て、常識で考へて、360 圓と讀めばいい。

かうすると、滑尺を動かすことや、カーソル線を移すことが、前より各々一度づゝ減つて來たでは無からうか。

斯樣なわけで、割算と掛算とが、何度も入り交つてゐる計算では、割る一方、掛ける一方としないで、割算と掛算とを交互に行ふがいい。割る一方、掛ける一方とすると、滑尺が一方にのみ動いて、しまひには溝から外れて了ふ樣になり、之を防ぐ爲に、途中でカーソル線の位置を替へる樣な仕事をしなければならぬ仕儀に立至ることさへある。

割算と掛算とは、滑尺の移動があべこべであるから、割算と掛算との操作を交互に行ふ時は、滑尺は或は右し、或は左して、うまく溝の間を往復し、頗る好都合なものである

> 農夫6人ガ 144a ノ畑ヲ耕スノ＝5日カカル時、同ジ力量ノ農夫4人ガ、同ジ條件ノ畑ヲ 240a 耕スニハ幾日カヽルカ。但シ毎日働ク時間ハ、兩方共同一デアル。

この問題を表に書いて整頓すると、

↑ 6人	144a	5日
4人	↓ 240a	↓ x日

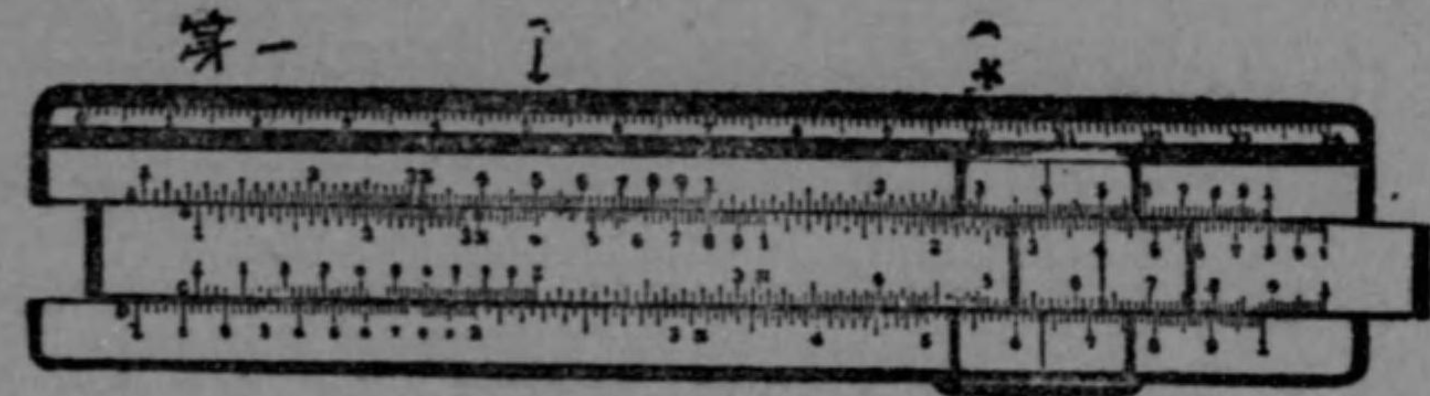
の樣になり、求むる日數は、働く人數に反比例し、耕す畑の面積に比例することを知る。さて此の日數を求める計算は

$$\frac{5\times240\times6}{144\times4}$$

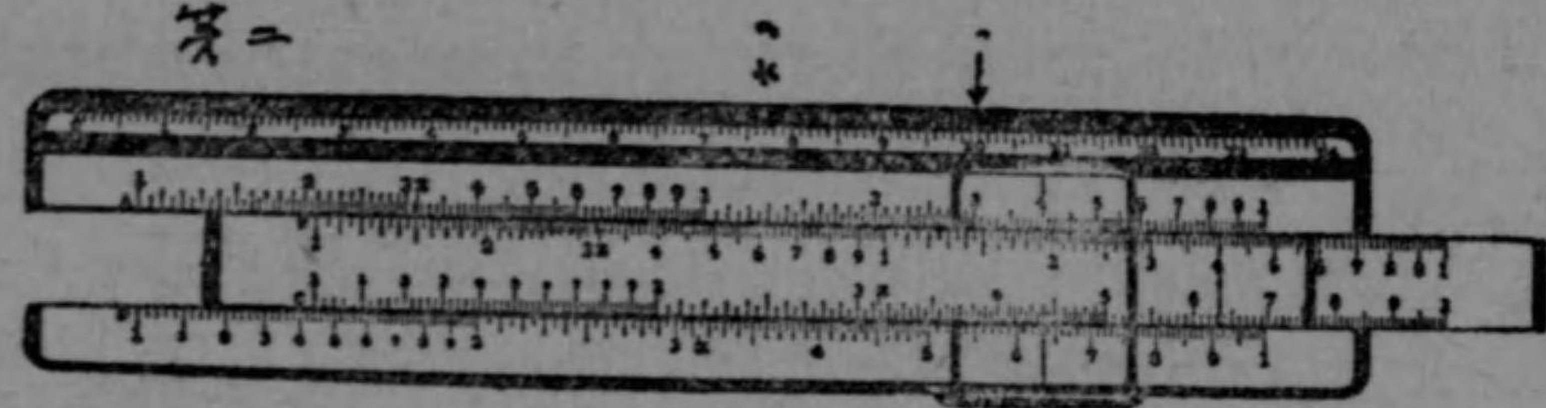
となるのである。そこで暫く人數とか日數とか畑の廣さとかいふことを離れて、單にこの數字を用ひて、ここに示す計算をすることにする。併し乍ら、位取りだけは、見當をつけて置かないと困る。夫は人數は前より減つて畑は前より廣いから、日數は前より多くかゝることだけ

は知れる。けれども人數は半分より多く、面積は二倍より狹いから、求むる日數は、元の日數の4倍よりは少く、從つて、5日より多いが20日にはならぬだけの見當は付く。

第一



第二



第一　5÷4　トイフ操作ヲシテ、直＝續ケテ、5÷4×240　トイフ操作ヲスル。

ここでは除法や乘法の交換の法則を用ひて、144 で割ることや6を掛けることは後廻しとして、4で割ることや240を掛けることを先にする。その方が目盛を正確に讀むことが出來て心安いし、滑尺を動かすのに、少しで間に合ふからである。

Aの物指の眞中より左の5にカーソル線を合はせ、夫にBの物指のこれも眞中より左の4を合はせる、それが 5÷4 である。

かくて色々の目盛を讀むことなく、カーソル線をBの物指の眞中より右の240に合ふまで移動させると、それで、5÷4×240 が出來たのである。カーソル線をそこに移す。

第二　5÷4×240÷144　トイフ操作ヲシテ、直＝續ケテ、5÷4×240÷144×6　トイフ操作ヲスル。

さて前に行つた操作のその目盛を讀む迄もなく、滑尺を少しく右に動かしてBの物指の眞中に近い1を 100x と思つて、144a に當る目盛をカーソル線に合はせ、そのまゝカーソル線を左に移してBの物指の眞中の一寸左の6に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を見て、先に概算で求めた數を思ひ合はせ、12.5日と解釋すればよい。

比例配分

此度はいよいよ比例配分の問題の解き方をお話する。之は又何とやさしいものであらうか。又何とグラフによる解法と似通つてゐることであらうか。吾等はそこに數學の妙味を悟ることが出來て、限りなき愉快を禁ずることが出來ない。

> 或仕事ヲ甲・乙・丙ノ三人ガ三十圓デウケオツタ。サウシテ、甲ハ五日間、乙ハ三日間 丙ハ四日間働イタ。三十圓ヲ、三人ハドウ分ケレバヨイカ。

此の問題は、尋常小學算術第五學年兒童用下、第34頁(10)にあるものである。

此の問題は、比例配分の問題で、極めてやさしいもの、模式的なものである。又四則應用としても、解り易く解ける。

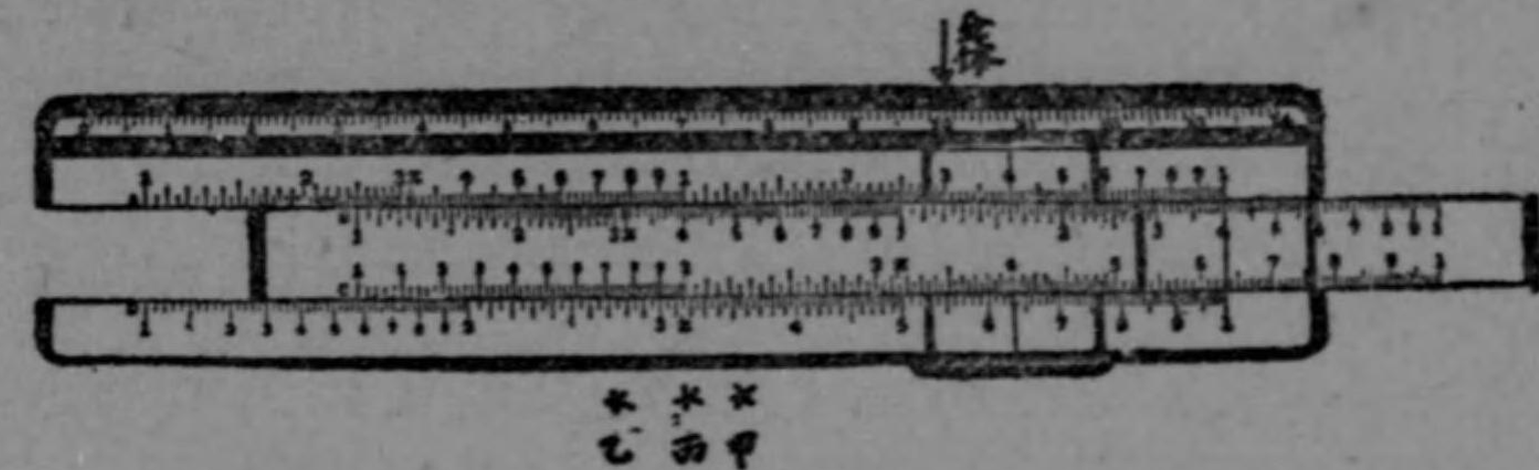
5日＋3日＋4日＝12日		$12:5=30:x$
30圓÷12＝2圓50錢		$12:3=30:y$
2圓50錢×5＝12圓50錢	甲	$12:4=30:z$
2圓50錢×3＝7圓50錢	乙	計算尺の操作では
2圓50錢×4＝10圓	丙	このx, y, zが一操
これは極めて解り易い解き方である。		作で求められる。

$30圓\times\frac{5}{12}=12圓50錢$　甲

$30圓\times\frac{4}{12}=7圓50錢$　乙

$30圓\times\frac{3}{12}=10圓$　丙

かうすれば、比例配分の仕方となる。さて此の計算を、計算尺ですれば、どう操作するであらうか。



さてAの物指を金高とし、Bの物指を日數として操作することにする。比例配分はCとDとの物指では出來ない。

第一　5+3+4=15

此の計算は、暗算でする。之は止むを得ない。計算尺では出來ないから。

第二　30圓÷12

この操作をする。Aの物指の眞中より右の3を30圓とし、之にカーソル線を合はせる。Bの物指の眞中に近い1を10日として、12日に當る目盛を求め、カーソル線を揃へる。つまりAの物指の30にBの物指の12を合はせたことになる。

これで一日分の賃錢が知れるわけで、Bの物指の左端の1に對應するAの物指の目盛を讀めばいゝのである。併し甲・乙・丙の各の取前を求めるには、一日分を知る必要はない。

第三　30圓÷12×5, 30圓÷12×3, 30圓÷12×4 ノ操作ヲスル。

第一の操作——即ちAの物指の30と、Bの物指の12とを揃

へる操作――をしたら、滑尺はそのまゝにして置いて、カーソル線をBの物指の眞中より左の5に合はせて、之に對應するAの物指の目盛を讀むと、そこは眞中より一寸右で、位取りすると、12圓50錢であることが知れよう。

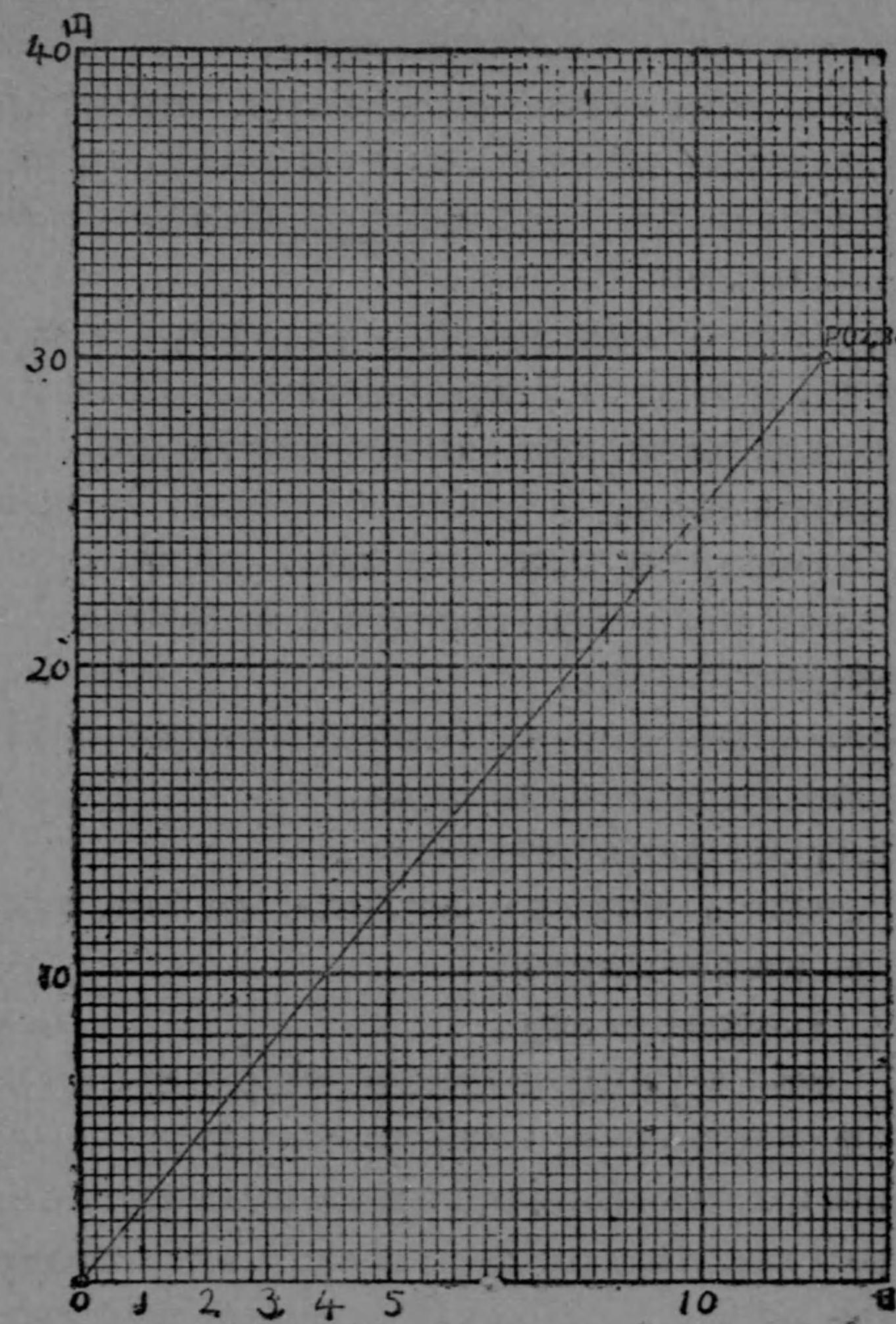
次に滑尺はその儘にしておいて、カーソル線だけを移して、Bの物指の眞中より左の3に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を讀むとそこは眞中より一寸左で、位取りすると7圓50錢であることが知れよう。

更に滑尺は元の儘にしておいて、カーソル線だけをホンの少し右に移して、Bの物指の4に合はせ、之に相當するAの物指の目盛を讀むと、そこは丁度眞中で、位取りすると10圓であることが知れる。

それ故計算尺では、四則の解き方の第二の計算の 30圓÷12 といふ割算をする操作すれば、あとはカーソル線を動かすだけで、算術の解き方による三つの掛算の仕事、即ち甲・乙・丙三人の取前を求める計算に相當する仕事が出來て了ふのである。何と便利であらう。讀者諸君は、圖に示した目盛を見て、よく之を會得されんことを望む。

諸君が百も合點、二百も承知の様に、比例配分は、正比例の問題を幾題か集めた様なものであるから、比例配分の問題の解き方は、全く正比例の問題の解き方と同様で、只カーソル線を、何遍も左右に動かす手數が多いだけである。

斯様に考へると、比例配分の問題の計算尺による計算は、彼の方眼紙による比例配分の問題の解き方と非常によく似通つてゐることに氣がつくであらう。今次に前の問題の方眼紙による解き方を示して比較しよう。



今、方眼紙の左隅を原點とし、横軸を日數とし、少くも13日迄目盛する。縱軸を金高とし、少くも30圓まで目盛する。

先づ12日、30圓といふのは、一組の數であるから、方眼紙の上に、此の樣な坐標を持つ點Pを求める。又一日も働かなければ、1錢も賃錢は頂けないから、0, 0 といふ坐標を持つ點、即ち原點を一つの點としてとる。之をOとする。

かくて、PとOとを直線で結んで見る。さうして日數の5日に對する金高を、目盛の助けによつて讀むと12圓50錢と知れ、日數の3日に對する金高は7圓50錢、日數の4日に對する金高は丁度10圓といふことが讀取れるであらう。

つまり原點と、P點（12, 30）とを結ぶ直線を一本引けば、甲・乙・丙の取前は、各が働いた日數とこの斜線との交る點の縱坐標として、一度に出來て了ふのである。

これからの忙しい世の中では、この便利なグラフや計算尺の使用を大に盛にしなくてはならぬと思ふのである。

私は又ここで讀者諸君に問題を提出する。

問題（1） 大村君ノ家ノ一年間ノ收入ハ、穀類750圓、繭450圓、雜收入300圓デアツタ。

コレヲ扇形グラフニ書ケ。

問題（2） 大村君ノ家ノ穀類、繭、雜收入ノ金高ハ、夫々全體ノ何割何分ニ當ルカ、ソノ步合ヲ棒グラフニ書ケ。

問題(1)は、尋常小學算術第五學年兒童用下第32頁10)間である。扇形グラフを作る爲に中心角を求めなくてはならぬ。そこに比例配分の計算が入用なのである。計算尺を用ひて、穀類、繭、雜收入の割合を表す中心角を求めて見られたい。

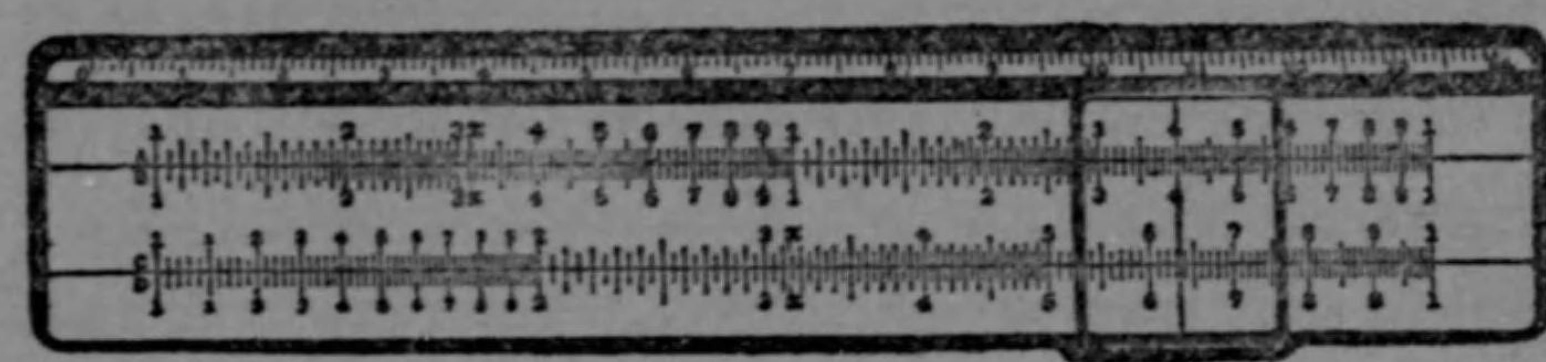
問題(2)は、(1)の應用である。長さ 20cm を以て10割とし、穀類、繭、雜收入を表す步合を計算して、之を長さに換算し、棒グラフを作るのである。計算尺を用ひて、割算をするのである。何遍すればいいか、實演して見られたい。

第五節 平方と平方根

平　方

これから私は、或數の平方を求めることと、或數の平方根を求めることとについて、計算尺を用ひて計算することにする。夫は高等科第二學年の教科書の第1頁から出てゐて、第11頁に至る迄、各頁を賑してゐる問題で、ここ等の計算迄は、之を「日常の計算」といふことが出來ようと思ふ。

先づ實例から行かう。



3ノ平方ヲ求メヨ。又2ヲ平方ヲ求メヨ。

計算尺のA,B,C,D の四本の物指をキチンと揃へて置く。あとはカーソル線を動しさへすれば出來るのである。讀者諸君は、一枚の名刺を取つて、之をカーソル線の代用として、之を挿繪の計算尺に押當てて目盛をお讀みになつて頂きたい。

Dの物指、——夫はCの物指と言つても同じである——の眞中邊にある3にカーソル線を合はせて、その儘Aの物指のカーソル線下の目

盛を讀むと、9といふことが解る。それが3の平方であることは、讀者諸君、まさか知らぬことはあるまい。

Dの物指の3の左隣の2といふ目盛にカーソル線を合はせて、之に對應するAの物指の目盛を讀むと、2の平方4が明らかに讀まれる。この時Dの物指の左端に近い小さい2にカーソル線を合はせてはいけない。その2は 0.2 で、そこにあはせると、1.2 の平方を求めることになり、答は 1.44 となつて了ふ。

讀者諸君は、同樣にして、次の問題を解かれんことを望む。

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ノ平方ヲ求メヨ。

名刺をカーソル線の代用として、この書物の前項の挿繪の計算尺を用ひて、實演せられんことを望む。

これで基礎がすつかり出來た。今度は高等科第二學年用第1頁(3)を計算しよう。

10カラ24マデノ各ノ數ノ平方ヲ作レ。

10の平方は100であることは、申す迄もない。計算尺のDの物指の左端の1を10と思ひ之に對應するAの物指の目盛を位取りして讀めばいい。

11の平方を作るには、Dの物指の左端に近い小さい數字の1――そこが11なのである――にカーソル線を合はせ、之に對應するAの物指の目盛を讀む。位取りをして、121 と讀むことが出來よう。Aの物指の左端の1を100とし、大きい目盛は10, 小さい目盛は5として讀むのである。何と 121 と讀めようが。

12の平方はDの物指の左端に近い小さい2にカーソル線――名刺代用をあてゝ、之に對應するAの物指の目盛を讀めばいい。何とそれ

144 と讀めるでせうが。

以下同樣にして、13から19までの各數の平方を容易に求めることが出來る。尤も一の位の數は、目盛が小さい爲に、目分量で見ても、はつきりしないかも知れない。こんな時は、暗算で一寸掛算九九をして目盛を見た目を補つてやる。例へば18の平方の夫は、八八六十四であるから、一の位の數は4であるとし、大きな目盛を見て、324 と讀む類である。

20の平方は400で、之は最初に2の平方としてお話したものである。今は位取りを換へて20の平方としたから、平方數は4といはずに400といへばいいのである。

21の平方は、Dの物指の2から3までの間の目盛の中、大きい目盛を1, 小さい目盛を 0.5 として讀んで行けばいい。そこで21の平方は暗算の助けとAの物指の目盛とによつて、441 と讀む。

22の平方は、同樣にして、264, 23の平方は 529, 24の平方は 576 と讀むことが出來る。併しこの邊になると、相當に目盛が細かくて、目がチラチラする。

これで、第三問は濟んだ。今度は問題(4)に進む。

25カラ30マデノ數ノ平方ヲ作レ。

25の平方は、625, 是は前より目盛が大きくて樂であつた。いやそうでもない。目は大きいが數も20とびであつた。

26の平方は、稍困難であるが、暗算の助けを借りて、一の位の數を知ることによつて 676.

27の平方は 729, 28の平方は 784, 29の平方は 841, 30の平方は、900, ヤレヤレ、頭が疲れる。よく目盛を見て、暗算しなくてはなら

ぬ。之が 25cm の計算尺であると、目盛が大きいから、それこそ正確に讀み取ることが出來るし、若し其の上に、虫眼鏡を使へば、それこそ鬼に金棒である。

讀者諸君は、何は兎もあれ、Dの物指とAの物指とを用ひて——此の二つの物指は、底部で固着してゐるから、決して狂ひはない——數の平方が、カーソル線を動かすことだけで成し負せるものであることを悟り得たであらう。

此の筆法で、35の平方は、Dの物指の3と4との中間の5といふ目盛にカーソル線を合はせて、之に對應するAの物指の目盛を見、暗算で位取りして、1225 と讀むのであるが、之は正確に讀取れる。

又 351 の平方は、カーソル線を前よりホンの一寸右に動かして、之に對應するAの物指の目盛を見、暗算で位取りをして、 123200 以上と見るのであるが、之は正確に讀み取れない。25cm の計算尺であると、かなりハッキリ讀めるが。

平　方　根

ここで私は、或數の平方根を求める仕方をお話しして了はう。

鋭敏な讀者諸君は、一を聞いて十を知るであらう。十とまでは行かずとも、せめて一を聞いたら二ぐらゐは解るであらう。

> 4ノ平方根ヲ求メヨ。9ノ平方根ヲ求メヨ。

4の平方根を求めるには、Aの物指の眞中より左の4にカーソル線をあて、カーソル線下のDの物指の目盛を見て、2と知るのである。

夫れは、或數の平方根を求めることは、或數の平方を求めることの逆の計算であるから、計算尺の操作も、平方を求めることの逆を見ればいいことから、察せられるであらう。

けれども此の時、具れ具れも氣をつけなければならぬことは、Aの物指の半分より右の4にカーソル線を合はせてはならぬことである。その4は、實は40で、その平方根は2ではなくて、御覽の通り 6.32……である。

9の平方根を求めるには、Aの物持の眞中に近い9にカーソル線を合はせ、之に對應するのD物指の目盛を讀んで3を得る。

讀者諸君は、之に倣つて、次の問題を解かれよ。

> 16, 25, 36, 49, 68, 81 ノ平方根ヲ求メヨ。

夫れは造作もない。Aの物指の眞中の1を10として、それより右の方の目盛を使つて與へられた數に相當する目盛に、カーソル線を合はせ、之に對應するカーソル線下のDの物指の目盛を讀めばいいのであるから。

これから又教科書の問題の解に移る。高等科第二學年用書第7頁(4)である。

次ノ各數ノ平方根（正ノ根）ヲ求メヨ。

2704	2809	3669	4096
5476	5625	7225	9216
4624	3481	6084	7744

左端の行の三題をお話しよう。

2704 の平方根を求めるのに、Aの物指の眞中より右の2を 2000 と思つて、 2704 と思ふ所にカーソル線を合はせる。尤も4といふ數は目分量でも解らないから、餘りひどく間違つてゐなければいいとして、例の暗算の助けを借りることにする。

今、圖では、カーソルの左端の緣の一寸左の所あたりである。この

平方根は、52と讀まれる。

5476 の平方根は、Aの物指の右端に近い5を 5000 として、5476 と思ふ邊にカーソル線を合はせる。 5400 までは、目盛で明らかに知れる。あとの76は目分量でいい。この數の平方根は74である。暗算の助けを借りる。

4624 の平方根を求める。Aの物指の右から全長の四分の一あたりの4を 4000 として、 4624 に相當する目盛にカーソル線を揃へる。4600 までは、目盛で明らかに知れる。24 は目分量でいい。あの小さい目盛の凡そ四分の一である。さて此の數の平方根は68と見たは僻目か。

讀者諸君、思つても見給へ、子供等は、敎へて頂いたあの平方根の求め方の計算を、順序正しく行つて、やれ右から二つづゝ區切れの、やれ左端の區切りに含まれてゐる最大の平方數を考へよだの、第一開平商を二倍して、殘りを割つて、第二開平商を見付けて、それを第一開平商を二倍した數の右に書足して………とやつてゐる間に、敎授者は、一寸カーソル線を動かすだけで、與へられた數の平方根が、チヤンと解るのだから、凄いものである。

讀者諸君は、上の說明に倣つて、計算尺を用ひて、又は本書の挿繪を用ひ、名刺をカール線に代用して、殘つた九箇の數の平方根を求めて見給へ。

我が親愛なる讀者諸君は、一を聞いて、今度は三ぐらゐまでは知るであらう。私はこれ迄數の平方根を求める操作の說明に於いて、9より小さい數の平方根を求める時は、Aの物指の半分より左の目盛を使ひ、10より大きい數の時は、半分より右の目盛を用ひ、今また何千何百何十何といふ樣な四桁の數の時は、——たとひ夫れが百の位以下に

缺位があらうとも——矢張Aの物指の半分より右の目盛を用ひたことを。

そこで殘つてゐるのは625だの 144 だのいふ樣な三桁の數の平方根を求めるには、Aの物指のどこを使ふのであらうか。我が親愛なる讀者諸君は、一を聞いて四を知るであらう。夫はAの物指の半分より左の目盛を使ふのである。讀者諸君は、次の數の平方根を求めて見給へ。又半分より右の目盛を使つてやつて見給へ。

次ノ數ノ平方根ヲ求メヨ。

625	144	576	729	225

よつて計算尺を用ひて、數の平方根を求めるとき、その操作について、次の樣な重要な規則があるのである。

與ヘラレタル數ヲ、小數點ヲ基トシテ、左ノ方ヘ二桁ヅヽニ區切ツテ行ツテ、左端ノ數字ガ一文字ノ時ハ、Aノ物指ノ眞中ヨリ左ノ目盛ヲ用ヒル。

若シ左端ノ區切リノ數字ガ二文字ノ時ハ、Aノ物指ノ眞中ヨリ右ノ目盛ヲ用ヒル。

そこで 144 は、左端の區切りの數字が一文字であるから、Aの物指の眞中より左の目盛を用ひて、この數の平方根は12と知る。又 1444 は、左端の區切の數字が二文字であるから、Aの物指の眞中より右の目盛を用ひて、この數の平方根は、38と知るのである。

開き切れぬ數

これから私は、教科書の第9頁から第10頁にかけて提出してある練習問題(7)の開き切れない數の平方根を求めることの研究に入ることとする。

高等科第二學年用の教科書第9頁、例題(7)に次の樣な問題がある。

$\sqrt{2}$ ヲ小數第二位マデ計算セヨ。

2の平方根は、御承知の通り、不盡根數で開き切れない數である。近頃「割切れぬものがある」といふ言葉が流行語となつてゐるが、數學の方では、割切れない所か、開き切れない數がザラにある。否寧ろ開き切れないのが普通で、開き切れる數の方が少い。

さて計算尺を用ひて、2の平方根を求めるには、Aの物指の眞中より左の2にカーソル線を合はせて、之に對應するDの物指の目盛を讀めばいい。位取りして讀むと 1.41 より大きく見えよう。

2の平方根は、圖形の計算には屢々使はれる數なので、

人よ人よ　(1.414)

と言つて覺えるに便利にしてゐる。或は

2の根は愈々2 (1.4142) とぞなりにける。

と言つて記憶してゐる。

兎に角計算尺では、1.41 より大きく見て、小數第二位迄は正確に讀取ることが出來る。普通の計算には、小數第二位までとれば、先づ大丈夫なものである。

教科書では、練習(7)として次の問題がある。

次ノ計算ヲナセ。(答ハ小數第二位マデ)

問　題	答	問　題	答
$\sqrt{3}$ $\sqrt{5}$ $\sqrt{6}$		$\sqrt{7}$ $\sqrt{8}$ $\sqrt{10}$	

3の平方根を求めるには、Aの物指の眞中より左の3に、カーソル線を合はせて、之に對應するDの物指の目盛を見ればいい。位取りして讀むと、1.73より鳥渡大きいことが知れる。

3の平方根も、圖形の計算には、非常に多く使はれる數である。これは

人並に　(1.732)

と言つて覺えるがいい。2の根と合はせて、

人よ人よ　(1.414)　　人並に　(1.732)

と言へば誠に語呂がいい。之を知つてゐて、計算尺の目盛を見ると、成る程3の平方根は 1.732 と讀むことが出來る。

尤も更に詳しくは、三十一文字を使つて、

2の根は、愈々2とぞなりにける。(1.4142)
3を開けば、人並に丸。(1.7320)

となるのである。

讀者諸君、之に倣つて、5の平方根を求めて見給へ。2.24 と讀めるであらう。6の平方根は、2.45, 7の平方根は 2.65, 8の平方根は、2.83 で、中々3にはならない。夫はその筈、9の平方根が丁度3であるから。さうして10の平方根に至つて、やうやく3を越して 3.16 と見えるであらう。

此の樣にして、計算尺を用ひて、3, 5, 6, 7. 8. 10 の各數の平方根を求めて、第10頁の表——原數とその平方根との表について調べて見ると、何れもピタリ合つてゐることに驚くであらう。

我が親愛なる讀者諸君は、計算尺を用ひて、若し夫が手に入らぬ時

は、本書の挿繪の計算尺を用ひ、名刺をカーソル線代用として、第10頁の表について、1から99までの數の平方根を、根氣よく求めて御覽になることをお奬めする。一體何分間で、この仕事を仕負せるであらうか。

計算尺の構造

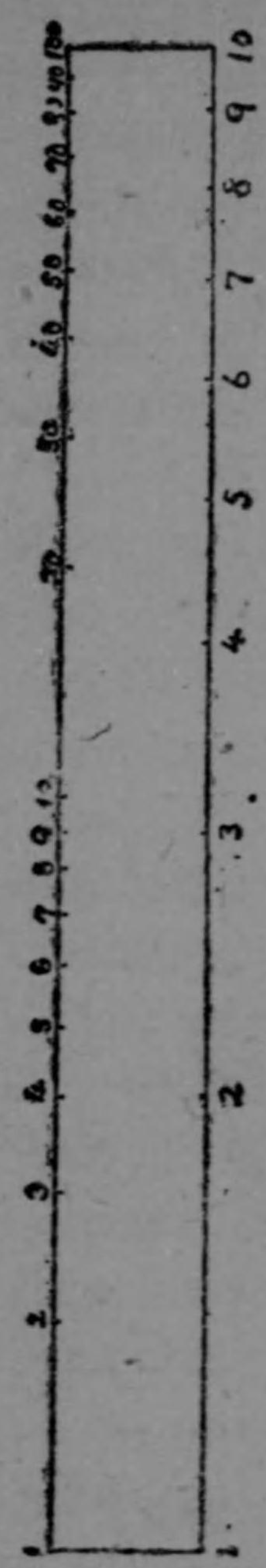
計算尺を用ひると、前述の樣に、やさしく數の平方や平方根を求めることが出來る。その原理はどこに存するであらうか。之を究明する爲に、私は三度、計算尺の構造を說明しなければならない。

私は計算尺の構造の二度目の說明の時に、計算尺は、或一定の長さをとつて、その全長を1とし、左端から始めて、之に1から10までの對數に相當する長さをとつて目盛し——所謂對數目盛をし、斯樣にして作つた全く同じ目盛の物指を二本作つて、之を滑らせて、長さの和を作つては掛算をし、長さの差を作つては割算をし、之をうまく操作して、正比例だの、反比例だの、其の他要するに乘除の混合してゐる計算をするものであることを述べた。

下圖で、斯樣にして作つた物指をDの物指とする。

次に初めの全長を1としたその長さを、今度は2として、之に1から10までの對數目盛を二度繰返して目盛する。即ち全長を眞中で眞半分に二等分し、その左半分に、Dの物指で作つた對數目盛の半分の長さを夫に目盛し、又右半分にも全く同じ樣に目盛するのである。之をAの物指とする。

具體的に申せば、全長 20cm の線を引き、その左端から夫々 0cm, 6.02cm, 9.54cm, 12.04cm. 13.98cm, 15.56cm, 16.90cm. 18.06cm, 19.08cm, 20.0cm 等の十箇の目盛をして、之に眞數 1, 2. 3, 4. 5. 6, 7, 8, 9, 10 を配當したものをDの物指とする。



次にDの物指と左端を揃へて置いて、左端から夫々 0cm, 3.01cm, 4.77cm, 6.02cm, 6.99 cm, 7.78cm, .45cm, 9.03cm, 9.54cm, 10.0 cm 等の十箇の目盛をして、之に眞數を配當しここ迄で丁度Dの物指の左半分の長さだけ目盛したのであるが、その 10cm の所即ち眞中を起點として、前と全く同じ長さの目盛をして、之には紛れない爲に 10, 20, 30, ……90, 100 といふ眞數を與へて置く。本當の計算尺は、此の樣に目盛がしてあるのである。

だからAの物指は、Dの物指の全長の間に、同じ對數目盛を二度繰返してゐるから目盛の目が細かくて、見惡いわけである。又Dの目盛はAの目盛の二倍の目を持つてゐるから、目が大きくて、解り易いわけである。

扨て私達は、罪の對數の性質や法則や公式をもう一度思ひ出して見る。夫は

$p=\log a$ ナル時ハ $10^p=a$

兩邊ヲ2乘シテ $10^{2p}=a^2$

對數ノ定義トシテ $2p=\log a^2$

$\therefore$ $\log a^2=2\log a$

或數ノ平方ノ對數ハ元ノ數ノ對數ノ二倍ニ等シイ

然るに、前に計算尺の構造で述べた樣に、Dの物指の目は、Aの物指の目の二倍の大きさに作つてあるから、Dの

物指の或目盛に對する眞數に對應するAの物指の同じ長さに對する眞數は、丁度Dの眞數の平方になつてゐる筈である。例へば

$$\log a^2 = 2\log a$$

に於いて、$a=2$ であると、Aの物指では、$\log 2$ を 3.02cm に目盛してある。さうしてDの物指では、$\log 2$ は、Aの物指の2倍の 6.04cm に目盛してある。それ故Dの物指の $\log 2$ に相當する長さは、Aの物指の $2\log 2$ の長さに當り、夫は $\log 2^2$ に等しいから眞數では 2^2 即ち4を表すことになるのである。

讀者諸君は、この一頁ばかりの説明を、繰返し繰返し讀んで、よくよく次のことを會得されたい。

Dの物指の目は、Aの物指の目の二倍の長さに目盛してあつて、對數の性質として、夫は或數の平方の對數に等しいから、Aの物指の平方の眞數に對應するものであることを。

或數の平方根を求めるのに、Aの物指の上にその數を探し、之に對應するDの物指の目盛を讀んで求むる數を得ることは、平方根を求める計算が、平方を求める計算の逆であることより、計算尺に於いても逆の操作をすればよいことで、了解することが出來よう。

$p=\log a$ ナル時ハ　　$10^p = a$

兩邊ノ平方根ヲ求メテ　　$10^{\frac{p}{2}} = \sqrt{a}$

對數ノ定義ニヨリ　　$\sqrt{a} = \frac{p}{2}$

$\therefore$　　$\sqrt{a} = \frac{\log a}{2}$

或數ノ平方根ノ對數ハ、元ノ數ノ對數ノ半分ニ等シイ。

扨て前に説明した通り、計算尺の構造として、Aの物指の目は、Dの物指の目の半分に目盛してあるから、Aの物指の上の或眞數の對數

目盛を、Dの物指の同じ長さに對應させると、夫は半分しかなくて、之を眞數に對應させると、夫は丁度平方根に當つてゐるわけである。

例へばAの物指の9といふ眞數に對する長さは、9.54cm であるが之をDの物指に對應させると、等しく9とはいふもののDのの物指の9に相當する長さ 19.08cm の半分しか無くて、それは對數では平方根に當るから、眞數を表すやうなものである。

その他の數についても同樣の關係がある。讀者諸君は、繰返してこの邊を讀み返して、十分にこの原理を會得されたい。

第六節　立方と立方根

寫眞に香水

これから私は、計算尺を用ひて或數の立方を作ること、立方根を作ることをお話する。正の整數の1から29までの數の立方を作ることは高等科第二學年の教科書の第2頁に出てゐるし、簡易な數の立方根を求めることは、同書の第13頁に出てゐる。數を立方することや立方根を求めることは、日常の計算では滅多になく、よくよく必要に迫られて表れるか又は數學研究に表れることであるが、之を知つてゐることは、其の人に何となく品格を與へるもので、頗る大切なことと思ふのである。

學校では、毎年第三學期の半頃、卒業記念寫眞をとる。日頃不精な先生も、寫眞は永久なものであれば、流石に“たしなみ„を忘れず、綺麗に髯を當つて來る。いつも剽輕な先生が

ヤツしまつた。髯を剃つて來るのを忘れた。

と言つて、もう並んでゐる子供達を笑はせる。この時私は、

ヤツ、しまつた。私は香水をつけて來るのを忘れた。

と叫んだ。さうするとませた女の子が、

先生、香水は寫眞にうつりませんよ。

と言つたので、子供達は又ドッと笑ふ。私は

ア、さうですか。それで安心。

といふと、子供達は、三度笑ひくづれる。

併しよく考へて見ると、私は香水は寫眞にうつると思ふ。如何にも「香ひ」そのものは、寫眞の乾板に感ずることはあるまい。併し

今日は記念寫眞を撮るのだ。髪、形を整へ、衣服を整へて行かう。心をおだやかにして行かう。

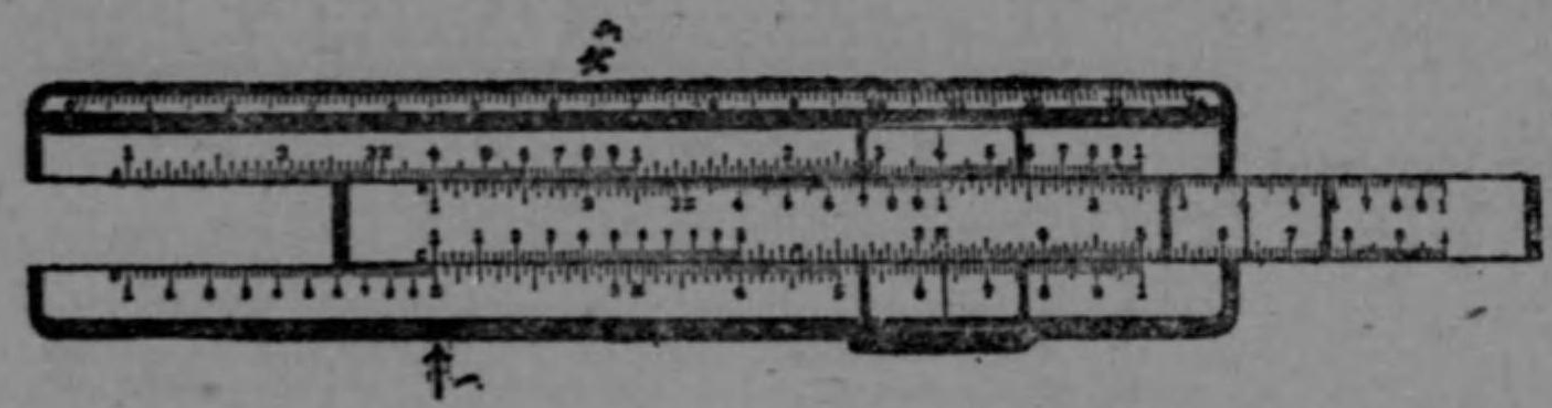
と、朝、家を出る時、用意して行く程の人は、きつとうまく撮れる。香水も此の時、一役買つて與れるもので、"私は香水を附けて來た。近所に居る人に、氣持ちよい感じを與へるであらう"と思つて、濟まして寫眞をとれば、その心持ちは、態度のどこかに現れる。これが、うつかり家を出て、カラーがよごれてゐたとか、洋服のボタンがとれてゐたとかいふことになると、たとひそれが寫眞にまでは明らかに寫らぬにせよ、何となく氣が引けて、心が平でないから、自然それが態度に現れて、寫眞に迄その様子が映つて了ふ。

丁度開平や開立も夫と同じことで、算盤でその計算が出來ると、村中の大した評判で、お嫁さんの候補者も、押すな押すなの申込みであらうし、相當の年齢にもなれば、村長さんにも推薦されようといふものである。

先づ實例を

閑話休題、先づ２から９までの基數の立方を、計算尺を用ひて求めて見よう。曾つて一寸述べた様に、或數の立方を作るには、A．B，C，D の四本の物指を總動員するのである。

２の立方を作るには、Dの物指の眞中より左の２――夫は左から全長の約四分の一の邊りに當る――に、Dの物指の左端の１を揃へて、滑尺をその儘にしてカーソル線を滑らせて、Bの物指の２に相當するAの物指の目盛を見ると、如何にそこには、２の立方の８が讀取られよう。



同じ様にして、３の立方を求めるには、Dの物指の眞中に近い３にCの物指の左端の１を揃へ、滑尺はその儘にして、カーソル線をBの物指の眞中より左の３に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を見ると、何と27と讀めるであらう。

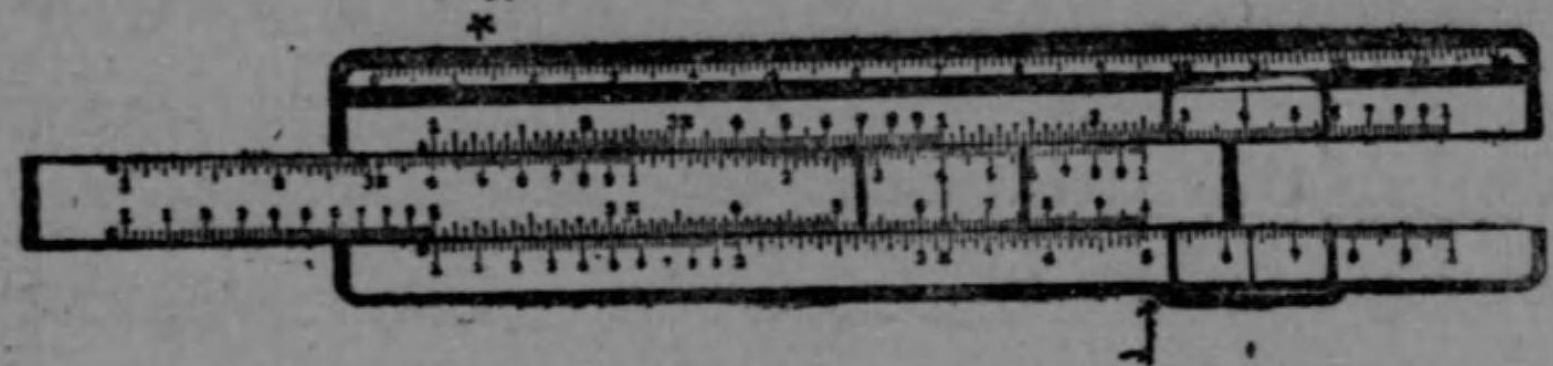
讀者諸君は、之に準つて、４の立方を求めて見給へ。上手に正しく操作すれば、カーソル線下にAの物指上に64と讀取ることが出來るであらう。

更に讀者諸君は、之に準つて、５の立方を求めて見給へ。上手に正しく操作すれば、カーソル線下に、Aの物指の上に、125 を讀取ることが出來るであらう。と行けばよいが、さううまくは烏賊の天扶羅、Dの物指の眞中より右の５にCの物指の左端の１を合はせ、滑尺をその儘にして置いて、カーソル線をBの物指の５に揃へようとすると、Bの物指の５はAの物指の右端を通り越して了つて、それに對應するAの物指の目盛を得ることは出來ない。讀者諸君、こんな時には、どうしたらいいであらうか。

諸君は、割算をする時、Bの物指の左端の１がAの物指を通り越し

て、商を讀むことが出來ない時は、どうなさいましたか。あの時は、Bの物指の右端の1に對應するAの物指の目盛を讀んで、商を得たであらう。今もあの筆法でやるのである。併しあれと全く同じではない。さてどうするのであらうか。

夫はかうするのである。Dの物指の5にCの物指の右端の1を揃へて、滑尺はその儘にしておいて、カーソル線をBの物指の5に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を讀むのである。



此の時、位取りして、Aの物指の左端の1を100と讀まなければならぬ。そこで5の立方は125と讀めますか。

是と同じ様な操作をして、6の立方を作つて見給へ。今度は上手に正しく操作すれば、カーソル線下に、Aの物指の目盛を讀んで、216を得るであらう。

以下同樣にして7の立方は343，8の立方は512，9の立方は729と知れるであらう。今は讀者諸君、之等の立方の數を計算によつて求めたり、記憶によつて知つてゐたりすることが能ではなくて、計算尺を正しく上手に操作して、目盛を正しく精しく讀んで、先刻御承知の數値と肯かれるかどうかを實驗して見ることである。

11から先は、再びDの物指の左端の1を使ふ。11といふのは、Dの物指の左端の1と左端から四分の一程の邊の2との間の小さい目盛の1を用ひるのである。それからBの物指の11にカーソル線を合はせて

Aの物指の目盛を見て、1331と讀むのは相當に骨が折れる。

12，13………などの立方も同樣にして、その數を目盛によつて知ることが出來る。29の立方を目盛によつて見ると24400位に見えて、筆算や珠算で計算する様に、又、詳しく計算し　作つた表で見る様に、24389とは餘程熟練しないと讀み兼ねる。

私は久しぶりにここで讀君に一つの課題をしようと思ふ。夫は、この筆法で30，31，32……の立方を求めて行つて、Dの物指の左端の1を用ひるのは、何十何まで　あらうか。さうしてもう夫では出來兼ねて、Dの物指の右端の1を使はねばならぬのは、何十何からであらうか。更に又100より大きい數の立方を求めるには、どうすればいいのか。

立方根の求め方

立方根の求め方は、立方を求めることの逆の操作をすればいい。と言へば至つてやさしいが、實際操作することは、相當に困難である。

今64の立方根を求めることをお話しよう。

第一　カーソル線を、Aの物指の眞中より右の64に合はせる。

第二　滑尺をウンと右に引き、靜に左に滑らせつゝ、Bの物指の或目盛が、カーソル線と合ふその目盛と、Cの物指の左端の1が、Dの物指の（Bの物指と）同じ目盛になる様にして、Dの物指の目盛を讀んで、立方根4を求める。

今、Bの物指の左の方の3をカーソル線に合はせて見給へ、此の時Cの物指の左端の1は、Dの物指の4.61あたりを指してゐて、Bの物指のカーソル線下の目盛と合はない。そこで滑尺を靜に左に滑らせと、Bの物指の目盛は3より増し、Cの物指の左端の1に對應するDの物指の目盛は、4.61より減るから、3と4.61との開きは、次第

に小さくなる。例へば、Bの物指の3.5まで滑らせると、Cの物指の左端の1は、Dの物指の 4.275 あたりを指してゐて、前よりも接近して來た。

かうして次第に滑尺を靜に左に滑らせて、Bの物指の4が、カーソル線——卽ちAの物指の64——に合ふと、Cの物指の左端の1は、丁度Dの物指の4を指して、ここに二つの數は全く等しくなる。そこで4を以つて、64の立方根とするのである。

讀者諸君は、數回繰返して、前述の說明を讀み返して、計算尺を取つて、實驗して、よく要領を會得されたい。その上で次の問題を解いて見よう。

夫は64に近い60の立方根を求めて見る。27や8や125などの立方根は、知つてゐるから、餘り記憶してゐない60の立方根を探して見る。

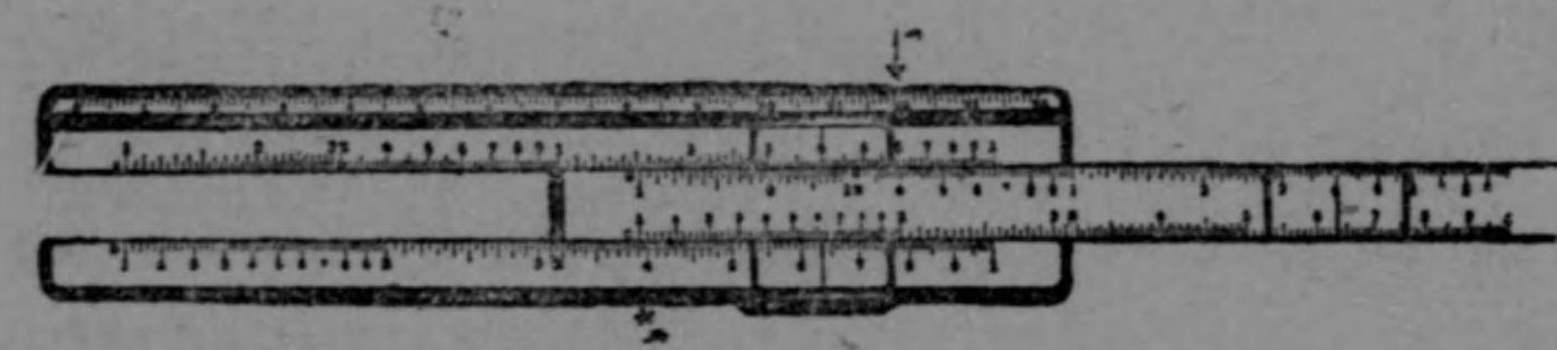
第一　カーソル線を、Aの物指の眞中より右の60に合はせる。

第二　滑尺をウンと右に引いて、左端に近い3をカーソル線に合はせて見る。Cの物指の左端の1は、Dの物指の 4.42 あたりを指してゐて、3とは等しくない。よつて靜に滑尺を左に移すとBの物指のカーソル線に揃ふ目盛は3より次第に增し、Cの物指の左端の1に對應するDの物指の目盛は、4.42 より次第に減るから、二つの數は次第に接近し、この操作を續けて行つてゐる中に、何時かは二つの數——卽ちBの物指の目盛がカーソル線に合ふ數と、Cの物指の左端の1が、Dの物指の目盛に合ふ數——が等しくなる時がある筈である。

今、Bの物指の3.5をカーソル線に合はせると、Cの物指の左端の1は、Dの物指の 4.275 あたりを指して、二つの數は餘程接近したが、まだ等しくはない。そこで更に靜に滑尺を左に移すと、Bの物指

の目盛の3.8がカーソル線に合ふ時、Cの物指の先端は、Dの物指の3.97 あたりを指してゐる。もう一息だ。更に滑尺を極めて靜に左の方へ動かし乍ら、堪えずCの物指の左端の1が、Dの物指の目盛を指すのを見守つて、息を殺してソッと移動させると、Bの物指の3.9がカーソル線と合ふ時、Cの物指の左の先端は、Dの物指の3.945あたりを指す。

まあここらで一寸一息だね。さて息を吸ひこんで、もう一押し滑尺を左に動かす。オット過ぎたるは猶及ばざるが如し、押し過ぎて、又戻すのは、愚の骨頂、左手の親指を、滑尺の左端と溝とにあて、右手で滑尺を鷲摑みに摑んで、而も親指と人差指とは、計算尺の定尺の右端にあて、極々靜かに滑尺を右の方に滑らせる。



皆さん、3.92 ですかネ。Bの物指の目盛と、Dの物指の目盛とは、違ふので中々比べ惡いが、まあ、虫眼鏡で擴大してごらん下さい。3.92 位に見えるでせう。

$$3.92^3=60.036288$$

$$3.91^3=59.776471$$

試みに、算盤をとつて、3.91 と、3.92 との立方を計算して見ると、上に示した樣な數が得られるのである。

同じ樣にして、100 の立方根は、4.64 位に見える。計算して見ると、4.64 の立方は、餘程 100 に近い數で、99.897344 となる。若し 4.65 とすると、その立方は、100 を越して、100.544625 となり、

前のものより誤差が大きくなる。計算尺でも明らかに 4.65 では大き過ぎることが見られる。

100 より大きい數の立方根を求めるには、カーソル線をAの物指の眞中より右の方の目盛に合はせ、滑尺のCの物指の右端の1とDの物指の目盛との合ふ時のBの物指の目盛とを揃へるのである。

立方と立方根の作り方の原理

これから計算尺を用ひて、數の立方を作るあの方法が、どんな原理に基づくものであるかを述べよう。それは又何とやさしいことであらうか。

今例を2の立方に取らうと思ふ。2の立方を作る時、D 物指の2に、Cの物指の左端の1を揃へるが、この時、當然Bの物指の左端の1も亦、Dの物指の2に揃つてゐる。さて讀者諸君は、數の平方を作る時、Dの物指の2は、Aの物指ではその平方の4に合つてゐることを學んだであらう。そこで今、Dの物指の2に、Cの物指の左端の1を揃へると、Bの物指は、Aの物指の4――夫はDの物指の2の平方の數――に自然に合ふことが了解されるであらう。即ちDの物指の2にCの物指の左端を揃へると、Bの物指の左端は2の二乗の數に揃つて了ふ。

その上、Bの物指の2にカーソル線を合はせる操作をすると、二乗した數にもう一度同じ數を掛けることになるから、其の數の立方が出來ることは、寧ろ當然であらう。

讀者諸君、4の立方を作つて見よう。Dの物指の4に、Cの物指の左端の1を合はせると、Bの物指の左端の1は、Dの數即ち4の平方16といふ數に相當するAの物指の目盛と合つてゐることを見るであらう。

さうしてカーソル線をBの物指の4まで移すことは、16に4を掛けること、即ち4の平方に4を掛けることで、4の立方を作ることになるのである。

この理論は、Cの物指の左端の1を、Dの物指の、立方しようとする數に合はせた時も、全く同樣である。

立方根を求める操作は、立方を作る操作の逆をしてゐるのであることから、自ら了解するであらう。

私はここで、立方根を作る時の規則を述べて置く。高等科第二學年用書第13頁に、

次ノ各數ノ立方根ヲ求メヨ。

27000	125000	216000
32768	359g7	68921

といふ問題がある。32768 の樣に、數を右から三桁づゝに區切つた時左端の區切りの中にある數字が32の樣に二つある時は、第一操作のカーソル線は、Aの物指の眞中より右の30を用ひる。この數の立方根は32である。

又 216000 の樣に、三つづゝ區切つた時、左端の區切りの數が 216 の樣に三つある時は、第一操作のカーソル線は、Aの物指の眞中より右の2を用ひる。此の數の立方根は、60である。

讀者諸君は、之に準つて、35937, 68921 の立方根を求めて見玉へ。

アッ、忘れた、1728 の樣に、左端の區切りの中にある數字が只一つの時は、三つの時と同じ樣に、Aの物指は、眞中より左の方を用ひるのである。この數の立方根は、12である。

第七節 圖形教材

私は、これから計算尺を用ひてひて解ける圖形教材の二三の實例を

掲げることにする。

圓周の長さ

圓の直徑をDとし、圓周をCとすれば、次の關係が出來る。

$$C=D\times\pi$$

πは常數で、御承知の通り 3.14159……である。普通の計算には、3.14 としていい。計算尺ではこの値をA,B,C,Dの各の物指に目盛してπ といふ印をつけておく。

そこでA,B の兩物指を用ひて、圓周を求めるには、Aの物指のπの目盛に、Bの物指の左端の１を揃へて、カーソル線をBの物指の直徑に當る目盛に合はせて、カーソル線下のAの物指の目盛を讀めばいいのである。C,Dの物指を用ひる時も同樣である。

これは只の掛算に過ぎないから、讀者諸君には、容易にお解りになることと思ふから、圖解することは省略する。

圓の面積

尋常科第六學年用の教科書の兒童用下巻の第５頁問題(５)に、六つの圖形を與へて、その面積を求める問題があつて、その中の一つに圓がある。

圓の直徑をDとし、面積をAとすると、次の關係がある。

$$A=D^2\times\frac{\pi}{4}\quad(一)\quad\frac{\pi}{4}=0.785\cdots\cdots\cdots$$

又圓の半徑をRとすると、

$$A=R^2\times\pi\quad(二)\quad\pi=3.1415\cdots\cdots\cdots$$

併し計算尺を用ひてするには、(一)式を變形して、次に示す樣に直して用ひる。

右邊ヲ書キ替ヘテ

$$A=\left(D\times\sqrt{\frac{\pi}{4}}\right)^2$$

更ニ右邊ヲ變形シテ

$$A=\left(\frac{D}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\quad(三)$$

これは、圓の面積を求める公式を合法的に變形して、「割算して作つた商を平方する計算」に作り上げたのである。

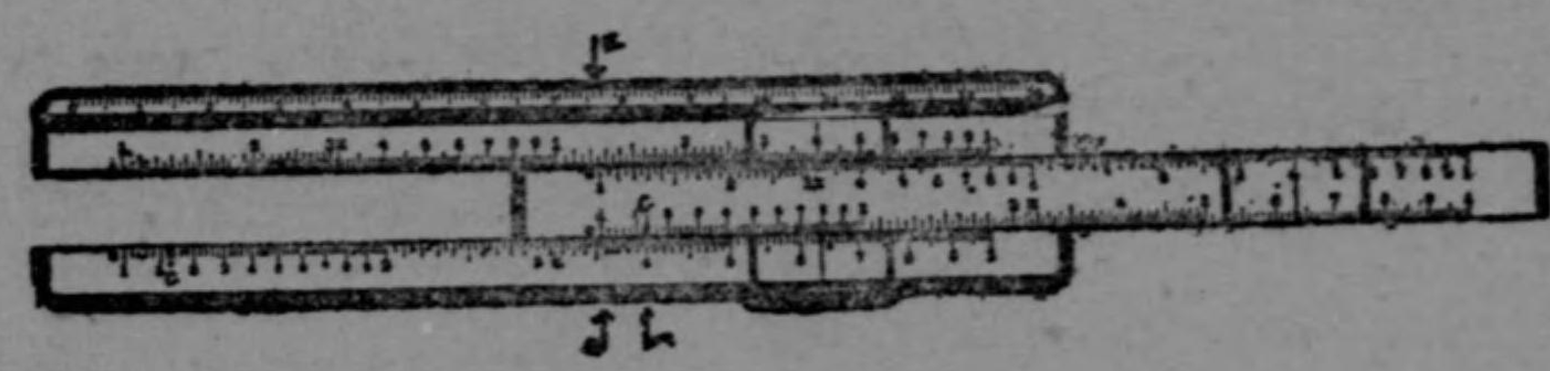
それは、Dに$\sqrt{\frac{\pi}{4}}$を掛けるのは、Dを$\frac{1}{\sqrt{\frac{\pi}{4}}}$で割るに等しく、夫は又Dに$\frac{1}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}$を掛けるに等しいわけだからである。丁度或數に２を掛けるのは、或數を$\frac{1}{2}$で割るに等しく、夫は又或數に$\frac{1}{\frac{1}{2}}$を掛けるに等しい樣なものである。

さて$\sqrt{\frac{4}{\pi}}$は、約1.128……であるが、計算尺ではCとDとの物指に此の目盛をして、特にCといふ符合をつけておくのである。

さて前記教科書の圓の直徑を測ると、4cm あることが知れる。よつて圓の面積を求める公式(三)のDに４を與ればいいのである。

その計算をする操作を次に書いて見よう。その方針は、直徑 D＝4を$\sqrt{\frac{4}{\pi}}$ 即ち 1.128 で割つて、出來た商を平方するのである。

第一 Dの物指の４即ち圓の直徑に、カーソル線を合はせ、Cの物指の左端に近いCといふ符號の目盛、即1.128 ちといふ



値を合はせる。これで直徑を 1.128 で割つたことになる。つまり、

$$\frac{D}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}$$

といふ計算をしたことになる。今は、$4 \div \sqrt{\frac{4}{\pi}}$ を計算してゐる。

第二

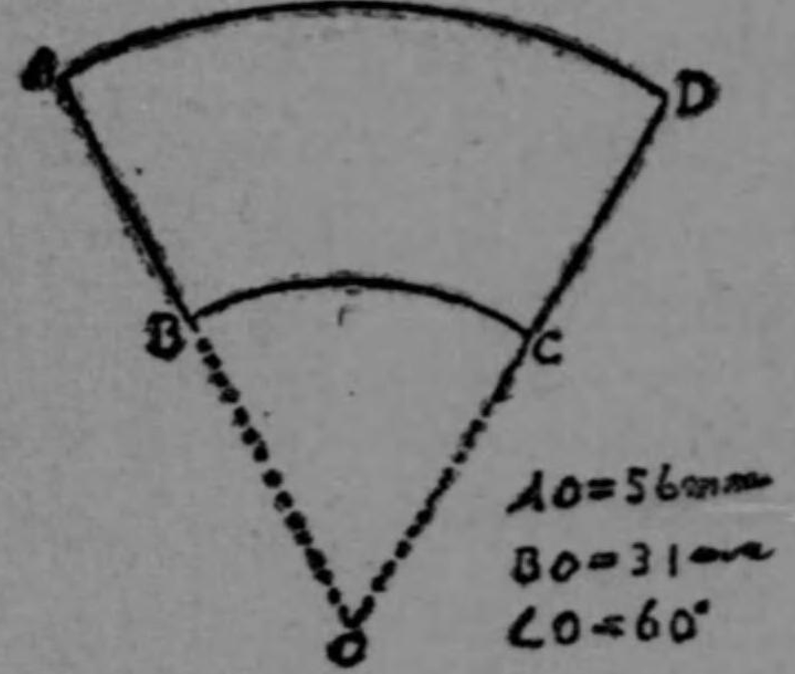
よつて、Cの物指の左端の1といふ目盛に對應するDの物指の目盛——この目盛は、讀む必要はないが、今お話が解る樣に述べるのである——は、此の割算の商を表してゐるのである。さて其の商の平方を作るのであるから、Cの物指の左端の1にカーソル線を合はせて、之に對應するAの物指の目盛を讀めばいい筈である。今その目盛を讀むと、12.6 に一寸足りない位に見えるのである。

實際、圓の面積の公式（一）又は（二）によつて計算して見ると、$\pi=3.14$ として、$A=12.56$ となるのである。

讀者諸君は、色々の直徑を持つ圓の面積を求めることによつて、計算尺による圓の求め方を會得しようとはせずに、只一つ、直徑 4cm の圓について、反復して會得されるがいい。

扇の地紙

尋常科第六學年兒童用上の教科書第5頁の右下の隅に、扇の地紙の形の圖を提出して、その周の長さと面積とを求めさせる問題がある。



その周を求めるに當つて、兩側の直線は、直接に物指を當てゝ實測することが出來るが、上下の曲線は、直接に物指を當てゝは測り惡い。之は細い紙撚りを作つて、その一端を鋏でチョン切つて、曲線の先端に揃へ、曲線に沿つて

紙撚りを合はせて行つて、曲線の全長に對する紙撚りの長さを、物指で測るのが、最も手際よく測ることが出來る方法であらう。

併し乍ら、計算によつて、理論的に曲線の長さを求めるには、圓の弧の長さを求めることによるべく、夫は弧の長さは、中心角に比例することに基づくのである。

$$C:L=360:a$$
$$a=60^\circ$$
$$R=56$$
$$\therefore D=112$$

扨て圓周をC，弧の長さをL，中心角を a とすると、左圖の樣な比例式が成立つ。そこでABDCを延長して、Oで交らせ、大きい方の弧の半徑を測ると 56mm あり、その中心角を測ると60度ある。

$$L=\frac{C\times 60}{360}$$

そこで弧の長さは、左に示す樣な式で表され圓周を求める必要が起つて來た。よつて計算尺のお世話になることになつたのである。今半徑を實測して 56mm と知つたから、直徑は暗算でも知ることを得べく、又中心角は 360 度の六分の一であることが暗算で求め得られるが、弧の長さは結局、上記の式に示す樣な計算をすればいい。之は乘除混合の計算であつて、讀者諸君は、既に學ばれた所である。

$$C=112\times 3.14$$

$$L=\frac{112\times 3.14}{6}$$
$$=5.86\ (\mathrm{cm})$$

今、A，Bの物指を用ひると、次の樣になる。Aの物指の π にカーソル線を合はせ、Bの物指の眞中より左の6を之に揃へて、——之で $3.14\div 6$ が出來た。——滑尺はそのままにして置いて、カーソル線をBの物指の 112 に相當する目盛に合ふ迄動かして、——Bの物指の眞中の10を 100 して、——之に對應するAの物指の目盛を讀むと、糎を單位として、5.87 といふことが知れる。

小さい方の弧の長さは、同じ樣にして、半徑を測つて 31mm を得、直徑を求めて 62mm とすると、左に示す樣な式が出來る。

$$L'=\frac{62\times3.14}{6}$$

$$=3.24$$

その中、3.14÷6 は、もう滑尺の操作が出來てゐるから、今は只々、カーソル線を右に動かして、Bの物指の62といふ目盛に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を見て、糎を單位として、3.24 と讀めばいい。そこで此の扇の地紙の形の周の長

$$1.5\times2+5.87+3.24=12.11$$

さて上の式で計算して得る通り、糎を單位として約 12.1cm である。

面積を求めるには、大きい扇形ＯＡＢの面積から、小さい扇形ＯＢＣの面積を引いた殘りを求めればいい。所で扇形の面積は、中心角に比例するので、今、圓の面積をA，扇形の面積をS、中心角をaとすると、上の樣な公式がある。

$$A:S=360:a$$

さうして圓の直徑をDとすると、面積を表す公式は、左揭の樣である。

$$A=\left(\frac{D}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2$$

ここに於いて、又計算尺のお世話になることになつたわけである。

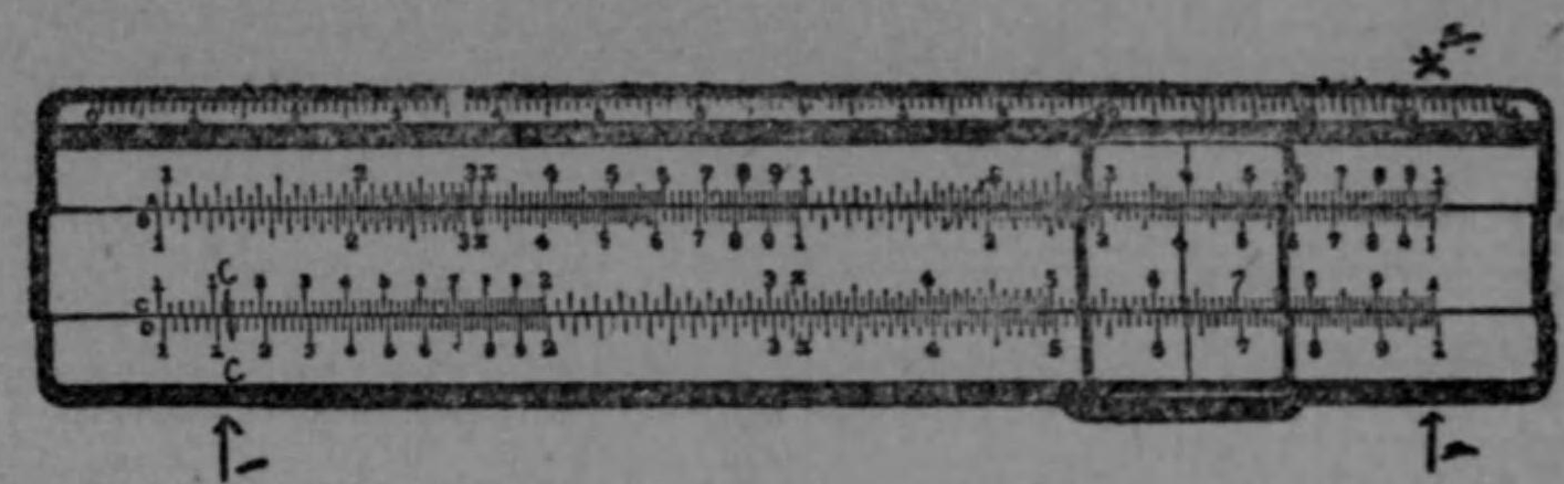
$$S=\frac{A\times60}{360}$$

$$=\left(\frac{D}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div6$$

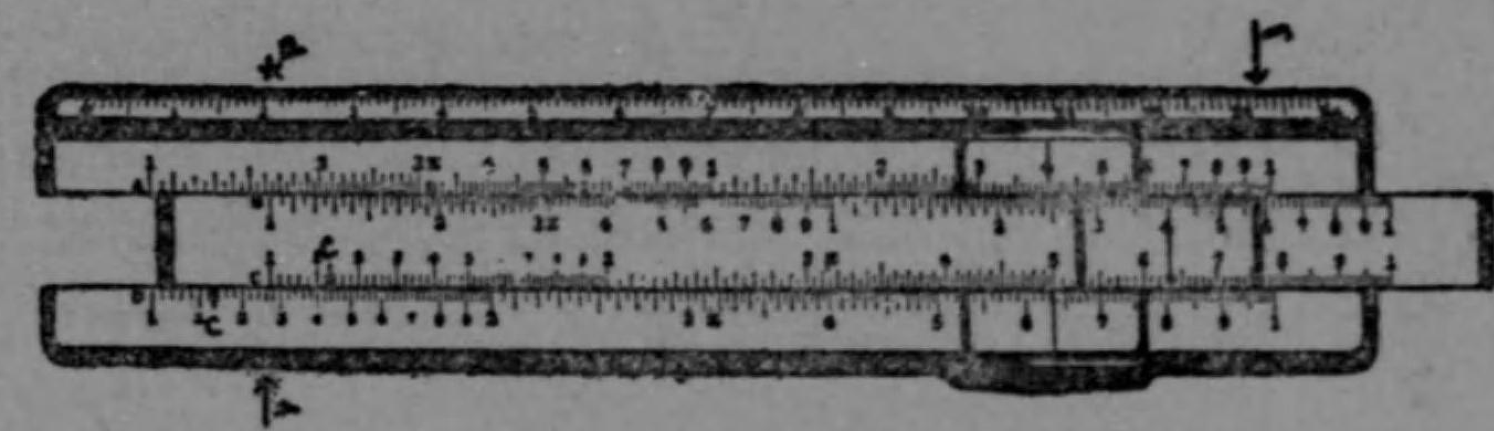
$$D=112$$

$$\therefore\ S=16.4$$

Dの物指の左端の1を100とし、左端に近い所に112といふ目盛を求めて、カーソル線を之に合はせ、次にCの物指の左端に近いCをカーソル線に揃へると、それで$D\div\sqrt{\frac{4}{\pi}}$が出來た。そこで滑尺はそのまゝにしておいて、カーソル線をCの物指の右端の1に合はせて、之に對應するAの物指の目盛を讀むと、この圓の面積が知れる。實はその目盛



は讀むには及ばないが、試みに讀んで見ると、98.5cm² 位に見える。



次に滑尺を少し右に引いて、右端に近い6をカーソル線に合はせると、この周の面積を6で割つたことになるから、カーソル線をBの物指の左端の1に合はせて、之に對應するAの物指の目盛を讀むと、位取りを込めて、この扇形の面積は 16.5 には一寸足りない樣に見える。之は 16.4cm² とした方がよからう。

算盤で計算して見ると圓周率を 3.14 として、圓の面積は 98.4704 cm² であることが知れる。して見ると、計算尺の計算の誤差は、可なり小さいものであり、計算尺の計算は可なり可能であることが知れよう。

次に同じ樣にして、小さい方の扇形の面積を求めると、今度は R=31mm である。よつて D=62mm となり、Aは、次の樣な式を計算すればよいことになり、その操作は、Dの

$$A=\left(\frac{62}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div6$$

$$=5.03$$

物指の眞中より右の62に、Cの物指の左端に近いCを合はせて、カーソル線をCの物指の左端の1に合はせ、（之に對應するAの物指の目盛が圓の面積であるが、今之を見る必要はない）次に滑尺を少し左に移して、Bの物指の眞中に近い6をカーソル線に合はせて、それからBの物指の左端の1にカーソル線を動かし、之に對應するAの物指の目盛を讀むと、扇形の面積として 5.03cm² 位に讀み取れる。

よつてあの扇の地紙の形の面積は、二つの扇形の面積の差として算出することが出來て、約 11.4cm² となる。

16.4−5.03=11.397

約 11.4cm²

今、極めて解る樣に説明したが、大きい扇形と小さい扇形との半徑が異なるだけで、あとは、皆同じ數であるから、次の樣に式を變形して

$$\text{地紙形ノ面積}=\left(\frac{112}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div 6-\left(\frac{62}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div 6$$

$$=\left[\left(\frac{112}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2-\left(\frac{62}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\right]\div 6$$

上の樣にすると、6で割ることを、一回で濟ますことが出來る。

$$\left(\frac{112}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2=98.5 \qquad \left(\frac{62}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2=30.03$$

98.5−30.03=68.47

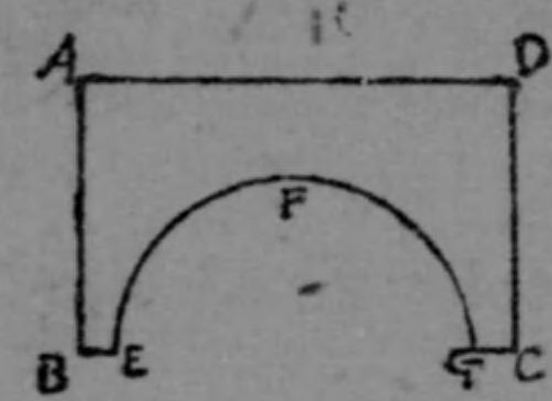
∴ 68.47÷6=11.41………（目盛ヲ見テ）

となのるである。

是等の計算で、引算は暗算か珠算でする。

お茶の水橋

高等科第二學年の教科書の第44頁の問題（3）にお茶の水橋を、眞横から見た樣な形の圖が掲げてあつて、その面積の求め方を工夫させるものがある。これは、矩形と半圓とを組合はせた圖形で、その面積は、矩形ABCDの面積から、半圓EFGの面積を引けばいい。この圖形の面積をAとすれば、次の樣な式で表される。



そこで矩形や半圓の面積を求めるに必要な箇所を實測すると、左の通りである。

A＝矩形ABCD−半圓EFG

AB=21mm……………縱

AD=33.5mm…………橫

EG=27mm……………直徑

これから計算尺を用ひて、この面積を求めて見よう。

矩形AC＝21×33.5

　　＝704（約）

D尺の左から四半分あたりの21に、C尺の左端の1を合はせ、カーソル線をC尺の眞中邊の 33.5 に揃へて、D尺上の目盛を見、位取りして讀むと、約 704 mm² となる。半圓の面積を求めるには、左の式による。先づ圓の面積を求めてそれを二等分すればいい。

$$\text{半圓EG}=\left(\frac{27}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div 2$$

＝286（約）

∴ A＝704−286＝418

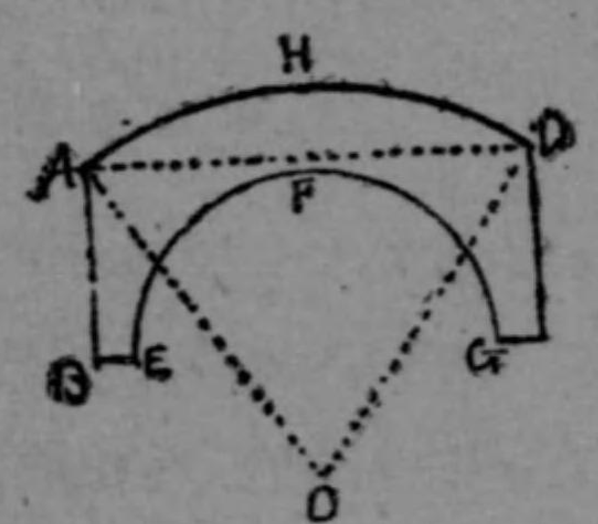
約 4.2cm²

D尺の眞中邊の27にカーソル線を合はせ、之にC尺のCを揃へて、C尺の左端にカーソル線を移して、之に對應するA尺の目盛――この

目盛は、圓の面積を表すが、今は讀む必要はない。併し物は試し、讀んで見ると、 572mm² と見える――を求め、之にB尺の左端に近い2を合はせて、その左端の1に對應するA尺の目盛を讀むと、半圓の面積が知れる。夫は約 286mm² である。そこで、矩形の面積から、半圓の面積を引いて、このアーチ形の面積は、約 4.2cm² とする。二つの圖形の面積を求めることは、一分間あれば十分である。あと引算をするに、一分とはかゝるまい。

三味線の駒

高等科第二學年の敎科書の第44頁の問題(3)の右側には、三味線の駒の様な形を載せて、その面積を求めることを工夫させる問題がある。中々面白い問題である。



ADを結べば、下半分の圖は、直ぐ前に説明した様なアーチ形であり、上半分は弓形である。この二つの圖形の面積を求めて、その和を求めればいい。先づ下半分のアーチ形の面積を求める。之は全く前の問題の解き方と同じである。讀者諸君、やつて見玉へ。

AB＝15mm

AD＝35mm

FG＝27.5mm

矩形AC＝15×35＝525

$$半圓EFG=\left(\frac{27.5}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\div 2=296$$

上半分の弓形AHDの面積は、扇形OAHDの面積から、三角形OADの面積を引いたものに等しい。そこで扇形の面積

は、中心角AODに比例するから、中心角を測る必要がある。

今、計算に必要な箇所として、半徑、底邊、高サ、中心角等を測ると左表の通りである。

半徑AO＝30mm

底邊AD＝35mm

高サOI＝25mm

中心角AOD＝68°

$$扇形OAHD=\left(\frac{60}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\times\frac{68}{360}$$

$$=534\ (約)$$

扇形の面積を求める爲に、圓の面積を求め、その三百六十分の六十八に當る數を求める。D尺の60にカーソル線を揃へ、それにC尺のCを合はせ、カーソル線をC尺の左端の1迄移すと、圓の面積が知れる。そのカーソル線に、B尺の68を揃へて、次のB尺の左端の1にカーソル線を合せると、扇形の面積 539mm² が得られる。

三角形OADの面積は次の様にして求める。

$$\triangle OAD=35\times 25\div 2$$

$$=437\ (約)$$

D尺の35にカーソル線を揃へ、之にC尺の2を合はせて、次にカーソル線をC尺の25に移して、之に對應するD尺の目盛を讀んで、單位を考へて、437mm² とする。

そこで弓形の面積は、扇形OAHDの面積から三角形OADの面積を引去つた残りとして、約 102mm² となる。因つて、三昧線の駒の面積は

扇形OAHD－三角形OAD

＝　534　　－437

＝　97

アーチ形ABEFGCD＋弓形AHD

＝　296　　　　＋97

$= 393(\mathrm{mm}^2)$　　　約 $4\mathrm{cm}^2$ デス

之も必要な所を實測し、計算の式を書いて、イザ計算となると、物の五分とかゝらない中に出來て了ふのである。

平面圖形の問題は、此の位にしておいて、あとは立體圖形の問題を二つ三つ取扱つておかう。

圓　柱

尋常科第五學年兒童用上卷第70頁に、圓柱の問題がある。圓柱について研究する數學上の題は、體積、側面積、表面積などである。

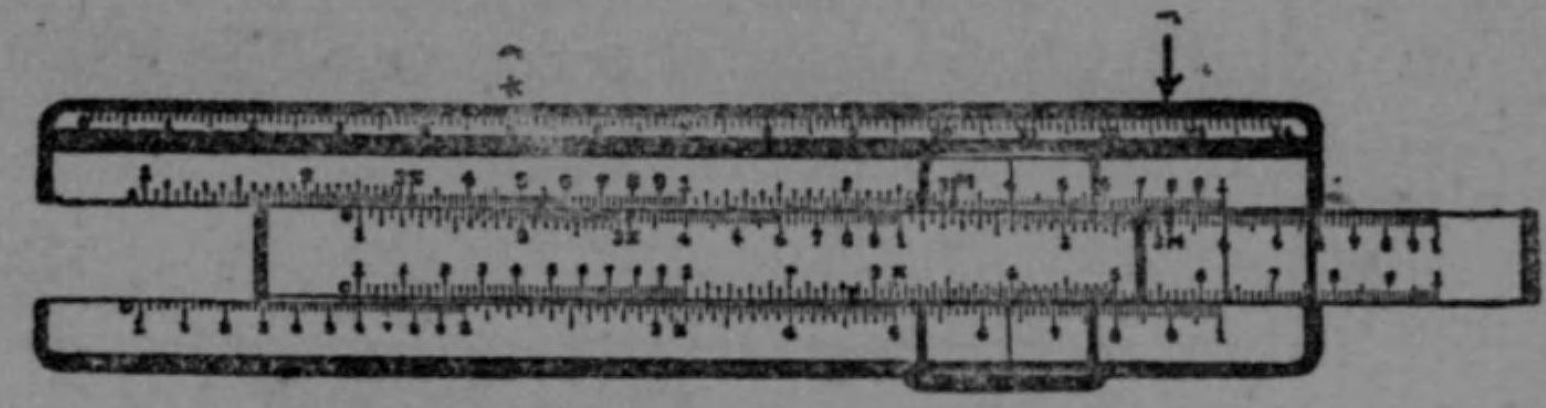
> 圓柱ノ體積ハ、次ノ公式デ表サレル。
> 　　圓柱ノ體積＝底面積×高サ
> 底面ノ直經ガ 8cm デ、高サ 15cm ノ圓柱ガアル。コノ側面＝紙ヲハリタイ、ドンナ大キサノ紙ガイルカ。

此の問題は、圓柱の側面積を求める問題である。圓柱の側面は、一つの母線によつて截斷して展開すれば、一つの矩形となり、その縱は圓柱の高さHであり、横は、直徑Dなる圓の周である。

さて圓周は $\pi\times D$ であり、從つてこの矩形の面積は、$\pi\times D\times H$ である。さて π を掛けるのは $\frac{1}{\pi}$ で割るに等しく、その値は約 0.31831……で、計算尺には、A及びBの物指の眞中より右にMといふ符號で此の値を刻してある。よつてこの圓柱の側面積を求めるには、Aの物指の眞中よりの右の８に、Bの物指のMを合はせ

$$A=\pi\cdot D\cdot H$$
$$=\frac{D\cdot H}{\frac{1}{\pi}}$$
$$\frac{1}{\pi}=M=0.31831$$
$$D=8\mathrm{cm}$$
$$H=15\mathrm{cm}$$
$$A=\frac{8\times 15}{M}$$
$$=377$$

滑尺は其の値としておいて、カーソル線を左に移して、Bの物指の左端に近い15に合はせ、之に對應するAの物指の目盛を見れば、位取りを込めて、約377と讀むことが出來るのである。



序に、この圓柱の表面積と體積とを見付けて見よう。

元來圓柱の表面は、底面である二つの圓と側面との面積の和である之を求める公式の説明は、釋迦に説法の嫌ひがあるから、一切省略して、直ぐに計算尺の使ひ方を一番下の式によつて説明しよう。

Aの物指の眞中より右の８に、Bの物指のMを合はせ、滑尺をその儘にして、カーソル線を、Aの物指の左端に近い19に合はせる。尤もこの19は暗算で求めるのであるが。

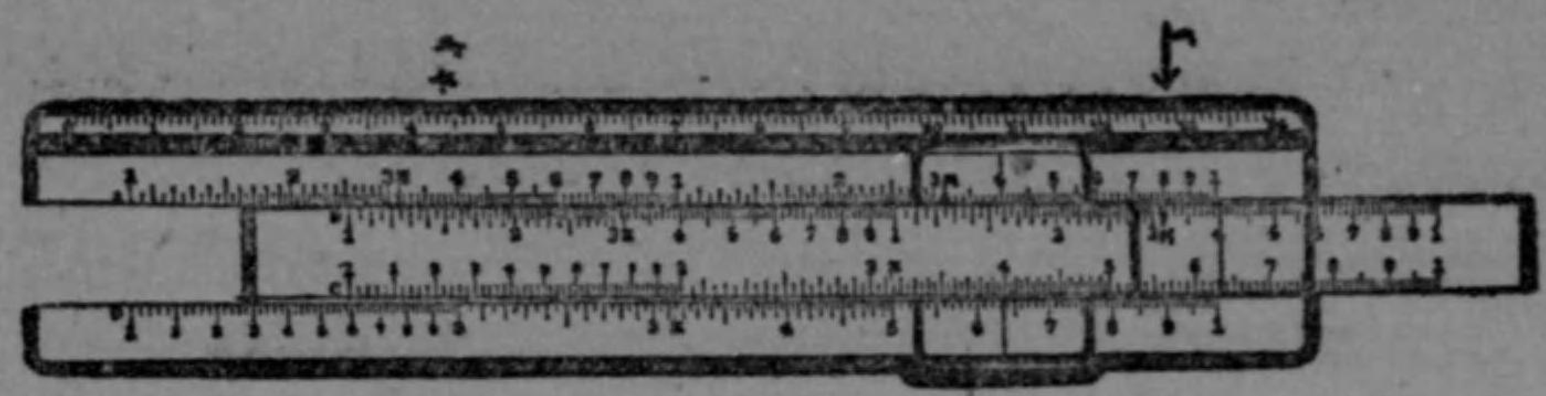
さうすると、位取りを合はせて、約 $477\mathrm{cm}^2$ と讀取ることが出來るのである。

底面ノ直徑＝D

半徑＝R

圓柱ノ高サ＝H

$$\text{底面積}=\pi R^2$$
$$=\frac{\pi}{4}D^2$$
$$\text{側面積}=2\pi RH$$
$$=\pi DH$$
$$\text{表面積}=2\pi R^2+2\pi RH$$
$$=2\pi R(R+H)$$
$$=\pi D(R+H)$$
$$=\pi D\left(\frac{D}{2}+H\right)$$
$$=\frac{D\cdot\left(\frac{D}{2}+H\right)}{\frac{1}{\pi}}$$
$$\text{表面積}=\frac{8\times(4+15)}{M}$$
$$=477\ (\text{約})$$



この表面積は、又底面積と側面積とを、別々に求めて、二つの面積を寄せても得られる。

$$底面積=\left(\frac{8}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2$$

$$二ツノ底面積=\left(\frac{8}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)\times 2$$

$$=100.5$$

$$側面積=377$$

$$表面積=477.5$$

D尺の右端に近い8にC尺のCを合はせ、滑尺はその儘にして置いて、カーソル線を、B尺の左端に近い2に揃へ、之に對應するA尺の目盛を見ると、二つの底面の面積として、100.5 が得られ、之に先に求めた側面積を寄せると、表面積として、477.5cm² が得られる。

圓柱の體積

さて愈々この圓柱の體積を求めることを研究しようと思ふ。抑も圓柱の體積を表す數は、底面積Aに高さHを掛けた數に等しく、底面積は、圓の半徑の平方に……いや之は失禮、こんなことは、誰方も御存じの筈、今は、この

$$\begin{aligned} V&=A\times H &\quad& \text{A ハ底面積}\\ &=\pi R^2\times H && \text{R ハ半徑}\\ &=\frac{\pi}{4}D^2\times H && \text{D ハ直徑}\\ &=\left(\frac{D}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2\times H \end{aligned}$$

今ハ　$D=8cm$

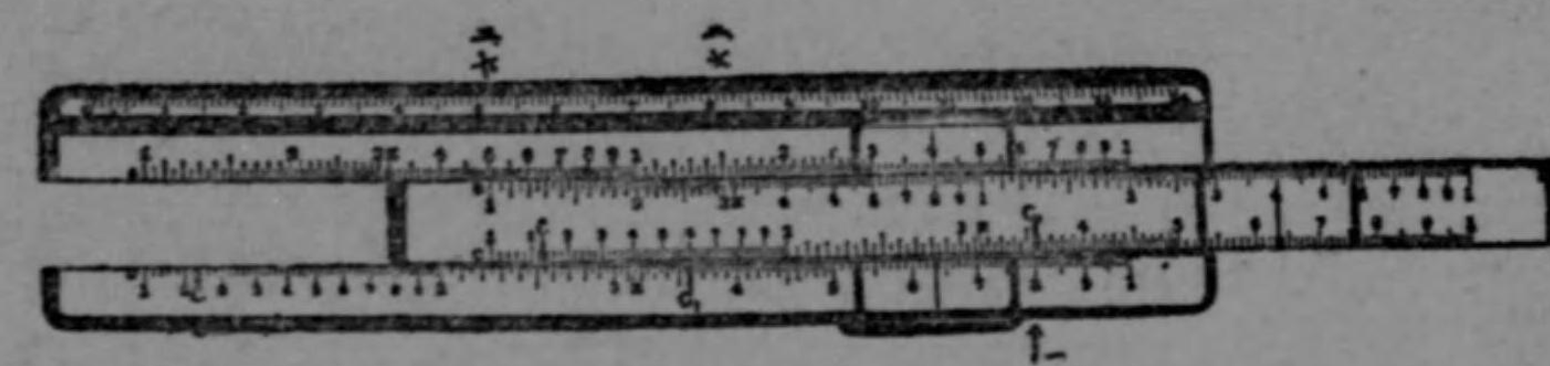
　　　$H=15cm$

$$圓柱ノ體積=\frac{8}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\times 15$$

$$=754\ （約）$$

圓柱の體積を、計算尺を用ひて求めることをお話すればいいわけであつた。

D尺の右端に近い8に、C尺の眞中邊の C_1 を合はせ、滑尺をそのまゝとして置いてカーソル線をB尺の左端に偏した15に揃へて、之に對應するAの目盛



を見て、この圓柱の體積を知ることが出來るので、夫は約 754cm³ である。

といふのは、D尺の8にC尺の C_1 を合はせると、直徑を $\sqrt{\frac{4}{\pi}}$ で割つたことになるから、C尺の左端の1を見ると、その商が得られ、――（尤もその商は讀む必要はない）――それに對應するAの目盛は、その平方を表すから、それが卽ち底面の面積を表す數なのである。

$$\frac{8}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}$$

$$\left(\frac{8}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2$$

此の値も讀む必要はないが、念の爲、讀んで見ると、約50.25位である。

此の底面積に圓柱の高さを掛ければ、その體積が知れるのであるから、滑尺はそのまゝにしておいて、カーソル線とBの物指の15に合はせ、之に對應するAの目盛を讀めば、圓柱の體積が知れる筈である。

して見ると圓柱の體積を求める計算尺の操作は、實に簡單で、D尺上に直徑の目盛をとり、之にC尺上のC又はC_1を合はせ、B尺上に圓柱の高さに相當する値をとつて、之に對應するA尺上の目盛を讀めば足りるのである。

圓　錐

尋常小學算術第五學年兒童用下、第4頁(7)に、圓錐の問題がある。今それについて研究しよう。

> 底面ノ半徑ガ六糎、高サガ八糎、母線ガ十糎ノ圓錐ガアル。ソノ底面積・側面積・體積ヲ求メヨ。

此の問題を取扱ふに當つて吾々は、唯數字を用ひて、計算して、求むる答數を得ただけでは滿足しない。手の人を作りたい。この樣な圓錐を作り得る子供を作りたい。否この樣な圓錐を作りたいと思ふ子供を作りたい。否々この樣な圓錐を作らないでは居られない樣な子供を作りたいのである。

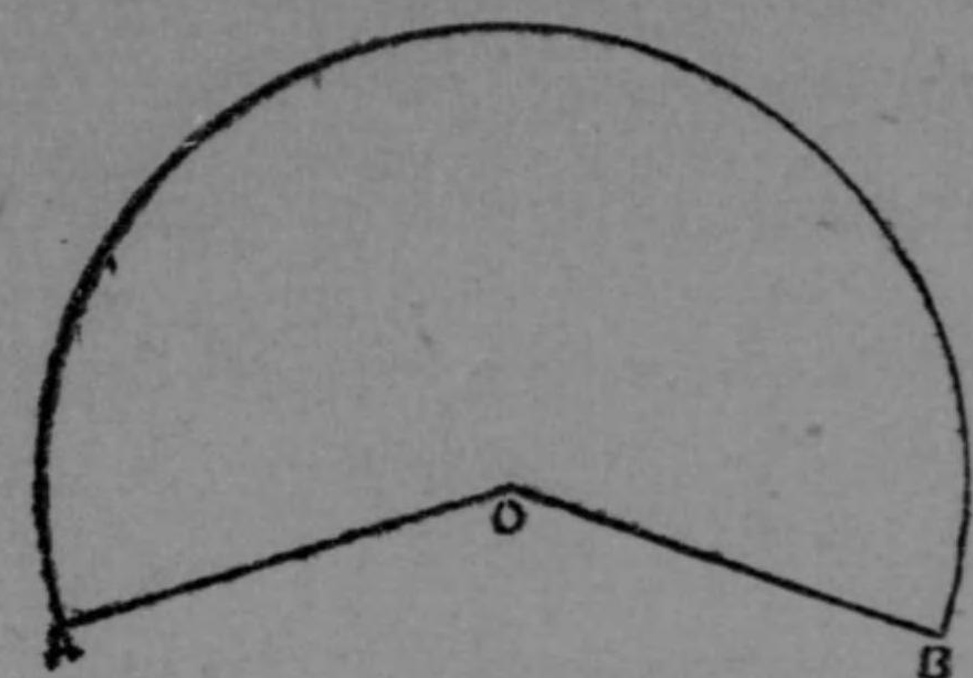
そこで底面となる圓を作るには、どれだけの大きさの紙が入用であるらうかといふことで、直徑を一邊とする正方形があればいいといふことを知り さてそこに畫がく圓の面積は何程かといふことから、底面積を求めることになる。

$$6\text{cm}\times 2=12\text{cm}$$

$$\left(\frac{12}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2=113\ (約)$$

計算尺のD尺の12に、C尺の左端に近いCを揃へ、カーソル線をC尺の左端の1に合はせて、之に相當するA尺の目盛を讀んで、位取りして、約 113cm^2 とする。

次に側面である。側面の一つの母線に沿つて、之を切り開けば、扇



形となる。その扇形の半徑は、即ち母線の長さで、今は 10cm である。又扇形の弧の長さは、半徑 6cm の圓の周である。

$$6\text{cm}\times 2=12\text{cm}$$

$$12\text{cm}\times\pi=37.7\text{cm}(約)$$

さて扇形の面積をAとすれば、次の公式がある。

$A=\frac{1}{2}\cdot R\cdot L$　　Rハ半徑　　Lハ弧ノ長サ

今　$R=6\text{cm}$　　$L=37.2\text{cm}$

$$\therefore\ A=\frac{6\times 37.7}{2}=113\ (約)$$

由つてA尺の6にB尺の2を揃へて置いて、カーソル線をB尺の 37.7 に合はせて、之に對應するA尺の目盛を讀む、位取りすると、約 113 cm^2 となる。

さて此の樣な扇形を畫がかうとする時、その中心角を何度とすべきか、扇形の弧の長さは中心角に比例するから、次の比例式がある。

$C:L=360:a$　　Cハ圓周
　　　　　　　Lハ弧ノ長サ
　　　　　　　aハ中心角

今　$C=\pi\times 10\times 2$　　$L=\pi\times 6\times 2$

$$\therefore\ C:L=20\pi:12\pi=5:3$$

$$\therefore\ a=\frac{360\times 3}{5}=216$$

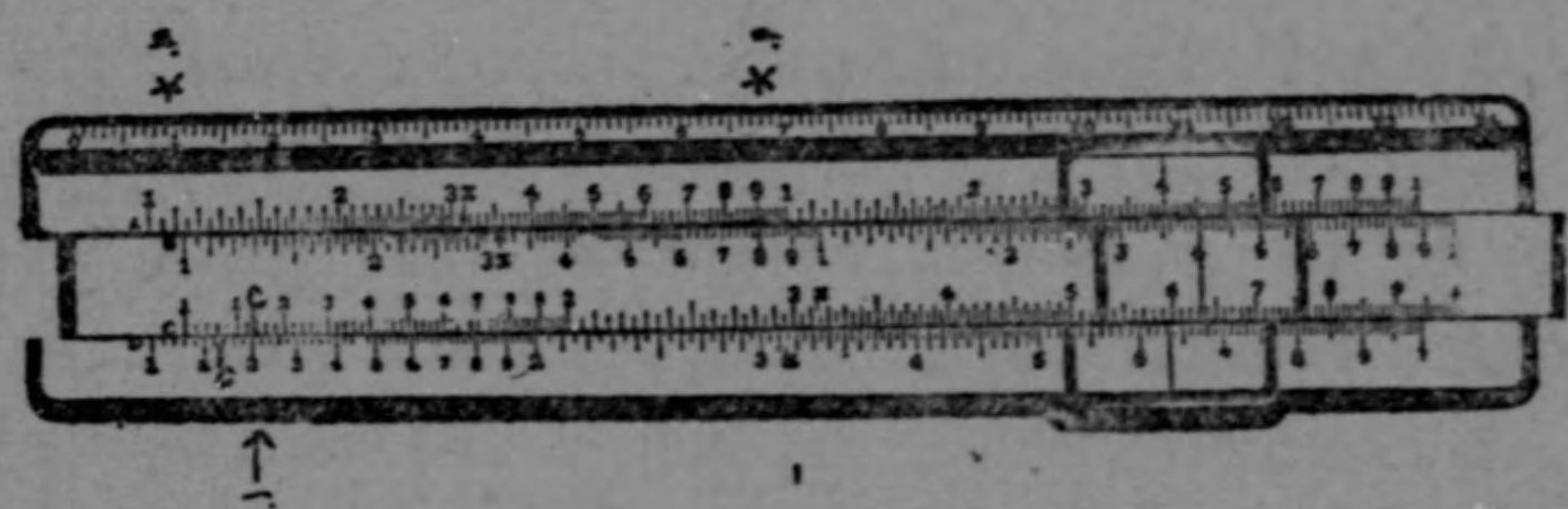
之に由つて、半徑 10cm の圓を畫がき、中心角が 216 度の扇形を

作ればいい。

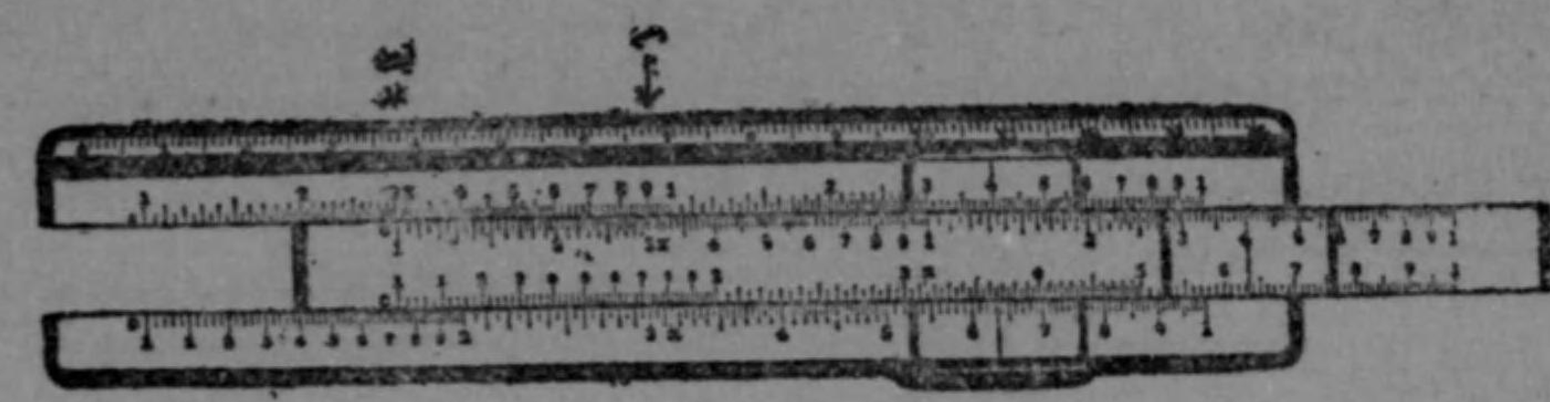
この圓錐の體積は公式によつて求められる。

$$\text{圓錐ノ體積}=\frac{1}{3}\cdot(\text{底面積})\times(\text{高サ})$$
$$=\frac{1}{3}\times6\times6\times\pi\times8$$
$$=\frac{8}{3}\left(\frac{12}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}}\right)^2$$

計算尺のD尺の左端に近い12に、C尺の之も左端に近いCを揃へ、――此の樣にして、C尺の左端の1に呼應するA尺の目盛を讀めば、この圓錐の底面積が知れる。夫れは今は讀む必要は無いが、念の爲讀んで見ると約 113cm² 位に見える――カーソル線をB尺の8に合は



せて――之で圓錐の底面と高さとが等しい圓柱の體積が知れた。その數値は見る必要がないが、念の爲、讀むと、略904位に見える――次に滑尺を右の方に引いて、B尺の眞中より左の3にカーソル線に合はせ、――之で圓柱の體積を3で割る操作をしたことになり、圓錐の體積を求めることになる ――次にカーソル線を左に移してB尺の左端の1に合はせ、之に對應するA尺の目盛を讀んで約301を得、之を以てこの圓錐の體積とするのである。



第八節　物價指數の計算

生產額指數

計算尺の活用のもう一つの大切な、非常に便利な計算は、物價指數の計算である。

尋常小學算術第六學年兒童用下第9頁(2)に次の樣な問題がある。

(2) 下ノ表ハ、內地ノ農林水產業ノ主產價額ニツイテ調ベタモノデアル。

昭和八年ノ價額ヲ100トシテ、後ノ年ノ價格ヲ表セ。

昭和	八	33,9018萬圓
	九	31,2083
	十	35,8919
	十一	41,2510
	十二	46,7804

此の問題は、世間で廣く用ひられてゐる物價指數を求めるものと全く同じである。此の計算は、ここに示す樣に、昭和九年から同十二年

31,2083÷33,9018×100

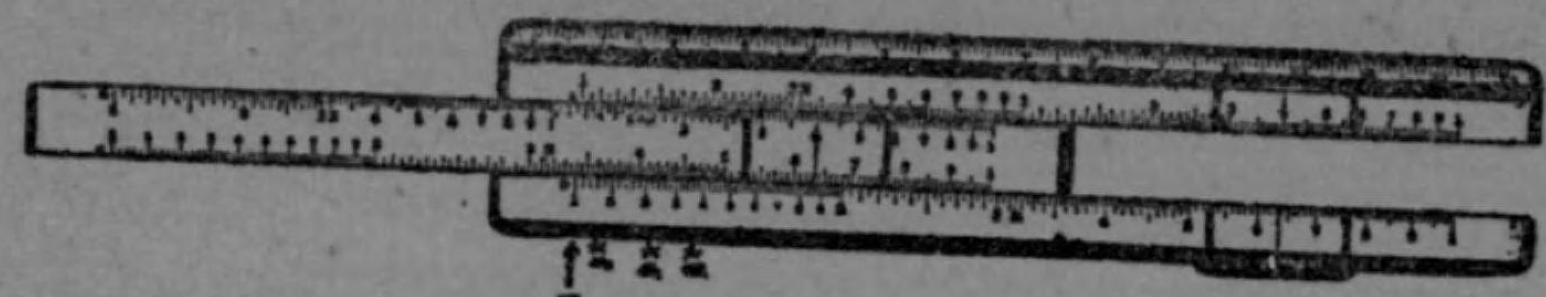
35,8919÷33,9018×100

41,2510÷33,9018×100

46,7804÷33,9018×100

までの生產價額である四つの異なつた數を、同じ一つの數、即ち昭和八年の生產價額で割つて、出來た數に100を掛ければいいのであり、算盤を用ひて割算をすればいいにきまつてゐるが、計算尺を用ひると

次の樣に簡單に、而も一度にこの計算が出來て了ふのである。



ＣとＤとの物指を使ふことにする。Ｃの物指の眞中に近い３を三十億として、昭和八年の生產價値 33.9018 萬圓を、Ｄの物指の左端の１に合はせる。今33億 9000 萬までは、計算尺の目盛で、明瞭に讀めるあとの18萬圓は、目分量で見るのであるが、普通の計算尺では、一つの目盛が、今は 200 であるから、その十分の一と思ふ所を目分量で見れば十分である。

この樣にしておいて、カーソル線を動かして、Ｃの物指の上に昭和十年の生產價額 358919 に合はせると、之に對應するＤ尺上に106（四捨五入して）といふことが見て取れる。

昭和	八	33.9018萬圓	100
	九	31.2083	92
	十	35.8919	106
	十一	41.2510	122
	十二	46.7804	138

之を先に述べて概算の方治で、商を四桁まで求めて見ると、次の樣になる。もし小數第二位迄求めようとすると、その次の商は７となることが明らかである。

1058
$\boxed{3.3901}$
358.92
339 02
―――
19 90
16 95
―――
2 95
2 71
―――
24

計算尺では、目分量で見て、四捨五入すると、106 といふことが明らかに見當がつく。

さてそのまゝカーソルを動かして、Ｃ尺上に昭和十一年の生產額 41,2510 に合はせると、その年の指數はＤ尺上に 122（四捨五入）であることが見て取れる。念の爲、復習するつもりで、この割算を概算の仕方でやつて見よう。

121.6
$\boxed{3.3902}$
412.51
339 03
―――
73 49
67 80
―――
5 69
3 39
―――
2 30
2 04
―――
26

若し小數第二位まで求めようとすれば、この次の商は７であることが知れる。

そこで四捨五入して、122 として無理が無い。計算尺では、この割算を、全然省略して、只カーソル線を移動させることによつて、この指數を知ることが出來るのである。

賢明な讀者諸君は、一を聞いて十を知るであらう。昭和十二年の分を求めるには、カーソル線を更に右に移して、 467804 に合はせて、これに應ずる目盛を讀めばいいので、四捨五入して、138 と讀むことが出來るのである。讀者諸君は、實際に此の割算を、珠算なり、概算なりで試みられるがよからう。

さて昭和九年の分を求めようとすると、その生產價題 31,2083 萬圓は、Ｄの物指の１よりも左の方に外れてゐて、殘念乍ら夫に對應するＤの目盛を見ることが出來ない。そこで——之も賢明な讀者諸君の記憶して居られることと思ふが、Ｃの物指の 33,9018 を、Ｄの物指の右端の10に合はせればいい。

さうしておいて、カーソル線を、昭和九年分の 31,2083 に合はせると、四捨五入して、92と讀むことが出來るのである。

要するに、同じ數で違つた數を割算する時は、一度Ｃ尺上の除數をＤ尺上の１に合はせさへすればあとは、カーソル線を移動させてＣ尺

上に被除數をとりさへすれば、D尺上に商が表れるのである。

第九節　百分率を求めること

これは又便利

前節でお話した樣に、幾つかの數を同じ數で割算する時、計算尺を用ひると、極めて簡便に商が幾つでも求められるのであるから、百分率を求める時に應用して最も都合がよい。

尋常小學算術第六學年兒童用下第20頁(1)に、次の樣な問題がある。

次ノ表ハ昭和十二年ニ於ケル工場數（職工五人以上）ト、生産價額トヲ調ベタモノデアル。（ガス・電氣ノ事業及ビ官業ヲ除ク）

	工場數	生産價額
紡績工業	2.8133	39.1850萬圓
金屬工業	1.0076	33.7861
機械器具工業	1.4636	23.7988
窯業	4990	3.7702
化學工業	5820	30.7025
製材及ビ木製品工業	9880	3.7343
印刷及ビ製本業	3857	2.5852
食料品工業	1.6518	15.1834
ソノ他ノ工業	1.1439	5.8966

一工場當リ平均生産價額ヲ計算セヨ、ソノ他色々ナコトヲ調ベヨ。

この問題で、一工場當りの生產額を求めるのは、除數が皆違ふから計算尺を用ひても計算がやさしく出來るといふことの外、手數が多く省けるといふことは無い。併し、色々のことを調べよといふ課題に對して、

一、各工業ノ工場數及ビ生産價額數ノ全體ニ對スル百分率ヲ求メヨ。

二、各工業ノ工場數及ビ生産價額ノ割合ヲ表ス扇形グラフヲ書ケ。

といふことになると、計算尺の偉力を發揮することになること、次の樣である。

但しこの場合、工場數の合計と、生產價額の合計とを算出するのは算盤の偉力をかりるのが最もいい。

工場數合計　10,5349

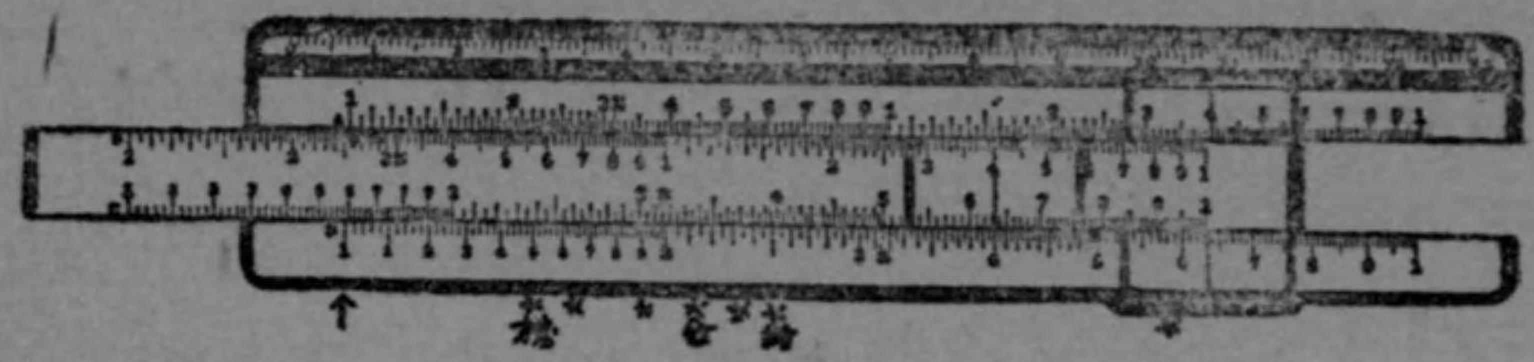
生產價額合計　158,6421

	工場數		生產價額	
	百分比	中心角	百分比	中心角
1	26.7	96.1	24.8	89.3
2	* 9.5	34.2	21.1	76.7
3	13.9	50.0	14.9	53.7
4	4.7	16.9	2.4	8.6
5	5.5	19.8	19.3	69.5
6	9.4	33.8	2.3	8.3
7	3.7	13.3	1.7	6.1
8	15.7	56.6	* 9.6	34.6
9	10.9	39.3	3.7	13.3
合計	100.0	360.0	100.0	360.0

そこで工場數の百分率を求めるのに、C尺の 105349 をD尺の左端の1に合はせて、カーソルを移動させて、C尺上に或工場の數を合はせると、之に對應するD尺上に百分率を讀むことが出來て、只、一つ(2)番の金屬工業だけは、D尺上の右端の10にC尺上の 105349 を合はせ直す必要があるだけであとは悉く一度に出來てしまふ。

又生產價額の百分比を求める爲に、C尺上の 1586421 をD尺上の左

端の1に合はせると、只一つ食料品工業が出來ないだけで、あとは一



度に皆百分率が知れてしまふ。その食料品工業の百分率も、C尺上の1586421 を、D尺上の右端の1に合はせることによつて、容易に求めることが出來る。

さて此の結果を扇形グラフに作るには、中心角が入用であるが、それにはC尺上の右端の1又は左端の10を、D尺上の 360 に合はせ、あとはカーソル線を移動させて、前に得た百分率の數をC尺上にとつて之に對應するD尺上の目盛を讀めば、極めて容易に、而も精しく中心角を知ることが出來るのである。

計算法の根據と理論

この便利な計算法の根據や理論も、さう深いものでも、むづかしいものでもない。先に

金60圓ヲ　3：4：5　ノ連比ニ分ケヨ。

といふ比例配分の問題で、3+4+5=12 を得て

12	60
3	x
4	y
5	z

12に對しては60圓である時、3に對するx圓、4に對するy圓、5に對するz圓を求めるに當つて、B尺上の60に、A尺上の12を揃へ、A尺上の3に相當するB尺上の目盛を見て15圓を得、そのまゝカーソル線を動かして、A尺上の4に相當するB尺上の目盛を見て、20圓を得

更にそのまゝカーソル線をA尺上の5に移して、之に對應するB尺上の目盛を讀んで25圓を得た。あの方治と同じなのである。

農林・水產業の生產高でいへば

339018萬圓	100
312083	x
355919	y
412510	z
467804	v

この　x, y, z, v　を求めるのであるから、D尺上の1にC尺上の339018　を合はせておいて、あとはC尺上の、求めんとする數にカーソル線を合はせておいて、それに相當するD尺上の目盛を讀めば、それに相當する指數を得るのである。

或は又割算・掛算の關係からいへば最切D尺上の1に、 339018 を合はせれば、1を 339018 で割つたことになる。

$$\frac{100}{339018}\times 312083$$

$$\frac{100}{339018}\times 356919$$

$$\frac{100}{339018}\times 412510$$

$$\frac{100}{339018}\times 467804$$

次にカーソルの3に 312083 に合はせたのはその商に312083を掛けたこととなるので、92といふ數を得るのである。その他も同樣である。何とやさしいことであり、便利なことであらうか。

*　　*　　*　　*　　*

計算尺の滑尺の裏尺を使ふと、三角函數や對數の計算に用ひられるし、掛算や割算を一層詳しく讀む爲には、分割乘法や分割除法があるし、少しく工夫すれば、寄算や引算も出來るのであるが、今は夫等に

ついては一切省略して、計算尺の使ひ方の基礎をお話して、此の研究を終ることにする。

【注　意】本書の計算尺の說明に用ひた挿繪は、大層小さくて、見にくいと思ふが、手頃な虫眼鏡を用ひて、擴大して御覽下さるといい。本當に計算尺を使ふ人は、虫眼鏡を手放してはならないのである。

本書の計算尺の挿繪に矢印→がついてゐるが、それは、第一操作として數を置く場所を示したもので、專門家はこの場所を定めることを「セッティング」と言つてゐる。又星印＊が付けてあるが、夫は第二操作として數を讀む場所を示したもので、專門家は、この場所を定めることを「リーディング」と呼んでゐるのである。

國民教育に於ける概算・簡便法の研究　終

概算簡便法の研究
附 計算尺の使用法

定價 貳圓貳拾錢

昭和十六年三月一日　初版印刷
昭和十六年三月五日　初版發行

不許復製　檢印　納本

著作者　岩下吉衛

發行者　東京市京橋區入船町三丁目五番地　吉田幸太郎

印刷者　東京市京橋區入船町三丁目三番地　葛原秀一

發行所　東京市京橋區入船町三丁目五番　振替東京四九六七五番　教育實際社

發賣所　東京市京橋區入船町三　振替東京一八五一三番　明治圖書株式會社

大賣捌所
東京　林平書店　北隆館　文林堂　東京堂　東海堂　文盛堂　西澤書店
大阪　大阪屋號　合資會社 柳原書店
京都　株式會社 大都書社

名古屋 川瀬書店　久留米 菊竹金文堂　福岡 大坪信堂　金澤 宇都宮書店　長岡 覺張書店　山口 白銀日進堂