

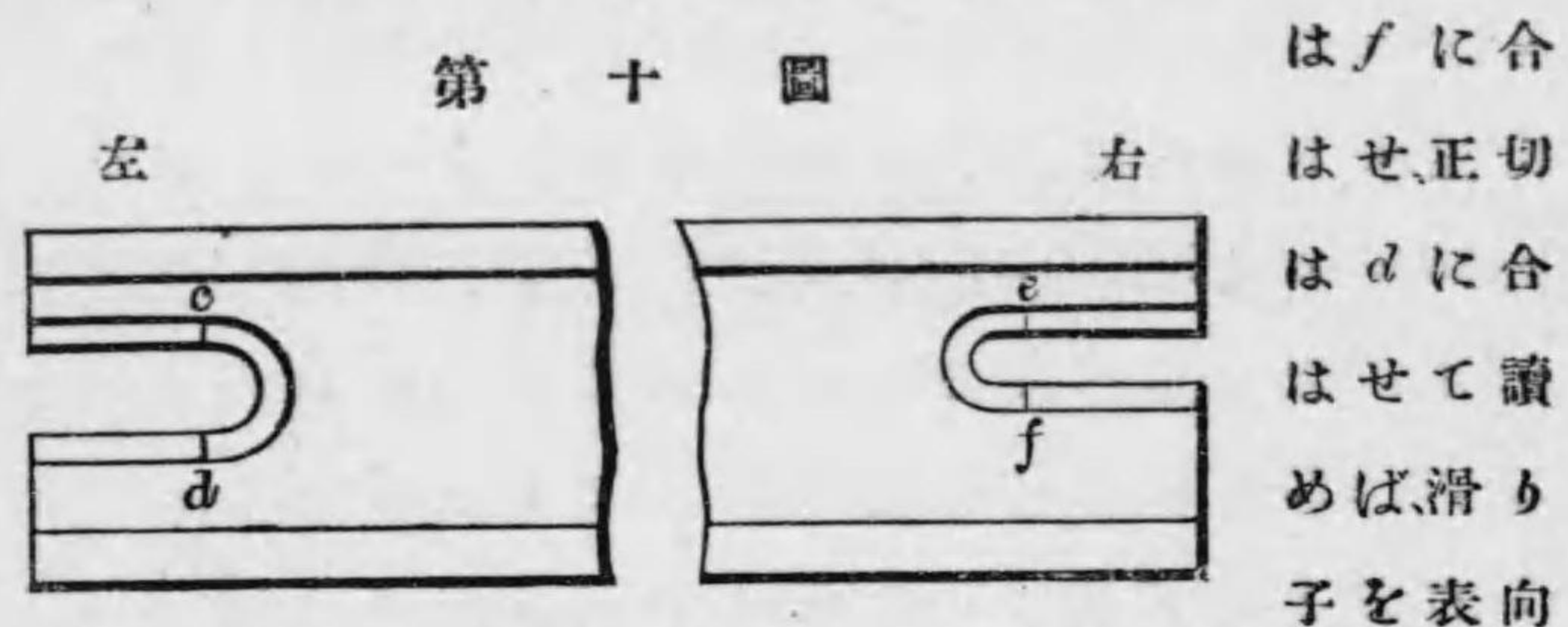
正切の角度を示したもので、即ち $\tan 6^\circ$ の値は 0.1051 なるが故に D 尺の 1.051 の處に 6 なる目盛りを施し、 $\tan 7^\circ$ の値は 0.1228 なるが故に D 尺の 1.228 の處に 7 なる目盛りを施し、同様に $\tan 8^\circ, \tan 9^\circ, \tan 10^\circ, \tan 15^\circ, \tan 20^\circ, \tan 30^\circ, \tan 40^\circ, \tan 45^\circ$ の値は順次に 0.1405, 0.1584, 0.1763, 0.2679, 0.3640, 0.5774, 0.8391, 1.0000 なるが故に D 尺の 1.405, 1.584, 1.763, 2.679, 3.640, 5.774, 8.391, 10.000 の處に順次に 8, 9, 10, 15, 20, 30, 40, 45 なる目盛りを施したるものである。而して此等を更に細分し D 尺に合はせて目盛りたるものは即ち T 尺であるから、此目盛りを D 尺に合はすれば正切の値を読み得るものである。但し $\tan 45^\circ$ の値は丁度 1 で、D 尺に合はせて目盛りたる範圍内では正切の角は 45 度までである故に、計算尺にて直接に讀む正切の値は常に小數點より直ちに始まる數であることが以上の目盛り法に照して明白である。例へば $\tan 7.5^\circ$ の値は 0.132、 $\tan 37^\circ$ の値は 0.754、又 0.5 を正切の値とする角は $26^\circ 34'$ である。尤も 45 度以上の角の正切の値を求むる如き一般の用法は、何れ後章に就きて知り得やう。

L 尺に目盛りせる 0, 1, 2, 3 等の數字は D 尺に對する對數を示したもので、此目盛りは即ち第四圖の M N なる等分尺を切り付けたるに外ならぬものであ

るから、D 尺上に目盛りたる數に合はせて讀めば直ちに其數の對數を得ることは云ふまでもない。例へば $\log 3$ の値はと問はゞ、D 尺の 3 に合する L 尺の目盛りを讀めば 477 である故に $\log 3 = 0.477$ 、随つて $\log 30 = 1.477$ 、 $\log 300 = 2.477$ 、 $\log 0.3 = \bar{1}.477$ 、 $\log 0.03 = \bar{2}.477$ である。以上述べたる總ての尺度に於ては左方より 1, 2, 3, 4 等と順々に目盛りが施しあれど、L 尺に限る右方より 0, 1, 2, 3, 4 等と目盛りせるが通例である。是れは便宜上斯く目盛りたるのである。故に對數の値を求め又は對數を知りて其眞數を求めんには、滑り子を裏向けにして更に逆向けに挿し込まねばならぬ。L 尺は等分尺で目盛りの刻みが一樣であるから、右より目盛るも左より目盛るも同一である。

正弦、正切及び對數に關する計算を行はんがために、一々滑り子を裏向けに挿し込むのは計算の迅速を要する場合に甚しき手數を感ずるものである。そこで滑り子を表向きに挿し込み置きたる儘 S, L 並びに T 尺を讀み得る様に大抵の計算尺には仕掛けあるものである。即ち臺板を翻して其裏面を見る時は、其兩端に第十圖に示す如き二つの切り込みありて其處に c, d 及び e, f なる毛線が切り付けある

を見るであらう。此等の毛線は丁度 A 尺及び D 尺の両端に符合する線で、正弦は c 又は e に合はせ、對數は f に合はせ、正切は d に合はせて讀めば、滑り子を表向きに挿し込み置ける儘其等の値を讀み得るもので、L 尺の目盛りが右方より始まるも亦實に此場合に便せしめたのである。



以上諸節に於て詳説したる所により、計算尺の原理、機能、效用等が充分に了解せられたであらうから、之れより使用法のみの説明に移らう。

第二章 計算尺使用法 (Use of Slide Rule)

第一 乗法 (Multiplication)

§6. 法則 (Rule) 被乗數を D 尺上に取りて其れに C 尺の左端 1 或は右端 10 を合はせ、次に毛線によりて C 尺上に乗數を取り、而して之れに合する D 尺上の目盛りを讀め。結果の位數は、C 尺の左端 1 を合

はせたる時は與數の位數の和よりも一位少なく、右端 10 を合はせたる時は與數の位數の和に等し。

例一、 325×49 を計算せよ。

解、D 尺上の 325 に毛線を置き、之れに C 尺の左端 1 を合はすれば C 尺上の 49 に合する D 尺なき故に、C 尺の右端 10 を合はせ、次に毛線を動かして C 尺上の 49 に合はせ、而して之れに合する D 尺の目盛りを讀めば 159 である。而して C 尺の右端 10 を合はせたのであるから、結果の位數は

$$3 + 2 = 5$$

即ち五位である。依て所要の結果は 15,900 である。以下説明を簡略にするため、10 を合はすと云ふ時は 1 が合はせ難き故に 10 を合はするものと知るべし。

例二、 0.025×264 を計算せよ。

解、D 尺上の 25 に毛線を置き、之れに C 尺の左端 1 を合はせ、次に毛線を動かして C 尺上の 264 に合はせて D 尺の目盛りを讀めば 66 である。而して C 尺の左端 1 を合はせたのであるから、結果の位數は

$$-1 + 3 - 1 = 1$$

即ち一位である。依て所求の結果は6.6である

例三、 0.536×0.0072 を計算せよ。

解、D尺上の536に毛線を置き、之れにC尺の右端10を合はせ次に毛線を動かしてC尺上の72に合はせてD尺の目盛りを読めば386である。而して結果の位数は

$$0 + (+2) = -2$$

即ち負二位であるから、所要の結果は0.00386である。

(附言) A尺とB尺とを用ゐるも同一の算法を行ひ得るが、此等の尺度の目盛りはC尺又はD尺の目盛りの二分の一に短縮せるものであるから、精密の度はC尺とD尺とを用ゐたる時よりも薄い。夫故茲にはA尺とB尺とを用ゐる算法を掲げぬのであるが、學者は各自に一應研究して置く必要がある。

§7. 連乘法 (Continuous Multiplication) 三數或は三數以上の乘法を行ふには、前掲の法則に違ひ二數づゝ順次に且つ連続して乗じ行けば、最後に所要の結果を得るのである。今例に就いて之れを述べやう。

例一、 $35 \times 420 \times 0.21$ を計算せよ。

解、D尺上の35に毛線を置き、其れにC尺の右端10を合はせ、而して毛線を動かしてC尺の420に合はせる。此時の位数は35は二位、420は三位であるから

$$2 + 3 = 5$$

次に其位置に於て毛線にC尺の左端1を合はせ、而して毛線を動かしてC尺の21に合はせてD尺の目盛りを読めば309である。而して此時の位数は0.21は零位なる故に、

$$5 + 0 - 1 = 4$$

即ち四位であるから所要の結果は3,090である。

例二、 $280 \times 0.047 \times 1,350 \times 0.003$ を計算せよ。

解、D尺上の280に毛線を置き、其れにC尺の右端10を合はせ、而して毛線を動かしてC尺の47に合はせる。此時の位数は280は三位、0.047は負一位であるから

$$3 + (-1) = 3 - 1 = 2$$

次に其位置に於て毛線にC尺の左端1を合はせ、而して毛線を動かしてC尺の135に合はせる。此時の位数は1,350は四位であるか

ら

$$2+4-1=5$$

次に其位置に於て毛線にC尺の左端1を合はせ、而して毛線を動かしてC尺の3に合はせてD尺の目盛りを読めば533である。而して此時の位数は0.003は負二位なる故に、

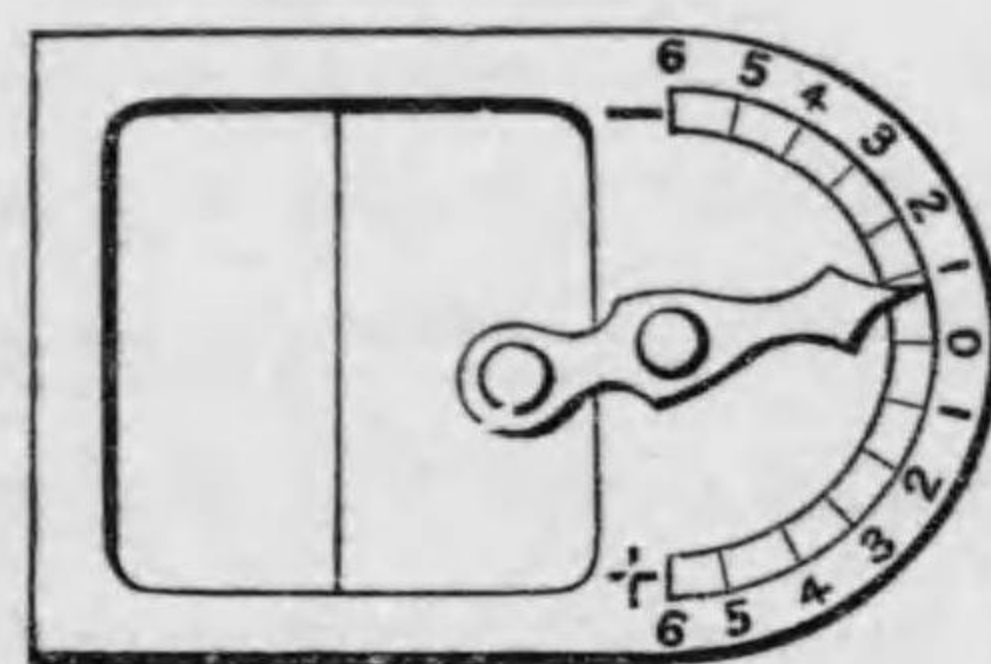
$$5+(-2)-1=5-2-1=2$$

即ち二位である。依て所求の結果は53.3である。

此等の例にて知らるゝ通り、二數づゝ乗じたる結果に順々にC尺の左端1或は右端10を合はせ、而して計算中に一々D尺の目盛りを読むことなく、只最後に毛線に合するD尺の目盛りを読めば好いのである。計算に際し最も誤り易きは位數であるから、充分の注意を以てC尺の左端1或は右端10を毛線に合はせ、而して毛線を動かしてC尺の目盛りに合はせたる毎に、前節の法則に遵ひ位數を定め行くべきこと總て本例の示す如くにせねばならぬ。

§8. 示位板(Digit Register) 計算中に於ける位數の計算は第十一圖に示す如き遊標を使用する時は甚だ簡便に行ひ得るものである。遊標の右方に示位板(Digit register)と名付くる半圓形の板を具へ、之れに0

第十一圖



を界として1より6までの度盛りが右廻はりと左廻はりとに施こされ、而して此等の度盛りを指し示すために板の中心を軸として動く指針(Pointer)を備

へて居る。示位板の上端に-、下端に+と記入しあるは、位數を減じ又は負位を加ふる場合には針を-の方に持ち行くべきを示し、位數を加へ又は負位を減ずる場合には針を+の方に持ち行くべきを示したのである。

示位板を使用するには例へば二位の數ならば初めに針を+2に置き(負二位ならば-2に置く)、之れに三位の數を乗ずるのならば針を一位、二位、三位と進めて+5を指さしめ、其れより一位減ずるのならば針を一位戻して+4に移し、更に之れに負五位の數を乗ずるのならば針を一位、二位、三位、四位、五位と戻して-1を指さしむる等の方法により、位數に関する法則に遵ひ針を動かして、結果の位數を定むるのである。針を動かすには左手の食指を以てするが好い。今例に就いて詳細の用法を述べやう。

例一、 $203 \times 0.027 \times 35 \times 4,310 \times 0.0007$ を計算せよ。

解、D尺上の203に毛線を置き、同時に203は三位なるが故に示位板の針を+3に置く。而して毛線にC尺の左端1を合はせ、毛線を動かしてC尺の27に移す。茲に於て0.027は負一位なるが故に示位板の針を一位戻せば+2を指し(負一位を加ふることは針を一位戻すと同じ)、且つC尺の左端1を合はせたのであるから更に一位戻せば+1を指す。次に其位置に於て毛線にC尺の右端10を合はせ、而して毛線をC尺の35に移す。此時35は二位なるが故に示位板の針を二位進むれば+3を指す。次に其位置に於て毛線にC尺の左端1を合はせ、而して毛線をC尺の431に移す。此時4,310は四位なるが故に示位板の針を四位進むれば+7を指し(7なる度盛りはなしと雖も度盛りあるものと見做して針を動かすべし)、且つC尺の左端1を合はせたのであるから更に一位戻せば+6を指す。次に其位置に於て毛線にC尺の右端10を合はせ、而して毛線をC尺の7に移し、之れに合するD尺の目盛りを讀めば579である。此時0.0007は負三位なるが故に示位板の針を三位

戻せば+3を指す、是れ結果の位数が三位なることを示す。依て所要の結果は579である。

例二、 $0.0087 \times 25 \times 0.000194$ を計算せよ。

解、D尺上の87に毛線を置き、同時に0.0087は負二位なるが故に示位板の針を-2に置く。而して毛線にC尺の右端10を合はせ、毛線を動かしてC尺の25に移す。此時25は二位なるが故に示位板の針を二位進むれば0を指す。次に其位置に於て毛線にC尺の左端1を合はせ、而して毛線をC尺の194に移して之れに合するD尺の目盛りを讀めば422である。此時0.000194は負三位なるが故に示位板の針を三位戻せば-3を指し、且つC尺の左端1を合はせたのであるから更に一位戻せば-4を指す。是れ結果の位数が負四位なることを示す。依て所要の結果は0.0000422である。

此等の例によりて示位板が如何に便利の働きをなすかを見るであらう。而して之れを使用する場合に深き注意を要することは、C尺の左端1を合はせた毎に針を更に一位戻すことである。充分の熟

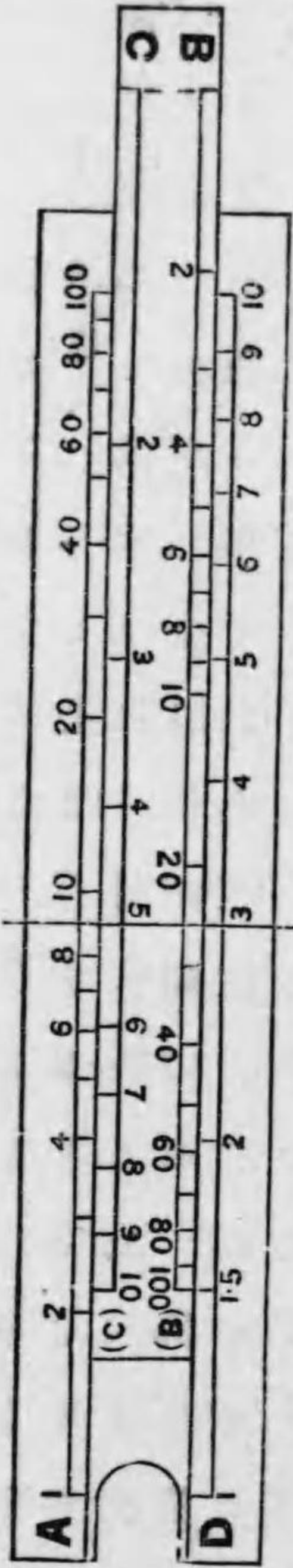
練を積み計算尺の運用に馴るゝ時は決して誤りなきもので、吾人の望む所は唯熟練に俟つのみである。

§9. 逆滑り (Inverted Slide) 滑り子を臺板に第十

第十二圖



第十三圖



二圖に示す如く逆向けに挿し込む時はB尺とC尺とは顛倒し、A尺はC尺に向かひD尺はB尺に向かふ様になる。斯様に滑り子を逆に挿し込みたる時之れを逆滑り(Inverted slide)と云ひ、而して此時逆向けになれるB尺を(B)尺、逆向けになれるC尺を(C)尺と呼ぶことにする。

逆滑りに於ては、滑り子を如何なる位置に置くもD尺の目盛りが示す數と之れに對向する(C)尺の目盛りが示す數との乗積は一定數で、(B)尺の左端100或は右端1に合するD尺の目盛りが示す數に等しきものである。此理由は對數尺なるものゝ性能を玩味すれば直ちに知らるゝ筈で、例へば第十三圖に於て毛線によりてD尺の3と(C)尺の5とを合はする時は其乗積は15である。而して滑り子の此位置に於てはD尺の示す任意の數と其れに對向する(C)尺の數との乗積は常に15となり、且つ此乗積の値は(B)尺の左端100に合するD尺の目盛り15に等しいのである。此特性を利用し、恰も除法を行ふ如く取扱へば逆滑りを以て乘法を行ふことが出来る。其法則を次に示す。

D尺上に被乗數を取りて其處に毛線を置き、次に(C)尺上に乗數を取りて其れを毛線に合はせ、而して

(B)尺の左端 100 或は右端 1 に合する D 尺上の目盛りを讀め。結果の位数は、(B)尺の右端 1 に合する目盛りを讀む時は與數の位數の和よりも一位少なく、左端 100 に合する目盛りを讀む時は與數の位數の和に等し。

例一、 228×33 を計算せよ。

解、毛線を D 尺の 228 に置き、之れに (C) 尺の 33 を合はせ、而して (B) 尺の右端 1 に合する D 尺の目盛りを讀めば 752 である。而して右端 1 に合する目盛りを讀むのであるから、結果の位數は

$$3+2-1=4$$

即ち四位である。依て所要の結果は 7,520 である。

例二、 $0.0216 \times 764 \times 0.51$ を計算せよ。

解、毛線を D 尺の 216 に置き、之れに (C) 尺の 764 を合はせ、而して次に (B) 尺の左端 100 に毛線を移す。毛線を (B) 尺の左端 100 に移したのであるから此時の位數は

$$-1+3=2$$

次に其位置に於て毛線に (C) 尺の 51 を合はせ、(B) 尺の右端 1 に合する D 尺の目盛りを讀め

ば 842 である。而して (B) 尺の右端 1 に合する目盛りを讀むのであるから、結果の位數は

$$2+0-1=1$$

即ち一位である。依て所求の結果は 8.42 である。

位數を定むるに示位板を使用する時は著しく簡便である。其用法は §8 に掲げたと全く同じ。

§10. 問題 (Exercises) 次の諸數を計算せよ。

- | | |
|--|---|
| (1) 3.12×2.24 | (2) 1.89×4.25 |
| (3) 3.1×2.36 | (4) 2.88×3.16 |
| (5) 8.72×1.12 | (6) 1.22×7.3 |
| (7) 5.35×2.64 | (8) 3.45×7.85 |
| (9) 8.25×9.25 | (10) 6.85×4.84 |
| (11) 1.44×9.95 | (12) 32.5×0.725 |
| (13) $1,240 \times 3,650$ | (14) 0.00785×0.00124 |
| (15) $0.000125 \times 0.000,0117$ | (16) $39.6 \times 2.58 \times 724$ |
| (17) $287 \times 36.8 \times 5.73$ | (18) $286 \times 0.0355 \times 0.285$ |
| (19) $325 \times 0.0525 \times 62.6 \times 83.5$ | (20) $17.3 \times 1,410 \times 2.85 \times 223$ |
| (21) $173 \times 2.45 \times 145 \times 141$ | |

(問題の答は總て卷末にあり)。

§11. 法則 被除数をD尺上に取りて其處に毛線を置き、次に除数をC尺上に取りて其れを毛線に合はせ、而してC尺の左端1或は右端10に合するD尺上の目盛りを讀め 結果の位數は、C尺の左端1に合する目盛りを讀むのならば被除數の位數より除數の位數を減じたるものよりも一位多く、右端10に合する目盛りを讀むのならば被除數の位數より除數の位數を減じたるものに等し。

例一、 $\frac{8.92}{3.38}$ を計算せよ。

解、D尺の892に毛線を置き、其れにC尺の338を合はせてC尺の左端1に合するD尺の目盛りを讀めば264である。而して左端1に合する目盛りを讀むのであるから、結果の位數は

$$1-1+1=1$$

即ち一位である。依て所要の結果は2.64である。

若し示位板を用ゐるならば次の如くす。D尺の892に毛線を合はせ、同時に8.92は一位なるが故に示位板の針を豫め+1に置く。次に毛線にC尺の338を合はせてC尺の左端1に合するD尺の目盛りを讀めば264て

ある。此時3.38は一位なるが故に示位板の針を一位戻せば0を指し、且つ左端1に合する目盛りを讀むのであるから更に一位進むれば+1を指す。是れ結果の位數が一位なることを示す。依て所要の結果は2.64である。

例二、 $\frac{23}{0.00048}$ を計算せよ。

解、D尺の23に毛線を置き、其れにC尺の48を合はせてC尺の右端10に合するD尺の目盛りを讀めば479である。而して結果の位數は

$$2-(-3)=2+3=5$$

即ち五位である。依て所要の結果は47,900である。

示位板を用ゐるならば次の如くす。D尺の23に毛線を置き、同時に23は二位なるが故に示位板の針を豫め+2に置く。次に毛線にC尺の48を合はせてC尺の右端10に合するD尺の目盛りを讀めば479である。此時0.00048は負三位なるが故に示位板の針を三位進むれば+5を指す(負位を減ずるは位數を加ふるに同じ)。是れ結果の位數が五位な

ることを示す。依て所要の結果は 47,900 である。

§12. 混合乗除法 (Combined Multiplication and Division)

乗法と除法とが混合せる数の計算を行ふには、以上述べ來りたる方法を連続的に應用すれば好いこと云ふまでもないが、計算の迅速と結果の精密とを望むならば計算の順序に多少の思慮を要する。夫れは一口に云へば乗法は乗法、除法は除法と別々に行ふよりも、除法と乗法とを交互に行ひ行く時は滑り子を動かす手数は概して半減することである。例へば $\frac{a \times b}{c \times d}$ を計算するに、 a に b を乗じ而して其れを c にて除し次に d にて除する順序によるよりも、 a を c にて除し其れに b を乗じ而して次に其れを d にて除すると云ふ順序に計算する方が滑り子を動かす手数は普通半減し、従て計算は迅速となり誤差も少なくなるものである。但し $\frac{a}{b \times c \times d}$ の如き乗法と除法とを交互に行ひ難き場合には、先づ a を b にて除し其れを c にて除し更に d にて除する順序によるの外はない。今例に就いて斯かる算法を示さう。

例一、 $\frac{1.55 \times 3.26}{4.05}$ を計算せよ。

解、D 尺の 155 に毛線を置き、其れに C 尺の 405

を合はせる。然る時は C 尺の右端 10 が D 尺上にあり且つ除法なる故に此時の位数は

$$1-1=0$$

次に滑り子を其儘になし置き、毛線を動かして C 尺の 326 に合はせ、而して毛線に合する D 尺の目盛りを讀めば 125 である。此時にも C 尺の右端 10 が D 尺上にあり且つ乗法なる故に、結果の位数は

$$0+1=1$$

即ち一位である。依て所要の結果は 1.25 である。

例二、 $\frac{98 \times 105 \times 0.0225}{0.855 \times 136}$ を計算せよ。

解、D 尺の 98 に毛線を置き、其れに C 尺の 855 を合はせる。然る時は C 尺の左端 1 が D 尺上にあり且つ除法なる故に此時の位数は

$$2-0+1=3$$

次に滑り子を其儘になし置き、毛線を動かして C 尺の 105 に合はせる。此時にも C 尺の左端 1 が D 尺上にあり且つ乗法なる故に位数は

$$3+3-1=5$$

次に毛線を其儘になし置き、滑り子を動かして

てC尺の136を毛線に合はせる。然る時はC尺の右端10がD尺上にあり且つ除法なる故に位数は

$$5-3=2$$

次に滑り子を其儘になし置き、毛線を動かしてC尺の225に合はせ、而して毛線に合するD尺の目盛りを讀めば199である。此時にもC尺の右端10がD尺上にあり且つ乘法なる故に、結果の位数は

$$2+(-1)=2-1=1$$

即ち一位である。依て所要の結果は1.99である。

此場合に若し位数を定むるに示位板を用ゐるならば次の如くす。D尺の98に毛線を置き、同時に98は二位なるが故に示位板の針を豫め+2に置く。次に此位置に於て毛線にC尺の855を合はせる。之れは除法であつて0.855は零位なるが故に示位板の針を零位戻し(零位戻し又は零位加ふることは針を其儘になし置くに同じ)且つC尺の左端1がD尺上にある故に更に一位進むれば+3を指す。次に滑り子を其儘になし置き、毛線を

動かしてC尺の105に合はせる。之れは乘法であつて105は三位なるが故に示位板の針を三位進むれば+6を指し、且つC尺の左端1がD尺上にある故に更に一位戻せば+5を指す。次に此位置に於て毛線にC尺の136を合はせる。之れは除法であつて136は三位なるが故に示位板の針を三位戻せば+2を指す。次に滑り子を其儘になし置き、毛線を動かしてC尺の225に合はせ、而して之れに合するD尺の目盛りを讀めば199である。之れは乘法であつて0.0225は負一位なるが故に示位板の針を一位戻せば+1を指す。是れ結果の位数が一位なることを示す。依て所要の結果は1.99である。

§13. 逆滑り 逆滑りに於ては、除法を行ふ如く取扱へば乘法となり、乘法を行ふ如く取扱へば除法となること§9に述べた事柄によりて明であらう。依て逆滑りを以て除法を行ふには次の法則による。

被除数をD尺上に取りて其れに(B)尺の左端100
或は右端1を合はせ、次に毛線によりて(C)尺上に除
數を取り、而して之れに合するD尺上の目盛りを讀
め。結果の位数は、(B)尺の右端1を合はせたるなら

は被除数の位数より除数の位数を減じたるものよりも一位多く左端 100 を合はせたるならば被除数の位数より除数の位数を減じたるものに等し。

例一、 $\frac{625}{48}$ を計算せよ。

解、625 を D 尺上に取りて其れに(B)尺の右端 1 を合はせ次に毛線を(C)尺の 48 に合はせ之れに合する D 尺の目盛りを読めば 13 である。而して右端 1 を合はせたのであるから結果の位数は

$$3-2+1=2$$

即ち二位である。依て所要の結果は 13 である。

例二、 $\frac{35 \times 46}{57}$ を計算せよ。

解、D 尺の 35 に(B)尺の左端 100 を合はせ、而して(C)尺の 57 に毛線を合はす。之れは除法で、且つ左端 100 を合はせたのであるから此時の位数は

$$2-2=0$$

次に此位置に於ける毛線に(C)尺の 46 を合はせて(B)尺の左端 100 に合する D 尺の目盛りを読めば 283 である。之れは逆滑りの乗法 [§9] で左端 100 に合する目盛りを読むのである。

るから結果の位数は

$$0+2=2$$

即ち二位である。依て所要の結果は 28.3 である。

§ 14. 問題 次の諸数を計算せよ。

(1) $\frac{4.58}{2.36}$

(2) $\frac{6.23}{5.72}$

(3) $\frac{3.22}{2.12}$

(4) $\frac{9.55}{3.22}$

(5) $\frac{10}{3.14}$

(6) $\frac{10}{8.12}$

(7) $\frac{2.44}{5.65}$

(8) $\frac{5.65}{8.75}$

(9) $\frac{1.26}{8.95}$

(10) $\frac{5.35}{6.62}$

(11) $\frac{2.48}{9.15}$

(12) $\frac{3250}{0.725}$

(13) $\frac{1340}{0.365}$

(14) $\frac{0.00785}{0.000124}$

(15) $\frac{0.00126}{23.8}$

(16) $\frac{34.5 \times 67.5}{2620}$

(17) $\frac{0.783 \times 147}{195}$

(18) $\frac{6.54 \times 42.6}{32.5}$

(19) $\frac{26.2 \times 32.5}{558}$

(20) $\frac{3.38 \times 0.426}{94.5}$

(21) $\frac{228 \times 0.0236}{6.46}$

(22) $\frac{8.75 \times 5.25}{32.3}$

(23) $\frac{0.0228 \times 12.7}{0.0356}$

(24) $\frac{905 \times 0.0538}{216}$

$$(25) \frac{3.25 \times 20.8 \times 36.6 \times 78.4}{5.75 \times 29.5 \times 53.6} \quad (26) \frac{6.46 \times 3.26 \times 57.5 \times 283}{8.55 \times 296 \times 36.6}$$

$$(27) \frac{785 \times 293 \times 20.7 \times 43.4}{248 \times 1250 \times 137} \quad (28) \frac{24.5 \times 22.2 \times 136 \times 305}{5760 \times 825 \times 7.24}$$

$$(29) \frac{2.54 \times 3.72}{8.28 \times 1.24} \quad (30) \frac{9.25}{345 \times 0.0286}$$

$$(31) \frac{1}{3.56 \times 0.214 \times 7.25} \quad (32) \frac{8.75 \times 9.3}{12.4 \times 3.72 \times 8.5}$$

$$(33) \frac{1}{25.8 \times 0.324 \times 5.62 \times 0.0248}$$

第三 二乗 (Square)

§ 15. 法則 與數をD尺上に取りて其處に毛線を置き、而して毛線に合するA尺の目盛りを讀め。與數の位數が n ならば結果の位數は讀まんとする目盛りがA尺の左端1と中央10との間にあるならば $2n-1$ 、中央10と右端100との間にあるならば $2n$ に等し。

二乗は同一の數を相乗する心得にて乘法を行へば得らるゝこと云ふまでもないが此法則に據つて求むるのが定則で且つ最も簡便である。

例一、 47^2 を求む

解、毛線をD尺の47に合はせ其れに合するA尺の目盛りを讀めば中央10と右端100との間に於て221である。而して結果の位數は

與數が二位即ち $n=2$ なる故に、

$$2n=2 \times 2=4$$

即ち四位である。依て所要の値は2,210である。

例二、 12.5^2 を求む。

解、毛線をD尺の125に合はせ其れに合するA尺の目盛りを讀めば左端1と中央10との間に於て156である。而して結果の位數は $n=2$ なる故に、

$$2n-1=2 \times 2-1=3$$

即ち三位である。依て所要の値は156である。

例三、 0.000135^2 を計算せよ。

解、毛線をD尺の135に合はせ其れに合するA尺の目盛りを讀めば左端1と中央10との間に於て182である。而して結果の位數は $n=-3$ なる故に、

$$2n-1=2 \times (-3)-1=-6-1=-7$$

即ち負七位である。依て所要の値は0.000,000,0182である。

例四、 0.00325^2 を計算せよ。

解、毛線をD尺の325に合はせ其れに合する

A尺の目盛りを読めば中央10と右端100との間に於て106である。而して結果の位数は $n=-2$ なる故に、

$$2n=2 \times (-2)=-4$$

即ち負四位である。依て所要の結果は0.0000106である。

§ 16. 逆滑り 逆滑りを以て乗法を行ふ心得にて計算する方法 [§9] で、取扱ひ簡易なるが上に割合に精確なる結果の読み得らるゝ便がある。其法則は次の如し。

與數をD尺と(C)尺とに取りて其等を同一毛線下に重ね、而して(B)尺の左端100或は右端1に合するD尺上の目盛りを読み。與數の位数が n ならば結果の位数は、右端1に合する目盛りを読む時は $2n-1$ 、左端100に合する目盛りを読む時は $2n$ に等し。

例、 $23 \cdot 6^2$ を求む。

解、D尺の236と(C)尺の236とを同一毛線下に重ねる。換言すればD尺上の236に毛線を置き、其れに(C)尺の236を合はせて(B)尺の右端1に合するD尺の目盛りを読めば557である。而して $n=2$ であるから、結果の位数は

$$2n-1=2 \times 2-1=3$$

即ち三位である。依て所要の値は557である

§ 17. 問題 次の諸數を二乗せよ。

- | | | |
|-------------|-------------|-----------|
| (1) 3.78 | (2) 5.67 | (3) 8.26 |
| (4) 0.0333 | (5) 35.5 | (6) 3,270 |
| (7) 0.00478 | (8) 0.00236 | |

第四 二乗根 (Square Root)

§ 18. 法則 與數をA尺上に取りて其處に毛線を置き、而して毛線に合するD尺上の目盛りを読み。但し與數の位數 n が奇數ならばA尺の左端1と中央10との間に與數を取り、 n が偶數ならば中央10と右端100との間に與數を取るものとす。結果の位數は、 n が奇數ならば $\frac{n+1}{2}$ 、又 n が偶數ならば $\frac{n}{2}$ に等し。

例一、 $\sqrt{5.76}$ を求む。

解、與數是一位、即ち位數が奇數なる故にA尺の左端1と中央10との間の576に毛線を合はせ、之れに合するD尺の目盛りを読めば24である。而して結果の位數は $n=1$ なる故に、

$$\frac{n+1}{2} = \frac{1+1}{2} = 1$$

即ち一位である。依て所求の値は2.4である。

例二、 $\sqrt{57.6}$ を求む。

解、與數は二位、即ち位數が偶數なる故にA尺の中央10と右端100との間の576に毛線を合はせ、之れに合するD尺の目盛りを讀めば759である。而して結果の位數は $n=2$ なる故に

$$\frac{n}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

即ち一位である。依て所要の値は7.59である。

例三、 $\sqrt{0.00058}$ を求む。

解、與數は負三位、即ち位數が奇數なる故にA尺の左端1と中央10との間の58に毛線を合はせ、之れに合するD尺の目盛りを讀めば241である。而して結果の位數は $n=-3$ なる故に、

$$\frac{n+1}{2} = \frac{-3+1}{2} = \frac{-2}{2} = -1$$

即ち負一位である。依て所求の値は0.0241である。

例四、 $\sqrt{0.000,058}$ を求む

解、與數は負四位、即ち位數が偶數なる故にA尺の中央10と右端100との間の58に毛線を合はせ、之れに合するD尺の目盛りを讀めば

762である。而して結果の位數は $n=-4$ なる故に、

$$\frac{n}{2} = \frac{-4}{2} = -2$$

即ち負二位である。依て所要の値は0.00762である。

∞19. 逆滑り 逆滑りを以て二乗根を求むるは較や敏捷を缺く嫌はあるが、甚だ正確なる結果を得ることに於て之れに優る良法はない。其法則を次に示す。

與數をD尺上に取り、其數の位數 n が奇數ならばB尺の右端1を、又 n が偶數ならば(B)尺の左端100を之れに合はせ、次に毛線を動かしてD尺と(C)尺との目盛りが等數を示す位置を求め、而して其目盛りを讀め。結果の位數は、 n が奇數ならば $\frac{n+1}{2}$ 、又 n が偶數ならば $\frac{n}{2}$ に等し。

例、 $\sqrt{0.000,0277}$ を求む。

解、與數は負四位、即ち位數が偶數なる故にD尺上の277に(B)尺の左端100を合はせ、次に毛線を動かして檢するにD尺の5と(C)尺の5との間に於て526なる等しき目盛りが同時に毛線下に重なる。而して結果の位數は $n=-4$ であるから、

$$\frac{n}{2} = \frac{-4}{2} = -2$$

即ち負二位である。依て所要の結果は 0.00526 である。

§ 20. 問題 次の諸数の二乗根を求む。

- | | | |
|---------------|------------|-------------|
| (1) 6 | (2) 60 | (3) 5.83 |
| (4) 58.3 | (5) 0.36 | (6) 0.036 |
| (7) 0.00057 | (8) 76,000 | (9) 760,000 |
| (10) 0.000459 | | |

次の諸数は各自に工夫して最も迅速なる算法にて計算すべし。

- | | |
|--|--|
| (11) $0.361\sqrt{125}$ | (12) $23.6\sqrt{4,590}$ |
| (13) $\frac{5}{\sqrt{2}}$ | (14) $\frac{13}{\sqrt{20}}$ |
| (15) $\frac{0.5}{\sqrt{3}}$ | (16) $\frac{23.6}{\sqrt{4,590}}$ |
| (17) $\frac{293 \times 587}{\sqrt{423,000}}$ | (18) $\sqrt{\frac{58.7 \times 23.5}{62.5 \times 345}}$ |

第五 三乗 (Cube)

§ 21. 法則 或る数の三乗は其数を二乗して更に其数を乗じたるものに等しい。仍て次の法則を得。

與數を D 尺上に取りて其れに C 尺の左端 1 或は右端 10 を合はせ、更に與數を B 尺上に取りて其れに

毛線を合はせ、而して之れに合する A 尺上の目盛りを讀め。但し B 尺は常に左端 1 と中央 10 との間の目盛りを用ゐるものとす。而して與數の位數が n ならば結果の位數は、C 尺の左端 1 を D 尺に合はせたる時に讀まんとする目盛りが A 尺の左端 1 と中央 10 との間であれば $3n-2$ 、A 尺の中央 10 と右端 100 との間であれば $3n-1$ 、又 C 尺の右端 10 を D 尺に合はせたる時に讀まんとする目盛りが A 尺の左端 1 と中央 10 との間であれば $3n$ に等し。

例一、 21.2^3 を計算せよ。

解、D 尺の 212 に C 尺の左端 1 を置き、其位置に於て B 尺の 212 に毛線を合はせて之れに合する A 尺の目盛りを讀めば左端 1 と中央 10 との間に於て 953 である。而して結果の位數は $n=2$ なる故に、

$$3n-2=3 \times 2-2=6-2=4$$

即ち四位である。依て所要の値は 9,530 である。

例二、 0.0286^3 を求む。

解、D 尺の 286 に C 尺の左端 1 を置き、其位置に於て B 尺の 286 に毛線を合はせて之れに合する A 尺の目盛りを讀めば中央 10 と右端

100との間に於て 234 である。而して結果の位数は $n=-1$ なる故に、

$$3n-1=3 \times (-1)-1=-3-1=-4$$

即ち負四位である。依て所要の値は $0.000,0234$ である。

例三、 7.45^3 を計算せよ。

解、D尺の745にC尺の右端10を置き、其位置に於て毛線をB尺の745に合はせて之れに合するA尺の目盛りを讀めば左端1と中央10との間に於て413である。而して結果の位数は $n=1$ なる故に、

$$3n=3 \times 1=3$$

即ち三位である。依て所要の値は413である。

§22. 逆滑り 逆滑りを以て三乗を求むるは極めて簡易である。而して其法則は次の如し。

與數をD尺と(B)尺とに取りて其れを同一毛線下に重ね而して(C)尺の左端10或は右端1に合するA尺上の目盛りを讀め。但し(B)尺は常に中央10と右端1との間の目盛りを用ゐるものとす。而して與數の位数が n ならば結果の位数は(C)尺の右端1に合するA尺の左端1と中央10との間の目盛りを讀

むのならば $3n-2$ 、A尺の中央10と右端100との間の目盛りを讀むのならば $3n-1$ 、又(C)尺の左端10に合するA尺の左端1と中央10との間の目盛りを讀むのならば $3n$ に等し。

例、 0.386^3 を求む。

解、D尺の386と(B)尺の386とを同一毛線下に重ねる時は、(C)尺の右端1がA尺の中央10と右端100との間に於て575に合す 而して結果の位数は $n=0$ なる故に、

$$3n-1=3 \times 0-1=-1$$

即ち負一位である。依て所要の値は 0.0575 である。

§23. 問題 次の諸數を三乗せよ。

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| (1) 1.58 | (2) 2.56 | (3) 2.18 |
| (4) 7.26 | (5) 5.55 | (6) 8.88 |
| (7) 4.15 | (8) 2.98 | (9) 15.8 |
| (10) 256 | (11) 0.218 | (12) 0.0726 |
| (13) 55.5 | (14) 0.888 | (15) 0.0415 |
| (16) 298 | | |

次の諸數を計算せよ。

- | | |
|------------------------------|--|
| (17) 3.8×7.2^3 | (18) $\frac{3.8}{7.2^3}$ |
| (19) $\frac{5.87^3}{6.75^3}$ | (20) $\frac{2.86^3 \times 7.25^3}{4.48^3}$ |

$$(21) \frac{28.6^2 \times 67.5^2}{5.7^2} \quad (22) \frac{0.00358^3}{0.00067^3}$$

第六 三乗根 (Cube Root)

§24. 法則 與數をA尺上に取りて其處に毛線を置き、次に滑り子を動かして毛線に合するB尺の目盛りが、C尺の左端1或は右端10がD尺に合する目盛りに等しくなる位置を求め、而して其目盛りを讀め。但しB尺は常に左端1と中央10との間の目盛りを用ゐ、而して與數の位數 n が3の倍數よりも2少なき時は與數をA尺の左端1と中央10との間に取りてC尺の左端1を用ゐ、 n が3の倍數よりも1少なき時は與數をA尺の中央10と右端10との間に取りてC尺の左端1を用ゐ、又 n が3の倍數なる時は與數をA尺の左端1と中央10との間に取りてC尺の右端10を用ゐるものとす。而して結果の位數は、 n が3の倍數よりも2少なき時は $\frac{n+2}{3}$ 、 n が3の倍數よりも1少なき時は $\frac{n+1}{3}$ 、又 n が3の倍數なる時は $\frac{n}{3}$ に等し。

例一、 $\sqrt[3]{36}$ を計算せよ。

解、與數の位數 n は1である。然るに1は3の倍數よりも2少なき故にA尺の左端1と中央10との間の36に毛線を合はせ置き、而し

て滑り子を動かして檢するにC尺の左端1がD尺の153に合する時B尺の等數153が丁度毛線に合することを知る。而して結果の位數は

$$\frac{n+2}{3} = \frac{1+2}{3} = 1$$

即ち一位である故に、所要の値は1.53である。

例二、 $\sqrt[3]{0.036}$ を計算せよ。

解、與數の位數 n は-1である。然るに-1は3の倍數よりも1少なき故にA尺の中央10と右端10との間の36に毛線を合はせ置き、而して滑り子を動かして檢するにC尺の左端1がD尺の33に合する時B尺の等數33が丁度毛線に合することを知る。而して結果の位數は

$$\frac{n+1}{3} = \frac{-1+1}{3} = 0$$

即ち零位である故に、所要の値は0.33である。

例三、 $\sqrt[3]{312,000}$ を計算せよ。

解、與數の位數 n は6である。然るに6は3の倍數なる故にA尺の左端1と中央10との間の312に毛線を合はせ置き、而して滑り子を動かして檢するにC尺の右端10がD尺の678に合する時B尺の等數678が丁度毛線

に合することを。而して結果の位数は

$$\frac{n}{3} = \frac{6}{3} = 2$$

即ち二位である故に、所要の値は 67.8 である。

§ 25. 逆滑り 逆滑りを以て三乗根を求むるは前節の方法よりも著しく簡易である。其法則を次に示す。

與數を A 尺上に取りて其れに (C) 尺の左端 10 或は右端 1 を合はせ、次に毛線を動かして D 尺と (B) 尺との目盛りが等數を示す位置を求め、而して其目盛りを讀め。但し (B) 尺は常に中央 10 と右端 1 との間の目盛りを用ゐ、而して與數の位數 n が 3 の倍數よりも 2 少なき時は與數を A 尺の左端 1 と中央 10 との間に取りて (C) 尺の右端 1 を用ゐ、 n が 3 の倍數よりも 1 少なき時は與數を A 尺の中央 10 と右端 100 との間に取りて (C) 尺の右端 1 を用ゐ、又 n が 3 の倍數なる時は與數を A 尺の左端 1 と中央 10 との間に取りて (C) 尺の左端 10 を用ゐるものとす。而して結果の位數は、 n が 3 の倍數よりも 2 少なき時は $\frac{n+2}{3}$ 、 n が 3 の倍數よりも 1 少なき時は $\frac{n+1}{3}$ 、又 n が 3 の倍數なる時は $\frac{n}{3}$ に等し。

例、 $\sqrt[3]{0.000,000,04}$ を計算せよ。

解、與數の位數 n は -7 である。然るに -7

は 3 の負二倍よりも 1 少なき故に (3 の負二倍は -6 である。然るに -7 は -6 よりも 1 少ない。此邊は誤り易き故に注意を要す) A 尺の中央 10 と右端 100 との間の 4 に (C) 尺の右端 1 を合はせ置き、而して毛線を動かして檢するに D 尺の 3 と (B) 尺の 3 との間に於て 342 なる等しき目盛りが同時に毛線下に重なる。而して結果の位數は

$$\frac{n+1}{3} = \frac{-7+1}{3} = \frac{-6}{3} = -2$$

即ち負二位である故に、所要の値は 0.00342 である。

§ 26. 問題 次の諸數の三乗根を求む。

- | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------|
| (1) 28 | (2) 36 | (3) 90 |
| (4) 280 | (5) 360 | (6) 820 |
| (7) 10 | (8) 200 | (9) 350 |
| (10) 81 | (11) 34,500 | (12) 67,000,000 |
| (13) 8,410,000 | (14) 0.0257 | (15) 0.8 |
| (16) 0.000,052 | (17) 0.935 | (18) 0.000,0003 |
| (19) 0.000495 | (20) 90,200 | (21) 0.902 |
| (22) $\frac{29.3 \times 28.7}{41.0}$ | (23) $\frac{890 \times 3.75}{240 \times 0.172}$ | |

第七 對數(Logarithm)

§ 27. 法則 與數の對數を求むるには次の法則による。

與數をD尺上に取り、滑り子を右方に引き出して其れにC尺の左端1を合はせ、而して其儘計算尺を裏返へしてf線(第十圖)に合するL尺の目盛りを讀め。

對數を知りて其眞數を求むるには次の法則による。

計算尺を裏返へし、滑り子を右方に引き出して與數をL尺上に取りて其れをf線に合はせ、而して其儘表向きにしてC尺の左端1に合するD尺の目盛りを讀め。位數の定め方は總て對數の法則に従ふべし。

四乗及び四乗根以上を普通の計算尺にて計算せんとすれば甚だ煩雜となり、位數の定め方等に於て誤謬を起し易い。夫故斯かる場合は對數によりて計算するが通例である。

例一、 $\log 367$ を求む。

解、D尺の367にC尺の左端1を合はせ、其儘計算尺を裏返へしてf線がL尺に合する目盛りを讀めば565である。而して指標は2なる故に所求の値は2.565である。

例二、 $\log 0.0125$ を求む。

解、D尺の125にC尺の左端1を合はせ、前例の如くしてL尺の目盛りを讀めば0.97である(L尺は零の目盛りより始まることに注意すべし)。而して指標は2なる故に所要の結果は2.097である。

例三、 $\log x = 1.537$ の x を求む。

解、計算尺を裏返へしてL尺の537をf線に合はせ、其儘表向きにしてC尺の左端1がD尺に合する目盛りを讀めば34である。而して指標1なる故に $x = 34.4$ である。

例四、 $\sqrt[5]{654}$ を計算せよ。

解、對數を應用すれば

$$\log \sqrt[5]{654} = \frac{1}{5} \log 654$$

そこで例一の如くして $\log 654$ を求むれば2.816である。故に

$$\log \sqrt[5]{654} = \frac{2.816}{5}$$

計算尺の除法(§ 11)によりて $\frac{2.816}{5}$ を計算すれば0.563である。即ち

$$\log \sqrt[5]{654} = 0.563$$

或は $\sqrt[5]{654}$ を x とすれば

$$\log x = 0.563$$

そこで例三の如くして x 即ち $\sqrt[3]{654}$ を求むれば 3.66 である。即ち所要の結果は 3.66 である。

§ 28. 問題 次の諸数の對數を求む。

- (1) 3,860 (2) 0.294 (3) 0.00186
(4) 1.13

次の諸数を對數とする眞數を求む。

- (5) 2.375 (6) 4.68 (7) 1.047
(8) 2.005

次の諸数を計算せよ。

- (9) $5,000^{1.6}$ (10) $\sqrt[3]{342}$ (11) 0.3^6
(12) $\sqrt[4]{0.3}$

第八 三角函數(Trigonometrical Functions)

§ 29. 正弦(Sine) 與へられたる角の正弦の値を求むるには次の法則による。

計算尺を裏返へして滑り子を右方(或は左方)に引き出し、S尺上に與角を取りて其れを e 線(或は c 線)(第十圖)に合はせ、而して其儘表向きにしてA尺の右端 100 (或は左端 1)に合する B尺の目盛りを讀め。結果の位數は、讀むべき目盛りが B尺の左端 1 と中央 10 との間であれば負一位にして、中央 10 と右端 100

との間であれば零位なり。

與へられたる數を正弦の値とする角を求むるには次の法則による。

與數を B尺上に取りて其れを A尺の右端 100 (或は左端 1)の直下に置き、而して其儘計算尺を裏返へして e 線(或は c 線)に合する S尺の目盛りを讀め。但し與數が負一位の數なる時は B尺上の左端 1 と中央 10 との間に與數を取り、零位の數なる時は中央 10 と右端 100 との間に與數を取るものとす。

$0^{\circ}34'$ 以下の角の正弦又は 0.01 以下の數を正弦の値とする角は、普通の計算尺には其目盛りなき故に求むることが出来ぬが、斯の如き小なる角は實際に起ること甚だ稀であるから實用上には不便はない

例一、 $\sin 3^{\circ}45'$ の値を問ふ。

解、計算尺を裏返へし、滑り子を右方に引き出して S尺上の $3^{\circ}45'$ を e 線に合はせ、其儘表向きにして A尺の右端 100 に合する B尺の目盛りを讀めば B尺の左端 1 と中央 10 との間に於て 654 である。依て所要の値は負一位にして 0.0654 である。滑り子を左方に引き出して e 線に合はせ、A尺の左端 1 に合する B尺の目盛りを讀むも同一の結果を得るも

のである。

例二、 $\sin 23^{\circ}30'$ の値を問ふ。

解、前例と同法を以て B 尺の目盛りを読めば B 尺の中央 10 と右端 100 との間に於て 399 である。依て所求の値は零位にして 0.399 である。

例三、 $\sin \theta = 0.323$ の θ の値を求む。

解、與數は零位なる故に B 尺の中央 10 と右端 100 との間の 323 を A 尺の右端 100 の直下に置き、其儘計算尺を裏返へして c 線に合する S 尺の目盛りを読めば $18^{\circ}50'$ である。是即ち θ の値である。A 尺の左端 1 の直下に與數を置き、c 線に合する S 尺の目盛りを読むも同一の結果を得ること明である。

§ 30. 正切(Tangent) 與へられたる角の正切の値を求むるには次の法則による。

計算尺を裏返へして滑り子を左方に引き出し、T 尺上に與角を取りて其れを d 線(第十圖)に合はせ、而して其儘表向きにして D 尺の左端 1 に合する C 尺の目盛りを読め。結果の位數は常に零位なり。

與へられたる數を正切の値とする角を求むるには次の法則による。

與數を C 尺上に取りて其れを D 尺の左端 1 の直上に置き、而して其儘計算尺を裏返へして d 線に合する T 尺の目盛りを読め。但し與數は零位の數に限る。

$5^{\circ}42'$ 以下並びに 45° 以上の角又は 0.1 以下並びに 1.0 以上の數を正切の値とする角は、普通の計算尺には其目盛りなき故に其儘にては求むることが出来ぬ。 $5^{\circ}42'$ 以下の如き小なる角は實際に左程起らずとするも、 45° 以上の角は屢々必要を起すものである。故に普通の計算尺を以て 45° 以上の角の正切の値を求めんとするには次の關係による。

$$\tan \alpha = \cot(90^{\circ} - \alpha) = \frac{1}{\tan(90^{\circ} - \alpha)}$$

即ち與へられたる角 α を 45° 以上の角とすれば、 $90^{\circ} - \alpha$ は 45° 以下の角となる故に $\tan(90^{\circ} - \alpha)$ は普通の計算尺にて求むることが出来る。又 1.0 以上の數を正切の値とする角を求むるには次の關係による。

$$A = \tan \beta = \frac{1}{\tan(90^{\circ} - \beta)}$$

$$\text{或は } \frac{1}{A} = \tan(90^{\circ} - \beta) = \tan \gamma$$

然る時は $\beta = 90^{\circ} - \gamma$

與數 A が 1.0 以上の數なる時は $\frac{1}{A}$ は 1.0 以下の値となる故に、其れを正切の値とする角 γ は普通の計

算尺にて求むることが出来る。従て所要の角 β は知り得らる。此等より次の法則を得。

45° 以上の角の正切の値を求めんには、與角を 90° より減じたる角の正切の値を求め、而して其値を以て 1 を除すべし。

1.0 以上の數を正切の値とする角を求めんには、與數を以て 1 を除したる商を正切の値とする角を求め、而して其角を 90° より減すべし。

例一、 $\tan 18^{\circ}26'$ の値を問ふ。

解、計算尺を裏返へし、T 尺上の $18^{\circ}26'$ を d 線に合はせ、其儘表向きにして D 尺の左端 1 に合する C 尺の目盛りを讀めば 333 である。故に所要の値は 0.333 である。

例二、 $\tan \theta = 0.757$ の θ の値を求む。

解、C 尺上の 757 を D 尺の左端 1 の直上に置き、其儘計算尺を裏返へして d 線に合する T 尺の目盛りを讀めば $37^{\circ}7'$ 餘となる。是即ち所要の角である。

例三、 $\tan 65^{\circ}$ の値を問ふ。

解、與角が 45° よりも大なる故に 90° より 65° を減ずれば 25° である。而して例一の如くして $\tan 25^{\circ}$ の値を求むれば 0.466 である。

故に 0.466 を以て 1 を除せば所求の値として 2.14 を得。(此除法を行ふ時、滑り子を動かすことなしに C 尺の右端 10 に合する D 尺の目盛りは直ちに所要の結果を指示することに留意せよ)。

例四、 $\tan \beta = 3.3$ の β の値を求む。

解、與數が 1.0 よりも大なる故に 3.3 を以て 1 を除せば 0.303 である。而して例二の如くして 0.303 を正切の値とする角を求むれば $16^{\circ}50'$ である。故に 90° より $16^{\circ}50'$ を減ずれば所要の角として $73^{\circ}10'$ を得。

§ 31. 餘弦 (Cosine) 與へられたる角を α とすれば、

$$\cos \alpha = \sin(90^{\circ} - \alpha)$$

之れより次の法則を得。

與角の餘弦の値を求めんには、與角を 90° より減じたる角の正弦の値を求むべし。

又與數を A とし之れを餘弦の値とする角を β とすれば、

$$A = \cos \beta = \sin(90^{\circ} - \beta)$$

$90^{\circ} - \beta$ を γ とすれば、

$$A = \sin \gamma$$

而して $\beta = 90^\circ - \gamma$

之れより次の法則を得。

與數を餘弦の値とする角を求めんには、與數を正
弦の値とする角を求め、而して其角を 90° より減ず
べし。

例一、 $\cos 55^\circ$ の値を求む。

解、§29の法則に従ひ $\sin(90^\circ - 55^\circ)$ 即ち $\sin 35^\circ$ の値
を求むれば所要の値として 0.574 を得。

例二、 $\cos \theta = 0.48$ の θ の値を問ふ。

解、§29の法則に従ひ 0.48 を正弦の値とする
角を求むれば $28^\circ 40'$ である。故に所求の角
は $90^\circ - 28^\circ 40' = 61^\circ 20'$ である。

§ 32. 餘切 (Cotangent) 與へられたる角を α とす
れば、

$$\cot \alpha = \tan(90^\circ - \alpha) = \frac{1}{\tan \alpha}$$

α が 45° よりも小なる時は $\tan \alpha$ は計算尺にて求
むることが出来る。又 45° よりも大ならば $90^\circ - \alpha$
は 45° よりも小となる故に $\tan(90^\circ - \alpha)$ は計算尺に
て求むることが出来る。依て次の法則を得。

45°以下の角の餘切の値を求めんには、與角の正切
の値を求め、而して其値を以て1を除すべし。

45°以上の角の餘切の値を求めんには、與角を 90° より

り減じたる角の正切の値を求むべし。

又與數を A とし之れを餘切の値とする角を β と
すれば、

$$A = \cot \beta = \tan(90^\circ - \beta) = \frac{1}{\tan \beta}$$

$90^\circ - \beta$ を γ と置けば、

$$A = \tan \gamma = \frac{1}{\tan \beta}$$

而して $\beta = 90^\circ - \gamma$ 及び $\frac{1}{A} = \tan \beta$

A が 1.0 よりも大ならば $\frac{1}{A}$ は 1.0 よりも小となる。

依て次の法則を得。

1.0よりも小なる數を餘切の値とする角を求めん
には、與數を正切の値とする角を求め、而して其角を
 90° より減ずべし。

1.0よりも大なる數を餘切の値とする角を求めん
には、與數を以て1を除したる商を正切の値とする
角を求むべし。

例一、 $\cot 22^\circ$ の値を求む。

解、與角が 45° よりも小なる故に、§30の法則
に従ひ $\tan 22^\circ$ の値を求むれば 0.404 である。
依て此數を以て1を除せば所要の値として
2.48 を得。(除法を行ふ時滑り子を動かすこ
となしに C 尺の右端 10 に合する D 尺の目盛

りは直ちに所要の結果を指示することに留意せよ。

例二、 $\cot 60^\circ$ の値を問ふ。

解、與角が 45° よりも大なる故に、 $\tan(90^\circ - 60^\circ)$ 即ち $\tan 30^\circ$ の値を求むれば所要の値として 0.577 を得。

例三、 $\cot \beta = 0.4$ の β の値を求む。

解、與数が 1.0 よりも小なる故に、0.4 を正切の値とする角を求むれば $21^\circ 50'$ である。依て所要の角は $90^\circ - 21^\circ 50' = 68^\circ 10'$ である。

例四、 $\cot \beta = 2.1$ の β の値を問ふ。

解、與数が 1.0 よりも大なる故に 2.1 を以て 1 を除せば 0.476 である。而して此數を正切の値とする角を求むれば $25^\circ 30'$ である。是即ち所要の角である。

§ 33. 餘割 (Cosecant) と正割 (Secant) 與へられたる角を α とすれば、

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

依て次の法則を得。

與へられたる角の餘割の値を求めんには、計算尺を裏返へして滑り子を右方(或は左方)に引き出し、與角を S 尺上に取りて其れを e 線(或は c 線)第十圖に

合はせ、而して其儘表向きにして B 尺の左端 1 (或は右端 100) に合する A 尺上の目盛りを讀め。結果の位數は、讀むべき目盛りが A 尺の左端 1 と中央 10 との間にあらば一位にして、中央 10 と右端 100 との間にあらば二位なり。

與數を餘割の値とする角を求めんには、與數を A 尺上に取りて其處に B 尺の左端 1 (或は右端 100) を置き、而して其儘計算尺を裏返へして e 線(或は c 線)に合する S 尺上の目盛りを讀め。但し與數が一位の數なる時は A 尺上の左端 1 と中央 10 との間に與數を取り、二位の數なる時は中央 10 と右端 100 との間に與數を取るものとす。

又與へられたる角を α とすれば、

$$\sec \alpha = \operatorname{cosec}(90^\circ - \alpha)$$

依て次の法則を得。

與へられたる角の正割の値を求めんには、與角を 90° より減じたる角の餘割の値を求むべし。

與數を正割の値とする角を求めんには、與數を餘割の値とする角を求め、而して其角を 90° より減ずべし。

例一、 $\operatorname{cosec} 15^\circ$ の値を求む。

解、計算尺を裏返へし、滑り子を右方に引き出

して S 尺上の 15° を e 線に合はせ、其儘表向きにして B 尺の左端 1 に合する A 尺の目盛りを読めば左端 1 と中央 10 との間に於て 386 である。故に所要の値は一位にして 3.86 である。滑り子を左方に引き出し、 c 線を用ゐて B 尺の右端 100 に合する A 尺の目盛りを読むも同一の値を得ること明である。

例二、 $\operatorname{cosec}\theta=43.5$ の θ の値を問ふ。

解、與數が二位なる故に A 尺の中央 10 と右端 100 との間の 435 に B 尺の左端 1 を合はせ、其儘計算尺を裏返へして e 線に合する S 尺の目盛りを読めば所要の角として $1^\circ 19'$ を得。B 尺の右端 100 に合はせ、 c 線に合する S 尺の目盛りを読むも同一の結果を得ることは明である。

例三、 $\sec 30^\circ$ の値を求む。

解、例一と同法にて $\operatorname{cosec}(90^\circ-30^\circ)$ 即ち $\operatorname{cosec}60^\circ$ の値を求むれば所求の値として 1.15 を得。

例四、 $\sec\theta=10.3$ の θ の値を問ふ。

解、例二と同法にて 10.3 を餘割の値とする角を求むれば $5^\circ 35'$ である。依て所求の角は $90^\circ-5^\circ 35'=84^\circ 25'$ である。

§ 34. 問題 次の三角函數の値を問ふ。

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------|
| (1) $\sin 3^\circ 30'$ | (2) $\sin 10^\circ 20'$ | (3) $\tan 35^\circ 40'$ |
| (4) $\tan 60^\circ$ | (5) $\tan 84^\circ 10'$ | (6) $\tan 27^\circ 30'$ |
| (7) $\cos 40^\circ$ | (8) $\cos 27^\circ$ | (9) $\cot 58^\circ$ |
| (10) $\cot 25^\circ 10'$ | (11) $\cot 33^\circ$ | (12) $\cot 6^\circ 45'$ |
| (13) $\cot 75^\circ$ | (14) $\sec 45^\circ$ | (15) $\sec 85^\circ 10'$ |
| (16) $\operatorname{cosec} 25^\circ$ | (17) $\operatorname{cosec} 2^\circ 40'$ | |

次の諸式に於ける角 α を求む。

- | | |
|--|--|
| (18) $\sin\alpha=0.035$ | (19) $\sin\alpha=0.75$ |
| (20) $\sin\alpha=0.0335$ | (21) $\sin\alpha=0.342$ |
| (22) $\tan\alpha=0.75$ | (23) $\tan\alpha=4.7$ |
| (24) $\tan\alpha=1.73$ | (25) $\cos\alpha=0.8$ |
| (26) $\cos\alpha=0.11$ | (27) $\cot\alpha=0.45$ |
| (28) $\cot\alpha=4$ | (29) $\cot\alpha=1.47$ |
| (30) $\cot\alpha=0.25$ | (31) $\sec\alpha=1.3$ |
| (32) $\sec\alpha=15.5$ | (33) $\operatorname{cosec}\alpha=1.27$ |
| (34) $\operatorname{cosec}\alpha=20.0$ | |

第九 圓周、圓の面積等 (Circumference of Circle, Area of Circle, etc.)

§ 35. 圓周 (Circumference of Circle) 圓の直徑を d とすれば、

圓周の長さ $=\pi d$

即ち乗法の法則により、 π 即ち3.14に直径 d を乗ずれば圓周の長さを得。普通の計算尺には3.14の所に一線を引き其處に π と記入してある。

§ 36. 圓の面積(Area of Circle) 圓の直径を d とすれば、

$$\text{圓の面積} = \frac{\pi}{4} d^2$$

即ち混合乗除法により、 π を4にて除し其れに d^2 を乗ずれば圓の面積が得られるが、之れを敏活に行はんとすれば次の法則によりて運用すべし。

A尺の目盛り π とB尺の4とを同一毛線下に重ね、次にC尺上に與へられたる直径を取りて其れに毛線を合はせ、而して之れに合するA尺の目盛りを讀め。結果の位数は混合乗除法と二乘法とに従て定むべし。

或る計算尺にはC尺の1128の處に一線を引きて其處にCと記入し、3569の處に一線を引きて其處に C_1 と記入してあるが、此等C及び C_1 なる目盛りは次の數の結果である。

$$C = \sqrt{\frac{4}{\pi}} = 1.128$$

$$C_1 = \sqrt{\frac{4}{\pi}} \times 10 = 3.569$$

而して此等C及び C_1 なる目盛りは共に圓の面積を求めんとする時に利用されるものである。何となれば

$$\text{圓の面積} = \frac{\pi}{4} d^2 = \left(\frac{d}{\sqrt{\frac{4}{\pi}}} \right)^2$$

而して $\sqrt{\frac{4}{\pi}} = C$ なる故に、

$$\text{圓の面積} = \left(\frac{d}{C} \right)^2$$

即ち圓の直径 d を定數Cにて除し其結果を二乗すれば其面積を得。依て目盛りCを使用すれば次の法則にて圓の面積を甚だ簡便に求むることが出来る。

與へられたる直径をD尺上に取りて其處に毛線を置き、次に滑り子を動かしてC尺上の目盛りCを毛線に合はせ、而してB尺の左端1或は右端100に合するA尺の目盛りを讀め。結果の位数は二乗の法則に従ふべし。

$$\text{又、圓の面積} = \frac{\pi}{4} d^2 = 10 \times \left(\frac{d}{\sqrt{\frac{4}{\pi}} \times 10} \right)^2$$

而して $\sqrt{\frac{4}{\pi}} \times 10 = C_1$ なる故に、

$$\text{圓の面積} = 10 \times \left(\frac{d}{C_1} \right)^2$$

即ち圓の直径 d を定數 C_1 にて除し其結果を二乗し

て更に十倍すれば其面積を得。而して結果を十倍すると云ふことは結果の位数を一位多くすると云ふことであるから、目盛り C_1 を使用すれば次の法則にて圓の面積を簡便に求むることが出来る。

與へられたる直徑を D 尺上に取りて其處に毛線を置き、次に滑り子を動かして C 尺上の目盛り C_1 を毛線に合はせ、而して B 尺の左端 1 或は右端 100 に合する A 尺の目盛りを讀め。結果の位数は二乗の法則に従ひて定め、更に一位増加すべし。

§ 37. 圓壙の周圍面積 (Area of Cylindrical Surface)

圓壙の高さを h とし其斷面の直徑を d とすれば、

$$\text{圓壙の周圍面積} = \pi dh$$

即ち連乘法により π, d 及び h を相乗すれば圓壙の周圍面積が得らるゝものであるが、或る計算尺には B 尺の中央 10 と右端 100 との間の 3183 の處に一線を引きて其處に M と記入してある。此れは次の如き數の結果、圓壙の周圍面積を求めんと欲する場合に利用さるゝ目盛りである。

$$M = \frac{100}{\pi} = 31.83$$

何となれば、

$$\text{圓壙の周圍面積} = \pi dh = 100 \times \frac{d}{100} h$$

$$= 100 \times \frac{d}{M} h$$

であるから、目盛り M を使用すれば次の法則によりて圓壙の周圍面積が較や簡易に求め得らるゝのである。

與へられたる直徑を A 尺上に取りて其處に毛線を置き、滑り子を動かして B 尺の目盛り M を毛線に合はせ、次に B 尺上に高さを取りて其處に毛線を移し、而して之れに合する A 尺の目盛りを讀め。結果の位数は乗除法の法則に準じて定むべし。

計算尺使用法問題の答

§ 10 (41 ページ) 乗法

- | | | |
|--------------|------------------|----------------------|
| (1) 7.03 | (2) 8.03 | (3) 7.32 |
| (4) 9.10 | (5) 9.77 | (6) 8.90 |
| (7) 14.1 | (8) 27.1 | (9) 76.3 |
| (10) 33.2 | (11) 14.3 | (12) 23.6 |
| (13) 453,000 | (14) 0.000,00972 | (15) 0.000,000,00146 |
| (16) 74,000 | (17) 60,500 | (18) 2.89 |
| (19) 89,200 | (20) 15,500,000 | (21) 8,670,000 |

§ 14 (49 ページ) 除法

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (1) 1.94 | (2) 1.09 | (3) 1.52 |
| (4) 2.97 | (5) 3.18 | (6) 1.23 |
| (7) 0.432 | (8) 0.646 | (9) 0.141 |

(10) 0.808	(11) 0.271	(12) 4,480
(13) 3,670	(14) 63.3	(15) 0.000,0529
(16) 0.889	(17) 0.590	(18) 8.57
(19) 1.53	(20) 0.0152	(21) 0.833
(22) 1.43	(23) 8.13	(24) 0.225
(25) 21.3	(26) 3.70	(27) 4.87
(28) 0.656	(29) 0.921	(30) 0.937
(31) 0.181	(32) 0.208	(33) 0.858

§ 17 (53 ページ) 二乗

(1) 14.3	(2) 32.2	(3) 68.2
(4) 0.00111	(5) 1,260	(6) 10,700,000
(7) 0.000,0228	(8) 0.000,00557	

§ 20. (56 ページ) 二乗根

(1) 2.45	(2) 7.75	(3) 2.42
(4) 7.62	(5) 0.6	(6) 0.19
(7) 0.0239	(8) 276	(9) 872
(10) 0.0214	(11) 4.02	(12) 1,600
(13) 3.54	(14) 2.91	(15) 0.0289
(16) 0.348	(17) 264	(18) 0.253

§ 23. (59 ページ) 三乗

(1) 3.95	(2) 16.8	(3) 10.4
(4) 383	(5) 171	(6) 700

(7) 71.5	(8) 26.5	(9) 3,950
(10) 16,800,000	(11) 0.0104	(12) 0.000383
(13) 171,000	(14) 0.7	(15) 0.000,0715
(16) 26,500,000	(17) 1,420	(18) 0.0102
(19) 4.44	(20) 4.78	(21) 20,100
(22) 153		

§ 26. (63 ページ) 三乗根

(1) 3.04	(2) 3.3	(3) 4.48
(4) 6.54	(5) 7.11	(6) 9.36
(7) 2.15	(8) 5.85	(9) 7.05
(10) 4.33	(11) 32.6	(12) 401
(13) 203	(14) 0.295	(15) 0.928
(16) 0.0373	(17) 0.978	(18) 0.00928
(19) 0.0791	(20) 44.8	(21) 0.966
(22) 0.589	(23) 4.32	

§ 28. (66 ページ) 對數

(1) 3.587	(2) 1.468	(3) 3.270
(4) 0.053	(5) 237	(6) 47,900
(7) 0.111	(8) 0.0101	(9) 814,000
(10) 5.58	(11) 0.000729	(12) 0.818

§ 34. (77 ページ) 三角函數

(1) 0.061	(2) 0.18	(3) 0.718
-----------	----------	-----------

(4) 1.73	(5) 9.79	(6) 0.521
(7) 0.766	(8) 0.89	(9) 0.625
(10) 2.13	(11) 1.54	(12) 8.45
(13) 0.268	(14) 1.41	(15) 11.9
(16) 2.37	(17) 21.5	(18) 2°
(19) 48°40'	(20) 1°55'	(21) 20°
(22) 36°50'	(23) 77°59'	(24) 60°
(25) 37°	(26) 83°40'	(27) 65°50'
(28) 14°4'	(29) 34°15'	(30) 75°50'
(31) 39°43'	(32) 86°18'	(33) 52°
(34) 2°52'		

 答 終

計算尺と其使用法
終 じ

 附
錄

 和
英
對
譯
索
引
表

附 録

和英對譯索引表

()を以て圍みたる數字は節數を示し其他の數字は「ページ」數を示す

あ

壓搾機.....	Press.....	(261), 165
水壓——.....	Hydraulic——.....	(261), 165
「はずみ」——.....	Fly——.....	(278), 247
壓搾空氣機.....	Compressed-air machinery, pneumatic machinery....	(258), 151
溢れ管.....	Over-flow pipe.....	(272), 223
溢れ瓣.....	Over-flow valve.....	(272), 223
油「ポンプ」.....	Oil pump.....	(266), 194
「アンクル、エスケープメント」.....	Anchor escapement....	(252), 121

い. ゐ

一般接手.....	Universal joint.....	(239), 76
井戸懸け「ポンプ」.....	Well pump.....	(266), 194

- 「インデカトル」.....Indicator.....(247), 99
 「インデカトル」線圖...Indicator diagram.....(247), 99, 102
 「インデカトル、ピストン」...Indicator piston.....(247), 99

う

- ウェストンの差働滑車.....
 Weston's differential tackle.....(291), 307
 打貫機.....Punching machine.....(263), 176
 渦巻き「ポンプ」.....Centrifugal pump.....(271), 217
 腕.....Arm.....(219), 1
 運轉馬力.....Driving horse-power.....(270), 212
 運搬起重機.....Portable crane.....(294), 323

え. 系

- 液體.....Liquid.....(258), 151
 液體摩擦.....Liquid friction.....(260), 159,
 「エスケープメント」...Escapement.....(250-252)
 (250), 118-123, 118
 「アンクル」——...Anchor——.....(252), 121
 冠車——.....Crown-wheel——.....(251), 119
 圓錐制動機.....Cone brake.....(257), 143
 圓錐調速機.....Conical governor.....(280), 264

お. を

- 往復「ポンプ」.....Reciprocating pump.....(269), 202
 壓揚げ作用.....Forcing action.....(266), 193
 「ポンプ」の——...——of pump.....(266), 193
 壓揚げ「ポンプ」.....Force pump.....(266), 193
 帶締め制動機.....Band brake.....(256), 134
 差働——.....Differential——.....(256), 136
 單働——.....Simple——.....(256), 135
 和働——.....Integral——.....(256), 136
オルダムの「つがり」...Oldham's coupling.....(236), 69
 溫度.....Temperature.....(268), 199

か. が. くわ

- 回轉體の「エネルギー」.....Energy of rotating body(277), 244
 回轉半徑.....Radius of gyration.....(277), 246
 回轉「ピストン」.....Rotary piston.....(274), 229
 嵩.....Head.....(267), 197
 繰出しの——.....Delivery——, discharge——.....(267), 197
 吸揚げの——.....Suction——.....(267), 197
 水——.....—, water——.....(267), 197
 水の總——.....Total water——, total——.....(267), 197

- 瓦斯體.....Gas.....(258), 151
- 滑車.....Block, pulley block.....(288), 291
- 差働——.....Differential tackle.....(291), 304
- 三重——.....Treble——.....(290), 295
- 支那——.....Chinese windlass, Chinese wheel and
 axle.....(291), 305
- 靜——.....Fixed——.....(288), 291
- 單——.....Single——.....(290), 295
- 釣揚げ——.....Tackle, hoisting tackle.....(290), 293
- 動——.....Moving——.....(289), 292
- 二重——.....Double——.....(290), 295
- 滑車輪.....Sheave.....(288), 291
- 畫點.....Tracing point.....(241), 79
- 框.....Frame.....(219), 1
- 「からくり」.....Mechanism.....中巻を見よ
- 「クランク」と回轉導板の——.....
 Crank and turning block——(230), 44
- 「クランク」と滑り子の——.....
 Crank and slider——.....(227), 28
- 「クランク」と挺子の——.....
 Crank and lever——, crank
 and rocker——.....(221), 6
- 「クランク」と溝付挺子の——.....

- Crank and slotted lever——...(231), 48
- 「クランク」と搖動滑り子の——.....
 Crank and swinging block——...(229), 39
- 蒸汽機關——...Steam engine——.....(227), (232), 29, 52
- 橢圓描畫器の——...—of elliptic trammel.....(234), 65
- 「ドラッグ、リンク」の——.....Drag-link——.....(223), 13
- 二重挺子の——.....Double-lever——.....(224), 14
- 平行「クランク」の——.....Parallel crank——...(225), 16
- 溝付十字頭の——.....—of slotted crosshead...(233), 60
- 搖動機關—...Oscillating engine——...(229), (232), 29, 55
- 「ラッチェット」——.....Ratchet——.....
 (248-257), (248), 105-150, 107
- 間歇運動.....Intermittent motion.....(248), 107
- 冠車.....Crown wheel.....(251), 119
- 冠車「エスケープメント」.....Crown-wheel escapement...(251), 119

き ぎ

- 氣壓.....Atmospheric pressure.....(268), 199
- 機械的効率.....Mechanical efficiency.....中巻を見よ
- 差働滑車の——...—of differential tackle.....(291), 309
- 水壓機の——...—of hydraulic machinery.....(260), 162
- 靜滑車の——...—of fixed pulley block.....(288), 292

釣揚げ滑車の——...——of hoisting tackle.....	(290), 294, 297, 299
動滑車の——...——of moving pulley block.....	(289), 293
歯「さを-ジャック」の——...——of rack and pinion jack(292), 312
「ポンプ」の——...——of pump.....	(270), (271), 212, 220
巻揚げ機械の——...——of winding machine.....	(287), 287
巻き筒の——...——of winding drum.....	(286), 278
「ねち-ジャック」の——...——of screw jack....	(293), 317
「ねち」の——...——of screw.....	(293), 317
機関車.....	Locomotive.....(225), 17, 18
汽車罐.....	Locomotive boiler.....(272), 224
氣體.....	Gas.....(258), 151
起重機.....	Crane.....(294), 319
運搬——.....	Portable——.....(294), 323
水壓——.....	Hydraulic——.....(294), 320
定着——.....	Stationary——.....(294), 321
橋懸け——.....	Overhead travelling——.....(294), 321
浮動——.....	Floating——.....(294), 323
逆轉「クリック」.....	Reversible click.....(248), 108
給水管.....	Water supply pipe.....(275), 235
給水「ポンプ」.....	Feed pump.....(266), 194
球面「リンク」仕掛け.....	Spherical link work.....

(238-240), (238), 71-79,	72
近似直線運動.....	Approximate parallel motion...(241), 80

く ぐ

空気室.....	Air chamber, air vessel.....(276), 239
繰出し——.....	Delivery——.....(276), 239
吸込み——.....	Suction——.....(276), 239
空気「ポンプ」.....	Air pump.....(266), 194
鎖手車.....	Chain hand wheel.....(291), 309
管.....	Pipe, tube.....(258), 152
溢れ——.....	Over-flow——.....(272), 223
給水——.....	Water supply——.....(275), 235
繰出し——.....	Delivery——, discharge——..(267), 196
吸込み——.....	Suction——.....(267), 195
管扭ぢ.....	Pipe wrench.....(253), 127
組立圖.....	General view.....(236), 69
グラスホッパーの直線運動.....	Grasshopper's parallel motion(214), 84
「クランク」.....	Crank.....(219), 1
「クランク」角.....	Crank angle.....(225), 18
「クランク」軸.....	Crank shaft.....(222), 12
「クランク」と回轉導板の「からくり」.....

Crank and turning block mechanism... (230), 44	
「クランク」と滑り子の「からくり」.....	
Crank and slider mechanism... (227), 29	
「クランク」と挺子の「からくり」.....Crank and lever mechanism, crank and rocker mechanism.....(221), 6	
「クランク」と溝付挺子の「からくり」.....	
Crank and slotted lever mechanism.....(231), 48	
「クランク」と揺動滑り子の「からくり」.....	
Crank and swinging block mechanism.....(229), 39	
「クランク、ピン」.....Crank pin.....(228), 37	
繰出し管.....Delivery pipe, discharge pipe.....(267), 196	
繰出し空気室.....Delivery air-chamber.....(276), 239	
繰出し口.....Delivery orifice, discharge orifice.....(267), 196	
繰出し弁.....Delivery valve.....(261), (267) 166, 196	
「クリック」.....Click.....(248), 107	
逆轉——.....Reversible——.....(248), 108	
静——.....Stationary——.....(248), 112	

動——.....Driving——.....(248), 112	
複働——.....Double-acting——.....(248), 109	
「クリック」と「ラッチェット」.....Click and ratchet..... (248-249), 105-118	

こ. じ

高圧機.....High pressure machinery.....(260), 161	
交叉調速機.....Crossed-arm governor.....(283), 270	
行程.....Stroke.....(227), (229), 29, 39	

さ. ざ

最大吸揚げの高.....Maximum suction head.....(268), 199	
材料試験機.....Testing machine.....(263), 176	
逆止め弁.....Non-return valve.....(272), 223	
差働帯締め制動機.....Differential band brake.....(256), 136	
差働滑車.....Differential tackle.....(291), 304	
ウエストンの——... Weston's——.....(291), 307	
差働「ポンプ」.....Differential pump.....(269), 206	
三角「ねじ」.....Triangular threaded screw.....(293), 316	
三重滑車.....Treble pulley block.....(290), 295	
三連鎖巻揚げ機械.....Treble-purchase winch.....(287), 248	

し. じ

思案點.....	Dead point, dead centre.....	(222), 11
四角「ねぢ」.....	Square threaded screw.....	(293), 316
自働揚水機.....	Hydraulic ram.....	(275), 232
支那滑車.....	Chinese windlass, Chinese wheel and axle.....	(291), 305
絞り弁.....	Throttle valve.....	(281), 265
「ジャック」.....	Jack.....	(293), 314
水壓——.....	Hydraulic——.....	(262), 170
「ねぢ」——.....	Screw——.....	(293), 314
齒「さを」——.....	Rack and pinion——.....	(292), 311
十字頭.....	Crosshead.....	(227), 29
溝付——.....	Slotted——.....	(233), 60
手働打貫機.....	Hand punching machine.....	(232), 54
手働水壓壓搾機.....	Hydraulic hand press.....	(261), 166
手働制動機.....	Hand brake.....	(255), 133
手働剪斷機.....	Hand shearing machine.....	(226), 23
手働「ポンプ」.....	Hand pump.....	(266), 194
純直線運動.....	Exact parallel motion.....	(241), 80
消火「ポンプ」.....	Fire pump, fire engine.....	(266), 194
蒸汽機關「からくり」.....	Steam engine mechanism.....	

		(227), (232), 29, 52
蒸汽機關「からくり」の變態.....	Modified steam engine mechanism.....	(228), 36
蒸汽水壓溜め.....	Hydraulic steam accumulator.....	(263), 175
蒸汽弁.....	Steam valve.....	(273), 227
蒸汽「ポンプ」.....	Steam pump.....	(266), 194
昇降機.....	Elevator, lift, hoist.....	(263), 176
摺動平削盤.....	Shaping machine.....	(231), 51
正味馬力.....	Brake horse-power.....	148, 150
「シリンドル」.....	Cylinder.....	(258), (269), 152, 202
真空.....	Vacuum.....	(266), 189
真空室.....	Vacuum chamber.....	(276), 239
振幅.....	Amplitude.....	(251), 120

す. ず

吸揚げ壓揚げ「ポンプ」.....	Suction and force pump... (266), 193
吸揚げ作用.....	Sucking action....(266), (267), 193, 195
「ポンプ」の——.....	of pump.....(266), 193
吸揚げの嵩.....	Suction head.....(267), 197
最大——.....	Maximum——.....(268), 199
吸揚げ引揚げ「ポンプ」.....	Suction and lift pump....(266), 193

- 吸揚機「ポンプ」.....Suction pump.....(266), 193
 吸込み管.....Suction pipe.....(267), 195
 吸込み空気室.....Suction air chamber.....(276), 239
 吸込み弁.....Suction valve.....(261), (267), 166, 195
 水圧壓搾機.....Hydraulic press.....(261), 165
 手働——.....Hydraulic hand press.....(261), 166
 水圧機.....Hydraulic pressure machinery...
 (260-264), (260), 158-189, 158
 水圧起重機.....Hydraulic crane.....(294), 320
 水圧「ジャック」.....Hydraulic jack.....(262), 170
 水圧溜め.....Hydraulic accumulator.....(263), 174
 蒸気——.....Hydraulic steam accumulator...
 (263), 175
 水圧溜めの利益.....Advantages of hydraulic
 accumulator.....(263), 178
 水圧強め.....Hydraulic pressure
 intensifier.....(264), 182
 水圧弱め.....Hydraulic pressure
 diminisher.....(264), 184
 水圧力.....Hydraulic pressure.....(260), 161
 水銀.....Mercury.....(266), 191
 水銀柱.....Mercurial column.....(266), 192
 水蒸気.....Water vapour.....(268), 199

- 水槽.....Water tank.....(275), 233
 水柱.....Water column.....(267), 197
 水道.....Water main, city main, town
 main.....(260), 160
 水力學.....Hydraulics.....(259), 157
 スコット-ラッセルの直線運動...Scott-Russel's
 parallel motion.....(243), 83
 「スリー、スロム、ポンプ」.....Three throw pump.....(269), 204

せ. せ

- 静滑車.....Fixed pulley block.....(288), 291
 静「クリック」.....Stationary click.....(248), 112
 清水.....Fresh water.....(268), 199
 制動帯.....Brake band.....(256), 135
 制動機.....Brake.....摩擦制動機に同じ
 圓錐——.....Cone——.....(257), 143
 帶締め——.....Band——.....(256), 134
 手働——.....Hand——.....(255), 133
 枕——.....Block——.....(255), 130
 摩擦——.....Friction——(254-257), (254), 128-150; 128
 制動車.....Brake wheel.....(255), 130
 制動枕..... Brake block.....(255), 130

- 全効率.....Gross efficiency.....(270), 213
 「ポンプ」の——...— of pump.....(270), 213
 剪断機.....Shearing machine...(226), (263), 23, 176
 手働——.....Hand——.....(226), 23
 旋轉「ポンプ」.....Rotary pump.....(274), 229
 半——.....Semi-rotary pump.....(274), 229

そ. ぞ

- 外輪.....Rim.....(222), (279), 12, 253

た. だ

- 「タービン、ポンプ」.....Turbine pump.....(271), 220
 大圓.....Great circle.....(239), 73
 大氣の壓力.....Atmospheric pressure.....(266), 190
 橢圓描畫器.....Elliptic trammel.....(234), 65
 橢圓描畫器の「からくり」.....Mechanism of
 elliptic trammel.....(234), 65
 單一滑車.....Single pulley block.....(290), 295
 單弦運動.....Simple harmonic motion.....(233), 61
 單働帶締め制動機.....Simple band brake.....(256), 135
 單働「ポンプ」.....Single-acting pump.....(269), 203
 單連鎖卷揚げ機械.....Single-purchase winch.....(287), 284

ち. ぢ

- 軸調速機.....Shaft governor.....(280), 264
 軸馬力.....Shaft horse-power.....(148), 150
 中壓機.....Medium pressure machinery...(260), 161
 注射器.....Injector.....(272), 223
 調速機.....Governor...(280-284), (280), 260-274, 261
 圓錐——.....Conical——.....(280), 264
 交叉——.....Crossed-arm——.....(283), 270
 軸——.....Shaft——.....(280), 264
 普通振子——.....Common pendulum——.....(282), 268
 振子——.....Pendulum——.....(280), 264
ポーターの——.....Porter's——.....(284), 271
ワットの——.....Watt's——.....(281), 264
 直線運動.....Parallel motion, straight-line
 motion.....(241-245), (241), 80-92, 80
 近似——.....Approximate——.....(241), 80
グラスホッパーの——.....Grasshopper's——.....(244), 84
 純——.....Exact——.....(241), 80
スコット-ラッセルの——.....Scott-Russel's——.....(243), 83
ポースリエの——.....Peaucellier's——.....(242), 81

ワットの—.....Watt's—.....(245), 87

つ. づ

「ツム、スロム、ポンプ」.....Two throw pump.....(269), 304
 通風.....Draught.....(272), 225
 掴み車.....Catch wheel.....(253), 123
 掴み指.....Catch finger.....(253), 124
 「つがり」.....Coupling.....(236), 69
 オルダムの—.....Oldham's—.....(236), 69
 摩擦—.....Friction—, friction clutch...(257), 145
 溝付—.....Grooved—.....(235), 65
 接手.....Joint.....(239), 72
 一般—.....Universal—.....(239), 76
 フックの—.....Hook's—.....(239), 72, 76
 筒先.....Nozzle.....(272), 222
 翼「ポンプ」.....Wing pump.....(274), 229
 詰め物.....Packing.....(260), (269), 162, 208
 詰め物匣.....Stuffing box.....(269), 208
 釣揚げ滑車.....Tackle, hoisting tackle.....(290), 293
 釣揚げ機械.....Hoisting machine, lifting
 machine... (285-291), (285,
 (296), 275-336, 275, 327

て. て

低圧機.....Low pressure machinery.....(260), 161
 定着起重機.....Stationary crane.....(294), 321
 手車.....Hand wheel.....(272), 225
 鎖—.....Chain—.....(291), 309
 挺子.....Lever.....(219), (285), 1, 275
 溝付—.....Slotted—.....(231), 49

と. ど

動滑車.....Moving pulley block.....(289), 292
 動「クリック」.....Driving click.....(248), 112
 等時性.....Isochronism.....(251), 121
 等時的の.....Isochronous.....(251), 121
 「トッグル、ジョイント」.....Toggle-joint... (226), (232), 22, 54
 「ドラッグ、リンク」の「からくり」.....Drag-link
 mechanism.....(223), 13

な

内部燃焼機関.....Internal combustion engine... (259), 157

に

逃げ車.....Escape wheel.....(250), 119

- 二重滑車.....Double pulley block.....(290), 295
 二重挺子の「からくり」...Double-lever mechanism....(224), 14
 二重フックの接手.....Double Hook's joint.....(240), 79
 二連鎖巻揚げ機械.....Double-purchase winch.....(287), 284
 荷物の自然に停止する条件.....Condition of
 self-rocking of load.....(295), 325

ね

- 「ねぢ」.....Screw.....中巻を見よ
 三角——.....Triangular threaded ——.....(293), 316
 四角——.....Square threaded ——.....(293), 314
 「ねぢ-ジャック」.....Screw jack.....(293), 316

は. ば. ば

- 排水の量と働力との関係.....Relation between the
 quantity of delivery water
 and the power.....(270), 209
 排水率.....Coefficient of discharge,
 volumetric efficiency.....(270), 212
 「パオル」.....Pawl.....(248), 107
 齒「さを-ジャック」.....Rack and pinion jack.....(292), 311
 橋懸け起重機.....Overhead travelling crane.....(294), 321

- 「はずみ」車.....Fly wheel... (222), (277-279), (279), 12,
 244-260, 253
 「はずみ」壓搾機.....Fly press.....(278), 247
 バスカルの法則.....Pascal's law.....(258), 154
 「バケット、ポンプ」...Bucket pump.....(269), 203
 羽根.....Blade, vane.....(271), 218
 導き——.....Guide vane.....(271), 220
 羽根車.....Impeller.....(271), 218
 「ばね-はかり」.....Spring balance.....149
 早歸運動.....Quick-return motion.....(231), 50
 「バルソメ-トル」.....Pulsometer.....(273), 226
 「バルソメ-トル、ポンプ」...Pulsometer pump.....(273), 226
 半旋轉「ポンプ」.....Semi-rotary pump.....(274), 229
 「パントグラフ」.....Pantograph.....(246), 92

ひ. び. び

- 引揚げ作用.....Lifting action.....(266), 193
 「ポンプ」の——.....—of pump.....(266), 193
 引揚げ「ポンプ」.....Lift pump.....(266), 193
 「ピストン」.....Piston.....(258), (267), 152, 195
 回轉——.....Rotary——.....(274), 229
 瓣付——.....Bucket.....(267), 195

揺動—.....Oscillating—.....	(274), 229
「ピストン、ポンプ」.....Piston pump.....	(269), 203
複働—.....Double-acting—.....	(269), 204
瓣付—.....Bucket pump.....	(269), 203
釘締め機.....Rivetting machine.....	(263), 176

ふ. ふ. ふ

複働「クリック」.....Double-acting click.....	(248), 109
複働「ピストン、ポンプ」...Double-acting piston pump...	(269), 204
複働「ポンプ」.....Double-acting pump.....	(269), 204
普通振子調速機.....Common pendulum governor...	(282), 268
フックの接手.....Hook's joint.....	(239), 72, 76
二重—.....Double—.....	(240), 79
沸騰點.....Boiling point.....	(268), 199
浮動起重機.....Floating crane.....	(294), 323
「プランチャ—」.....Plunger.....	(261), (269), 167 202
「プランチャ—、ポンプ」.....Plunger pump.....	(269), 203
振り車.....Fly wheel.....	(251), 121
振子.....Pendulum.....	(251), 120
振子調速機.....Pendulum governor.....	(280), 264

普通—.....Common—.....	(282), 268
分解圖.....Detail.....	(236), 69

へ. べ. へ

平行「クランク」の「からくり」.....Parallel crank mechanism.....	(225), 16
平行連桿.....Coupling rod, parallel rod, side rod.....	(225), 18
平削盤.....Planing machine.....	(231), 50
平面「リンク」仕掛け...Plane link work.....	(238), 72
「ベルクランク」.....Bell-crank....	(281), 265
瓣.....Valve	
溢れ—.....Over-flow—.....	(272), 223
繰出し—.....Delivery—.....	(261), (267), 166, 196
逆止め—.....Non-return—.....	(272), 223
吸込み—.....Suction—.....	(261), (267), 166, 195
絞り—.....Throttle—.....	(281), 265
蒸気—.....Steam—.....	(273), 227
放水—.....Waste—.....	(275), 235
瓣座.....Valve seat.....	(267), 197
瓣付「ピストン」.....Bucket.....	(267), 195
偏心器.....Eccentric.....	(228), 38

偏心器桿.....Eccentric rod(228), 38

ほ. ほ. ほ

放射器.....Ejector.....(272), 223

放水瓣.....Waste valve.....(275), 235

ポンスリエの直線運動.....Peaucellier's
parallel motion.....(242), 81

ポーターの調速機.....Porter's governor.....(284), 271

「ポンプ」.....Pump ..(265-276), (265),
(296), 189-243, 189, 327

油.....Oil.....(266), 194

井戸懸け.....Well.....(266), 194

渦巻き.....Centrifugal.....(271), 217

往復.....Reciprocating.....(269), 202

壓揚げ.....Force.....(266), 193

給水.....Feed.....(266), 194

空気.....Air.....(266), 194

差働.....Differential.....(269), 206

手働.....Hand.....(266), 194

消火.....Fire....., fire engine.....(266), 194

蒸気.....Steam.....(266), 194

吸揚げ壓揚げ.....Suction and force.....(266), 193

吸揚げ.....Suction.....(266), 193

吸揚げ引揚げ.....Suction and lift.....(266), 193

「スリー、スロー」.....Three throw.....(269), 204

旋轉.....Rotary.....(274), 229

「タービン」.....Turbine.....(271), 220

單働.....Single-acting.....(269), 203

「ツー、スロー」.....Two throw.....(269), 204

翼.....Wing.....(274), 229

「バケット」.....Bucket.....(269), 203

「バルソメートル」.....Pulsometer.....(273), 226

引揚げ.....Lift.....(266), 193

「ピストン」.....Piston.....(269), 203

複働.....Double-acting.....(269), 204

「プランチャー」.....Plunger.....(269), 203

「ポンプ」桿.....Pump rod.....(267), 195

「ポンプ」の原理.....Principle of pump.....(266), 190

「ポンプ」の吸揚げ作用.....Sucking action of pump.....(267), 195

「ポンプ」の分類.....Classification of pump.....(266), 193

「ポンプ」馬力.....Pump horse-power.....(270), 211

ま

巻揚げ機械.....Winding machine, winch, windlass,
crab.....(287), 282

- 簡單なる——Simple——.....(286), 277
 單連鎖——Single-purchase——.....(287), 284
 二連鎖——Double-purchase——.....(287), 284
 三連鎖——Treble-purchase——.....(287), 284
 巻き筒.....Drum, winding drum.....(286), 277
 枕制動機.....Block brake.....(255), 130
 摩擦制動機.....Friction brake.....
 (254-257), (254), 128-150, 128
 摩擦掴み.....Friction catch.....(253), 123
 摩擦「つがり」.....Friction coupling, friction
 clutch.....(257), 145

み

- 溝付十字頭.....Slotted crosshead.....(233), 60
 溝付十字頭の「からくり」...Mechanism of
 slotted crosshead.....(233), 60
 溝付「つがり」.....Grooved coupling.....(235), 65
 溝付挺子.....Slotted lever.....(231), 49
 導き羽根.....Guide vane, diffuser.....(271), 220
 水桶.....Water tank.....(260), 160
 木掻き板.....Paddle float.....(223), 13
 水掻き車.....Paddle wheel.....(223), 13

- 水嵩.....Head, water head.....(267), 197
 水効率.....Hydraulic efficiency.....(270), 214
 水の性質.....Nature of water.....(260), 158
 水の總管.....Total head, total water head.....(267), 197
 水馬力.....Water horse-power.....(270), 213

め

- 目覚まし時計.....Alarm-clock.....(252), 123

よ

- 揺動機關.....Oscillating engine.....(229), 39
 揺動機關「からくり」...Oscillating engine mechanism...
 (229), (232), 39, 55
 揺動「ピストン」.....Oscillating piston.....(274), 229
 揺動「ポンプ」.....Oscillating pump.....(229), 39

ら

- 「ラッチェット」.....Ratchet.....(248), 107
 「ラッチェット、からくり」...Ratchet mechanism.....
 (248-257), (248), 105-150, 107
 流動體——.....Fluid——.....(265), 189
 「ラッチェット」車... Ratchet wheel.....(248), 107

- 「ラッチェット」車の設計...Design of ratchet wheel....(249), 113
 「ラッチェット」棒.....Ratchet rack.....(248), 111
 「ラム」.....Ram.....(260), 162

り

- 流動體.....Fluid.....(258), 150
 流動體「ラッチェット、からくり」...Fluid ratchet
 mechanism.....(265), 189
 流動體「リンク」仕掛け.....Fluid link work.....
 (258-276), (258), 150-243, 151
 流動體「リンク」仕掛けに関する學問.....
 Studies on fluid link works.....(259), 155
 「リンク」仕掛け.....Link work.....(219-257), (219), 1-150, 1
 一個の滑動の對を含む——...——containing
 one sliding pair.....(227-232), 28-59
 二個の滑動 對を含む——...——containing
 two sliding pairs... (233-237), 59-71
 回轉の對のみより成る——...——consisting
 of four turning pairs.....(220-226), 3-28
 球面——.....Spherical——.....(238-240),
 (238), 71-79, 72
 平面——.....Plane——.....(238), 72

- 流動體——.....Fluid——.....
 (258-276), (258), 150-243, 151

- 「リンク」仕掛けにて傳へらるゝ力.....Force
 transmitted by link works.....
 (226), (232), (258), 19, 53, 154

れ

- 連桿.....Connecting link, connecting rod...(219), 1
 平行——.....Coupling rod, parallel rod,
 side rod.....(225), 18

わ

- 枠.....Frame.....(219), 1
 和働帶締め制動機.....Integral band brake.....(256), 136
 ワットの調速機.....Watt's governor.....(281), 264
 ワットの直線運動.....Watt's parallel motion.....(245), 87

増補索引表

あ

アキソード.....Axode.....	ページ	350
----------------------	-----	-----

え

永久中心.....Permanent centre.....	346
--------------------------------	-----

き

球面運動.....Spherical motion.....	347
--------------------------------	-----

く

空間「セントロイド」.....Space centrode.....	352
------------------------------------	-----

し

瞬間中心.....Instantaneous centre, virtual centre.....	345
瞬間中心の位置.....Positions of instantaneous centres.....	355
瞬間中心の應用...Applications of instantaneous centres.....	361
瞬間中心の數.....Number of instantaneous centres.....	358
瞬間中心の記號法...Notation of instantaneous centres.....	355

瞬間軸.....Instantaneous axis, virtual axis.....	346
瞬間半徑.....Instantaneous radius, virtual radius.....	345

せ

セントロイド.....Centrode.....	350
空間——.....Space ——.....	352
物體——.....Body——.....	352

ち

直働早歸運動.....Direct-acting quick-return motion.....	374
---	-----

ふ、ぶ

物體「セントロイド」.....Body centrode.....	352
-----------------------------------	-----

へ

平面運動.....Plane motion.....	347
----------------------------	-----

—〈索引表終り〉—

大大大大大
正正正正正
六六三三二
年年年年年
十月三三一
月月月月月
二十五十一
日日日日日
增增再再發
補補版版印
第三版發
版印行
發行行

機械學 下卷
正價 金貳圓五拾錢
郵稅 內地 金拾八錢
 海外 金四拾錢



著者 宮城音五郎

發行者 丸善株式會社

右代表者 專務取締役



印刷者 三浦猪平

印刷所 東京市牛込區市谷加賀町一丁目十二番地
株式會社 秀英舍第一工場

發行所

東京市日本橋區通三丁目
大阪市東區博勞町四丁目
京都市三條通鉄屋町西へ入
福岡市博多上西町
仙臺市國分町
(郵便振替貯金口座東京第七四番)

丸善株式會社
丸善大阪支店
丸善京都支店
丸善福岡支店
丸善仙臺支店

東京帝國大學助教授 工學士 丹羽重光氏著

機械學

菊判洋裝 全一冊 紙數四百三十頁 正價金貳圓五拾錢 郵稅金拾八錢

第一編 總論：機械學の目的・機械とは何ぞや・機素の對偶・節の連鎖・機構に於ける運動傳達の方法・外四項○第二編 機械運動の圖式解剖：機械運動の種類・運動の瞬間中心・瞬間中心の軌跡・瞬間中心の總數・外七項○第三編 轉がり接觸による傳動裝置：轉がり接觸を爲すに要する條件・角速度の比・二軸の位置と一方の形とを知りて之と轉がり接觸を爲すに相手の節の形を見出す法・外十項○第四編 齒車：甲總説・乙圓錐齒車・丙傘齒車・丁噴進齒車・戊ねじ齒車・己ねじ齒車・庚兩ピン齒車・辛齒車列・壬差動齒車裝置○第五編 カム：カム・カムの種類・板カムの一解法・ハート形カム・從動節に等加速度運動を與ふる板カム・カムの緩和曲線・カム軸を通らぬ直線運動を從動節に與ふるカム・外十三項○第六編 卷掛け媒介節の傳動裝置：卷掛け媒介節の種類・中調帶・乙調帶・丙調帶○第七編 リンク仕掛：リンク仕掛・四ツ棒回轉連鎖・鎖の交替・挺クランクの機構・二組クランクの機構・機構の追分點及死點・四ツ棒回轉連鎖の應用・外十七項○第八編 並行運動裝置及び直線運動裝置：並行運動裝置・直線運動裝置○附錄 練習題

東京帝國大學教授 工學博士 田中不二氏 共著

機械設計及製圖

菊判洋裝 全二冊 紙數八百五十餘頁 正價金貳圓貳拾錢 郵稅金拾八錢 前編金貳圓貳拾錢 後編金拾八錢

前編 第一章 製圖及び幾何畫法○製圖器及び製圖法○幾何畫法○投影畫法○第二章 材料の強弱及び剛柔○第三章 材料の性質及び試驗成績○第四章 螺絲○螺絲ボルト及びナット○キイ○楔○軸接手○面軸承○球入軸承○管及び管接手○調帶裝置○繩帶裝置○針金繩裝置○連鎖○摩擦裝置○齒車裝置○螺絲裝置○第五章 簡單なる機械の設計法 後編 第六章 蒸汽機の設計法○第七章 蒸汽機關設計法○第八章 瓦斯及石油機關の設計法○第九章 往復運動唧筒の設計法○第十章 渦卷唧筒設計法○第十一章 水車の設計法

東北帝國大學 工學士 宮城音五郎氏著

機械學

菊判洋裝 全三冊 紙數千四百三十餘頁 圖版六百九十餘種 正價中卷金貳圓參拾錢 下卷金貳圓五拾錢 郵稅各金拾八錢

上卷（力學、材料及構造強弱學之部） 第一編 力學：第一章 運動○第二章 力○第三章 「ゴクトル」○第四章 仕事及び「エネルギー」○第五章 力の釣合ひ○第六章 摩擦○第七章 回轉體○第八章 圖法力學 第一編 材料及構造強弱學：第一章 緒論○第二章 機械用材料○第三章 引張及び壓縮○第四章 剪斷○第五章 屈曲 第一項 重なる斷面形の慣性「モーメント」及び斷面係數・第二項 彈性曲線・第三項 屈曲「モーメント」第一目 片持梁 第二目 平等強力の片持梁 第三目 兩端支へられたる梁 第四目 兩端の固定したる梁 第五目 一端を固定し他端を支へたる梁 第六目 連續梁○第六章 柱又は突張り棒○第七章 振り○第八章 合成内力 第一項 直働内力と屈曲内力との合成内力・第二項 振り内力と屈曲内力との合成内力○第九章 圓筒の強力○第十章 起重機用鈎の強力○第十一章 屈曲「モーメント」及び剪斷力に關する圖法力學 機械學問題の答 増補

中卷（機械論之部） 第三編 機械論：第一章 總論○第二章 直接接觸に因る働力傳達 第一項 齒無し車・第二項 齒車・第三項 「カム」附「ねぢ」○第三章 間接接觸に因る働力傳達 第一項 調帶 第一目 調革 第二目 調繩 第一 普通調繩 第二 金繩 第三目 調鎖・機械學問題の答 増補

早稻田 中村康之助氏編著
大學教授

增補工業常識

第一編 總論：第一章 工業及其發達 ○第二章 工業の種類 ○第三章 工業技術 ○第四章 工業努力 第二編 動力機械：第一章 原動機 ○第二章 電氣機械 ○第三章 特殊動力機械及裝置 ○第三編 作業機械 第一章 運搬機械 ○第二章 製作機械 第四編 動力：第一章 光及照明 ○第二章 熱及熱作業 ○第三章 電氣作業 第五編 製造工業各論：第一章 機械工業 ○第二章 化學工業 (上) 化學工業 (下)

第三高等 理學士 森 總之助氏著
學校教授

力學

目次 總論：第一編 質點力學：第一章 位置及位置變位 第二章 速度及加速度 第三章 運動ノ定律 第四章 常加速度直線運動 第五章 拋射體ノ運動 第六章 仕事及ビエネルギー 第七章 衝突 第八章 質點ノ平衡 第九章 質點ノ運動 第十章 向心力 第二編 剛體ノ力學：第一章 剛體ノ動力 第二章 剛點ノ平衡 第三章 重心 第四章 質點系ノ運動 第五章 慣性率 第六章 軸ノ有スル剛體ノ運動 第七章 剛體ノ平面運動 第八章 剛體ノ平面運動

工學博士 中島鏡治氏 工學博士 中山秀三郎氏 工學博士 柴田睦作氏 工學士 草間健武氏 共著
同 廣井 勇氏 同 服部廣次郎氏 同 君島八郎氏 同 永山彌次郎氏

增補英和工學辭典

本書は去る四十二年第一版を公にしてより版を重ねること七回今や増補改訂第八版を刊行するに當り嚴正なる改訂を施し、更に新語約三千を増補したれば書中の術語の總數二萬を超へたり、且字體を改め縮刷して以て檢覽及携帶に便ならしめれば工學研究家は須らく新裝せる本書を座右に備へて常用術語の標準的譯語を索めらるべき也。

三五判洋裝 紙數三百餘頁
全一冊 正價金壹圓貳拾錢
郵稅金八錢

商船學校 理學士 佐野榮治氏著

實用力學

目次 前編 緒論 第一章 物質ノ力及重サ 第二章 力ノ合成及ビ分解 第三章 力ノ能率 第四章 實用上ノ應用 第五章 重心 第六章 材料強弱論 第七章 速度・加速度・運動ノ法則 第八章 運動ノ勢力・遠心力 後編 第八章 仕事 第九章 摩擦抵抗 第十章 機械ノ效率 第十一章 斜面及螺旋 第十二章 各種ノ機械 第十三章 動力ノ傳達 第十四章 流體力學 第十五章 往復動唧筒 第十六章 水壓機械 第十七章 運動スル水 第十八章 機械製作及建築材料

工學博士 大藤 高彦氏校閱
工學士 平野 正雄氏著

圖式力學

目次 第一章 力 ○第二章 單桁ニ作用スル固定荷重 ○第三章 單桁ニ作用スル移動荷重 第四章 結構 ○第五章 屋構 ○第六章 橋構 ○第七章 結構ノ彈性的變形 ○第八章 土ノ壓力 ○第九章 壘石構造物 ○第十章 壘石拱

工學士 野津 正忠氏著

理論計算尺精義附數學公式

目次 第一章 對數 ○第二章 計算尺ノ原理 ○第三章 計算尺ノ構造其一 ○第四章 計算尺ノ構造其二 ○第五章 乘法 ○第六章 除法 ○第七章 比及比例 ○第八章 乘法及ビ除法ノ連續運算法 ○第九章 滑尺ヲ倒マシテ計算スル法 ○第十章 上部尺度 ○第十一章 對數尺度 ○第十二章 自乗及ビ開方 ○第十三章 四尺共用實用運算模範公式 ○第十四章 圓ニ對スル諸計算 ○第十五章 三角函數ノ諸計算 ○第十六章 種々ノ計算尺 ○附錄

三五判洋裝 紙數四百七十餘頁 講本(假裝)紙數三百餘頁
全一冊 正價金壹圓六拾五錢 正價金八拾五錢
郵稅金拾貳錢 郵稅金八錢

東京帝國大學教授
工學士 內丸一 著

熱機關
之第一
蒸 汽 罐

菊判洋裝全一冊 紙數三百餘頁 附圖二百二十種 正價金壹圓七拾錢 郵稅金拾貳錢

熱機關
之第二
蒸 汽 機 關

菊判洋裝全一冊 紙數三百四十餘頁 圖版二百五十餘種 正價金貳圓 郵稅金拾貳錢

熱機關
之第三
改 蒸 汽 タービン

菊判洋裝全一冊 紙數三百九十餘頁 圖版二百五十餘種 正價金貳圓八拾錢 郵稅金拾八錢

熱機關
之第四
改 瓦 斯 及 石 油 機 關

菊判洋裝全二冊 紙數五百五十餘頁 圖版三百七十餘種 折込銅版圖十一枚 折込銅版圖十六枚 正價前編金貳圓貳拾錢 後編金貳圓四拾錢 郵稅各金拾貳錢

水 力 タービン

菊判洋裝全一冊 紙數三百二十餘頁 圖版百八十餘種 折込銅版圖九枚 正價金參圓 郵稅金拾八錢

七

概論○熱及び蒸気○燃料及び通風○給水○火格子及び傳熱面○胴、爐管及び烟管○銜接手「スチー」○定置罐○汽車罐○船用罐○水管式蒸気罐○蒸気罐の附屬器○蒸気罐の製作○罐の垢、腐蝕及び破裂

概論○熱機關ノ「サイクル」○「インヂケトル」○複式膨脹○「クランク」軸を廻す力○「はずみ車」○「バルブ」線圖及び滑瓣○「リンク」運動○及び搖棒裝置○調速機○凝結器○機關部の設計○工場用機關○發電機關○唧筒機關及び壓縮機關○船用機關○汽車機關

概論○蒸気の膨脹及流動○羽根に及す蒸気的作用○「エントロピー」線圖 蒸気の流動○タービンの設計○反動「衝動タービン」の設計○釣合ピストン「ラビリンス、パツキング」及び「グラウンド」○凝結器○「ブ、ラブル、タービン」○「カーチス、タービン」○「ラト、タービン」○「チェリー、タービン」○「パーソンズ、タービン」○「船用タービン」

前編 概論○瓦斯の燃焼○内火機關に關する線圖○調速裝置○點火裝置○始動裝置○冷却、給油及聲音に關する諸裝置○機關部の設計

後編 ○普通の瓦斯機關○大型の瓦斯機關○普通の石油機關○船用石油發動機○「デーセル」機關○揮發油機關○瓦斯發生裝置 概論○落差、水量及馬力・水車内に於ける木の作用「フランス車」の設計法・「フランス車」設計の實例・羽根の畫法・「ペルトン車」・水車の特有轉數・調速機の構造・導羽根の閉閉及び「はずみ車」の作用・調速作用に基く轉速さの昇降・水壓調整器・導水管・水止め裝置及び水槽・水車の運轉試驗・附錄

工學博士

大竹多氣氏校閱
大任吾八氏編著

力 織 機 構 學

菊判洋裝全一冊 紙數四百九十餘頁 正價金貳圓貳拾錢 郵稅金拾八錢

最近我國の機械業は著るしき進歩をなし密に内地に於ける改良と發展とに甘んぜずして盛んに製品を海外に輸出し世界的に名譽を馳するに至り大任先生が曩に力織機構學を著されしより世の機械業者技術家諸氏は争ふて之を購ひ以て斯學の三略とし推重せしが初版既に盡きて暫く江湖の需要に背きし處今回最新の學理と研究とを增補して再版を公にするを得たれば以て世の渴望を醫すると與に斯界を開發する定めて大なるものならむ

工學士 渡邊 周氏 著

綿 絲 紡 績

菊判洋裝全一冊 紙數五百餘頁 正價金貳圓貳拾錢 郵稅金拾八錢

綿絲紡績の研究は目下の急務にして之が徹底的研究は我工業政策上瞬時も忽諾に附する能はざる要務たり。新たに成れる本書は著者多年の研究を經とし最近歐米に發達せる紡績工業を綜として綿絲紡績の理論及實際を徹底的に詳述せるもの。上巻載する所筆を棉の植物學的性質及栽培に起て梳綿精梳綿の製造法に及ぶ、其間綿絲の物理學的及化學的性質を論じ棉花の摘採、繰綿、荷造、打綿、混綿の諸項を述べ内外綿絲紡績の歴史を概説し各種機械の組立法及使用法を詳述せり蓋し邦文成書中の權威たるを疑はず。

米澤高等工
業學校囑託 佐藤榮吉氏 著

化 學 工 業 用 機 械

菊判洋裝全一冊 紙數三百二十餘頁 正價金貳圓貳拾錢 郵稅金拾貳錢

本書改むる處、總説、化學工業と機械、運搬法、粉碎器分離及び混合、蒸發及び蒸溜の六編、解説詳密を極む、附するに挿圖を以てす世に化學書機械學書は多し乍然化學工業用機械の専門的研究に到りては本書あるのみ斯界を益する亦尠少にあらざるべし。

甘利 忠氏 編纂

鐵 工 要 具 解 説 及 作 業 一 斑

菊判假裝全三冊 紙數九百餘頁 正價金壹圓五拾錢 中卷金壹圓五拾錢 下卷金壹圓七拾錢 郵稅各金拾貳錢

上卷 第一編 旋盤 機力旋盤及其検査法○旋盤頭旋盤○特種旋盤○旋盤用附屬具○旋盤用驅進要具○支心孔鎖開要具○旋盤作業○旋盤用刃物其他○螺旋女螺子型螺子型。
中卷 第二編 各種縱動剝削旋削機(一名縱動旋盤)○第三編 各種剝削鑽孔機○第四編 鑽孔機○第五編 平削機及成形機○第六編 縱削機及轉孔削削機○第七編 旋刀機。
下卷 第八編 齒輪削削機○第九編 模範器其他檢測用器○第十編 磨機○第十一編 無所屬機械○第十三編 調革及傳動用品及諸要具○第十四編 必要諸表。

六

丸善株式會社發行工業書目

獨逸工學士 高田釜吉氏共著 工學士 岩崎清氏共著 蒸汽、罐及汽機 交部省官業學務局編 工業學校機械製圖教授要目 工學士 久保田正台氏著	高等立體圖學 工學士 久保田正台氏著	高等平面圖學 工學士 久保田正台氏著	訂正 今木七十郎氏編纂 增補 木工 手便覽 工學 博士 安永義章氏校閱 舊製鐵所技師 浦上正二郎氏編	機械設計實用表 林學士 石丸文雅氏著	土木應用力學 工學士 田邊朝野氏著	水力学 原田碧氏編纂	實用 鐵筋コンクリート構法 工學博士 田中不二氏著	應用力学	獨逸工學士 荒川文六氏著 再版 訂川 電氣工學 理學博士 水野政之丞氏著	無線電信電話論 海軍機關中佐 中床三郎氏著	電氣計算法 工學士 山口登勝氏編纂	探鑛學 向井哲氏著	新簡易製鐵術 工學博士 齋藤大吉氏著	金屬合金及其加工法 工學博士 田中芳雄氏共著 工學博士 安藤一雄氏共著	最近化學工業試驗法 理學博士 加藤與五郎氏著	化學工業大要 工學士 栗原鑑司氏著	瓦斯及其副產物工業 工學士 加藤成一氏著	遠洋漁船	
菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓	菊判 洋裝 全三册 正價金 壹圓	菊判 洋裝 全二册 正價金 壹圓	袖珍 布裝 全二册 正價各壹圓六拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓七拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 壹圓六拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 壹圓四拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓四拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓	菊判 洋裝 全三册 正價金 四圓五拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 四圓五拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓五拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓參拾錢	菊判 洋裝 全三册 正價各壹圓六拾錢	菊判 洋裝 全二册 正價各貳圓七拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 壹圓四拾錢	菊判 洋裝 全三册 正價金 貳圓五拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓七拾錢	菊判 洋裝 全一册 正價金 貳圓	
郵稅金拾貳錢	郵稅各金八錢	郵稅各金八錢	郵稅各金八錢	郵稅金拾八錢	郵稅金拾貳錢	郵稅金拾貳錢	郵稅金拾貳錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢	郵稅各拾八錢

342
93

終