm is made at it. I retreat, and 50 centimeters of ahead of arm, end of a tree and three points are placed in alignment, and 1 meter of eyes meets at 20 centimeters from the ground, and 1 meter is looked through. When dividing the height upper of the arm by 7 meters and 50 centimeters from which it's 1 meter away as 80 centimeters, I learn about the height of the top from an arm with 9 meters, add 3 meters of the length of the arm there and learn about the height of the tree with 12 meters.

This is to tell theory.

係: 増尾・松村

まとめ・今後の課題・感想 -Summary-

まとめ -Summary-

この問題は、低い高さのときは「杖」、高い高さのときは「竿」を用いて、相似比を利用して木の高さを求めるものだった。他の班と問題がつながっていたため、互いに情報を交換し、力を合わせ連携して取り組んだ。
In this question, a short rod called "stick", a long rod called "pole". And in this question, the height of tree is solved by similitude ratio. Because this question was connected to the question of other groups, I changed information each other and I cooperated and wrestled.

今後の課題 -Future tasks-

二つの解き方のうち、一つの解き方が解説できなかったの、今後の課題としたい。
We couldn't decipher the one of how to solve one of the two. Therefore, this is the future task.

感想 -Impressions-

初めてこの問題を見たとき、どんなことが書いてあるか、どんな問題なのか全く分からなくて、こんな調子で大丈夫なのかなと不安に思った。しかし、苦労しながらも班のみんなと協力してこの問題を解くことができて、うれしかったし、達成感を共有できてよかった。今回授業で初めて和算を知り、触れてみて和算についての関心が深まったので、他の種類の問題も解いてみたいと思った。
When I saw this question, I didn't understand what was written there and what kind of question it was, so I felt uneasy. But I cooperated in all of the group. While having a hard time and could solve this problem and I saw glad and was able to share sense of accomplishment. Because I know the native mathematics of Japan by this class for the first time, and I touched it, and interest about the native mathematics of Japan deepened, I wanted to untie other types of problem.

班長: 宮下

引用

見立算法規矩分等集

Mitate Sanpou Kiku Buntousyuu

享保 7 年

A.D.1730

著者: 万尾 時春

Author: MASHIO Tokiharuru

