

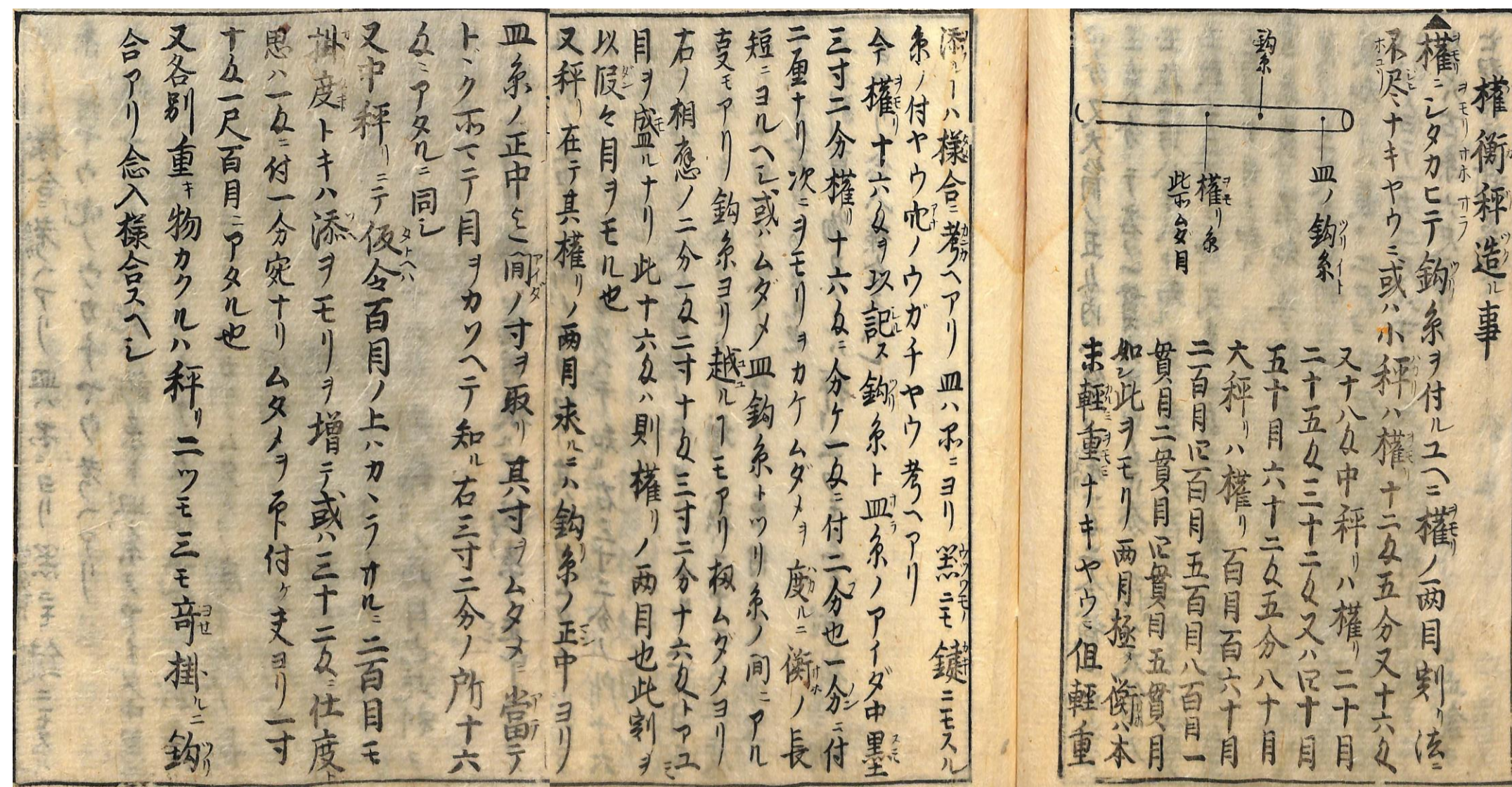
# 竜ヶ崎第一高等学校 白幡探究Ⅰ 数学領域

## さお秤の作り方

-How to make a steelyard -

70th 1年 D組 甲班

### 原文 -The original-



キーワード: さお秤、むだ目

Keyword: *saobakar i, mudame*

### 現代語訳 -Modern translation-

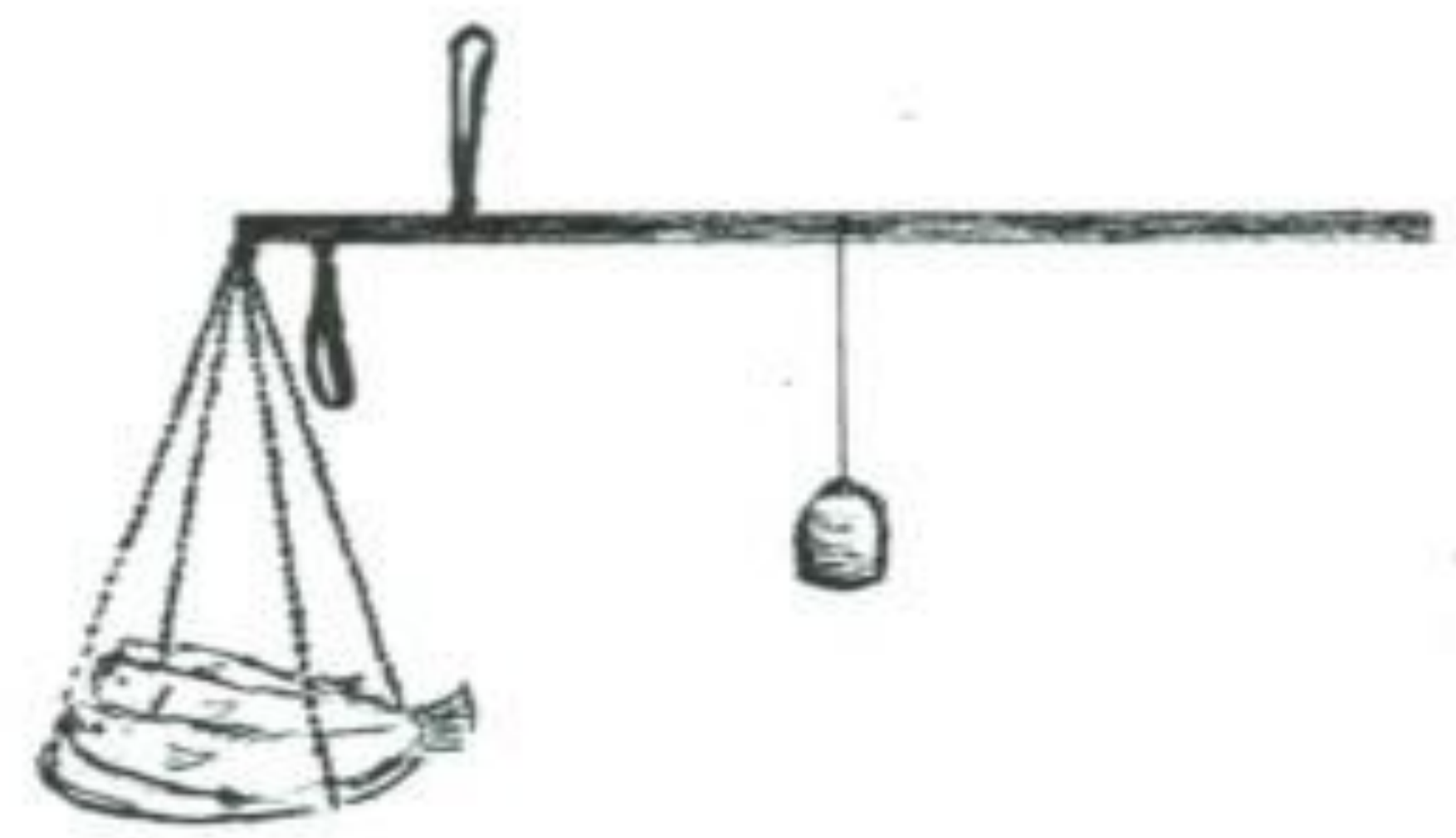
重りに対応させ釣り糸をつけ、重りを量りたいもので割っていく。  
小秤を使う時は、重り十二匁五分を、または十六匁十八匁を用いる。  
中秤を使う時は重り二十匁、二十五匁、三十二匁、もしくは、四十匁、五十匁、六十二匁、五分、八十匁を使う。  
大秤には重り百匁、百六十匁、二百匁を、または、四百匁、五百匁、八百匁、一貫目、二貫目、四貫目、五貫目を使う。  
このように重りの重さを決めて、竿の根本でも先でも、量るものの重さが変わらぬようにものをはかることを考える。皿は物によって器にも鍵にもする糸のつけ方や、穴のあけ方も考える。  
おもり十六匁をつけ、釣り糸から三十二分の位置に皿糸をつける。このとき、一匁の物を量る時は、釣り糸から三十二分の位置に皿糸をつける。このとき、一匁の重さの連つおもりを付けておもり糸までの長さを測るとき、竿の長さにもよるが、おもり糸が皿糸と釣り糸の間にあることもあり、釣り糸を超えることもある。  
さて、おもり糸が最初の位置より、右で秤がつりあうのは、重さ一匁のとき、長さ二分、重さ十匁では長さ一寸、重さ十六匁では長さ三寸二分の時である。  
そして、これらの位置にそれぞれ目盛りをつける。このとき、重さ十六匁はおもりの重さと同じである。この間に十六分の一ずつ目盛りをつける。  
また、はかりのおもりの重さを求めるには、釣り糸の中心から皿糸の中心までの長さをとり、むだ目から目盛りまでの長さを数えて位置を知ればよい。  
また、仮に中秤に百目を吊り下げているところに、さらに二百目を加える時、おもりを増やして三十二匁にしたいと思ったり、一匁につき一分と当てる。そして、むだ目に印をつけると、一寸十匁一尺百目にあたると分かる。  
また、特別に重いものを量るときは、はかりを二つも三つもたてかけて、釣り合うように考えればよい。  
(注)むだ目は〇匁に相当する。

係: 泉田・上野

### 英語訳 -In English-

You set string to adjust sinker and divid the weight by three with no remainder.  
In the case that you put weight whose weight is 12.5<sup>monme</sup>, 16<sup>monme</sup>, or 18<sup>monme</sup> on a small beam.  
In the case that weight is puted on medium beam, its weight is 20<sup>moku</sup>, 25<sup>monme</sup>, 32<sup>monme</sup> or 40<sup>moku</sup>, 50<sup>moku</sup>, 62.5<sup>monme</sup>, 80<sup>moku</sup>.  
In the case that weight is puted on big beam, its weight is 100<sup>moku</sup>, 160<sup>moku</sup>, 200<sup>moku</sup> or 100<sup>moku</sup>, 500<sup>moku</sup>, 800<sup>moku</sup>, 1<sup>kanme</sup>, 2<sup>kanme</sup>, 5<sup>kanme</sup>.  
In this way, you decide the weight's weight. you can put things on beam as beam don't have difference of weight from its root to its end. the plate is made holes for threading string.  
You hang weight 16<sup>monme</sup> in the center between line which connect to a plate. It widens 2<sup>bu</sup> a per 1<sup>monme</sup>, 2<sup>rin</sup> a per 1<sup>bu</sup>.  
Next, you hang weight and measure the number by the length of the balance.  
Possibly, the number may be between line and line which connect to a plate. And it may go over the line. You dot the gradation where balance from number that 1<sup>monme</sup> a per 2<sup>bu</sup>, 10<sup>monme</sup> a per 2<sup>bu</sup> and 16<sup>monme</sup> a per 3<sup>sun</sup> 2<sup>bu</sup>.  
Namely, this 16<sup>monme</sup> is ryomoku of weight. You dot by the ratios.  
Also, there is a balance. In order to derive ryomoku of the weight, you take the length center of the line which connect to a plate. And you count marks to where the length reach. This 3<sup>sun</sup> and 2<sup>bu</sup> worth to 16<sup>monme</sup>.  
Also, for example, you can't hang above 100<sup>moku</sup> so you hang 200<sup>moku</sup> at the middle scale. When you think in this way, you add weights. Or, if you want to change to 32<sup>monme</sup>, you apply 1<sup>bu</sup> a per 1<sup>monme</sup>. After that, you mark mudame, and that is equivalent to 1<sup>sun</sup> and 10<sup>monme</sup> and 100<sup>moku</sup>.  
Also, you should prop up against two or three of the scale in order to hang especially heavy thing.

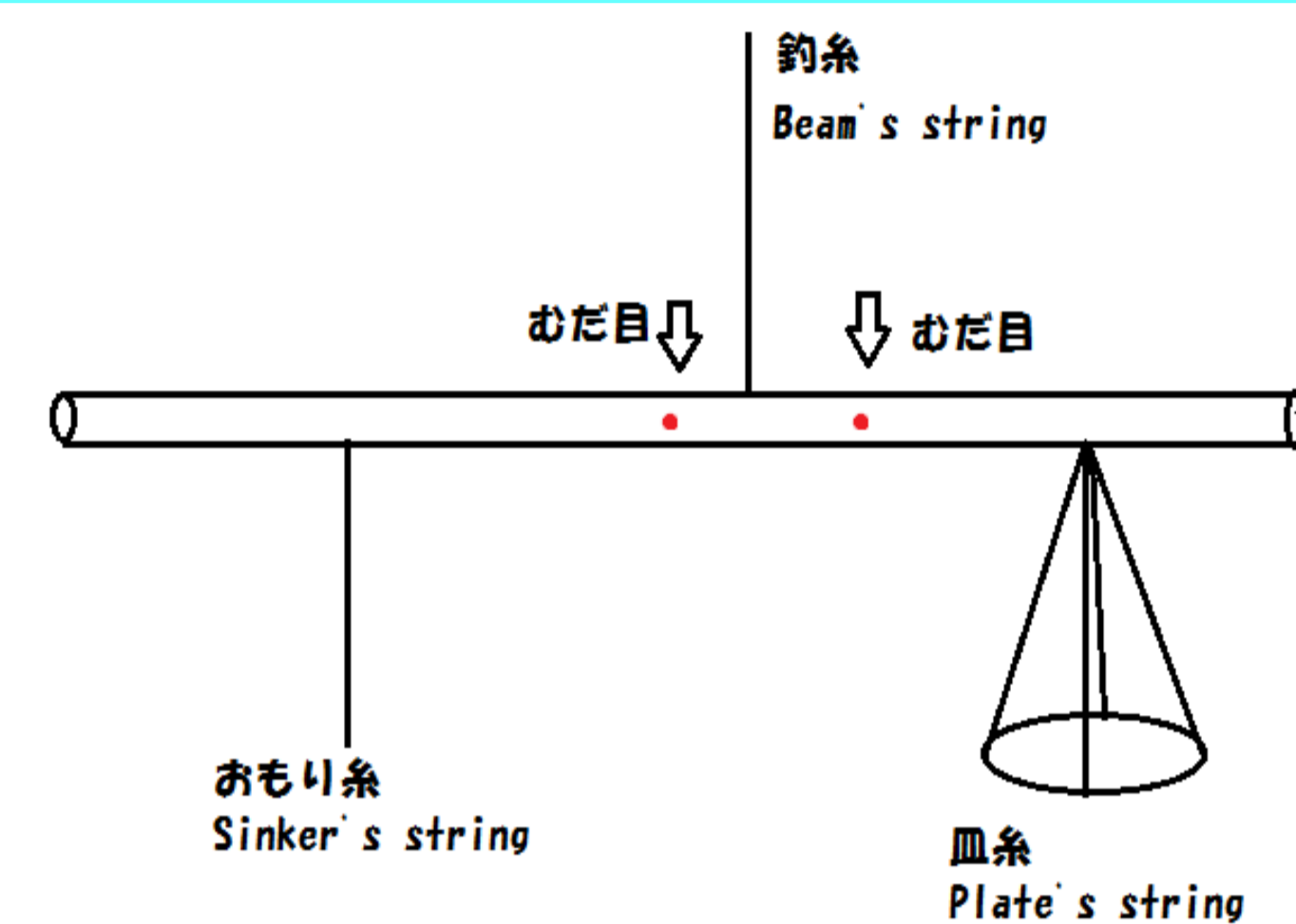
A person in charge: Izumida ,Akatsu and Ishijima



<http://atsuko.booo.jp/kumonoito/?p=753>

「文学と日常に学ぶ自然界のしくみ」より

### 数学的内容 -The content of math-



①は竿の釣り糸と皿の釣り糸の間は9.696cm、おもりは60g。

①3.75gの重さのものはかる時  
おもり糸から釣り糸までの長さをxとする。  
釣り糸から皿糸の距離×量るものの重さ  
＝釣り糸からおもり糸までの距離×おもりの重さ  
 $9.696 \times 3.75 = 60x$   
 $x = 0.606\text{cm}$

上記と同様に計算すると、0.375gの重さのものはかる時は0.0606cm。  
最初のおもり糸が吊るされている位置より右で釣り合うのは、量るものが37.5gで、釣り糸からおもり糸までの長さが6.06cmとなる。60gのものはかるときは、9.696cmとなる。上記にてたおもり糸の位置に十六分の一ずつ目盛りをつける。

おもりの重さを求めたい時には、釣り糸の中心から皿糸までの長さを測り、そこまでの目盛りを数え、おもりをつるす位置を求める。  
中秤に375gをつるしているところに、さらに750gを加える時はおもりを増やして釣り合わせる。  
この時のおもりの総量を120gにしたいときは、むだ目の位置を3.75gにつき、0.303cm釣り糸から遠ざける。  
むだ目の位置・・・ $(120 \div 37.5) \times 0.303\text{cm}$   
 $= 0.9696\text{cm}$

上記よりこの場合は竿の釣り糸より0.9696cm離れた場所におもり糸を吊るせば釣り合う。  
また竿ばかりを2、3個使えば特別に重いものを量ることもできる。

係: 荒井・上野

### 英語訳 -In English-

In the case of ①, The distance between beam's string and plate's string is 9.696cm. In this case, the weight weigh 60g.  
① We call the distance between sinker's string and beam's string X when you weigh the weight which is 3.75g.  
(the distance between beam's string and plate's string) × (the weight of the thing on the plate) = X × (the sinker's weight)  
 $9.696 \times 3.75 = 60X$   
 $X = 0.606(\text{cm})$   
Calculating in the same way, if you weigh the thing that is 0.375 glam, X is 0.0606cm.  
In the case that X is shorter than 0.606cm, the thing weighed by you is 3.75g and the distance between sinker's string and beam's string is 0.606cm.  
In the case that you weigh a thing that is 60g, the distance is 9.696cm.  
You draw gradations among above positions of sinker's string 16 per opening case.

When you search weight of the sinker, you measure the length from center of beam's string to plate's string. And you count scale to there and you decide position of it. When you add 750g to where hang 350g at the middle scale, you increase sinkers.  
When you adjust total amount of the sinker to 120g, you keep away position of mudame 3.75g per 0.303cm from beam's string.  
Position of mudame... $(120 \div 37.5) \times 0.303\text{cm}$   
 $= 0.9696\text{cm}$

By the above, this case you should hang sinker's string to 0.9696cms away from beam's string. Also if you use two or three steelyard, you can measure very heavy thing.

A person in charge: Izumida, Akatsu

### まとめ・今後の課題・感想

#### まとめ -Summary-

異なる種類の糸や重りを用いた、竿秤の作り方を表しています。ある点から点への、釣り合うために適当な距離や、その先に吊るす適当な重さを説明しています。

This shows how to make a steelyard that uses different yarns and weights. This also explains the appropriate distance that balances from some point to some point. And the appropriate weight that hangs at its tip.

#### 今後の課題 -Future tasks-

文章の難しさに行き詰ってしまった時があったので、授業時間内で仕上がるようにもっと効率よく進めていきたいです。

We sometimes stuck to the difficulty of sentences, so we should do more efficiently as it finished within the class time.

#### 感想 -Impressions-

初めての活動ばかりで、何が書かれているのか読み取ることが難しく、最初はみんな苦戦しましたが、それぞれの得意分野を生かし、協力して完成させることができました。  
内容が分かってくるたびにその複雑さに驚き、昔の人たちの賢さや努力を痛感しました。とても大変でしたが、いろいろな知識が身に付きましてし、貴重で良い経験になりました。他の和算ももっと読んでみたいです。

At first, we struggled to read what is written. But we made use of each field of expertise.

Each time the content can be seen, we were surprised at the complexity. And we realized the wisdom and efforts. That was so hard, but we get a variety of knowledge, and it was precious and nice experiences. We want to read more other Japanese mathematics.

班長: 赤津

引用

見立算法規矩分等集

Mitate Sanpou Kiku Buntousyu

享保7年

A.D.1730

著者: 万尾 時春

Auther: Mashio, Tokiharu

