

38-395

片山清吉著

機關學講義  
受驗用機關算術講義

大阪 舶用機關學講習會藏版

明治  
43.12.22  
内交

度量衡表

度量衡表

水の重量

清水 1瓦倫 = 10磅  
 海水 1瓦倫 = 10¼磅  
 1瓦倫 = .16立方呎  
 6¼瓦倫 = 1立方呎  
 清水 1立方呎 = 62½磅  
 海水 1立方呎 = 64磅  
 清水 35.84立方呎 = 1噸  
 海水 35立方呎 = 1噸

金属の重量

種類	一磅の立方呎	一立方呎の重さ(磅)
鍛鉄	3.6	.2778
鑄鉄	3.9	.257
鋼鉄	3.55	.2814
真鍮又は砲金	3.3	.3

尺度重量

12吋 = 1呎, 3呎 = 1ヤード  
 1海里 = 6080呎  
 1哩 = 5280呎  
 16ドラム = 1オンス  
 16オンス = 1磅  
 28磅 = 1久クオーター  
 4久 = 1本ハンドレッドツヱート  
 20本 = 1噸  
 2240磅 = 1噸

緒言

緒言

本書は将来機關士又は機關長たらんと  
 の希望を以て機關算術を勉學せんとす  
 る篤學の士の爲に特に編纂せるものな  
 り故に其學科の程度は遞信省の船舶職  
 員試験に合格するを標準として徒に高  
 尙に失せず又平易に流れず勉めて中庸  
 を得んとを期せり

本書編纂の材の最近年數間に於ける遞  
 信省海事部の出題せる試験問題より採  
 れり而して大抵其全部を網羅せりと信  
 ず若し本書に於て缺けたる處は次版に  
 於て改頁補足し以て大成を後日に期せ  
 んと欲す讀者諒焉

明治四十三年十二月

於大阪 著者 識

機關算術講義目次  
貳等機關士科

1

機關算術講義目次

貳等機關士科 第一編

	頁數
1. 算術.....	1.
2. 單位.....	1.
3. 量及び數量.....	1.
4. 數の名稱.....	1.
5. 數の位.....	2.
6. 記數法.....	3.
7. 數の讀み方と書き方.....	3.
<b>第一問題</b> .....	5より6.
8. 二つの數の加法, 記號及び式.....	6.
9. 多くの數の加法.....	7.
10. 加法の順序.....	8.
11. 驗算.....	8.
<b>第二問題(加法)</b> .....	9より10.
12. 減法及び記號.....	10より13.
13. 減法の順序.....	13.
14. 驗算.....	13.
<b>第三問題(減法)</b> .....	14より15.

機關算術講義目次  
貳等機關士科

2

15. 括弧の用法.....	15.
16. 乘法と其記號.....	16.
17. 乘法の九九表.....	17.
18. 乘法の順序.....	18.
19. 乘法の運算.....	23.
20. 方乗と指數.....	23.
21. 驗算.....	23.
<b>第四問題(乘法)</b> .....	24より26.
22. 除法と其記號.....	26.
23. 除法の順序.....	26.
24. 除法の運算.....	32より31.
25. 驗算.....	31.
26. 簡除法.....	32.
<b>第五問題(除法)</b> .....	32より33.
四則應用例題.....	33より34.
<b>第六問題(四則應用)</b> .....	34より39.
27. 諸等化法.....	39より44.
<b>第七問題(諸等化法)</b> .....	45.

機關算術講義目次  
貳等機關士科

3

28.	諸等加法	45より47.
29.	諸等減法	47より48.
30.	諸等乘法	48より49.
31.	諸等除法	49より51.
	<b>第八問題</b>	51より55.
32.	素數	55.
33.	約數及び倍數	55.
34.	偶數と奇數	55.
35.	1より10までの倍數	56より57.
36.	公約數と最大公約數	58.
37.	素數の相乘より成れる最大公約數	58.
38.	最大公約數を求むる法	58.
	<b>第九問題</b> (最大公約數)	59.
39.	最小公倍數	60より61.
	<b>第十問題</b> (最小公倍數)	61より62.
40.	分數	62.
41.	分數の名稱	63.
42.	分數の變化	63.

機關算術講義目次  
貳等機關士科

4

	<b>第十一問題</b> (分數の變化)	66より67.
43.	分數加法	67より68.
	<b>第十二問題</b> (分數加法)	69.
44.	分數減法	70.
	<b>第十三問題</b> (分數減法)	71より72.
45.	分數乘法	72より73.
	<b>第十四問題</b> (分數乘法)	73より77.
46.	分數除法	74より77.
	<b>第十五問題</b> (分數除法)	77より78.
	分數應用例題	79より87.
	<b>第十六問題</b> (分數應用)	87より95.
47.	循環小數の書き方	95.
48.	循環小數を分數に變化する法	96より98.
	<b>第十七問題</b> (循環小數の變化)	98.
59.	循環小數加法と減法	99より100.
	<b>第十八問題</b> (循環小數の加法と減法)	100.
50.	圓周と面積の求め方	101より106.
51.	四角形及び三角形の面積の求め方	107より109.

機 關 算 術 講 義 目 次  
貳 等 機 關 士 科

5

52. 圓柱体, 長方体, 立方体の体積の求め方109より112.  
**第十九問題** (面積及び容積).....112より115.
53. 比.....115より116.
54. 比例.....116.
55. 比例の中項と外項.....117.
56. 正比例と反比例.....118より123.  
**第二十問題** (單比例應用).....123より129.
57. 複比例.....129より132.  
**第二十一問題** (複比例應用).....133より137.
58. 按分比例.....137より141.  
**第二十二問題**(按分比例應用).....141より145.
- 遞信省船舶職員試験問題集(二等機關士の部)....145より164.

壹 等 機 關 士 科 第 二 編

1. 混合法及び應用例題.....165より169.  
**第二十三問題**(混合法應用).....169より170.
2. 開平法.....171.
3. 平方根の位取, 平方根の求め方.....172より175.
4. 平方根の應用例題.....175より178.

機 關 算 術 講 義 目 次  
壹 等 機 關 士 科

6

5. 機關各部の重量計算法.....178より183.  
**第二十四問題**(重量計算法).....184.
6. 石炭消費計算法.....184より192.  
**第二十五問題**(石炭消費).....192より193.
7. 種々の形状の長さ面積及び容積計算法193より197.
8. 回轉計に關する計算法.....197より188.
9. 速力に關する計算法.....198より201.  
**第二十六問題**(速力に關する計算法)201より202.
10. 安全瓣に關する計算法.....202より210.  
**第二十七問題**(安全瓣の計算法).....210より212.
11. 唧筒及び排水に關する計算法.....212より215.  
**第二十八問題**(唧筒に關する計算法).....216.
12. 馬力に關する計算法.....217より220.  
公稱馬力と其計算法.....220より222.  
**第二十九問題**(馬力に關する計算法)223より224.
13. 滑瓣に關する計算法.....224より226.  
遞信省船舶職員試験問題集(壹等機關士の部)227より275.

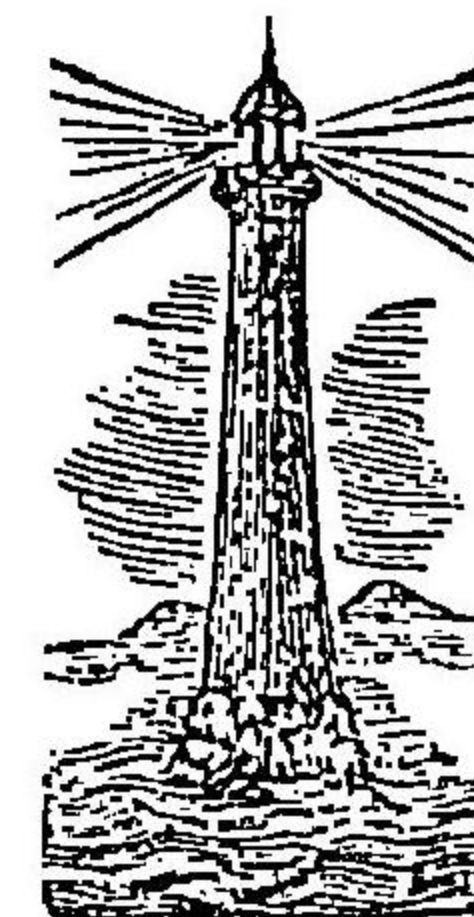
機關長科 第三編

1.	立方根	276.
2.	立方根の書き方と整数の開立九九	276.
3.	立方根の位取及び立方根の求め方	277より281.
4.	立方根の應用例題	281より283.
5.	蒸氣の平均壓力及び切斷点計算法	284より289.
6.	推進力に關する計算法(導沓の壓迫力)	289より292.
7.	溫度に關する計算法	292より294.
8.	熱位に關する計算法	294より296.
9.	比熱に關する計算法	296より297.
10.	繩の強力計算法	297.
11.	槓杆に關する計算法	297より299.
12.	車輪と車軸に關する計算法	300より301.
13.	斜面, 楔子及び螺旋に關する計算法	301より302.
14.	螺距に關する計算法	302より304.
15.	汽鍵諸部の強力計算法(一)支柱, (二)鍵胴板 (三)接合部強率	304より308.
16.	汽機諸部の強力計算法(一)剪斷力, (二)延引力	308より311.

17.	圓材方材の應力計算法	311より318.
18.	旋捻力と旋捻働量に關する計算法	319より320.
19.	磨擦に關する計算法	320.
20.	船内に瀉入する水量計算法	321.
	逓信省船舶職員試験問題集(機關長の部)	322より360.

解答之部

貳等機關士科	361より380.
壹等機關士科	381より388.
機關長科	388より392.



機關士  
受驗用 機關算術講義

二等機關士科

第一編

第一章 數の讀み方と書き方

1. 算術 とは數を計算する學問なり
2. 單位 とは單一なる物と云ふ意にして總ての同種類  
の物体を計算する基礎となるものなり、例へば一本の螺  
釘、一個の母螺、一呎の糸、壹圓の錢と云ふが如し
3. 量及び數量 量とは長さ、面積、重量等の如  
く増し又は減し得べき物にして數量とは以前に知れる量を  
單位とし其幾倍に當るやを測りたるものなり、例へば長  
さ四尺の糸は一尺の糸の四倍に當ると云ふが如し
4. 數の名稱 本邦にて使用する數の名稱は次の如し  
一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、二十、三十、  
四十、五十、六十、七十、八十、九十、百、千、萬、億、  
兆、京、垓、等なり  
十は一の十倍、百は十の十倍、千は百の十倍、

萬は千の十倍、億は萬の千倍、兆は億の萬倍、  
京は億の萬倍、垓は京の萬倍

以上の内にて千、萬、億等は順次に一千、一萬、一億等と云ふ

以上記載せるが如く一より大なる數を**整數**と云ふ

例へば五、八十七、二百五十九等の如し

又一より小なる數を**小數**と云ふ之を表すには通例次の六個の數を用ゆ

分 厘 毛 絲 忽 微

分は一の十等分 厘は分の十等分

毛は厘の十等分 絲は毛の十等分

忽は絲の十等分 微は忽の十等分

**5. 數の位** 一、十、百、千、萬、十萬、百萬、千萬、一億等は順次に之を一位、二位、三位、四位、五位、六位、七位、八位、九位等とし一位のものが十個集れば二位の數に一個を増すが如くす 例へば百萬が三つと十萬が四つと集れば三百四十萬となるが如し

小數点(・)の左は一位にして其右は小數一位則ち分位に當り、其次の右は小數二位則ち厘位、其次の右は小數三位にして則ち毛位に當るが如し以下之に準すべし

**6. 記數法** 是は一定の規則により記號を用ゐて數を記す方法を云ふ。此方法の爲に普通に使用せらるゝものを稱して**數字**と呼ぶ則ち下の如し

I. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0.  
一 二 三 四 五 六 七 八 九 零

一より九までを數字と稱し十番目の零を補助數字と稱す 零は何も無しと云ふに同じ 例へば 30 に於て十位には其單位が三つあれども一位の所には何もなきにより唯二十と讀むが如し

1. 2. 3. 4. 等の數字は元來亞刺比亞人より歐羅巴人に傳わりしを以て亞刺比亞數字と云ふ

此外本邦にて使用せらるゝ尙ほ他の數字あり則ち羅馬人より傳來せる羅馬數字と稱するものにして次の如し

I II III IV V VI VII VIII IX X  
一 二 三 四 五 六 七 八 九 十  
I V X L O D M  
一 五 十 五十 百 五百 千

羅馬數字は普通の算術には使用せられざれども時計の盤面の如き個所に使用せらるゝこと多し

**7. 數の讀み方と書き方** 此等の二つの方法は共に



5. に説明せるが如くに位取をなし上の位と下の數字とを合せ読み又は書くべし則ち次の如し

兆 億 萬  
千百十兆 千百十億 千百十萬 千百十一

第一列..... 1 4 2 8 7 8

第二列..... 2 3 4 5 9 6 2 3

第三列..... 4 5 8 3 9 2 1 3 4 7

第四列..... 5 2 3 4 8 9 1 0 2 6 9 1

第五列..... 1 2 3 8 9 8 2 3 4 9 6 7 4 3

第六列..... 2 9 3 8 9 2 5 3 9 2 1 3 4 8 9

第一列の読み方 十四万二千八百七十八

第二列の読み方 二千三百四十五万九千六百二十三

第三列の読み方 四十五億八千三百九十二万一千三百四十七

第四列の読み方 五千二百三十四億八千九百十万二千六百九十一

第五列の読み方 十二兆三千八百九十八億二千三百四十九万六千七百四十三

第六列の読み方 二百九十三兆八千九百二十五億三千九百二十一万三千四百八十九

小數の読み方と書き方 5 3 7 . 2 5 を讀むには次の如くすべし

第一列...百十一分厘毛絲

第二列... 5 3 7 . 2 5

第一列には位數を置き第二列には各位に相當する處に數字を並べて書き上の位と下の數字とを合せて讀むべし上文の例に於ては五百三十七個二分五厘なり

第一問題

1. 1 6 2, 6 2 4, 2 8 3 6 4 及び 15864450 に於ける 6 は各々如何なる位の處にあるや

2. 三億三百四十八万五千六百を數字にて記すべし

3. 82349826 及び 3000587 を讀むべし

4. 345, 2396, 9836450, 9900031 に於て百位の數字は何々なりや

次の文字を數字にて記すべし

5. 五千百万九                      6. 二千二百三十四万三十

7. 四百五十八万三千九百      8. 八百万三千四十五

9. 七千八十万五百六十九      10. 二十万九十六

11. 三億九十三万九十          12. 二億三千八百三

次の数字を文字にて記すべし

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 13. 70639    | 14. 306583     |
| 15. 844305   | 16. 5309700    |
| 17. 60612791 | 18. 1287563058 |

次の文字を数字にて記すべし

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 19. 三百三十九分九厘 | 20. 三千八百三分五毛 |
| 21. 五十九厘四忽   | 22. 一九毛三忽四微  |

次の数字を文字にて記すべし

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 23. 4.076   | 24. 103.235  |
| 25. 8.00456 | 26. 0.000401 |

第二章 四則

8. 二つの数の加法 記號及び式 一つの數

に他の數を加ひ合するを加法又は寄算と云ひ其結果を和或は總計と云ふ、加法には  $+$  (プラス) 及び  $=$  (エクオル) なる記號を用ふること次の如し

8 に 3 を加ふるには  $8+3$  と書き其結果が 11 に等しきことを示すには  $8+3=11$  と書く 斯の如く數字を記號にて結び付けて計算の順序と關係とを表示するものを式と云ふ

(注意) 始めて加法を學ぶ人は大抵指を曲げて和を計算するか若くは實物を集めて一より順次に其和を計算するものなり然れども斯の如くせば無益に時間を空費し且つ餘分の勞力を要するものなれば成べく斯る習慣を廢し一より九に至る數の寄せ算を暗記せざる可らず 例へば  $1+2=3$ ,  $2+3=5$ ,  $3+4=7$ ,  $4+5=9$ ,  $5+6=11$ ,  $6+7=13$ ,  $7+8=15$ ,  $8+9=17$ , 等の如し

(例題一) 八十五に四十三を加ふれば總計如何  
答百二十八

運算 解式 先づ二つの數を横に書き一位は一位、十位は十位と並べ其下に横線を引き 夫れより上の一位の 5 に下の一位の 3 を加へて 8 となし之を横線の下的一位に書き又次に上の十位の 8 に下の十位の 4 を加へて 12 となし其 2 を横線の下に十位に 1 を横線の下に百位に書き 128 を以て總計となす

百位	十位	一位
	8	5
	4	3
1	2	8

9. 多くの数の加法 加ひ合はすべき數が二つ以上あるときには始めに第一の數に第二の數を加ひ次に其結果に第三の數を加ひ次に其結果に第四の數を加ふるが如く進むものなり下に一例を示さむ

(例題二) 五十四と八十七と九十六との和を求むべし  
答二百三十七

運算 解式 先づ三つの數を横に書き一位は一位  
百位 十位 一位 十位は十位と縦に並べ其下に横線を引き夫  
5 4 7 れより上の一位の 4 と 7 と 6 とを加ひ合  
8 7 せて 17 となる 7 を横線の下の一一位の處  
9 6 2 3 7  
に書き十位の處に 1 を加ふ 次に十位の 5 と 8 と 9 と  
加ひ合せて 22 となる之に一位より繰上げたる 1 を加へ  
て百位の處に 2 を書き 237 を以て總計となす

(例題三)

$$\begin{array}{r} 285 \\ 341 \\ 485 \\ 6789 \\ \hline 7900 \end{array}$$

(例題四)

$$\begin{array}{r} 1234.5 \\ 8975.4 \\ 123 \\ \hline 10334.2 \end{array}$$

10. 加法の順序 多くの數を加ふるには其順序を如何にするも其和に於ては變化なし 例へば  $5+6+7+8$  なる式に於ては 5, 6, 7, 8 と左方より順に加ふるも或は 8, 7, 6, 5 と逆に加ふるも或は 6 に 7 を加ひ其結果に 5 に 8 を加ひしもの加ふるも其總計は孰れも 26 となるが如し

11. 驗算 如何なる算法にても誤謬なきや否やを調査

すること必要なり之を調査する方法を驗算と云ふ 加法に於ては各々縦行の數を一回は上より下に次回には下より上に計ひて両回とも等しければ誤算なきを知り得るなり

第二問題

下の式の和を求めて横線の下に記入すべし

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1.  | 2.   | 3.  |
| $\begin{array}{r} 321413 \\ 452734 \\ 130421 \\ 3718 \\ 24561 \\ 341323 \end{array}$    | $\begin{array}{r} 543123 \\ 234512 \\ 713145 \\ 104234 \\ 36142 \\ 3451 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 536123 \\ 453215 \\ 1234 \\ 4321 \\ 51234 \\ 613254 \end{array}$  |
| 4.  | 5.   | 6.  |
| $\begin{array}{r} 123456 \\ 234561 \\ 345612 \\ 456223 \\ 561234 \\ 612345 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 761284 \\ 612874 \\ 8719 \\ 46759 \\ 587999 \\ 987678 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 657890 \\ 278679 \\ 5798 \\ 67843 \\ 488567 \\ 37429 \end{array}$ |

7.  $29.51+234.423+9784.1302+5.004+7.28563$ の總計如何  
8. 汽船あり船長、一等運轉士、二等運轉士、三等運轉士、機關長、一等機關士、二等機關士は各々一名づゝにして其他甲板部員十九名、機關部員三十六名、事務部員四名、膳部八名ありといふ本船乗組員は船長の外總計幾人あるか  
9. 汽船あり石炭庫の大きさを測りしに前部は五十九噸後部

は六十三噸中央には二百九十六噸を積み得べし然らば合計幾噸を積み得るや

10. 甲港より乙港に直行する航路は四千七百三十海里にして乙港より丙港に達する航路は五千八百三十海里なりと云ふ今一嵐船あり甲港より乙港を経て丙港に至りて後再び前路を取りて甲港に歸着し更に出發して乙港に止まれり然らば此船は幾海里を航行せしや

減法

12. 減法及び記號 大なる數より小なる數を減じて残れる數を求むるを減法といふ、此大なる數を被減數、小なる數を減數、引き去られて残れる數を殘數又は差といふ減法には記號(一)を用ふ此記號を被減數の右方、減數の左方に置きて被減數より減數を引くべきを示す 例へば十五より五を減すれば其殘りが十に等しきを示すには  $15-5=10$  と書き之を十五(マイナス)五(エケオル)十と讀むが如し

(例題一) 六十八より五十五を減すれば殘數如何  
答十三

運算 解式 被減數 68 を横に書き其下に位を合せて減數を書き其下に一の横線を引くべし然る後一位の處にて 8 より 5 を減じて 3 を得

十位	一位
6	8
5	5
<hr/>	
1	3

之を横線の下的一位の處お書き 次に十位の處にて 6 より 5 を減じて 1 を得之を横線の下位の十位の處に書き 13 を以て殘數となす

(例題二) 七十四より四十八を減すれば殘數如何  
答二十六

運算 解式 前の例題の如く被減數を横に書き其下一位を合せて減數を書き其下に一の横線を引くべし 然る後 4 より 8 を減せんとするも 4 は 8 より小なるを以て減する能はず故に被減數の十位より 1 を借り來りて之より 8 を減じて 2 を得之に 4 を加ひて 6 となし横線の下的一位の處に書き次に減數十位の 4 に 1 を加ひて 5 となし被減數の十位 7 より減じて 2 を得之を横線の下位の十位の處に書き 26 を以て殘數となす

十位	一位
7	4
4	8
<hr/>	
2	6

(例題三) 九千七より七千七百三十九を減すれば殘數如何  
答千二百六十八

運算 解式 被減數、減數、横線等を書くこと前の例題の如し 今 7 より 9 を減せんとするも能はず依て十位の數より 1 を借り來り 17 となし夫れより 9 を減せんとする

千位	百位	十位	一位
9	0	0	7
7	7	3	9
<hr/>			
1	2	6	8

も十位の数は零なるを以て此 1 を貸す能はず斯る場合には被減数の 7 を唯 17 と假定し 9 を減じて残り 9 を横線の下の一位の處に書く、次に十位の減数の 3 に 1 を加ひ 4 となし前と同様に被減数の十位の 0 を 10 と假定し 4 を減じて残り 6 を横線の下の十位の處に書く、次に百位の減数の 7 に 1 を加ひて 8 となし前と同様に被減数の百位の 0 を 10 と假定し 8 を減じて残り 2 を横線の下の百位の處に書く、最後に千位の減数 7 に 1 を加ひて 8 となし被減数 9 より減じて残り 1 を横線の下の千位の處に書き 1268 を以て残數とす。

(例題四) 324.341 より 8.4553 を減すれば残數如何

$$\begin{array}{r} 324.341 \\ - 8.4553 \\ \hline 315.8857 \end{array}$$

(例題五) 893.145 より 885621.9371 を減すれば残數如何

$$\begin{array}{r} 893.145 \\ - 885621.9371 \\ \hline 7523.0629 \end{array}$$

以上の(例題四)と(例題五)とは共に小數の減法を示せり此場合には被減数と減数との數位を合せて横に書き上の數より下の數を引き去り其残數を横線の下と同じ數位に書くな

り (第五例題に於て減数の右の端は小數点以下四位にして其數は 1 なり之を上の数より引かんにも被減數は何もなき零なるを以て斯る場合には其上に 10 の數あるものと假定し 1 を引きて 9 を得、次に一つ右隣の 7 に 1 を加へて 8 となし 10 より引きて 2 を得以下斯の如く進むものなり(例題二と三)とを參考せらるべし。

13. 減法の順序 一式中に多くの加減を示すものゝ計算は通例左方より順次に右方に及ぶものとす。例へば  $31-5+3-4$  は 31 より 5 を減じ之に 3 を加へ其結果より 4 を減ずるを示すが如し。

一つの大なる數より小なる數を減ずるは減すべき多くの數を集めて之を一時に大なる數より減ずるも其結果に於て異なることなし。例へば  $96-8-7-6-1$  なる式に於て 96 といふ一つの大なる數より 8 と 7 と 6 と 1 とを別々に減ずるは尙ほ 8 と 7 と 6 と 1 とを加ひ合せて其總計を 96 より減ずるに等しきが如し。

14. 驗算 被減數より減數を減せし結果は残數なるを以て残數と減數とを加ひ合はすれば被減數となるべし、此理によりて減法が正しきや否やを次の如く驗算す。

(例題)  $76594-42572=34022$  は正しきや否やを驗算す。

べし

減 數	4 2 5 7 2	減數とを加へ合せたる數が
殘 數	3 4 0 2 2	被減數に等しきを以て運算
被減數	7 6 5 9 4	正確なり

第 三 問 題 (減法)

次の 1 より 12 までの式に於て殘數如何

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. 469 - 381               | 2. 5809 - 2009      |
| 3. 702001 - 26000          | 4. 601002 - 46003   |
| 5. 501001 - 20106          | 6. 602004 - 11906   |
| 7. 701628 - 20449          | 8. 508000 - 129     |
| 9. 403000 - 26901          | 10. 393436 - 219050 |
| 11. 1200 - 7.564 - 0.00786 | 12. 1 - 0.00576     |
13. 汽船あり左舷の石炭庫には二百五十噸を右舷の石炭庫には三百四噸の石炭を積込みて神戸港を出帆し横濱に到着の後殘炭を調査せしに九十六噸なりしと云ふ然らば消費炭は幾何噸なるや
14. 甲は五十六圓五十錢を所持し乙は二十九圓を所持せり今甲より乙に九圓九十八錢を與ふるときは各々の所持金幾何となるか
15. 兩數あり大なる數は九十六個にして小なる數は之れ

より二十一個少し小なる數幾個なるや

16. 一船あり乗組總員五十八人にして甲板部十七人機關部二十二人事務部四人其他は艙部なりと云ふ艙部の人員幾人なるか
17. 甲乙丙の三數あり甲は乙より十三個少なく乙は丙より四個多し今丙を二十八個とせば甲は何個なるか

次の式を簡單にせよ

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 18. 695.396 - 468.375    | 19. 87.485 - 84.396      |
| 20. 6.004 - 3.075        | 21. 6 - 5.38275          |
| 22. 300 - .003           | 23. 10 - 9.999           |
| 24. 4.975 - .948 + 3.402 | 25. 8 - .073 - .984 - .6 |
| 26. 8 - .073 - .984 - .6 |                          |

15. 括弧の用法 通例の算術に使用せらるゝ括弧に三種あり則ち( ) { } [ ]にして之を各々小括弧, 中括弧, 及び大括弧と讀む而して此等一對の括弧内にある所の數は如何に其數多しと雖も皆一個の數と見做ものなり例へば

$$91 - (3 + 8) = 80$$

の式に於ては3に8を加ひ其結果を91より減せよと云ふが如し

$$120 - [50 + \{40 - (60 - 35)\}] = 55.$$

上の式に於ては先づ 60 より 35 を減じて 25 となし之を  
40 より減じて 15 となし之を 50 に加ひて 65 となし之  
を 120 より減じて 55 を得れば即ち所要の残數となるなり  
時としては括弧の代りに括線を用ふることあり即ち一數と  
見做すべき數の上に一線を引きて之を表はすにあり例へば

$$45 - \overline{23} - 5 = 27.$$

に於ては 23 より 5 を減じて 18 となし之を 45 より減じ  
て 27 を得之を所要の残數となすが如し

乗 法

16. 乗法と其記號 乗法とは同じ數を幾度も繰返し  
加ひ合せて其總計を求むる簡便法なり 例へば 3 に 4 を乗  
する(或は掛ける)とは  $3+3+3+3$  といふ意義にして 3 を  
四度繰返へして加ひ合せ其結果を求むると云ふが如し此の  
如く繰返へさるゝ數を「被乗數」と云ひ幾度繰返して加ひ合  
はすべきかを示す數を「乗數」と云ひ斯くして得たる結果を  
「積」と云ふ乗法には(×)なる記號を用ひ之を(タイム)又は  
(インツー)と讀む之を兩數の間に置くときは後數を前數に  
乗することを示す 例へば

$$5 \times 7 = 35, \quad 8 \times 7 = 56.$$

等の如し

多くの數を掛け合はすとき其結果を連乗積又は單に積と云  
ひ其各數を因子といふ 例へば

$$2 \times 3 \times 4 = 24$$

に於て 24 は連乗積にして 2, 3, 4 等を因子と云ふが如し

17. 乗法の九九表 乗法を簡便にするために 1 よ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

り 9 までの  
兩數の積を  
暗記せざれ  
ば殆ど運算  
をなし難し  
此表を稱し  
て九九表又  
は句訣表と  
いふ

此表に於て  
第一の横列の數は 1 より 12 までの數を順次に書き並べし  
ものにして第二列は第一列に 2 を乗せし積を示し第三列は  
第一列に 3 を乗せし積を示し第四列は第一列に 4 を乗せし  
積を示し以下次第に斯の如くせしものなり此表によりて 1  
より 12 までの數の相乗積を暗記すること肝要なり

即ち一二が二、二三が六、七九六十三、八九七十二  
九九八十一等の如し

18. 乗法の順序 加、減及び乗を一式中に混じたる  
場合に乗法は最も先になすべきものとす 例へば

$2+8 \times 9-5 \times 2$  に於て 8 に 9 を乗じたるものを 2 に  
加ひ其結果より 5 に 2 を乗せしものを減するが如し

一數に他の一數を乗するときには何れの數を乗數とするも  
被乘數とするも其積に變りなし 例へば  $4 \times 5$  も  $5 \times 4$  も  
其結果は共に 20 にして變りなきが如し

此理は獨り二數の乗法に限らず多くの數の乗法に於ても異  
ならず如何様に其順序を變ずるも共に同結果を得るものな  
り 例へば  $8 \times 5 \times 6 = 6 \times 8 \times 5 = 5 \times 6 \times 8$  なるが如し

19. 乗法の運算 掛ける數(乗數)が十、百、千  
等の如き場合 或數に 10 を乗するに其數の右方の  
端に 0 を一つ附記すべく 100 を乗するには 0 を二つ附記  
すべく 1000 を乗するには 0 を三つ附記すべし 例へば

$$6 \times 10 = 60, \quad 7 \times 100 = 700, \quad 8 \times 1000 = 8000.$$

等の如し以下皆之に同じ

(例題一) 413 に 5 を乗すれば其積如何

答二千六十五

運	算			
千	百	十	一	
位	位	位	位	
被乘數	4	1	3	
乘數	5			
		1	5	
		5		
2	0			
2	0	6	5	

解式 上式の如く被乘數の  
413 と乗數 5 とを横に書  
き其下に一つの横線を引き  
て夫れより九九表により被  
乘數の 3 に 5 を乗じて 15  
を求め又九九表により被乘

數の十位の 1 に 5 を乗じて 50 を求め又九九表により被  
乘數の百位の 4 に 5 を乗じて 2000 を求め斯して得たる  
 $15+50+2000=2065$  を以て所要の積となす

以上の運算は明白に乗法の仕方を説明せるものなれども實  
地上には更に簡便なる次の方法によるものなり

(例題二) 413 に 5 を乗すれば其積如何

答二千六十五

運	算			
百	十	一		
位	位	位		
被乘數	4	1	3	
乘數	5			
積	2	0	6	5

解式 上式の如く被乘數 413  
と乗數 5 を横に書き其下に一  
つの横線を引きて夫れより九  
九表により  $3 \times 5 = 15$  を十  
位に送り 5 を横線の下の一位の處に書く 十位に於ては  
 $1 \times 5 = 5$  を得此 5 に一位より送られたる 1 を加ひて 6 と  
し之を横線の下位の十位の處に書く 百位に於ては  $4 \times 5 = 20$



を得故に 0 を横線の下百位の處に書き 2 を千位に送り  
之を横線の下千位の處に書き 2065 を以て所要の積となす

(例題三) 4786 に 2783 を乗すれば其積如何

答 一千三百三十一万九千四百三十八

4786 に 2783 を乗するとは 4786 を最初に 3 倍し次に 80 倍し、700 倍し、2000 倍して後總て此等を加ひ合はすることなり 依て此理に基づき其運算の仕方を示すこと次の如し

第一法運算

		千位	百位	十位	一位
		4	7	8	6
		2	7	8	3
(1)	$4786 \times 3 = 14358$	1	4	3	58
(2)	$4786 \times 8 = 38288$				
∴	$4786 \times 8 \overset{\text{十位}}{=} 38288 \overset{\text{十位}}{=} 38288$	3	8	2	88
(3)	$4786 \times 7 = 33502$				
∴	$4786 \times 7 \overset{\text{百位}}{=} 33502 \overset{\text{百位}}{=} 33502$	3	3	5	02
(4)	$4786 \times 2 = 9572$				
∴	$4786 \times 2 \overset{\text{千位}}{=} 9572 \overset{\text{千位}}{=} 9572$	9	5	7	2
	上の三列の数の和	= 1	3	3	19438

第二法運算

$$4786 \times 3 = 14358$$

$$4786 \times 80 = 382880$$

$$4786 \times 700 = 3350200$$

$$4786 \times 2000 = 9572000$$

$$\text{以上の総計} = \overline{13319438}$$

$$\therefore 4786 \times 2783 = 13319438$$

(例題四) 821436 に 672576 を乗すべし

821436	672576
4928616	
5750052	
4107180	
1642872	
5750052	
4928616	
552478139136	

此例題に於ては(例題三)

の手数を簡略したるもの

なれども乗法の仕方は毫

も異なることなし普通に行

ふべき運算は斯の如くす

べきものなり

(例題五) 32407 に 6005 を乗すべし

32407	6005
194442	
194604035	

此例題に於ては一位の乗数 5

を被乗数に掛けし積を横線の

下に書きたり而して十位と百

位の乗数は 0 ならば 0 を

如何なる數に乘するも亦 0 なること明白なるを以て全く之を省略し乗數の千位の數 6 を被乘數に乘せし積を直ち 6 の下より始まりて書き並べ横線下の二列の數を加ひ合せて積とす

(例題六) 8.728 に 24 を乘すべし

$$\begin{array}{r} 8.728 \\ \quad 24 \\ \hline 34912 \\ 17456 \\ \hline 209.472 \end{array}$$

此例題に於ては被乘數に小數を有することに注意すべし斯る場合には積の右方より被乘數にある小數位だけを計りて其處に小數点を切るべし

(例題七) 3.41 に 2.23 を乘すべし

$$\begin{array}{r} 3.41 \\ \quad 2.23 \\ \hline 1023 \\ \quad 682 \\ \hline 682 \\ \hline 7.6043 \end{array}$$

此例題に於ては被乘數にも乘數にも共に小數を有せり斯る場合には被乘數及び乘數にある小數位を加ひ合はせて夫れだけの數を積の右方より計り其處に小數点を切るべし 此例題に於ける小

數位は被乘數に二つと乘數に二つと合せて四つあるを以て其積 76043 の右方より四つ目の 6 の左方に小數点を切り 7.6043 を以て積となす

(例題九)  $7 \times 4 \times 6 \times 5 \times 25 \times 2$  を簡単に乘すべし

$$7 \times 4 \times 6 \times 5 \times 25 \times 2 = (4 \times 25) \times (5 \times 2) \times (7 \times 6)$$

$$=100 \times 10 \times 42 = 42000.$$

此解式は暗算にて左の如く組合せ其積を求むるを便利なりとす

$$7 \times 4 \times 6 \times 5 \times 25 \times 2 = 42 \times 100 \times 10 = 42000.$$

20. 方乘と指數 同じ數を掛け合はせる積を方乘と云ふ(方乘を略して乘と云ふことあり) 例へば

$3 \times 3$  は 3 の二乗  $3 \times 3 \times 3$  は 3 の三乗  $3 \times 3 \times 3 \times 3$  は 3 の四乗なるが如し以下皆此の如し而して二乗と三乗とは之を平方及び立方と呼ぶこと多し

$3 \times 3$ ,  $7 \times 7 \times 7$  の代りに  $3^2$ ,  $7^3$  と書くこと普通なり此小き數字は指數と稱するものにして因子の數を示すものなり 例へば

$$10^2 = 10 \times 10 = 100 \quad 10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$$

等の如し

21. 驗算 乘法に於ては被乘數と乘法とを置き替へて掛け合はすも其積に變化なきを以て運算に過誤なきや否やを試験せんと欲せば始めには被乘數に乘數を掛け次には乘數に被乘數を掛け二回とも同じ積を得ば運算に過誤なきものとす

(例題一)  $746 \times 23 = 17158$  は正しきや

$$\begin{array}{r}
 23 \\
 746 \\
 \hline
 138 \\
 92 \\
 \hline
 161 \\
 \hline
 17158
 \end{array}$$

答正し

(例題二)  $729 \times 63817 = 46533593$  は正しきや

$$\begin{array}{r}
 63817 \\
 729 \\
 \hline
 574353 \\
 127634 \\
 \hline
 446719 \\
 \hline
 46522593
 \end{array}$$

答被乗數に乘數を置き替へて掛け合はせしに等しからざるを以て運算に過誤あり再び運算を調査すべし

第四問題 (乘法)

次の1より23までの式に於て各々の積を算出すべし

- 1.  $46 \times 32$
- 2.  $76 \times 51$
- 3.  $798 \times 65$
- 4.  $978 \times 79$
- 5.  $46054 \times 68$
- 6.  $40930 \times 779$
- 7.  $3759 \times 8463$
- 8.  $30204 \times 4267$
- 9.  $70928 \times 5432$
- 10.  $4567 \times 9009$
- 11.  $15607 \times 3094$
- 12.  $38782 \times 56009$
- 13.  $2345678 \times 579013$
- 14.  $31 \times 37 \times 41 \times 47 \times 53$
- 15.  $78306 \times 2009 \times 305$
- 16.  $23^3$

- 17.  $7^7$
- 18.  $24^4$
- 19.  $72^3$
- 20.  $10002^2$
- 21.  $106^4$
- 22.  $8^3 \times 15^2$
- 23.  $18375 \times 57 \times 1001$
- 24. 毎時十三海里の速力を有する汽船にて二十五時間に着し得る兩港間の距離は幾海里なるや但し途中寄港の爲め九時間を費せり
- 25. 汽船あり毎時六海里つゝ走りて百六十海里の航海をなし其後毎時の速力二海里を増加し二十二時間を航行せり然らば全航程如何
- 26. 或汽船に於ける機關部下級船員の數は三十六人にして其内油差四人、火夫十三人其他は石炭夫なりと云ふ今油差、火夫、石炭夫の毎月の給料を夫れ夫れ平均十八圓、十四圓、十圓とせば合計何圓となるや
- 27. 汽罐の數六個にして一罐毎に三個の火爐を有す今二火爐は一晝夜につき三噸つゝの石炭を焚くものとせば七日間の航海に於て消費する石炭幾噸なるや  
次の式を簡單にせよ
- 28.  $.00075 \times 4000$
- 29.  $.00006 \times 6000$
- 30.  $.00045 \times 37100$
- 31.  $.00375 \times 5400$
- 32.  $3.567 \times 48000$
- 33.  $27.687 \times 111000$

34.  $4.84 \times 17100$ . 35.  $475.3 \times 301000$ . 36.  $.020202 \times 2020$ .

## 除 法

**22. 除法と其記號** 一つの數を幾つかに等分するを除法又は割り算と云ひ此等分する數を除數と云ひ等分せらるゝ數を被除數と云ひ斯くして得たる倍數を商と云ふ  
例へば 8 を 2 に等分せしに 4 となれりとするとき 8 は被除數, 2 は除數, 4 は商なるが如し  
時としては一つの數を他の一つの數にて割りしに都合よく割り切れずして残りを生ずることあり其残れる數を殘數と云ふ 依て次の如き關係あり

$$\text{被除數} = \text{除數} \times \text{商} + \text{殘數}$$

除法には記號  $\div$  を用ふ之を兩數の間に置き右の數を以て左の數を割るべきを示す 例へば

$25 \div 5$  は 25 を 5 にて割ることを示し  $25 \div 5 \div 3$  は 25 を 5 にて割り其商を 3 にて割ることを示し  $25 \div 5 \times 8$  は 25 を 5 にて割り其商に 8 を掛けることを示すが如し

記號を英語にてデバイデツドバイ或は畧してバイと讀む

**23. 除法の順序** 乗法と除法とを一式中に混じたる場合には次第に左方より計算すべし

(例題一)  $18 \div 2 \times 4$  及び  $18 \times 2 \div 4$  を計算すべし

$$18 \div 2 \times 4 = 9 \times 4 = 36 \quad \text{答} \quad 36$$

$$18 \times 2 \div 4 = 36 \div 4 = 9 \quad \text{答} \quad 9$$

加, 減, 乗, 除の四つの法を一式中に混じたる場合には別段括弧を以て示さざるも乗法と除法とを先にし加法と減法とを後にすべし

(例題二)  $12 \times 2 + 5 - 3 \times 8 + 14 \div 2 + 1$  を計算すべし

$$12 \times 2 + 5 - 3 \times 8 + 14 \div 2 + 1 = 24 + 5 - 24 + 7 + 1 = 13 \text{ 答}$$

一つの數を多くの數にて割るときに割るべき數の順序を變へて割るも或は其除數を先に掛け合せて割るも其結果に變りなし

(例題三)  $80 \div 3 \div 4 \div 5 = 80 \div 4 \div 5 \div 3$

(例題四)  $80 \div 3 \div 4 \div 5 = 80 \div (3 \times 4 \times 5)$  なるが如し

**24. 除法の運算** 22 に記せるが如く除法は一數を幾つかに等しく割れば何個となるかとか又は割る數を幾倍せば割られる數に等しくなるかを求むる法なれば簡單なる除法は九々表の暗算にて求め得べきなり

(例題一)  $45 \div 5$  の商を求む 答 9

5 の何倍が 45 となるかは九々表によりて 9 なるを知る 従て 9 本題の商なること明白なり

(例題二)  $844 \div 4$  の商を求む 答 211

運算  

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 844} \\ \underline{211} \end{array}$$

解式 被除數 844 を横に書き左に除數  
を書き其間に弧線を引きて界を別ち其  
下に一つの横線を引べし商は此下に置

くものなり 先つ被除數の左方の數 8 は除數の 4 の幾倍  
に當るやを考ふるに九々表によりて 2 倍に當るを知るが  
故に 8 を 2 分して 4 となし之を横線の下に書き次に被  
除數の其次の數字の 4 を 4 に割りて 1 を得て之を横線  
の下の 2 の右に書き終りに被除數の最後の 4 を 4 分して  
1 を得之を横線の下に 1 の右に書き 211 を以て商となす

(例題三) 二十八個奇零九五四を三等分すれば何個とな  
るか 答 9.648 殘數 1

運算  

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 28.945} \quad (9.648) \\ \underline{27} \\ 19 \\ \underline{18} \\ 14 \\ \underline{12} \\ 25 \\ \underline{24} \\ 1 \end{array}$$

解式 被除數と除數との書  
き方は前例題の如し  
先つ除數 3 にて被除數の  
左方の數 2 を割らんとす  
るも割れざるおより次の 8  
を加へ 28 となしして割り 9

を得  $3 \times 9 = 27$  を 28 より減じて 1 を得之れに被除數の  
次の位の 9 を下して 19 となし之を 3 に割りて 6 を得  
て商の次の位に書く此場合に於ける商の 9 は一位なるを

以て其後に得たる商は小數なり以下次第に斯の如くにし最  
後に商 9.648 と殘數 1 とを以て答となす

(例題四) 2800 を 100 に割れば其商如何 答 28

除數が 10, 100, 1000, 等の場合は乘法を逆にせば可なり  
故に被除數の 0 を二つ取り 28 を以て答となす

(例題五)

695667 を 137 にて割るべし

$\begin{array}{r} 137 \overline{) 695667} \quad (5000) \\ \underline{685000} \\ 106670 \\ \underline{9590} \\ 10770 \\ \underline{959} \\ 118 \end{array}$	$\begin{array}{r} 5000 \\ 70 \\ 7 \\ \hline \text{商} = 5077 \\ \text{殘數} = 118 \end{array}$
--	---

上式に於ては 137 に如何なる數を乗すれば 695667 とな  
るやを求むるあり 之を求むる爲めに先つ被除數の左よ  
り右に計へて除數 137 より少からざる數字を取るべし本  
例題に於ては 695 を取れり而して 695 の終りの 5 は千  
位なるが故に求むる所の商は一千以上一万以下なるを知る  
然るに 695 は  $137 \times 5$  より大にして  $137 \times 6$  より小  
なり故に其商の 5000 と 6000 との間にあること明白なり  
則ち 137 に 5 を乗じて被除數より減すれば 10667 の殘  
數を得

第二に 137 に如何なる數を乗すれば 10667 となるやを求めんとす先つ被除數の左より右に計へて除數 137 より少からざる數字 1066 を取べし而して 1066 の終りの 6 の十位なるが故に求むる所の商の十以上百以下なるを知る然るに 1066 は  $137 \times 7$  より大にして  $137 \times 8$  よりは小なり依て其商は 70 と 80 との間にあること明白あり則ち 137 に 7 を乗じて被除數より減すれば殘數 1077 を得

第三に行ふべき順序も上文の仕方と毫も異るとなし 故に商  $n$   $5000 + 70 + 7 = 5077$  にして殘數は 118 なり

(例題六) 41.375 を 8 にて除すべし

答 5.171875

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{) 41.375} \quad (5.171875) \\
 \underline{40} \phantom{00} \quad \text{分厘毛系忽微} \\
 13 \phantom{00} \\
 \underline{8} \phantom{00} \\
 57 \phantom{00} \\
 \underline{56} \phantom{00} \\
 15 \phantom{00} \\
 \underline{8} \phantom{00} \\
 70 \phantom{00} \\
 \underline{64} \phantom{00} \\
 60 \phantom{00} \\
 \underline{56} \phantom{00} \\
 40 \phantom{00} \\
 \underline{40} \phantom{00} \\
 0
 \end{array}$$

(例題七) 9450.81 を 783 にて除すべし 答 12.068

$$\begin{array}{r}
 783 \overline{) 9450.81} \quad (12.07) \\
 \underline{783} \phantom{00} \\
 1620 \phantom{00} \\
 \underline{1566} \phantom{00} \\
 5481 \phantom{00} \\
 \underline{5481} \phantom{00} \\
 0
 \end{array}$$

(例題八) 3.762505 を .0785 及び 7.85 にて除すれば各々如何

$$3.762505 \div .0785 = 37625.05 \div 785,$$

$$3.762505 \div 7.85 = 276.2505 \div 785,$$

$  \begin{array}{r}  785 \overline{) 37625.05} \quad (47.93) \\  \underline{3140} \phantom{00} \quad \text{商} \\  6225 \phantom{00} \\  \underline{5495} \phantom{00} \\  7300 \phantom{00} \\  \underline{7065} \phantom{00} \\  2355 \phantom{00} \\  \underline{2355} \phantom{00} \\  0  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  785 \overline{) 376.2505} \quad (47.93) \\  \underline{3140} \phantom{00} \quad \text{商} \\  6225 \phantom{00} \\  \underline{5495} \phantom{00} \\  7300 \phantom{00} \\  \underline{7065} \phantom{00} \\  2355 \phantom{00} \\  \underline{2355} \phantom{00} \\  0  \end{array}  $
---	---

25. 驗算 商に除數を乗じて其結果に殘數を加へしものが被除數と等しければ運算に誤謬なし

(例題) 1739845 を 738 にて割りしに商 2357 と殘數 379 とを得たり運算の正否を試験すべし

$  \begin{array}{r}  2357 \\  \underline{738} \\  18856 \\  \underline{7071} \\  16499 \\  \underline{379} \\  1739845  \end{array}  $	<p>商と除數とを乗じて殘數を加へしに恰も被除數と等しくなれり故に運算に誤謬なし</p>
--	--

26. 簡除法 除数が 12 より大ならざるときは次の如き暗算によりて除法を簡畧にするを得

(例題) 818 を 2 にて除すべし

$$\begin{array}{r} 2) 918 \\ \underline{459} \end{array}$$

先つ  $9 \div 2$  お於て商 4 殘數 1 を得其次に 1 を附し  $11 \div 2 = 5$  となりて殘數 1

を得之に 8 を附し  $18 \div 2 = 9$  となりて殘數なし故に 459 を以て商となす此等は皆暗算にて求むべし

(例題) 17472 を 48 おて除すべし

$$\begin{array}{r} 8) 17472 \\ \underline{6) 2184} \\ \text{商} = 364 \end{array}$$

$48 = 8 \times 6$  なり故に被除數を先つ 8 に割り其次に 6 に割りて商を求めたる

なり之等の運算は暗算にて行ふべし

第五問題 (除法)

次の式に於て右の數を左の數にて割るべし

- |                |                |                           |
|----------------|----------------|---------------------------|
| 1. 3705, 31.   | 2. 2000, 51.   | 3. 21 <sup>31</sup> , 53. |
| 4. 4670, 43.   | 5. 2012, 13.   | 6. 7179, 61.              |
| 7. 8971, 57.   | 8. 3040, 73.   | 9. 2671, 59.              |
| 10. 1234, 87.  | 11. 4567, 93.  | 12. 7654, 85.             |
| 13. 80701, 95. | 14. 36765, 77. | 15. 81712, 37.            |
| 16. 20701, 57. | 17. 37006, 83. | 18. 367, 3.               |
| 19. 4.561, 3.  | 20. 8.98, 6.   | 21. 44.41, 21.            |

- |                |                 |               |
|----------------|-----------------|---------------|
| 22. 11.11, 83. | 23. .8975, 37   | 24. 843, 131. |
| 25. 9012, 173. | 26. 370.5, 237. |               |

四則應用例題

(例題一) 或人石炭 72 噸を買入れ代價 288 圓を拂へり然らば一噸の代價は何圓に當るや 答四圓  
問題によりて一噸の代價は 288 圓を 72 等分したるものなり故に

$$288 \text{ 圓} \div 72 \text{ 噸} = 4 \text{ 圓}$$

(例題二) 某數を三等分して之に五を乗せしに二十個となれり某數如何 答十二個

$$20 \div 5 \times 3 = 12$$

題意により 20 を 5 にて割れば某數を 3 等分せしものを得べし故に之に 3 を乗すれば某數を得るなり

(例題三) 甲乙の兩數あり其和 30 個にして甲より乙を減せしものは 24 個なりと云ふ兩數各々如何

答甲.....27個 乙.....3個

題意により乙は甲より 24 個少きを以て乙に 24 個を加ふれば其結果は甲と等しくなるべし則ち  $30 + 24$  は甲數の二倍に當るべし故に次の式を得

$$(30 + 24) \div 2 = 27 \text{.....甲}$$

$27 - 24 = 3 \dots \dots \dots$ 乙

(例題四) 一噸の容積 44 立方呎の石炭 50 噸を積み得べき石炭庫へ同重量 40 立方呎の石炭何噸を積み得るや  
題意により石炭庫の容積 =  $44 \times 50$  立方呎 答五十五噸  
積み得る石炭の噸數 =  $44 \times 50 \div 40 = 55$  噸

(例題五) 漁船あり四時間毎に灰 20 杯を放棄す今石炭百磅の内 10 磅は灰にして灰一杯の重量を四十磅とせば此船十二時間の石炭消費は何磅なるや 答二万四千磅

$20 \times 40 \div 4 = 200$  磅...一時間の灰

$200 \times (100 \div 10) = 2000$  磅...一時間の石炭消費

$2000 \times 12 = 24000$  磅...十二時間の石炭消費

(例題六) 甲乙の両船あり其速力甲は毎時十八海里乙は十五海里なり今此両船が相距る一百六十五海里の港より同時に相向ひて出帆せば何時間にて出會するや 答五時間

$18 + 15 = 33$  海里...兩船が毎時間に近寄る距離

$165 \div 33 = 5$  時間...出帆より相會する迄の時間

第六問題 (四則應用)

1. 1368 を 3145 になさんには如何ある數を加ふべきや
2. 7000 より某數を減せしむ 4512 となれり某數如何

3. 某數に 85 を乘せしに 7905 となれり某數如何
4. 某數を 63 等分せしむ 99 となれり某數如何
5. 除數 84 にして商 111 なれば被除數如何
6. 某數を 36 分せしに商 101 と殘數 27 とを得たり某數如何
7. 某數を以て 441 を割りしに商 23 と殘數 4 とを得たり某數如何
8. 461 を 57820 より幾回減じ得るや及び殘數如何
9. 4762 より最も小なる數を引き去り其殘數を 93 にて割り切らんとす引き去るべき最小數如何
10. 5762 に如何なる最も小なる數を加ふれば其和が 101 にて割り切れるや
11. 甲 乙 丙の三數あり其和は 4761 にして甲は 1792 乙は甲より 367 少なし然らば丙は幾何なるや
12. 一船あり 645 人に 80 日間供すべき食料を貯ふ今之を一人分に直せば幾日間の食料となるか
13.  $71 \times 17 - 62 \times 26$  と  $81 \times 18 - 71 \times 17$  とを加ふれば如何
14. 一人分の月給 51 圓なれば 1267 人の月給は合計何圓なるか
15. 一船の火夫と水夫と合計 75 人あり其内 50 人は水夫



二等機關士科  
第六問題

36

にして一人の月給 8 圓、其他は火夫にして一人の月給 9 圓なりと云ふ総月給は何圓なるか

16. 某船に於ける機關士と火夫の人数合せて 70 名にして機關士の火夫より 40 名少しと云ふ火夫の総數如何

17. 某數あり之を九倍して 12 を加ひしに 309 となれり某數如何

18. 農夫あり牛 6 頭を 250 圓に、麥 2.5 石を 20 圓に、米 3.8 石を 40 圓に賣りて一個につき 500 圓の金塊を買はん  
とす何個を買ひ得るや

19. 一人 210 圓の機關長 37 人分の給料は一人 30 圓の四等機關士の幾人の給料に當るや

20. 甲乙の兩數あり其和 72 にして甲は乙の 7 倍なり各數如何

21. 或人一年の收入 3000 圓にして食料に 910 圓、衣服に 690 圓、書籍に 370 圓、雜費に 470 圓を費せり然らば殘金如何

22. 汽船あり毎時 6 海里の割合にて 168 海里を航行し其後 8 海里の割合にて 22 時間航行せり然らば全航程と総時間各々如何

23. 1640 海里の海路を 13 日に航するに終りの日は 8 海

二等機關士科  
第六問題

37

里を航して到着せり此船の 30 日間に幾何海里を航すべきや

24. 或人一匹 34 圓の割合にて羊 127 匹と一匹 47 圓の割合にて羊 97 匹を買ひ之を平均 40 圓にて賣り拵へり此人の損益幾圓あるか

25. 甲乙丙の三人共同して商を營み 3660 圓を利し其内 1590 圓を引き去り殘餘を平等に分配せんとす各々幾何圓を得るや

26. 一斤 44 錢のコーヒー 488 斤を以て一斤 16 錢の砂糖幾斤と交換すべきや

27. 一噸 10 圓の石炭を以て米 4 斗と替へ得べし米 1 斛の代金如何

28. 或人 4 個につき 3 錢の桃 96 個を以て一個 4 錢の林檎と取替へたり林檎の數如何

29. 或人一頭 380 圓の牛若干頭と之に二倍する一匹 50 圓の羊とを賣りて 48000 圓を得たり各々何頭なるや

30. 一本 30 錢の麥酒 20 ダースあり其内 8 本は腐敗して飲用し難し今毎本につき 40 錢に賣るときは其利益如何但し 1 ダースは十二本なり

31. 或人 20000 圓の財産を三子に分配するに長子は次男よ

りも 5000 圓多く次男は三男よりも 3000 圓多く得たり各々所得高如何

32. 水夫あり一時間に 3 里を漕ぐべし今流水を 17 時間漕ぎ下りしに 85 里を行けり流水の速力毎時幾里なるか

33. 或人毎年の費用を 700 圓の割合にて 6 ヶ年間経過せしに収入不足のため借財を生じたり依て之を 500 圓に減せ玄に 4 年間に前の借財を返却せたり此人毎年の収入如何

34. 甲乙二人あり甲は毎月 50 圓乙は 45 圓を得而して甲は毎月 42 圓を費し乙は 48 圓を費すものとし甲は乙の不足を拂ふときは一ヶ年の終りに甲は何圓を所持すべきや

35. 6 人にて 32 日間に成るべき仕事あり之を 8 人にて爲すときは何日にて終るか

36. 或人石炭 1000 噸を買ひ之を 3125 圓に賣り 32 噸の賣價に相當する利金を得たり石炭一噸の原價如何

37. 甲乙丙の三數あり甲と乙とを加ふれば 350 個甲と丙とを加ふれば 270 個乙と丙とを加ふれば 310 個となる然らば各々幾個なるか

38. 某數を 4 倍して之を 100 等分するは恰も始めより某數を 25 等分するに等しと云ふことを證明せよ

39. 某數を 8 倍して之を 1000 等分するは始めより某數を

125 等分するに等しきことを證明せよ

40. 甲乙の油あり 1 瓦倫の價甲は乙より 65 錢高し而して甲 12 瓦倫と乙 21 瓦倫の價合せて 21 圓なりとせば各々 1 瓦倫の價如何

### 第六章 諸等法

27. 諸等化法 算術によりて各種の數量を計算するに當りては各々の種類に従て其單位を撰擇するの必要あり機關算術に於ては尺度, 重量, 面積, 容積等には大抵英國の單位を用ふ則ち次の如し

長さの單位は呎なり 重さの單位は磅なり  
表面の單位は平方呎なり 立方積の單位は立方呎なり  
液体容積の單位は瓦倫なり 角度の單位は一度なり  
時の單位は日なり

大なる數は便利上大なる單位を用ひ小なる數にと小なる單位を用ふ故に同種類の物を計るに一以上の單位を用ふるの習慣あり

例へば 73947 尺を 5 里 25 町 24 間 3 尺の如き單位を以て表すが如し

上文の單位の數は定率より大なることなし例へば 1 里は 36 町なるを以て 36 は町の定率にして町數は 36 より大なる

二等機關士科  
諸等法

ることなく1町は60間なるを以て60は間の定率にして  
間数は60より大なることなきが如し  
斯の如く諸種の單位にて計りたる數の計算法を諸等法と云  
ふ

本邦度量表

貨幣は一圓を以て原單位とす

10厘=1錢      100錢=1圓

時間は一日を以て原單位とす

60秒=1分      60分=1時

24時=1日      7日=1週

365日=1年      366日=1閏年

一年を12月に分つ即ち次の如し

一月=31日      五月=31日      九月=30日

二月=(28日平年)      六月=30日      十月=31日  
(29日閏年)

三月=31日      七月=31日      十一月=30日

四月=30日      八月=31日      十二月=31日

角度は一度を以て原單位とす一度は圓周を360等分した  
るものなり

60秒=1分      60分=1度

90度=1直角      360度=1圓周

二等機關士科  
度量表

長さは一尺を以て單位とす

6尺=1間      10厘=1分

60間=1町      10分=1寸

36町=1里      10寸=1尺

1哩=14.75町 (英國陸路)

1哩=16.97町 (英國海路)

10尺=1丈  
6尺=1尋 (水の深さ繩の  
長さ等に用ゆ)

容量は一升を以て單位とす

10勺=1合

10合=1升

10升=1斗

10斗=1石

重量は一貫を以て單位とす

10毛=1厘

10厘=1分

10分=1匁

1000目=1貫

160目=1斤 (砂糖 藥種類に用  
ひ之を唐目と云ふ)

120目=1斤 (肉類 餅等に用  
ひ之を洋目と云ふ)

100目=1斤 (刻煙草類に用ひ之  
を常目と云ふ)

英國度量表

重量      容量

16ドラム=1オンス

16オンス=1 磅

28 磅 =1 久

4 ギル=1ポイント

2ポイント=1クオート

4クオート=1瓦 倫

4 久 = 1 本  
ハンドレットツキート

20 本 = 1 噸  
トン

---

尺 度

12 吋 = 1 呎

3 呎 = 1 ヤード

6 呎 = 1 尋  
フアソム

5280 呎 = 1 哩 (陸路)

6080 呎 = 1 海里 (海路)  
ノット

水の重量

清水1瓦倫 = 10 磅

海水1瓦倫 = 10 ¼ 磅 比重 1.029

1 瓦倫 =  $\begin{cases} .16 \text{ 立方呎} \\ 1 \text{ 立方呎} = 6 \frac{1}{4} \text{ 瓦倫} \end{cases}$

清水1立方呎 = 62 ½ 磅

海水1立方呎 = 64 磅

海水35立方呎 = 1噸

清水35.84立方呎 = 1噸

(例題一) 25里 28町 36間を間數に直せば如何

答 5 5 7 1 6 間

25里 28町 = 25 × 36 + 28 = 928町

2瓦 倫 = 1 ペック

4ペック = 1 フツセル

8フツセル = 1 クォーター

5クォーター = 1 ロード

面積

144平方吋 = 1平方呎

9平方呎 = 1平方ヤード

体積

1728立方吋 = 1立方呎

27立方呎 = 1立方ヤード

金属の重量

種類	一磅の立方吋	一立方吋の重さ(磅)
鍛鉄 <small>なんてつ</small>	3.6	.2778
鑄鉄 <small>ちうてつ</small>	3.9	.257
軟鉄 <small>なんてつ</small>	3.55	.2814
眞鍮又は砲金	3.3	.3

25里 28町 36間 = 928 × 60 + 36 = 55716間

(例題二) 3日 2時 32分を分數に直せば如何

答 4 4 7 2 分

3日 2時 = 3 × 24 + 2 = 74時間

3日 2時 32分 = 74 × 60 + 32 = 4472分

(例題三) 23度 41分 25秒を秒數に直せば如何

答 8 5 2 8 5 秒

23度 41分 = 23 × 60 + 41 = 1421分

23度 41分 25秒 = 1421 × 60 + 25 = 85285秒

(例題四) 17噸 16本 1久 19磅をオンスに直す

べし 答 6 3 8 7 0 4 オンス

17噸 16本 = 17 × 20 + 16 = 356本

17噸 16本 1久 = 356 × 4 + 1 = 1425久

17噸 16本 1久 19磅 = 1425 × 28 + 19 = 39919磅

39919磅 × 16 = 638704オンス

(例題五) 9海里 18呎 9吋を時に直すべし

答 6 5 6 8 6 5 吋

9海里 18呎 = 9 × 6080 + 18 = 54738呎

9海里 18呎 9吋 = 54738 × 12 + 9 = 656865吋

(例題六) 285896寸を里數に直せば如何

答 2里 7町 24間 5尺 6寸

$$\begin{array}{r}
 10)285896 \\
 \underline{6)28589 \text{ 尺}} \quad 6 \text{ 寸} \\
 60)4764 \text{ 間} \quad 5 \text{ 尺} \\
 \underline{36)79 \text{ 町}} \quad 24 \text{ 間} \\
 \quad \quad 2 \text{ 里} \quad 7 \text{ 町}
 \end{array}$$

(例題七) 85047秒を日數に直せば如何

答 23時 37分 27秒

$$\begin{array}{r}
 60)85047 \text{ 秒} \\
 \underline{60)1417 \text{ 分}} \quad 27 \text{ 秒} \\
 \quad \quad 23 \text{ 時} \quad 37 \text{ 分}
 \end{array}$$

上文に於て 23 時間は一日に足らざるを以て日數は零なり

(例題八) 654321 ドラム を噸に直せば如何

答 1噸 2本 3久 7磅 15オンス 1ドラム

$$\begin{array}{r}
 16)654321 \text{ ドラム} \\
 \underline{16)40895 \text{ オンス}} \quad 1 \text{ ドラム} \\
 28)2555 \text{ 磅} \dots\dots\dots 15 \text{ オンス} \\
 \underline{4)91 \text{ 久}} \dots\dots\dots 7 \text{ 磅} \\
 20)22 \text{ 本} \quad 3 \text{ 久} \\
 \quad \quad 1 \text{ 噸} \quad 2 \text{ 本}
 \end{array}$$

(例題九) 954392吋を海里, 呎, 吋に直せば如何

答 13海里 492呎 8吋

$$\begin{array}{r}
 12)954392 \text{ 吋} \\
 \underline{6080)79532 \dots\dots\dots 8 \text{ 吋}} \\
 \quad \quad 13 \text{ 海里} \quad 492 \text{ 呎}
 \end{array}$$

第七問題 (諸等化法)

1. 12噸 15本 3久 17磅 13オンスをオンスに直せ  
イン ハンドレットツキート クォーター ポンド

2. 5838297オンスを噸に直せ

3. 9641827オンスを噸に直せ

4. 563瓦倫をポイントに直せ  
ガロン

5. 清水一瓦倫は 277 立方吋にして其重さ一磅なり然らば  
清水一噸は幾立方呎なるか

6. 76298オンスは幾噸なるか

7. 2噸 17本 1久 14磅を磅に直せ

8. 17海里160ヤードを呎に直せ

9. 647290呎を海里に直せ

次の四問題を週, 日, 時等に直せ

10. 36752分 11. 476787秒

12. 273767秒 13. 293541分

14. 5里 8町を町に直せ

15. 3里 25町 54間を間に直せ

16. 538747間を里, 町, 間等に直せ

17. 7654321尺を里, 町, 間, 尺等に直せ

諸等加法

28. 諸等加法 とは種々の單位にて示されたる二

二等機關士科  
諸等加法

つ以上の數を加ふる法を云ふ其仕方は普通の加法と全く同じけれども位の進め方が多少異れり次に實地の例を示さん

(例題一) 解式  $8+9+15+11+13=56$

6磅 オンス ドラム ドラム=3オンス 8 ドラムとなる

7	3	8	故にドラムの下には8を書き3は
4	6	9	オンスの列に送る次に $3+6+11$
11	11	15	$+13+10+3=2$ 磅14オンスとある
8	13	11	故に14をオンスの下に書き2を磅
9	10	13	の列に送る、終りに $7+4+11+8+$
41	14	8	$9+2=41$ 磅となるなり

(例題二) 解式 秒の列に於て其和は 110

日	時	分	秒	秒にして恰も1分と50秒に等し故
18	9	0	37	お50を秒の下にお書いて1を分の列
27	21	11	19	に送る次に分數の和は79にして一
34	13	9	15	時間と19分となる故に19を分の下
31	14	21	19	に書き1を時の列お送る又時數の
10	17	14	16	和は83にして3日と11時間に當る
14	18	23	4	を以て11を時の下に書き3を次の
119	11	19	50	列の日數に送る終りに日數を合せ

て119日となるなり

二等機關士科  
諸等減法

(例題三) 解式 尺の列に於ける和は14尺

里	町	間	尺	にして恰も2間と2尺に當る故に2
28	30	4		を間の列に送り2を尺の下に書く
51	19	5		次に間の列お於ける和は94にして
11	25	2		1町と34間に當る故に1を町の列
23	18	3		に送り34を間の下に書く終りに町
2	42	34	2	の列の和は114町にして2里42町を

得るなり

諸等減法

29. 諸等減法 とは種々の單位より成れる二つの數の中にて大なる數より小なる數を減する法なり

(例題一) 31里 16町 25間より16里 35町 23間を減すべし 答 14里 17町 2間

里	町	間	解式 先つ間の列に於て25-
31	16	25	23=2間を得次に16より35を引
16	35	23	かんとするも能はず斯る場合に
14	17	2	は次の列の1里を取り來りて16

+36=52町となし52-35=17町となすなり終りに30-16=14里となるを以て14里 17町 2間を以て答となす

(例題二) 35ヤード 2呎 8吋を52ヤード 1呎 4吋よ

二等機關士科  
諸等減法

り減すべし		答 16ヤード 1呎 8吋
ヤード	呎	吋
52	1	4
35	2	8
16	1	8

解式 右方の別法によれば両數に同じ數を加ふるも其差には變化なきを以て上の吋の部に12を加へ16吋となし其代り下の之と同數の1呎を呎の部に加ひて3呎となし上より下の數を減じ16ヤード1呎8吋を以て答となす

左方の仕方は普通に行はるゝ運算にして右方の法を暗算に行しひものなり

諸等乘法

30. 諸等乘法 とは種々なる單位にて示せる數の倍數を求むる算法なり則ち各單位に別々に乘數を乘じ其數が定率以上となるときは之を定率にて除し其商を上單位に送りて加ひ合せ殘數のみを其下を書くかり次に其例を示すべし

二等機關士科  
諸等乘法

(例題一) 3634噸 13本 3久 25磅に9を乗すべし

噸	本	久	磅	解式
3634	13	3	25	25 × 9 = 225 磅 = 8 久 1 磅なるを以て 8 を次の單位に
32706	117	27	28)225(8久	
6	8	8	224	
32712噸	20)125(6噸4)	35(8本	1磅	
	120	32		
	5本	3久		

送り 1 を磅の下に書く、 $3 \times 9 + 8 = 35$ 久 = 8本 3久あるを以て 8 を次の單位に送り 3 を久の下に書く、 $13 \times 9 + 8 = 125$ 本 = 65噸 5本なるを以て 6 を次の單位に送り 5 を本の下に書く 終りに  $3634 \times 9 + 6 = 32712$ 噸となるを以て 32712噸 5本 3久 1磅を答となす

(例題二) 3海里 21呎 4吋 を 11倍 すべし

海里	呎	吋	答
3	21	4	33海里 234呎 8吋
		11	
33海里	231	12)44(3呎	
	3	36	
	234呎	8吋	

諸等除法

31. 諸除等法 とは種々の單位にて示されたる數を若干に等分する法を云ふ其方法は普通の除法のときの如く

最上の單位より始まり各數を別々に割るべし若し割り切れずして殘數ある場合には之を次の單位の數に直し其次の單位に加ひ合せて之を割るべし

(例題一) 13日 23時 18分 35秒を 5にて割るべし

日	時	分	秒	日	時	分	秒	商
除數...5)13	23	18	35	2	19	3	43	...
10		15	180			35	215	
3日 = 72時	殘 23		3分 = 180			215	215	
	95					95		
	95							

解式 先づ 13 日を 5 にて割りしに商 2 と殘數 3 とを得たり 3日 = 72 時間を次の單位に戻し 72+23=95 時間を得之を 5 にて割りしに 19 となりて殘數なし次に 18分を 5 にて割りしに商 3 と殘數 3 を得たり 3分=180秒を次の單位に戻し 180+35=215秒を得之を 5 に割りて 43 秒となる

(例題二) 1070噸 12本 3久 21磅を 7に割るべし

噸	本	久	磅	噸	本	久	磅	商
除數...7)1080	12	3	21	154	7	2	7	...
1078	2×20=40	3×4=12	1×28=28					
2噸 殘	12	3	21					
	52	15	49					
	49	14	49					
	3本 殘	1久 殘						
		噸 本 久 磅						
		商 = 154	7 2 7					

解式 1080噸を 7 に割りて商154噸と殘數2噸とを得 2噸=40本を次の單位に加ひて 40+12=52本を得之を 7 に割れば商 7本と殘數 3本を得 3本=12久を次の單位に加ひて 12+3=15久を得之を 7 に割れば商 2久と殘數 1久を得 1久=28磅を次の單位に加ひて 28+21=49磅となるが故に 7 にて割れば其商は丁度 7磅となるなり

(例題三) 42里 34町 36間は 5里 25町 24間の幾倍なるか

$$42\text{里 } 34\text{町 } 36\text{間} = 92796\text{間}$$

$$5\text{里 } 25\text{町 } 24\text{間} = 1254\text{間}$$

$$92796 \div 1254 = 74\text{倍} \dots \dots \text{答}$$

第八問題 (諸等法)

次の 1 より 15 までの式の和を求むべし

	磅	オンス	ドラム		久	磅	オンス
1.	4.	7.	15.	2.	2.	21.	9.
	23.	8.	9.		1.	8.	15.
	2.	15.	7.		3.	4.	12.
	14.	8.	8.		1.	6.	7.
3.	噸	本	久	磅	本	久	磅
	21.	15.	3.	37.	12.	1.	16.
	459.	14.	1.	16.	3.	2.	19.
	37.	2.	0.	12.	21.	1.	25.
	567.	11.	1.	14.	3.	3.	26.
					49.	2.	16.
					8.	2.	14.



二等機關士科  
第八問題

52

5.	本	久	磅	6.	噸	本	久	磅
	77.	3.	12.		40.	8.	1.	14.
	5.	2.	19.		37.	3.	2.	21.
	31.	1.	0.		140.	12.	3.	0.
	27.	3.	18.		27.	17.	1.	17.
4.	1.	21.	32.	14.	2.	19.		
11.	0.	14.	49.	19.	1.	9.		

7.	ヤード	呎	吋	8.	平方ヤード	平方呎	平方吋
	43.	2.	11.		3.	7.	129.
	2.	1.	9.		45.	3.	97.
	37.	2.	6.		27.	5.	107.
	7.	1.	7.		36.	6.	45.

9.	立方ヤード	立方呎	立方吋	10.	時	分	秒
	3.	26.	450.		23.	59.	59.
	27.	9.	972.		8.	26.	35.
	34.	21.	864.		20.	9.	30.
	3.	0.	96.				

11.	日	時	分	12.	度	分	秒
	43.	6.	39.		3.	4.	19.
	73.	12.	30.		60.	19.	37.
146.	9.	45.	49.	27.	45.		

13.	度	分	秒	14.	里	町	間
	27.	49.	49.		21.	27.	0.
	31.	18.	19.		9.	18.	25.
2.	7.	43.	14.	18.	30.		

15.	里	町	間	尺	寸
	32.	58.	2.	4	
	5.	0.	6	3.	45
13.	59.	1.	15		

16. 2本より1本 14磅を減せよ

二等機關士科  
第八問題

53

17. 4噸 5本より 3噸 1久 11磅を減せよ
18. 1本より 67磅 14ドラムを減せよ
19. 4ヤードより 3ヤード 1呎 5吋を減せよ
20. 3ヤード 10吋より 2ヤード 2呎 3吋を減せよ
21. 4立方ヤード 20立方呎 976立方吋と 5立方ヤード 18立方呎 471立方吋との差を求めよ
22. 1日より 14時 6分 27秒を減せよ
23. 1週 4日 31分 9秒と 二週日との差を求めよ
24. 3本 14磅 4オンスより 2本 3久 27磅 14オンスを減せよ
25. 1日より 21時 41分 32秒を減せよ
26. 2年 75日 3時 27分 41秒と 1年 220日 14時 36分 56秒との差を求めよ
27. 36里 8町より 2里 18町 5呎を減せよ
28. 25里 15町 8間より 15里 18町と 1里 20町 15間との差を減せよ
29. 3本 1久 9磅を 59倍すべし
30. 2噸 3久 11磅を 123倍すべし
31. 1噸 4本 26磅を 705倍すべし
32. 2本 3磅 4ドラムを 303倍すべし
33. 4海里 3呎 10吋を 4倍すべし

34. 320ヤード 1呎 8吋を 71倍すべし
35. 3日 9時 8分 31秒を 31倍すべし
36. 汽船あり毎時 5里 18町 20間の割合にて三週間には幾里の航程お達するや
37. 工夫 7人共力せば 2週間 3日 14時間に落成すべき工事を一人にては幾週日にて成し得るや
38. 989噸 11本 18磅を 5にて割るべし
39. 110噸 9本 3欠 8磅を 5にて割るべし
40. 20平方ヤード 1平方呎 72平方吋を 7にて割るべし
41. 184ヤード 6吋を 7にて割るべし
42. 4日 3時 6分を 6にて割るべし
43. 108本 2欠 21磅を 37にて割れば其商と殘數各々如何
44. 31噸 3本 19磅を 84にて割れば其商と殘數各々如何
45. 27哩 291ヤード 9吋を 31にて割れば其商と殘數各々如何
46. 牛肉 3本 2欠 11磅を 16艘の船にて分配せんとす各船の受取高如何
47. 周圍 32吋の車輪を幾回轉せば 3哩の距離お達し得るや 但し 1哩は 5280呎なり
48. 周圍の長さ 162吋の自轉車輪は幾回轉にて 20哩の距離

離に達し得るや

49. 甲乙の船漁あり甲は總噸數 500噸にして乙は 1000噸なり今石炭 300噸 12本を各船の噸數お應じて分配せんとす甲乙船の所得各々如何

50. 或人 3哩 300ヤードを歩むに 6480歩を要せり一步の距離如何

### 第七章 素數約數及び倍數

32. 素數 とは 1若くは其數自身の外如何なる數にても割り盡し能はざるものを云ふ 例へば 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47等は如何なる數にても割り切れざる故に素數なり 素數にあらざる他の數を複數と云ふ 例へば 6, 8, 12等は複數にして其因子は各々  $6=2 \times 3$ ;  $8=2 \times 2 \times 2$ ;  $12=2 \times 2 \times 3$ なるが如し

33. 約數及倍數 甲數が乙數にて残りなく割切れるとき乙數を甲數の約數と云ひ甲數を乙數の倍數と云ふ 例へば 12は 3の倍數にして 3は 12の約數なるが如し

34. 偶數と奇數 2にて割り切れる數を偶數と云ひ割り切れざる數を奇數と云ふ 例へば 3を 2にて割れば殘數 1を得て割り切れざるが

故に偶數に非ず奇數なりと云ふが如し

### 35. 1より10までの數の倍數

(1) 2の倍數 或數の一位の數字が0なるか又は2の倍數なるときは其數は2の倍數なり

例へば 324なる數に於て一位の數字は4にして2にて割り切れるを以て此數は2の倍數なり

(2) 3の倍數 或數の各々の數字の和が3にて割り切れるときは其數は3の倍數なり

例へば 351は  $3+5+1=9$ にして9は3にて割り切れるが故に3の倍數なり

(3) 4の倍數 或數の終りの二數位が4にて割り切れるか又は二數共に0なるときは其數は4の倍數なり

例へば 324は終りの二數位24が4にて割り切れる故に4の倍數なり又300も終りの二數位が0なるを以て4の倍數なり

(4) 5の倍數 或數の終りの數字が5なるか又は0なるときは其數は5の倍數なり

例へば 325は終りの數字が5なるを以て5の倍數なり又320も終りの數字が0なるを以て5の倍數なり

(5) 6の倍數 或數が3の倍數にて同時に偶數なる

ときは其數は6の倍數なり

例へば 264は  $2+6+4=12$ なるを以て3にて割り切れ同時に偶數なれば此數は6の倍數なり

(6) 7の倍數 或數の終りの一位數の20倍と上位數との差が7にて割り切れるときは其數は7の倍數なり

例へば 371に於て終りの數字1を20倍して上位數より減せしに  $370-20=350$ となりて殘數は7にて割り切れるを以て371は7の倍數なるを知る

(7) 8の倍數 或數の終りの三位數が8にて割り切れるか又は三位數共に0なるときは其數は8の倍數なり

例へば 4248は終りの三位數248が8にて割り切れるを以て8の倍數なり又4000も終りの三位數が共に0なるを以て8の倍數なり

(8) 9の倍數 或數の各々の數字の和が9にて割り切れるときは其數は9の倍數なり

例へば 4824は  $4+8+2+4=18$ にして18は9にて割り切れるが故に9の倍數なり

(9) 10の倍數 或數の終りの數字が0なるときは10の倍數なり

## 第八章 最大公約數と最小公倍數

さいやくすう と さいしょうくばいすう

**36. 公約數と最大公約數** 二つ或は二つ以上の數を割り切る所の一數を此等の數の公約數と云ふ

例へば 3は 6, 12及び 18の公約數なり

二つ或は二つ以上の數の各々を割り切り得る數の中にて最も大なる數を最大公約數と云ふ

例へば 6は 6, 12及び 18の最大公約數なるが如し

**37. 素數の相乘より成れる數の最大公約數**

若し若干の數が素數に分割せられたる數の相乘より成れるときは夫れ等の數の最大公約數は視察によりて求むるを得

(例題一) 36と 42との最大公約數を求むべし

解式  $36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$ .

$42 = 2 \times 3 \times 7$ .

最大公約數  $= 2 \times 3 = 6$ .

上式の如く兩數を素數に分解せば各數は何れも 2と 3とにて割り盡し得ること明白なり而して此外に兩數に其通なる數字は一もあらざるを以て  $2 \times 3 = 6$ を以て所要の最大公約數となす

**38. 最大公約數を求むる法** 前文の如くに簡單なる數の最大公約數の各々の數を素數に分解して求め得

べしと雖も複雑せる數にありて之を分解すること容易ならず次に示せるの最も普通に行はるゝ方法なり

(例題二) 2021と 6407との最大公約數を求むべし

答 43

$\begin{array}{r} 2021 \overline{)6407} \quad (3 \\ \underline{6063} \\ 344 \quad 2021 \quad (5 \\ \underline{1720} \\ 301 \quad 344 \quad (1 \\ \underline{301} \\ 43 \quad 301 \quad (7 \\ \underline{301} \end{array}$	解式 6407を 2021にて割れば殘數 344を得 344を以て 2021を割れば殘數 301を得 301を以て 344を割れば殘數 43を得
---	---

終りに 43を以て 301を割りしに殘數なし故に最後の除數 43の 6407と 2021との最大公約數なり

**第九問題** (最大公約數)

次の兩數に於ける最大公約數を求めよ

- |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 1. 8, と 6        | 2. 20, と 25      | 3. 14, と 21      |
| 4. 26, と 28      | 5. 65, と 39      | 6. 143, と 1027   |
| 7. 923, と 1079   | 8. 697, と 527    | 9. 1751, と 2987  |
| 10. 3503, と 3317 | 11. 497, と 639   | 12. 603, と 819   |
| 13. 527, と 731   | 14. 6816, と 6639 | 15. 158, と 514   |
| 16. 1701, と 2733 | 17. 3471, と 2145 | 18. 1920, と 1296 |
| 19. 1165, と 1685 | 20. 1671, と 1977 | 21. 668, と 4036  |

22. 2807, と 2177    23. 3421, と 6941    24. 1527, と 2973  
 28. 8590, と 3505    26. 5570, と 2245    27. 1356, と 3352  
 28. 5892, と 5646    29. 3681, と 5768    30. 2109, と 2663

最小公倍数

39. 最小公倍数 二つ或は二つ以上の何れの数にても割り切り得べき最小の数を最小公倍数と云ふ

例へば 12は 6及び 4にて割り切り得る数の中にて最小のものなるを以て最小公倍数なり

(例題一) 18, 24, 27, 45の最小公倍数を求めよ

$$\left. \begin{array}{l} 18=2 \times 3 \times 3 \\ 24=2 \times 2 \times 2 \times 3 \\ 27=3 \times 3 \times 3 \\ 45=3 \times 3 \times 5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{故に所要の最小公倍数} \\ =2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 = 1080. \end{array}$$

解式 上の如く各数を素数に分解せしに2, 3及び5となりしを以て其最小公倍数には總て是等の数を含まざる可らず而して24の内には2なる因数を三個, 27の内に3なる因数を三個含むを以て $2 \times 2 \times 2$ と $3 \times 3 \times 3$ と5との相乗積 1080に所要の最小公倍数なるを知る

此の運算は次の如くするを便利とす

$$\begin{array}{r} 2) 18, 24, 27, 45 \\ 2) 9, 12, 27, 45 \\ 2) 9, 6, 27, 45 \end{array} \quad \text{故に最小公倍数} =$$

$$\begin{array}{r} 3) 9, 3, 27, 45 \\ 3) 3, 1, 9, 15 \\ 1, 1, 3, 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 = \\ 10 \times 12 \times 9 = 1080 \end{array}$$

解式 初め全数を別々に最小なる素数にて割り其商を横線の下に書くべし若し割り切れざる数あらば商と同列に書き下し次に残れる数につきて同じ方法を繰返して遂に同一の除数なきに至りて此等の除数と商との積を作るべし

(例題三) 15, 18, 20, 28, 45, 54の最小公倍数を求めよ

$$\begin{array}{r} 2) 15, 18, 20, 28, 45, 54 \\ 2) 15, 9, 10, 14, 45, 27 \\ 3) 15, 9, 5, 7, 45, 27 \\ 3) 5, 3, 5, 7, 15, 9 \\ 5) 5, 1, 5, 7, 5, 3 \\ 1, 1, 1, 7, 1, 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{最小公倍数} = 2 \times 2 \times 3 \\ \times 3 \times 5 \times 7 \times 3 = 3780. \end{array}$$

第十問題

(最小公倍数)

次の数の最小公倍数を求めよ

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. 4, 6, 10.        | 2. 5, 10, 15, 20.   |
| 3. 3, 6, 18, 21.    | 4. 9, 12, 15, 16.   |
| 5. 7, 21, 28, 35.   | 6. 6, 14, 21, 30.   |
| 7. 21, 24, 28, 30.  | 8. 16, 18, 20, 21.  |
| 9. 20, 21, 24, 27.  | 10. 24, 27, 30, 36. |
| 11. 30, 32, 35, 36. | 12. 8, 18, 28, 48.  |

13. 6, 16, 36, 56.      14. 12, 22, 32, 42.  
 15. 32, 33, 35, 36.      16. 14, 15, 16, 17.  
 17. 45, 56, 64, 72.      18. 72, 81, 48, 54.  
 19. 48, 56, 49, 54.      20. 112, 72, 84.  
 21. 144, 132, 108,      22. 17, 51, 119, 21.  
 23. 39, 78, 48, 65.      24. 38, 133, 57.

25. 甲乙丙の職工あり甲は八日目に乙は十日目に丙は十二日目に休業す然らば三人が同日に休業するの始めより何日目あるや

### 第九章 分數

40. 分數 單位を若干に等分したるとき其一つ或は幾つを其單位の分數と云ふ

例へば 四分の三は分數なり何となれば此數は一なる單位を四つに等分せる三つを合せたるものなればなり

分數を記すに一本の横線を引き其下に單位を等分すべき數を記し之を分母と云ひ其上に單位を若干倍すべき數を記し之を分子と云ふ此の如き分數の一名を常分數と云ふことあり

例へば  $\frac{3}{7}$  は常分數にして 7 は分母 3 は分子なり又  $\frac{3}{7}$  は單位を 7 等分し之を 3 集めたるものにして之を七分の三

と讀むなり

41. 分數の名稱 分數の分子が分母より小なるとき之を眞分數と云ひ分子が分母より大なるとき之を假分數と云ふ 故に眞分數は 1 より小なれども假分數は 1 より大なり

又分數が整數を帶べることあり之を帶分數と云ふ

例へば  $2\frac{7}{9}$  は  $2 + \frac{7}{9}$  に等しく  $\frac{7}{9}$  なる分數に 2 なる整數を帶べるものなり斯る分數を帶分數と云ふ 總ての整數は 1 を分母とする假分數とすることを得 例へば  $8 = \frac{8}{1}$  とするも可なるが如し

42. 分數の變化 分數變化の原理は次の如し

分數の分母と分子との各々に同じ數を乘するか或は之を除するも其値を變せず

$$\text{例へば } \frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = \frac{5}{10}; \quad \frac{3}{7} = \frac{3 \times 8}{7 \times 8} = \frac{24}{56};$$

$$\frac{5}{25} = \frac{5 \div 5}{25 \div 5} = \frac{1}{5}; \quad \frac{9}{27} = \frac{9 \div 9}{27 \div 9} = \frac{1}{3}$$

#### 第一 假分數を帶分數に變化する法

假分數を帶分數に變化するには分母を以て分子を除し其商を帶分數の整數とし殘數を分數の分子とすべし

例題 (1)  $\frac{16}{7} = 2\frac{2}{7}$ . (2)  $\frac{15}{3} = 5$ . (3)  $\frac{27}{8} = 3\frac{3}{8}$ .

第二 帶分數を假分數に變化する法

帶分數を假分數に變化するには整数に分母を乗じ之に分子を加へたるものを分數の分子とすべし

例題 (1)  $2\frac{2}{7} = \frac{2 \times 7 + 2}{7} = \frac{16}{7}$  (2)  $5\frac{1}{3} = \frac{5 \times 3 + 1}{3} = \frac{16}{3}$

(3)  $3\frac{3}{8} = \frac{3 \times 8 + 3}{8} = \frac{27}{8}$  (4)  $7\frac{1}{3} = \frac{22}{3}$

第三 約分

とは分數の價値を變せずして分母と分子とを成るべく小なるものとする法ゆり故に分母と分子との最大公約數を求め之を以て各々を除したる商を分母及び分子とすべし

(例題) 次の分數を約分すべし

(1)  $\frac{204}{228} = \frac{3 \times 68}{3 \times 76} = \frac{4 \times 17}{4 \times 19} = \frac{17}{19}$

(2)  $\frac{591}{2167} = \frac{3 \times 197}{11 \times 197} = \frac{3}{11}$  分母と分子との最大公約數

を求めて 197を得之を以て 2167と 591とを別々に除し 11及び 3を得るを以て  $\frac{3}{11}$ を約分せられたる分數となす

第四 通分

幾つかの分數の價値を變せずして各々の分數の分母のみを同じくする法を通分と云ふ其仕方は次の如くす

各々の分數の分母の最小公倍數を求め之を各分母にて除し

たる商を各分數の分母と分子に乗すべし

(例題)  $\frac{4}{9}, \frac{5}{12}, \frac{7}{15}$  を通分せよ

39. により 9, 12, 15, なる三つの數の最小公倍數を求むるときと  $\frac{9}{3}, \frac{12}{4}, \frac{15}{5}$  即ち  $3 \times 3 \times 4 \times 5 = 9 \times 20 = 180$ となる故に次の如くに此 180を各々の分數の分母にて除したる商を分數の分母と分子とに乗するなり

$$\left. \begin{array}{l} \frac{4}{9} = \frac{4 \times 20}{9 \times 20} = \frac{80}{180} \\ \frac{5}{12} = \frac{5 \times 15}{12 \times 15} = \frac{75}{180} \\ \frac{7}{15} = \frac{7 \times 12}{15 \times 12} = \frac{84}{180} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{故に} \\ \frac{4}{9}, \frac{5}{12}, \frac{7}{15} \text{の夫れ夫れ} \\ \frac{80}{180}, \frac{75}{180}, \frac{84}{180} \text{に等しきを} \\ \text{知る} \end{array}$$

第五 分數の比較

幾つかの分數の大小を比較するとき其分數の各々の分母が同じければ分子の大なるものが大なり 例へば  $\frac{7}{8}$ は $\frac{5}{8}$ よりも大にして $\frac{2}{9}$ は $\frac{7}{9}$ より小なるが如し

(例題一)  $\frac{4}{17}$ と $\frac{6}{19}$ とは何れが大なるか

此分數を通分すれば

$$\left. \begin{array}{l} \frac{4}{17} = \frac{4 \times 19}{17 \times 19} = \frac{76}{323} \\ \frac{6}{19} = \frac{6 \times 17}{19 \times 17} = \frac{102}{323} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{となるを以て} \frac{6}{19} \text{は} \frac{4}{17} \text{より大なるを知る} \end{array}$$

(例題二)  $\frac{2}{13}$ と $\frac{2}{7}$ との何れが大なるか

此分數の分母は異なれども分子は相同じ故に除數則ち分母の大なるものは其商に於て小なるを知る依て $\frac{2}{7}$ を $\frac{2}{13}$ より大なり

第十一問題 (分數の變化)

次の分數を簡單にせよ

- |                         |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. $\frac{39}{52}$ ,    | 2. $\frac{34}{51}$ ,    | 3. $\frac{51}{68}$ ,    | 4. $\frac{52}{65}$ ,    |
| 5. $\frac{95}{114}$ ,   | 6. $\frac{115}{184}$ ,  | 7. $\frac{124}{155}$ ,  | 8. $\frac{182}{273}$ ,  |
| 9. $\frac{156}{208}$ ,  | 10. $\frac{136}{153}$ , | 11. $\frac{204}{255}$ , | 12. $\frac{184}{276}$ , |
| 13. $\frac{170}{153}$ , | 14. $\frac{255}{340}$ , | 15. $\frac{156}{195}$ , | 16. $\frac{285}{342}$ , |
| 17. $\frac{276}{268}$ , | 18. $\frac{516}{860}$ , |                         |                         |

次の假分數を整数又は帶分數に直すべし

- |                         |                        |                         |                         |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 19. $\frac{101}{21}$ ,  | 20. $\frac{49}{7}$ ,   | 21. $\frac{365}{5}$ ,   | 22. $\frac{412}{31}$ ,  |
| 23. $\frac{72}{7}$ ,    | 24. $\frac{121}{8}$ ,  | 25. $\frac{343}{49}$ ,  | 26. $\frac{637}{125}$ , |
| 27. $\frac{591}{100}$ , | 28. $\frac{747}{39}$ , | 29. $\frac{540}{123}$ , | 30. $\frac{876}{47}$ ,  |

次の帶分數を假分數に直すべし

- |                         |                        |                        |                         |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 31. $3\frac{1}{4}$ ,    | 32. $4\frac{3}{4}$ ,   | 33. $5\frac{1}{5}$ ,   | 34. $8\frac{7}{8}$ ,    |
| 35. $12\frac{1}{3}$ ,   | 36. $18\frac{1}{4}$ ,  | 37. $3\frac{4}{5}$ ,   | 38. $4\frac{5}{19}$ ,   |
| 39. $7\frac{3}{25}$ ,   | 40. $11\frac{5}{16}$ , | 41. $30\frac{4}{31}$ , | 42. $84\frac{1}{12}$ ,  |
| 43. $40\frac{36}{37}$ , | 44. $59\frac{7}{49}$ , | 45. $61\frac{3}{11}$ , | 46. $14\frac{14}{21}$ , |

次の諸分數を通分すべし

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 47. $\frac{7}{8}, \frac{5}{12}$ ,                  | 48. $\frac{5}{6}, 2, \frac{3}{4}$ ,              | 49. $3, 5, \frac{2}{3}$ ,                                      |
| 50. $\frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{12}$ ,    | 51. $\frac{4}{5}, 1, \frac{3}{10}$ ,             | 52. $\frac{3}{8}, \frac{3}{10}, \frac{3}{16}$ ,                |
| 53. $\frac{3}{20}, \frac{7}{15}, \frac{19}{100}$ , | 54. $\frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{7}{12}$ ,   | 55. $\frac{3}{7}, \frac{5}{14}, \frac{4}{49}$ ,                |
| 56. $\frac{1}{24}, \frac{5}{36}, \frac{7}{48}$ ,   | 57. $\frac{1}{18}, \frac{1}{20}, \frac{1}{24}$ , | 58. $\frac{1}{16}, \frac{3}{20}, \frac{5}{24}, \frac{6}{25}$ , |
| 59. $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$ ,      | 60. $\frac{1}{3}, \frac{1}{7}, \frac{1}{10}$ ,   |  |

分數加法

43. 分數加法 同分母を有する諸分數を加ひ合すには諸分數の分子の和を分子とし原分數の分母を分母とすべし 又諸分數の分母が同じからざるときは諸分數を通分して最小なる同一の分母を有せしめ之を分數の分母とす



して前の方法を適用すべし

(例題一)  $\frac{7}{8} + \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{7+3+1}{8} = \frac{11}{8} = 1\frac{3}{8}$

(例題二)  $\frac{5}{6} + \frac{4}{15}$  を簡単にせよ

此例題に於ては二つの分數の分母 6 と 15 どの最小公倍數

を求めて 30 を得るを以て  $\frac{5}{6} = \frac{5 \times 5}{6 \times 5} = \frac{25}{30}$ ;  $\frac{4}{15} = \frac{4 \times 2}{15 \times 2} = \frac{8}{30}$ ;

に  $\frac{5}{6} + \frac{4}{15} = \frac{25}{30} + \frac{8}{30} = \frac{33}{30} = 1\frac{3}{30} = 1\frac{1}{10}$

(例題三)  $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} + \frac{4}{15} + \frac{11}{12}$  を簡単にせよ

3, 5, 15, 12 の最小公倍數を求めて 60 を得

故に  $\frac{1}{3} = \frac{1 \times 20}{3 \times 20} = \frac{20}{60}$      $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} + \frac{4}{15} + \frac{11}{12}$   
 $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 12}{5 \times 12} = \frac{24}{60}$      $= \frac{20+24+16+55}{60}$   
 $\frac{4}{15} = \frac{4 \times 4}{15 \times 4} = \frac{16}{60}$      $= \frac{115}{60} = 1\frac{55}{60}$   
 $\frac{11}{12} = \frac{11 \times 5}{12 \times 5} = \frac{55}{60}$      $= 1\frac{11}{12}$

(例題四)  $2\frac{1}{3}$ ,  $3\frac{2}{5}$ ,  $\frac{4}{15}$ ,  $5\frac{11}{12}$  の和を求む

先づ整数のみを加へよ故に上の諸分數の和

$= 2+3+5 + \frac{1}{3} + \frac{2}{5} + \frac{4}{15} + \frac{11}{12} = 10\frac{11}{15} + \frac{4}{15} + \frac{11}{12}$

$10 + \frac{15}{15} + \frac{11}{12} = 11\frac{11}{12}$

第十二問題 (分數加法)

次の分數を簡単にせよ

1.  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{4}{3}$

2.  $\frac{3}{7} + \frac{4}{7} + \frac{5}{7}$

3.  $\frac{3}{12} + \frac{4}{12} + \frac{5}{12}$

4.  $\frac{5}{10} + \frac{6}{10} + \frac{7}{10} + \frac{8}{10}$

5.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$

6.  $\frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{7}{12}$

7.  $\frac{5}{9} + \frac{14}{15} + \frac{7}{45}$

8.  $\frac{6}{5} + \frac{5}{6} + \frac{7}{30}$

9.  $\frac{8}{9} + \frac{7}{12} + \frac{17}{18}$

10.  $\frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{13}{20}$

11.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$

12.  $3\frac{1}{4} + 4\frac{3}{4}$

13.  $5\frac{1}{3} + 3\frac{5}{6}$

14.  $7\frac{3}{8} + \frac{5}{6} + 2\frac{5}{12}$

15.  $3\frac{1}{5} + 9\frac{1}{2} + 7\frac{9}{10}$

16.  $8\frac{3}{10} + 9\frac{7}{12} + 3\frac{13}{20}$

17.  $3\frac{1}{2} + 4\frac{1}{3} + 5\frac{1}{6}$

18.  $8\frac{3}{4} + 5\frac{3}{8} + 6\frac{1}{8}$

19.  $4\frac{1}{3} + 5\frac{2}{3} + 3\frac{1}{7}$

20.  $4\frac{1}{5} + 2\frac{11}{15} + 8\frac{4}{5}$

21.  $3\frac{7}{8} + 4\frac{3}{16} + 5\frac{1}{16}$

22.  $7 + 5\frac{1}{3} + 4\frac{1}{5}$

分數減法

44. 分數減法 分數の減法も加法の如く諸分數を  
通分して分子の差を求め之を分子とすべし

(例題一)  $\frac{17}{35}$ より $\frac{3}{14}$ を減せよ

$$\frac{17}{35} - \frac{3}{14} = \frac{34}{70} - \frac{15}{70} = \frac{34-15}{70} = \frac{19}{70}$$

70は35と14との最小公倍数なり

(例題二)  $6\frac{5}{9} - 2\frac{3}{7}$ を簡単にせよ

$$6\frac{5}{9} - 2\frac{3}{7} = 6 + \frac{5}{9} - 2 - \frac{3}{7} = 6 - 2 + \frac{5}{9} - \frac{3}{7} = 4 + \frac{5}{9} - \frac{3}{7}$$

$$= 4 + \frac{35-27}{63} = 4 + \frac{8}{63} = 4\frac{8}{63}$$

(例題三)  $6\frac{5}{9} - 2\frac{6}{7}$ を簡単にせよ

$$6\frac{5}{9} - 2\frac{6}{7} = 6 + \frac{5}{9} - 2 - \frac{6}{7} = 4 + \frac{5}{9} - \frac{6}{7} = 4\frac{35-54}{63}$$

然るに $\frac{54}{63}$ は $\frac{35}{63}$ より引き難きを以て次の仕方を用ゆ

$$4 + \frac{35}{63} - \frac{54}{63} = 3 + (1 + \frac{35}{63}) - \frac{54}{63} = 3\frac{98}{63} - \frac{54}{63} = 3\frac{44}{63}$$

第十三問題 (分數減法)

次の分數の差を求めよ

1.  $\frac{2}{3}, \frac{1}{3}$

2.  $\frac{3}{4}, \frac{1}{2}$

3.  $\frac{4}{5}, \frac{3}{10}$

4.  $\frac{7}{8}, \frac{5}{16}$

5.  $\frac{8}{9}, \frac{2}{3}$

6.  $14\frac{10}{13}, 12\frac{11}{13}$

7.  $8\frac{5}{11}, 7\frac{8}{11}$

8.  $6\frac{9}{17}, 5\frac{11}{17}$

9.  $12\frac{4}{9}, 13\frac{1}{9}$

10.  $5\frac{1}{12}, 4\frac{1}{24}$

11.  $17\frac{3}{24}, 16\frac{5}{8}$

12.  $11\frac{5}{144}, 7\frac{7}{72}$

13.  $\frac{14}{23}, 1\frac{5}{46}$

14.  $5, 2\frac{7}{12}$

15.  $1\frac{11}{30}, 1\frac{7}{12}$

16.  $3\frac{1}{6}, 3\frac{5}{24}$

17.  $3\frac{1}{9}, 2\frac{1}{6}$

18.  $4\frac{5}{6}, 4\frac{19}{24}$

19.  $7\frac{3}{22}, 8$

20.  $2\frac{3}{20}, 9\frac{7}{15}$

次の分數を簡単にせよ

21.  $21 - 4\frac{1}{4} - 5\frac{3}{8} - 1\frac{1}{2} - 3\frac{5}{8}$  22.  $30 - \frac{20}{27} - \frac{13}{18} - \frac{7}{9}$

23.  $4\frac{5}{12} - 3\frac{6}{7} + 5\frac{5}{84} - 2\frac{5}{6}$  24.  $12\frac{1}{2} - 10\frac{1}{4} + 5\frac{1}{8} - 3\frac{1}{16} + 2\frac{1}{64}$

25.  $3\frac{1}{4} + 4\frac{2}{3} - 2\frac{5}{12} + 4\frac{1}{2}$  26.  $20\frac{3}{8} + 5\frac{1}{6} - 2\frac{1}{24} + 3\frac{5}{7}$

27.  $5\frac{4}{15} - 2\frac{5}{12} + \frac{7}{20} + 3\frac{1}{25}$  28.  $14\frac{4}{9} - 5\frac{5}{18} - 3\frac{1}{6} + 5\frac{5}{11}$

29.  $3\frac{7}{20} - 1\frac{3}{8} - \frac{19}{40} + 7\frac{3}{11}$  30.  $4\frac{7}{24} - 1\frac{13}{16} + 2\frac{1}{3} - 3\frac{3}{14}$

分 數 乘 法

45. 分數乘法 分數に整數を乗するには其整數を

分子に乗すべし

(例題一)  $\frac{6}{7}$ に3を乗せよ

$$\frac{6}{7} \times 3 = \frac{6 \times 3}{7} = \frac{18}{7} = 2\frac{4}{7}$$

分數に分數を乗するには各分數の分子の相乘積を新分數の分子とし各分數の分母の相乘積を新分數の分母とすべし

(例題二)  $\frac{2}{3}$ に $\frac{5}{7}$ を乗せよ  $\frac{2}{3} \times \frac{5}{7} = \frac{2 \times 5}{3 \times 7} = \frac{10}{21}$

(注意) 時としては×の代りにOFなる字を用ゆるこ

とあり 例へば  $\frac{1}{3}$  OF  $\frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ なるが如し

又×の代りに(の)を用ゆることあり 例へば  $\frac{1}{3}$ の $\frac{1}{2} =$

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ なるが如し

(例題三)  $1\frac{8}{27} \times 2\frac{19}{40} \times \frac{16}{33} = \frac{5 \times 7}{27} \times \frac{9 \times 11}{40} \times \frac{2 \times 8}{33}$

$$= \frac{5 \times 9 \times 11 \times 8 \times 2 \times 7}{5 \times 9 \times 11 \times 8 \times 3 \times 3} \times \frac{14}{9} = 1\frac{5}{9}$$

(例題四)  $3\frac{1}{5}$ の $(4\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4})$ を簡單にせよ

$$4\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4} = 2\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1\frac{5}{4} - \frac{3}{4} = 1\frac{1}{2}$$

$$\therefore 3\frac{1}{5} \text{の} (4\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4}) = \frac{16}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{8 \times 3}{5} = 4\frac{4}{5}$$

第 十 四 問 題 (分數乘法)

次の數を簡單にせよ

1.  $\frac{3}{5}$  OF  $\frac{15}{27}$

2.  $\frac{21}{22}$  OF  $1\frac{1}{10}$

3.  $3\frac{1}{2}$ の $\frac{4}{5}$

4.  $5\frac{1}{9}$ の $2\frac{1}{3}$

5.  $40\frac{1}{3}$ の $3\frac{3}{10}$

6.  $3\frac{1}{5} \times 5$

7.  $4\frac{1}{4} \times 4$

8.  $3\frac{2}{7} \times 70$

9.  $5\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{47}$       10.  $2\frac{1}{11} \times \frac{22}{23}$   
 11.  $4\frac{1}{5} \times 3\frac{2}{7} \times 1\frac{2}{3}$       12.  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{5}$   
 13.  $5\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{15} \times 1\frac{4}{19}$       14.  $1\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4}$  の  $\frac{2}{13}$   
 15.  $3\frac{2}{3} \times 5\frac{2}{5} \times 4\frac{1}{11}$       16.  $(1\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) \times \frac{4}{5}$   
 17.  $3\frac{1}{4} \times (3 + \frac{1}{13})$       18.  $5\frac{1}{5} \times (2 - \frac{1}{13})$   
 19.  $4 \times 5\frac{3}{4} \times \frac{3}{23} \times \frac{1}{3}$       20.  $3 \times 4\frac{1}{2} \times \frac{7}{27}$   
 21.  $7 \times 1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{35}$       22.  $\frac{3}{5} \times (1\frac{2}{3} + 2\frac{1}{2})$   
 23.  $\frac{4}{5} \times (1\frac{1}{4} + 3\frac{1}{8})$       24.  $7 \times (6 - 2\frac{1}{2})$   
 25.  $8 \times (3 - \frac{3}{4})$       26.  $\frac{7}{8} \times (3\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4})$   
 27.  $\frac{21}{22} \times (3\frac{5}{9} - 2\frac{7}{12})$       28.  $(3 - \frac{1}{2}) \times (4 - \frac{3}{4})$

分數除法

46. 分數除法 整数にて分數を割るには此數を分母に乗するか或は分子を割るべし  
 分數を以て分數を割るには除數の分母と分子とを轉倒して

被除數に乗すべし

(例題一)  $\frac{6}{7}$  を 5 に割るべし

$$\frac{6}{7} \div 5 = \frac{6 \div 5}{7} = \frac{6}{7 \times 5} = \frac{6}{35}$$

(例題二)  $3\frac{1}{5}$  を 7 に割るべし

$$3\frac{1}{5} \div 7 = \frac{16}{5} \div 7 = \frac{16}{5 \times 7} = \frac{16}{35}$$

(例題三)  $11\frac{5}{12}$  を 36 にて割るべし

$$11\frac{5}{12} \div 36 = \frac{11 \times 12 + 5}{12} \div 36 = \frac{137 \div 36}{12} = \frac{137}{12 \times 36} = \frac{137}{432}$$

(例題四)  $\frac{4}{9}$  を  $\frac{4}{7}$  にて割るべし  $\frac{4}{6} \div \frac{4}{7} = \frac{4}{9} \times \frac{7}{4} = \frac{7}{9}$

(例題五)  $2\frac{4}{9}$  を  $1\frac{4}{7}$  にて割るべし

$$2\frac{4}{9} \div 1\frac{4}{7} = \frac{22}{9} \div \frac{11}{7} = \frac{22}{9} \times \frac{7}{11} = \frac{14}{9} = 1\frac{5}{9}$$

(例題六)  $4\frac{2}{7} \times 2\frac{2}{5} \div (4\frac{2}{7} - 2\frac{2}{5})$  を簡單にせよ

$$4\frac{2}{7} \times 2\frac{2}{5} = \frac{30}{7} \times \frac{12}{5} = \frac{6}{7} \times \frac{12}{1} = \frac{72}{7}$$

$$4\frac{2}{7} - 2\frac{2}{5} = 2\frac{2}{7} - \frac{2}{5} = 1 + \frac{9}{7} - \frac{2}{5} = 1 + \frac{45 - 14}{35} = 1\frac{31}{35} = \frac{66}{35}$$

$$\therefore 4\frac{2}{7} \times 2\frac{2}{5} \div \left(4\frac{2}{7} - 2\frac{2}{5}\right) = \frac{72}{7} \div \frac{66}{35} = \frac{72}{7} \times \frac{35}{66} = \frac{60}{11} = 5\frac{5}{11}$$

(例題七)  $\frac{4}{\frac{15}{7}}$ なる重分數を簡單にすべし

$$\frac{4}{\frac{15}{7}} = \frac{4}{15} \times \frac{3 \times 22}{7} = \frac{3 \times 4 \times 22}{3 \times 5 \times 7} = \frac{88}{35} = 2\frac{18}{35}$$

(例題八)  $\frac{\frac{3}{4} + \frac{5}{8}}{\frac{1}{6} - \frac{1}{18}} \div \frac{\frac{11}{8}}{\frac{78}{11}} = \frac{11}{8} \times \frac{78}{11} \div \frac{11 \times 2 \times 39}{11 \times 2 \times 4} = \frac{39}{4} = 9\frac{3}{4}$

(注意) 加法, 減法, 乘法及び除法の記號を有する式中にて乗法と除法とは加法及び減法を行ふ前に行ふべし

(例題九)  $3\frac{1}{7} + 4\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{17} - 3\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{5} + 2 \div 3\frac{1}{5}$ を簡單にせよ

$$\begin{aligned} \text{上式} &= 3\frac{1}{7} + \left(\frac{17}{4} \times \frac{18}{17}\right) - \left(\frac{10}{3} \times \frac{6}{5}\right) + \left(2 \times \frac{5}{16}\right) \\ &= 3 + \frac{1}{7} + \frac{9}{2} - \frac{4}{1} + \frac{5}{8} = 3 + \frac{1}{7} + 4\frac{1}{2} - 4 + \frac{5}{8} \\ &= 3 + \frac{1}{7} + \frac{1}{2} + \frac{5}{8} = 3 + \frac{1}{7} + \frac{9}{8} = 4\frac{15}{56} \end{aligned}$$

又  $\frac{2}{3} \times \frac{5}{7} \div \frac{5}{4} \times \frac{3}{8}$ の如き式に於て  $\times$  或は  $\div$ 等の記號は獨り其左方の數にのみ附属するものなれば左方より順次に行

ふべし

(例題十)  $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5} \times \frac{7}{9} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{7}{9}$

(例題十一)  $\frac{5}{2} \div \left(\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}\right) \times \frac{2}{3} = \frac{5}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{6}{5} \times \frac{2}{3}$

第十五問題 (分數除法)

次の式を簡單にせよ

1.  $\frac{51}{100} \div \frac{3}{10}$
2.  $\frac{21}{1000} \div \frac{7}{10}$
3.  $\frac{11}{100} \div 1\frac{1}{100}$
4.  $3\frac{1}{10} \div \frac{31}{100}$
5.  $7\frac{1}{7} \div 4\frac{2}{7}$
6.  $9 \div 4\frac{1}{11}$
7.  $10 \div 1\frac{1}{9}$
8.  $1 \div 41\frac{1}{10}$
9.  $\left(3 + \frac{1}{4}\right) \div \frac{3}{4}$
10.  $\left(4 - \frac{1}{4}\right) \div \frac{5}{7}$
11.  $\left(5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3}\right) \div 1\frac{1}{6}$
12.  $\left(8\frac{2}{3} - 3\frac{1}{3}\right) \div 1\frac{1}{3}$
13.  $\left(8\frac{1}{3} - 3\frac{2}{3}\right) \div 1\frac{1}{3}$
14.  $\frac{2 - 1\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}}$
15.  $\frac{\frac{4}{7}}{3 - 2\frac{1}{7}}$
16.  $\frac{8\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{17}}{4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4}}$

17.  $\frac{5\frac{1}{2} - 2\frac{1}{3}}{5\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3}}$

19.  $\frac{4\frac{1}{2} - 3\frac{2}{5}}{1\frac{7}{10}}$

21.  $\frac{1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{3}}$

23.  $3\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{5} \div 12\frac{1}{4} + 2\frac{1}{3} \times 1\frac{2}{7}$

24.  $3\frac{1}{2} \div 12\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{9} + 2\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{8}$

25.  $3\frac{1}{11} \div 1\frac{8}{9} \times 5\frac{1}{2} + \frac{3\frac{1}{2} - 1\frac{2}{5}}{3\frac{1}{2} + 1\frac{2}{5}}$

26.  $5\frac{1}{3} \div 2\frac{1}{2} \times \frac{1}{1\frac{1}{15}} - 1\frac{1}{4} \div 2\frac{1}{2}$

27.  $\frac{2}{5} \div \frac{1}{5\frac{1}{3}} \times \frac{1}{1\frac{1}{15}} + 3\frac{1}{4} \div 6\frac{1}{2}$

28.  $5\frac{1}{3} \div \left(2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{15}\right) - 1\frac{1}{4} \times \frac{1}{2\frac{1}{2}}$

29.  $3\frac{1}{3} \div \left(3\frac{1}{5} \div 1\frac{7}{25}\right) + 2\frac{1}{10} + \frac{2}{5}$

18.  $\frac{8\frac{1}{2}}{4\frac{1}{3} + 1\frac{1}{3}}$

20.  $\frac{12\frac{3}{4} + 3\frac{3}{5}}{12\frac{3}{4} - 3\frac{3}{5}}$

22.  $\frac{2\frac{1}{4} \times 3\frac{5}{7}}{4\frac{3}{4} + 1\frac{3}{4}}$

30.  $4\frac{1}{2} \div \left(3\frac{3}{5} - 3\frac{3}{8}\right) \times 2\frac{1}{5}$

分數應用例題

(例題一) 某數より  $\frac{7}{19}$  を減せしお  $\frac{3}{19}$  となれり某數如何

答  $\frac{10}{19}$  題意により某數は  $\frac{3}{19}$  より  $\frac{7}{19}$  大なり

∴ 某數 =  $\frac{3}{19} + \frac{7}{19} = \frac{10}{19}$  答

(例題二) 某數にて  $\frac{7}{9}$  を割り之に  $\frac{2}{3}$  を加へしに  $1\frac{1}{2}$  とな

れり某數如何 答  $\frac{14}{15}$

題意により某數にて  $\frac{7}{9}$  を割りしものは  $1\frac{1}{2} - \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$  とな

る ∴ 某數 =  $\frac{7}{9} \div \frac{5}{6} = \frac{7}{9} \times \frac{6}{5} = \frac{14}{15}$  答

(例題三) 東西兩港間の距離 2400 海里にして甲船は東港より乙船は西港より同時に相向て出帆せしに甲船は全航路の  $\frac{1}{3}$  より 35 海里多く行きて乙船に出會せり各々幾海里を航海せしや 答 甲船 = 835 海里; 乙船 = 1565 海里

題意より甲船が乙船に出會するまでの航海里數 = 2400  $\times \frac{1}{3} + 35 = 835$  海里

乙船の航海里數 = 2400 - 835 = 1565 海里

(例題四) 2960海里を隔ちたる二つの港より甲船と乙船と相向つて出帆し乙は甲より360海里多く行きて出會せり各々幾海里を航海せしや 答甲1300海里 乙1660海里

乙は甲より360海里多く行きしおより全航路に364海里を加ふれば乙が行きし航路の二倍となる

$$\therefore \frac{2960+360}{2}=1660 \dots \text{乙船の航海里數}$$

$$\frac{2960-360}{2}=1300 \dots \text{甲船の航海里數}$$

(例題五) 甲乙の両船東西より相向つて出帆し甲は全航路の $\frac{2}{3}$ より2海里多く行き乙は全航路の $\frac{1}{4}$ より28海里多く行て出會せり東西の距離如何 答67.2海里

題意により全航路を1とせば $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$ は1より28海里少し故に $1 - (\frac{1}{3} + \frac{1}{4})$ は28海里に當る

$$\therefore \frac{28}{1 - (\frac{1}{3} + \frac{1}{4})} = 67.2 \text{海里}$$

(例題六) 甲船は毎時の速力15海里乙船は $13\frac{1}{4}$ 海里なり今兩船同時に同所を出帆して同方向に進むときは12時間後に甲乙相距る幾海里なるや 答18海里

$$\text{一時間に甲乙相距る里數} = 15 - 13\frac{1}{2}$$

$$12 \text{時間に甲乙相距る里數} = (15 - 13\frac{1}{2}) \times 12 = 18$$

(例題七) 一船あり潮流を逆行するに6時間に54海里を進行せり今潮流の速力を船の速力の $\frac{1}{11}$ とせば各一時間の速力如何 答 船 $10\frac{1}{2}$ 海里 潮流 $1\frac{1}{2}$ 海里

一時間の船の速力を1とせば潮流の速力は $\frac{1}{11}$ なり

故に $1 - \frac{1}{11}$ は一時間に船が進むべき距離なり

$$\therefore \frac{54}{6} \div (1 - \frac{1}{11}) = 10\frac{1}{2} \cdot 10.5 \times \frac{1}{11} = 1\frac{1}{2}$$

(例題八) 水槽あり其 $\frac{3}{4}$ を満し又 $\frac{1}{12}$ を満し其後20瓦倫を注入して満水せり全量は幾瓦倫なるや 答 120瓦倫  
全量の瓦倫數を1とせば題意により $\frac{3}{4} + \frac{1}{12}$ は1よりも20瓦倫不足なるを知る

$$\therefore 20 \div \left\{ 1 - \left( \frac{3}{4} + \frac{1}{12} \right) \right\} = 120$$

(例題九) 二つの管を以て水槽を満すに甲管なれば3時30分間を要し乙管なれば4時20分間を要す今甲乙の二管を同時に用ゆれば幾時間を要するや 答1時56分10秒余

3時30分 =  $3\frac{30}{60}$ 時; 4時20分 =  $4\frac{20}{60}$ 時 今水槽内の全容量を1とせば

甲管が一時間に満す量は全容量の $\frac{1}{3\frac{30}{60}}$ ; 乙管が一時間に満す量は全容量の $\frac{1}{4\frac{20}{60}}$ なり

$$\therefore \frac{1}{\frac{1}{3\frac{30}{60}} + \frac{1}{4\frac{20}{60}}} = 1\frac{44}{47} \text{時間} = 1 \text{時間 } 56 \text{分 } 10 \text{秒余}$$

(例題十) 甲乙二人の職工あり一事を成すに甲のみなれば 30分間を要し乙のみなれば 4時20分間を要す今甲乙同時に働けば幾時間にて成業するや 答 1時56分10秒余  
此問題は(例題九)と全く相同じ故に其解法も前例題のと同ならず

(例題十一) 甲12人乙18人にて鑛掃除かほそうじをなし賃金 141圓を得たり而して乙は甲より21圓多しとせば各一人の所得如何 答 甲一人 5圓づゝ 乙一人 4圓50錢づゝ  
乙は甲より21圓多きにより 141-21は甲12人の所得金の二倍なり

$$\therefore \text{甲一人の所得} = \frac{141-21}{2} \div 12 = 5\text{圓};$$

$$\text{乙一人の所得} = \frac{141+21}{2} \div 18 = 4\text{圓}50\text{錢}$$

(例題十二) 一事をなすに各一人にて従事せば甲は12日乙は15日丙は18日を要す今此三人共に働けば何日にて終るや 答 4日奇零864

題意により各一人が一日間になす仕事の分量しごとを考かんがうるに全仕事を 1とせば

$$\text{甲} = \frac{1}{12}; \text{乙} = \frac{1}{15}; \text{丙} = \frac{1}{18}; \text{甲} + \text{乙} + \text{丙} = \frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{18}$$

$$\therefore \text{三人にて成する日数} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{18}} = \frac{1}{\frac{15+12+10}{3 \times 2 \times 2 \times 5 \times 3}}$$

$$= \frac{180}{37} = 4.864$$

(例題十三) 甲と乙との和は31にして甲より乙を減すれば(差) 6となる甲乙各數如何 答 甲 $18\frac{1}{2}$ , 乙 $12\frac{1}{2}$ .  
題意により甲+乙=31, 甲-乙=6なるを以て31は甲より乙だけ多く 6は甲より乙だけ少し

$$\therefore \text{甲の二倍} = 31 + 6; \quad \text{甲} = \frac{31+6}{2} = 18\frac{1}{2}.$$

$$\text{乙} = 31 - 18\frac{1}{2} = 12\frac{1}{2} \quad \text{又は} \quad \frac{31-6}{2} = 12\frac{1}{2}$$

(注意) 大小二數の和と差を知れる場合には之を加へて二に割れば大なる數を得べく和より差を引きて二に割れば小なる數を得べし

(例題十四) 汽船あり毎時 $10\frac{1}{4}$ 海里の速力にて甲港より乙港の間を航行するに 8日と 6時間を費せり今速力を以前の速力の五分の一だけ減じて航行せば同航路に幾何の日時を要するや 答 10日 $7\frac{1}{2}$ 時間

$$8日 8時間 = 8 \times 24 + 6 = 198\text{時間}$$

$$\text{甲港より乙港までの全距離} = 198 \times 10\frac{1}{4} = \frac{41 \times 198}{4}\text{海里}$$

$$\text{第二回航海毎時の速力} = 10\frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{1}{5}\right)\text{海里}$$



∴ 全航路を航行するに要する時間

$$= \frac{41 \times 198}{4} \div \left\{ 10 \frac{1}{4} \times \left( 1 - \frac{1}{5} \right) \right\} = 247.5 = 10 \text{日} 7.5 \text{時間}$$

(例題十五) 石炭 430噸の買價3440圓にして其内一割五分は運賃なり一噸の原價如何 答 6圓80錢4厘余  
一割五分とは $\frac{15}{100}$ と云ふに同じきを以て1を総買價とするときは $1 - \frac{15}{100}$ は石炭の原價なり

$$\therefore \text{石炭一噸の原價} = \frac{3440 \times \left( 1 - \frac{15}{100} \right)}{430} = 6.804 \text{余}$$

(例題十六) 石炭430噸の代價 3440圓にして原價の一割五分は運賃なり一噸の原價如何 答 6圓95錢6厘5毛余  
石炭一噸の原價を1とするとき其原價の一割五分は運賃なれば $1 + \frac{15}{100}$ と原價に運賃を加へたる一噸の代價に相當す

$$\therefore \left( 1 + \frac{15}{100} \right) \times 430 = 430 \text{噸の原價と運賃とを加へたる}$$

代價に相當するを以て

$$\text{一噸の原價} = \frac{3440}{\left( 1 + \frac{15}{100} \right) \times 430} = 6.9565$$

(例題十七) 甲乙二種類の職工あり一事をなすに甲あれば四人にて五日を要し乙なれば三人にて八日を要す今甲三

人乙二人共に働けば何日を要するや 答  $4\frac{2}{7}$ 日

全仕事の量を1とするとき甲一人一日の力は $\frac{1}{4 \times 5}$ 乙は $\frac{1}{3 \times 8}$ なり

$$\therefore \text{甲一日三人の力} = \frac{1}{4 \times 5} \times 3 = \frac{3}{4 \times 5};$$

$$\text{乙一日二人の力} = \frac{1}{3 \times 8} \times 2 = \frac{2}{3 \times 8}$$

$$\text{甲三人と乙二人が共に働く一日の力} = \frac{3}{4 \times 5} + \frac{2}{3 \times 8}$$

$$\text{共力して全仕事をなす日数} = \frac{1}{\frac{3}{4 \times 5} + \frac{2}{3 \times 8}} = \frac{1}{\frac{30}{30}} = \frac{30}{30} = 4\frac{2}{7}$$

(例題十八) 甲乙二種の油あり一瓦倫の價甲は2圓乙は45錢なり又甲の量の $\frac{3}{7}$ と乙の量の $\frac{2}{5}$ に等しく其價合せて13圓90錢なり各何瓦倫なるや 答 甲6瓦倫 乙 $5\frac{3}{5}$ 瓦倫  
甲の $\frac{3}{7}$ は乙の $\frac{2}{5}$ に等しきが故に等しき數を1とするとき甲

$$\text{と乙との割合は } \text{甲} = \frac{1}{\frac{3}{7}} = \frac{7}{2}, \quad \text{乙} = \frac{1}{\frac{2}{5}} = \frac{5}{2}$$

$$\text{故に } \text{乙} = 1, \quad \text{甲} = \frac{7}{3} \div \frac{5}{2} = \frac{14}{15}$$

$$\text{又甲と乙との價の和} = 200 \times \frac{14}{15} + 45 \times 1$$

$$\text{乙の瓦倫數} = 1390 \div \left( 200 \times \frac{14}{15} + 45 \times 1 \right) = 6 \text{瓦倫}$$

甲の瓦倫數 =  $6 \times \frac{14}{15} = 5$  瓦倫

(例題十九) 漁船あり燃料石炭 350 噸を積み初航海に其  $\frac{1}{5}$  を消費し第二航海に殘炭の  $\frac{1}{4}$  を消費し第三航海に其殘炭の  $\frac{2}{7}$  を消費せり尙ほ幾噸を餘すや 答 150 噸

初め積み込みし石炭噸數 = 1 とせば初航海後の殘炭 =  $1 - \frac{1}{5}$

次に  $1 - \frac{1}{5} = 1$  とせば第二航海後の殘炭 =  $(1 - \frac{1}{5}) \times (1 - \frac{1}{4})$

次に  $(1 - \frac{1}{5}) \times (1 - \frac{1}{4}) = 1$  とせば

第三航海後の殘炭 =  $(1 - \frac{1}{5}) \times (1 - \frac{1}{4}) \times (1 - \frac{2}{7})$

故に殘炭 =  $350 \times (1 - \frac{1}{5}) \times (1 - \frac{1}{4}) \times (1 - \frac{2}{7}) = 150$  噸

(例題二十) 漁船あり石炭若干を積み初航海に其  $\frac{1}{5}$  を消費し第二航海に殘炭の  $\frac{1}{4}$  を消費し第三航海に其殘炭の  $\frac{2}{7}$  を消費せしに尙ほ 150 噸を餘せり最初幾噸を積み込みしや

答 350 噸

此例題は前文の理を逆にせしものなり

第一航海より第三航海の終りに至るまで殘炭の出し方前

例題と同じ則ち最初の石炭の  $(1 - \frac{1}{5}) \times (1 - \frac{1}{4}) \times (1 - \frac{2}{7})$

は恰も 150 噸に相當するがゆへに

最初積み込みし石炭 =  $150 \div \left\{ \left(1 - \frac{1}{5}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \left(1 - \frac{2}{7}\right) \right\}$   
= 350 噸

(例題二十一) 一船あり石炭若干噸を積み入れ初航海に其  $\frac{3}{8}$  を使用し第二航海に殘炭の  $\frac{3}{4}$  を使用し別に 78 噸を積み入れしに現在炭の量は最初の量の  $\frac{2}{5}$  となれり最初幾噸を積み入れしや 答 320 噸

前の二つの例題にて説明せる如く初航海後の殘炭 =  $1 - \frac{3}{8}$

第二航海の終りに有する殘炭 =  $\left(1 - \frac{3}{8}\right) \times \left(1 - \frac{3}{4}\right)$

題意により此殘炭は最初積み込みし全量の  $\frac{2}{5}$  より 78 噸少し

∴ 最初積み込みし石炭 =  $78 \div \left\{ \frac{2}{5} - \left(1 - \frac{3}{8}\right) \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) \right\}$   
= 320 噸

第十六問題 (分數應用)

1.  $\frac{5}{7}$  と  $\frac{5}{7}$  とを加ひたるものより  $\frac{4}{7}$  を減ずれば殘數如何
2. 某數に  $19\frac{5}{9}$  を加ふれば  $23\frac{3}{8}$  となる某數如何
3. 某數にて  $3\frac{3}{8}$  を割り之に  $1\frac{1}{8}$  を加ふれば  $2\frac{5}{8}$  となる某數如何
4. 旅人あり一時間に  $1\frac{3}{4}$  里の速力にて 120 里の  $\frac{2}{3}$  を行か

んとするには幾時間を要するや

5. 某數より其 $\frac{2}{5}$ と $\frac{1}{6}$ とを減せしに390個残れり某數如何
6. 石炭12<sub>かま</sub>の原價 $25\frac{3}{7}$ 圓にして別に運賃 $8\frac{11}{14}$ 圓を拂へり一<sub>はら</sub>の代價幾何なるや
7. 甲乙丙の三數あり甲乙の和は $7\frac{5}{6}$  甲丙の和は $6\frac{7}{12}$  なり又甲乙の和より $2\frac{1}{12}$  個を減すれば其殘數は乙丙の和に等しと云ふ各數如何
8. 水槽あり始めに其 $\frac{5}{6}$ を満たし其後1斗8<sub>めん</sub>を注入せしに満水せりと云ふ全量如何
9. 二船あり毎時の速力甲は $12\frac{1}{2}$  海里乙は $10\frac{1}{4}$  海里にして各々同時に出帆し同方向に10時間航行せば甲乙相距ること幾海里なるや
10. 某數あり之に $1\frac{3}{4}$ と $\frac{3}{8}$ との差を加へ其結果に $5\frac{2}{5}$ を乗じ $1\frac{1}{7}$ を以て除すれば $7\frac{1}{2}$ とある某數如何
11.  $\frac{6}{7}$ の $\frac{2}{3}$ より $\frac{5}{18}$ の $\frac{3}{20}$ を減すれば殘數如何
12. 汽船あり一時間の八分の一に一海里の十分の九を航行すべし一時間には幾海里を航行するや
13. 一船あり潮流を逆行するに6時間に54海里を進行せり

今潮流の速力を船の速力の $\frac{1}{11}$ とせば各一時間の速力幾海里なるや

14. 甲乙二船あり356海里を隔ちたる兩地より同時に相向て出帆し8時間の後出會せり然るに甲の速力乙より毎時 $1\frac{1}{2}$ 海里多しとせば各々一時間の速力幾海里なるや
15. 某數あり之に $\frac{7}{8}$ と $\frac{5}{12}$ とを加ふれば3個となる某數如何
16.  $27\frac{3}{4}$ より某數を減じ之に $14\frac{2}{3}$ を乗せば100個となる某數如何
17. 某數の $\frac{3}{4}$ と $\frac{3}{5}$ との差を某數より減すれば68となる某數如何
18. 某數より其 $\frac{1}{3}$ と $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{7}$ とを減せしに殘數300となれり某數如何
19. 某數あり其 $\frac{5}{7}$ と $\frac{7}{8}$ との和は89あり某數如何
20. 某數の4倍より80個を減じたるものは某數の $\frac{1}{3}$ なり某數如何
21. 甲乙二種の油あり甲乙より60瓦倫多し然るに其後甲は全量の $\frac{5}{8}$ を費し乙は全量の $\frac{2}{5}$ を費せしを以て殘量等しくなれり始め各々幾瓦倫づ<sub>たくわ</sub>貯へしや
22. 某數を $10\frac{1}{3}$ の $\frac{3}{8}$ より減せしに1個となれり某數如何
23. 甲は30圓乙は380圓を所持す其後毎日甲は圓づ<sub>たくわ</sub>貯へ

乙は80錢づゝ消費せりは何日の後兩人の所持金均くなるや

24. 漁船あり潮流を逆行するに潮流の速力は船の速力の $\frac{5}{7}$ にして12時間に48海里の地に達せりとせば船の速力の毎時幾海里なるや

25. 石炭若干を運ぶに人夫2人小供5人を用ふれば5日間よ其 $\frac{1}{2}$ を運び又小供3人のみを用ふれば10日間に其 $\frac{1}{3}$ を運ぶべし今人夫9人にては何日間に運び了るや

26. 某数の $\frac{3}{4}$ と $\frac{3}{5}$ との差は $\frac{5}{6}$ と $\frac{5}{7}$ の差より13個多し某數如何

27.  $\frac{(\frac{7}{6} - \frac{6}{7}) \times 8\frac{2}{17}}{(8 - \frac{1}{3}) \div (1 - \frac{4}{39}) \times 6\frac{4}{5}}$ を簡單にせよ

28. 甲乙の二船あり毎時の速力甲は $8\frac{1}{4}$ 海里にして乙は $7\frac{1}{2}$ 海里なり今甲40海里航せしとき乙を $8\frac{1}{2}$ 海里後方に見たり何れが幾時間先に出帆せしや

29. 甲乙の職工あり一事をなすに甲は之を3日になし乙は之を4日になすべし今甲乙二人共に従事するときは幾日にて成業するや

30. 水槽あり之に水を滿すに甲管のみを用ふれば $3\frac{1}{2}$ 時間を要し乙管のみを用ふれば $4\frac{1}{3}$ 時間を要す今二管を同時に

用ふれば幾時間にて滿水するや

31. 水槽あり之に水を滿すに甲管のみを用ふれば $7\frac{1}{6}$ 時間を要すべく甲管と乙管とを同時に用ふれば $4\frac{1}{5}$ 時間を要すべし今乙管のみを用ふれば幾時間にて滿水するや

32. 一船あり石炭336噸を積込み往航には其 $\frac{5}{8}$ の $\frac{3}{4}$ を消費し復航には殘炭の $\frac{3}{4}$ を消費せり尙ほ幾噸を餘すや

33. 甲石炭は一噸の價7圓30錢にして一日に $7\frac{1}{2}$ 噸を要す今一噸の價6圓50錢の乙石炭を一日 $8\frac{1}{4}$ 噸の割合にて消費せば一週間に於ける損益如何

34.  $\frac{(3\frac{1}{2} + 5\frac{7}{8} - 4\frac{3}{4} + 2\frac{1}{3}) \times 2\frac{2}{11}}{(9\frac{4}{5} + 3\frac{5}{6} - 4\frac{1}{3} - 1\frac{1}{8}) \times 8\frac{428}{1199}}$ を簡單にせよ

35.  $\frac{4.4 + \frac{3}{5}}{7.375 + \frac{3}{4} - \frac{1}{8}}$ を簡單にせよ

36. 甲乙の兩數あり其差359にして甲は1875なり乙數如何

37. 甲乙の和は60にして其差は2なり甲乙各々如何

38. 某數あり之を453に割れば商307と殘數109を得べし某數如何

39. 甲乙の二數あり甲を6倍して乙に加ふれば700となり

甲を13倍して乙に加ふれば875となる兩數各々如何

40. 甲乙の二數あり其差8にして甲の3倍は乙の4倍に等し兩數各々如何

41. 一事をなすに甲乙2人にては6日 乙丙2人にては12日

甲丙2人にては8日にて落成すべし若し甲乙丙の3人が共に働へときは何日にて落成するや

42. 或人工夫18人を使役し12日間に全工事の $\frac{1}{3}$ を落成せり今殘工事を18日間に仕上んには工夫幾人を増加すべきや

43. 甲乙の數あり甲の $\frac{2}{3}$ は乙の $\frac{3}{5}$ に均しく乙より甲を減ずれば $1\frac{1}{2}$ となると云ふ各數如何

44. 甲乙二人共に働けば $1\frac{7}{8}$ 日に成るべき仕事あり乙一人にて働けば5日にて成るべし今甲一人ならば幾日にて成就するや

45. 汽船あり毎時9海里の速力にて12時間航走し其後毎時の速力 $1\frac{1}{4}$ 海里を増加し9時間の後全航程の $\frac{1}{3}$ に達せりと云ふ全航程は幾海里なるや

46. 某數あり其 $\frac{1}{3}$ と $\frac{1}{10}$ との和は原數の $\frac{1}{2}$ より3個少し某數如何

47. 甲乙丙の三人あり一事をなすに甲乙二人なれば6日に仕上げ若し更に丙を加れば4日に仕上ぐべし丙一人ならば

何日に仕上ぐるや

48. 某港間の距離 $172\frac{1}{6}$ 海里あり今甲乙の兩船同時に相向て各港を出帆し甲は全航程の $\frac{3}{7}$ より $5\frac{1}{3}$ 海里多く航走せしとき乙に出會せり各々幾海里づゝ航走せしや

49. 或數の $\frac{1}{2}$ より $\frac{1}{3}$ を減じ之に $\frac{1}{4}$ を加へ其結果より $\frac{1}{5}$ を減せしに殘數26を得たり或數は何個なるや

50. 某數あり其 $\frac{1}{3}$ に20を加へしもの恰も某數の $\frac{1}{2}$ に等し某數如何

51. 某港間の距離若干海里あり今甲乙の汽船同時に相向て各港を出帆し甲は $\frac{1}{2}$ より4海里多く乙は $\frac{1}{3}$ より4海里多く航走せしとき相會せりと云ふ全航程幾海里なるや

52. 一船あり燃料石炭若干を積み初航海に其 $\frac{1}{6}$ を焚き次航海に殘炭の $\frac{1}{2}$ を焚きしに尙ほ炭庫に230噸を殘せり最初幾噸を積み入れしや

53. 汽船あり燃料石炭680噸を積み入れ初航海に在炭の $\frac{1}{5}$ を焚き第二航海に殘炭の $\frac{1}{4}$ を焚き第三航海に殘炭の $\frac{2}{5}$ を焚きたり尙ほ幾噸を餘すや

54. 甲乙二種の石炭あり一噸の價甲は8圓50錢にして乙は7圓80錢なり又甲の量の $\frac{3}{5}$ は乙の量の $\frac{5}{8}$ に等しく其價合せて252圓30錢なれば各々幾噸づゝなるや

55. 車軸あり其全長の $\frac{1}{2}$ を失ひ之に30呎を繼足せしに全長の $\frac{4}{5}$ となれり全長如何
56. 石炭2噸を18圓に買ひ之を賣りて賣價の一割を利せり一噸の賣價如何 (一割とは $\frac{1}{10}$ と云ふに同ト)
57. 同方向に航海する両船あり毎時の速力甲は5海里乙は $4\frac{1}{6}$ 海里なり甲は或日の午前3時56分に出帆し147海里を航走して乙に追附きたり然らば乙の出帆時刻如何
58. 二等機關士 瀛笛蓋 を損傷し243圓を毎月給料の $\frac{1}{5}$ を以て辨償したるに27ヶ月を費したり同人の給料如何
59. 石炭110噸の代價812圓50錢にして此内運賃は一割二分なりと云ふ一噸の原價如何
60. 石炭150噸の原價900圓にして別に原價の一割六分の運賃を拂へば一噸の賣價は幾何となるや
61. 石炭305噸の代價2327圓15錢にして其内原價の $\frac{9}{100}$ は運賃なりと云ふ一噸の原價如何
62. 甲乙の瀛船あり毎時の速力甲は13海里乙は $10\frac{1}{2}$ 海里なす今乙は某港を午前9時30分に出帆し甲は同日午後2時に出帆し乙と同方向に航走せば何時何分に乙に追及するや
63.  $\frac{.375 \times .375 - .025 \times .025}{.375 - .025}$  を簡單なる分數に直せ
64. 一船あり石炭若干噸を積み入れ初航海に其 $\frac{2}{7}$ を使用

し第二航海に残炭の $\frac{3}{4}$ を使用し別に55噸を積み入れしに現在炭の量は最初の量の $\frac{3}{8}$ となれり最初幾噸を積み入れしや

65. 同速力の甲乙二船あり共に同航路を進むに甲は基点港より830海里を行きしとき乙を後方420海里に見たり更に幾海里共に行かば乙の航程が甲の航程の $\frac{3}{5}$ となるや

### 第七章 循環小數

47. 循環小數の書き方 除法の運算に於て其商を小數にて示すとき殘數何時までも盡きずして商も亦た限りなく連續することあり

(例題一)  $\frac{1}{3} = 33333\cdots$

(例題二)  $\frac{3}{7} = 428571428571428\cdots$

上の(例題一)に於ては3なる商が何時までも限りなく連續し(例題二)に於ては428571なる商が限りなく何遍も繰返して出ることを見たり此の如く繰返して限りなく出て來る商を稱して循環小數と云ひ此の如く繰返し出て來る數字の數を循環位と云ふ

循環位を示すには其數字の始めと終りの上に點を附す之を循環点と云ふ次に記き方の一例を示さん

$.3333\cdots = 3; \quad .123567567567\cdots = .123567$

$$2.523523523 \dots = 2.5\overline{23}$$

上の例に於て3; 567; 523等の皆循環位なり

48. 循環小數を分數に變化する法 循環小數

を分數に變化するは次の如き原理による

既に除法に熟練せる讀者は實地上運算の結果次の如きを知らん

$$\frac{1}{9} = .\dot{1}; \quad \frac{1}{99} = .\dot{0}1; \quad \frac{1}{999} = .\dot{0}01; \quad \frac{1}{9999} = .\dot{0}001; \quad \text{以下皆同じ}$$

上の四つの例より次の五つの例が眞實なるを推知し得べし

$$(1) \quad .\dot{7} = 7 \times .\dot{1} = 7 \times \frac{1}{9} = \frac{7}{9},$$

$$(2) \quad .\dot{3}7 = 37 \times .\dot{0}1 = 37 \times \frac{1}{99} = \frac{37}{99},$$

$$(3) \quad .\dot{4}07 = 407 \times .\dot{0}01 = 407 \times \frac{1}{999} = \frac{407}{999},$$

$$(4) \quad .23\dot{4}1 = .23 + .00\dot{4}1 = \frac{23}{100} + \frac{1}{100} \times .\dot{4}1 = \frac{23}{100} + \frac{41}{9900}$$

$$= \frac{23 \times 99 + 41}{9900} = \frac{23 \times (100 - 1) + 41}{9900}$$

$$= \frac{2341 - 23}{9900} = \frac{2318}{9900},$$

$$(5) \quad .034\dot{9}63 = .034 + .000\dot{9}63 = \frac{34}{1000} + \frac{963}{999000}$$

$$= \frac{34 \times (1000 - 1) + 963}{999000} = \frac{34963 - 34}{999000}$$

$$= \frac{34929}{999000}$$

上文の(1)(2)(3)等の如く數字の初めより循環を初むる

循環小數を分數に變化するには循環する數字を分子

とし循環位の數だけの9を列記して分母とす

べし 例へば下の五つの例の如し

$$(1) \quad .\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}, \quad (II) \quad .\dot{0}6 = \frac{6}{99} = \frac{2}{33}, \quad (III) \quad .\dot{2}7 = \frac{27}{99} = \frac{3}{11},$$

$$(IV) \quad .\dot{5}49 = \frac{549}{999} = \frac{61}{111}, \quad (V) \quad 7.\dot{6}30 = 7\frac{630}{999} = 7\frac{70}{111}$$

次に上文の(4)(5)等の如く小數点の初めより循環を初めざる

循環小數を分數に變化するには全數より循環位の

他の數を減じたるものを分子とし循環位の數

だけの9を列記せるものに循環位の前にある

小數位の數だけの零を附記したるものを分母

とすべし

例へば次の五つの例の如し

$$(1) \quad .1\dot{4} = \frac{14 - 1}{90} = \frac{13}{90}$$

$$(2) \quad .013\dot{8} = \frac{138 - 13}{9000} = \frac{125}{9000}$$

(3)  $.241\dot{8} = \frac{2418 - 2}{9990} = \frac{2416}{9990}$

(4)  $.640\dot{9} = \frac{6409 - 64}{9900} = \frac{6345}{9900} = \frac{141}{220}$

(5)  $2.5789\dot{3} = 2 + \frac{57893 - 578}{99000} = 2 + \frac{57315}{99000} = 2 + \frac{3821}{6600}$

9の循環小数 9は1に等し何さなれば9 =  $\frac{9}{9} = 1$  故に  $.0\dot{9} = 1.0789 = .079$

第十七問題 (循環小数を分数に変化する問題)

次の循環小数を分数に変化して之を簡単にせよ

- |                      |                      |                    |
|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1. $\dot{4}$         | 2. $\dot{10}$        | 3. $\dot{310}$     |
| 4. $3.0\dot{1}2$     | 5. $30.0\dot{3}$     | 6. $101.\dot{1}01$ |
| 7. $31.6\dot{6}7$    | 8. $4.4\dot{5}9$     | 9. $0\dot{6}$      |
| 10. $0\dot{6}$       | 11. $03\dot{6}$      | 12. $03\dot{6}$    |
| 13. $03\dot{6}$      | 14. $45\dot{0}$      | 15. $45\dot{0}$    |
| 16. $40\dot{5}$      | 17. $21.\dot{1}2$    | 18. $3.32\dot{7}$  |
| 19. $42.720\dot{7}2$ | 20. $36.720\dot{7}2$ | 21. $720\dot{7}2$  |
| 22. $\dot{1}42857$   | 23. $\dot{2}85714$   | 24. $\dot{9}$      |
| 25. $00\dot{9}$      | 26. $3.1\dot{9}$     | 27. $4.501\dot{9}$ |
| 28. $31.2\dot{9}$    | 29. $4.67\dot{9}$    | 30. $8.79\dot{9}$  |
| 31. $3.79\dot{9}$    | 32. $490\dot{9}$     | 33. $1.24\dot{9}$  |
| 34. $1.4\dot{9}$     | 35. $9.\dot{9}$      |                    |

循環小数の加法と減法

49. 循環小数の加法と減法 循環小数の加法と減法をなすには之を或る位まで採り以下省略して計算すべく若し精密に計算せんとする場合には豫め循環小数を分数に変化して後計算するも可なり

(例題一)  $.2\dot{6}$ ,  $.43\dot{2}$ ,  $2.34\dot{5}$  を加へ合せよ

上の循環小数を  $.2\dot{6} = \frac{4}{15}$ ,  $.43\dot{2} = \frac{16}{37}$ ,  $2.34\dot{5} = 2\frac{19}{55}$  となし

後此等を総て加へ合すも可なれども次の如くすれば一層簡便に運算をなすを得べし

$$\begin{array}{r} .2\dot{6} = .2 \mid 666666 \mid 66 \dots\dots \\ .43\dot{2} = .4 \mid 324324 \mid 32 \dots\dots \\ 2.34\dot{5} = 2.3 \mid 454545 \mid 45 \dots\dots \\ \hline 3.0 \ 445536 \end{array}$$

加へ合すべき循環数を引續き記す代りに循環位の最小公倍数を以て和の循環位とし循環首位の最も低きものを和の循環首位とすべし此例題に於ては第三列の  $2345$  の小数点以下第二位は循環首位の最も低きものにして循環位 1,3及び2の最小公倍数は6なり

(例題二)  $0.752\dot{8}$ ,  $0.762$ ,  $0.0471\dot{1}$  の和を求む

$$\begin{array}{r} .75 \mid 282828 \mid 28 \\ .76 \mid 276276 \mid 27 \\ .04 \mid 717171 \mid 71 \\ \hline 1.65 \ 276276 \ 27 \end{array}$$

此例題に於ける循環位2と3と2との最小公倍数は6にして循環首位の最



も低きものは第一數及び第三數の小數点以下三位なるを以て小數点以下三位の和の循環數の首位とし之れより6位を更に取りて循環數となす

(例題三) 3.28より1.14を減すべし

$$\begin{array}{r} 3. \overline{28} \overline{28} \\ 1. \overline{14} \overline{14} \\ \hline 2. \overline{14} \overline{14} \end{array}$$

減數と被減數との位を合せて左の如く書き(例題一・二)の場合の如く殘數の循環位

を定むべし

(例題四)

315より.24163を減すべし

$$\begin{array}{r} 31 \overline{515151} \overline{51} \\ .24 \overline{163163} \overline{16} \\ \hline .07 \overline{351988} \end{array}$$

第十八問題

(循環小數加法及び減法)

- |  |   |
|--|---|
| 1. $3.0\dot{4} + 4.0\dot{3}2$                | 2. $5.6\dot{1} + 3.42\dot{1} + 3.42\dot{1}$ |
| 3. $80.4\dot{1}7 + 3.07\dot{1} + .00\dot{6}$ | 4. $2.67 + .26\dot{7} + .026\dot{7}$        |
| 5. $80.\dot{1} + 9.00\dot{1} + 10.0\dot{1}1$ | 6. $3.\dot{7} + 4.0\dot{2}$                 |
| 7. $2.\dot{5} + 3.0\dot{4}$                  | 8. $4.5\dot{1} - 3.\dot{2}$                 |
| 9. $7.\dot{6} - 4.2$                         | 10. $4.\dot{7}1 - 3.\dot{5}$                |
| 11. $81.0\dot{1} - 3.\dot{4}7$               | 12. $3.4\dot{5} + 2.9\dot{1} - 4.\dot{6}8$  |
| 13. $5 - 1.\dot{2} - 3.4$                    | 14. $8 - 3.\dot{7} - 4.2$                   |
| 15. $3.4 - 1.7\dot{1} + .8$                  | 16. $3.\dot{7}0 - 3.0\dot{7} + .07$         |
| 17. $2 - .09 - .90$                          |   |

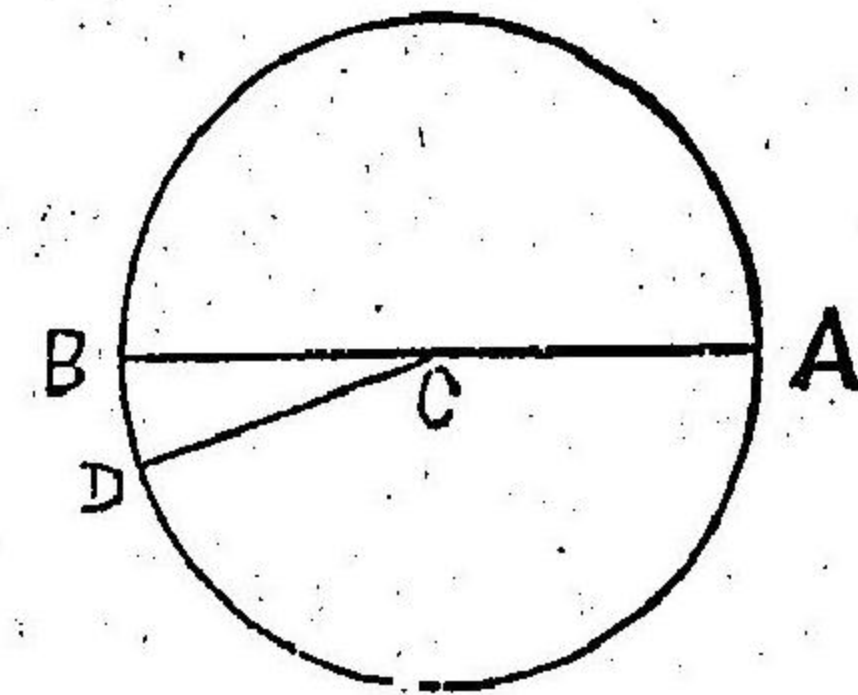
循環小數の乗法と除法よつきては之を分數に直し普通の分

數の如く乗法又は除法を行ふべし

第七章 面積及び容積

50. 圓周と面積の求め方 第一圖の如く圓の中

央の一点Cを圓の中心と云此点より圓周に至る距離BC, CD, CA等は皆相等し 圓の中心を通して引ける一線ABを直徑(畧して徑と云ふこと多し)と云ひ直徑の半分を半徑と云ふ



第一圖

(1) 圓の直徑を知りて圓周を求むる法

直徑に定數 3.1416 を乗すれば圓の周圍を得べし故に圓周の常に直徑の3.1416倍に等しく半徑の2×3.1416倍に等し

(注意) 3.1416は圓周率にして之をπと讀む

(例題一) 圓の直徑10吋なれば圓周の長さ幾吋なるや

$$\text{周圍} = 10 \times 3.1416 = 31.416 \text{吋}$$

(例題二) 吸鑄の直徑94吋なれば周圍の長さ幾吋なるや

$$\text{周圍の長さ} = 94 \times 3.1416 = 295.3104 \text{吋}$$

(例題三) 瓣の直徑 $3\frac{1}{2}$ 吋なれば周圍の長さ如何

$$\text{周圍の長さ} = 3.5 \times 3.1416 = 10.9956 \text{吋}$$

(例題四) 半径10吋を有する圓の周圍を求むべし

$$\text{周圍の長さ} = 10 \times 2 \times 3.1416 = 62.832 \text{吋}$$

(2) 圓の周圍の長さを知りて直徑を求む

る法 此法は(1)の方法を逆さかに適用てきようすれば可なり

即ち周圍の長さを3.1416にて割れば直徑を得べし

(例題一) 吸鑄ピストンの周圍の長さ 226.1952吋なれば直徑幾時なるや

$$\text{直徑} = \frac{226.1952}{3.1416} = 72 \text{吋}$$

(例題二) 吸鑄ピストンロッドの周圍28.2吋なれば其直徑如何

$$\text{直徑} = \frac{28.2}{3.1416} = 8.976 \text{吋}$$

(3) 圓の直徑を知りて面積めんせきを求むる法

圓の直徑を自乗して之に.7854を乗すべし

(注意) 圓の直徑を吋にて測り之を自乗して之に.7854を乗せしもの積は平方吋にして若し圓の直徑を呎にて測り之に據りて面積を求めしもの積は平方呎なり以下皆之に同じ 又.7854は圓積率にして丁度ちやうど  $3.1416 \div 4$ に等しきを以て之を  $\frac{\pi}{4}$  則ち四分のいんせきりつパイと讀むことあり

(例題一) 安全辨あり直徑5吋なり其面積如何

$$\text{面積} = \text{直徑}^2 \times \frac{\pi}{4} = 5^2 \times \frac{3.1414}{4} = 5^2 \times .7854 = 19.635 \text{平方吋}$$

(例題二) 直徑15吋の圓の面積如何

$$\text{面積} = 15^2 \times .7854 = 225 \times .7854 = 176.715 \text{平方吋}$$

(例題三) 圓の直徑  $74\frac{1}{2}$  吋なり其面積幾平方吋なるや

$$\text{面積} = 74.5^2 \times .7854 = 5550.25 \times .7854 = 4359.16635 \text{平方吋}$$

(例題四) 吸鑄ピストンロッドの螺旋下に於ける直徑 5吋にして十字クロス頭に於ける二本の螺釘は其直徑各々 3吋なり螺釘の總面積は吸鑄の面積の幾倍に當るや

$$\text{鑄の切斷面積} = 5^2 \times .7854 = 25 \times .7854 = 19.635 \text{平方吋}$$

$$\text{螺釘 全} = 3^2 \times .7854 \times 2 = 18 \times .7854 = 14.1372 \text{平方吋}$$

$$\text{答} \dots\dots\dots 14.1372 \div 19.635 = .72 \text{倍}$$

此問題の解式に於て .7854 は除數にも被除數にも共通なるを以て之を省略して次の如くすることあり

$$3^2 \div 5^2 = 9 \div 25 = .72 \text{倍}$$

(4) 外直徑と内直徑を知りて圓形の輪の

面積を求むる法 大なる外の圓面積より

小なる内の圓面積を引き去れば残りは輪の面積なり

(注意) 外直徑をうかくして外徑と云ひ内直徑をうかくして内徑と云ふこと多し

(例題一) 金属製の輪あり外徑21吋にして内徑19吋なれ

ば其面積如何

外徑にて包まれたる面積 = 346.3614平方吋

内徑にて包まれたる面積 = 283.5294平方吋

上より下を差引きたる面積 = 62.8320平方吋…輪の面積

(例題二) 鉄板の輪あり外徑15吋にして内徑5吋なれば其面積如何

外徑の面積 =  $.7854 \times 15^2 = 176.7150$ 平方吋

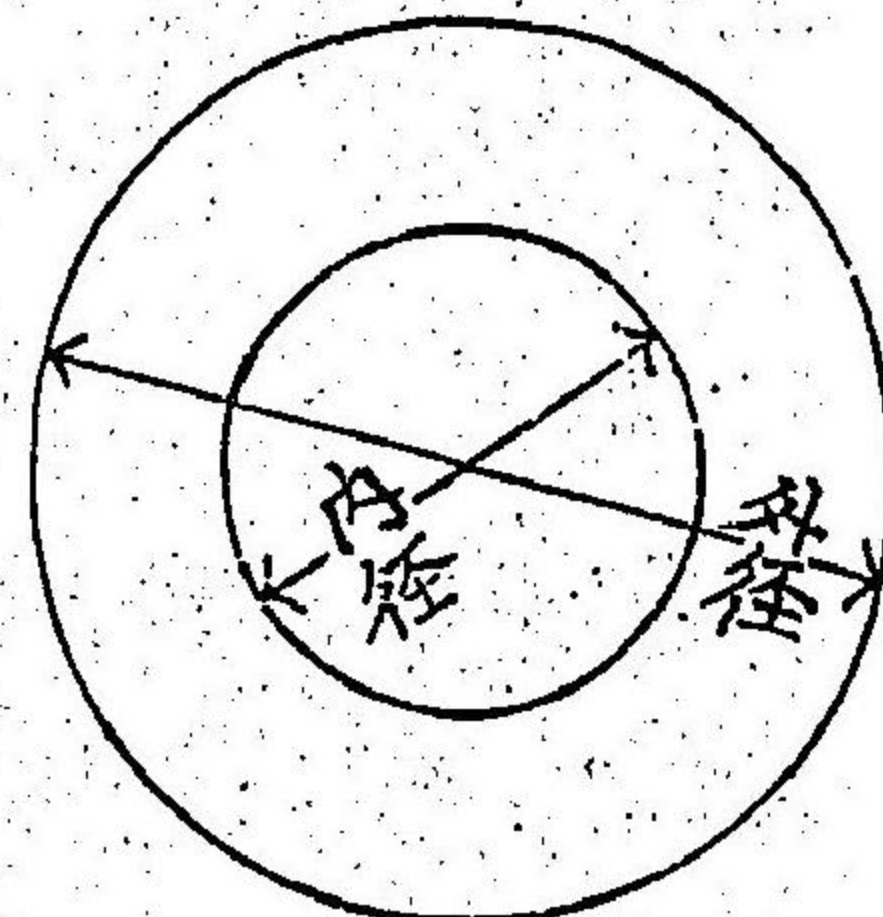
内徑の面積 =  $.7854 \times 5^2 = 19.6350$ 平方吋  
輪の面積 = 157.08平方吋

(第二法)

$$15^2 - 5^2 = 225 - 25 = 200$$

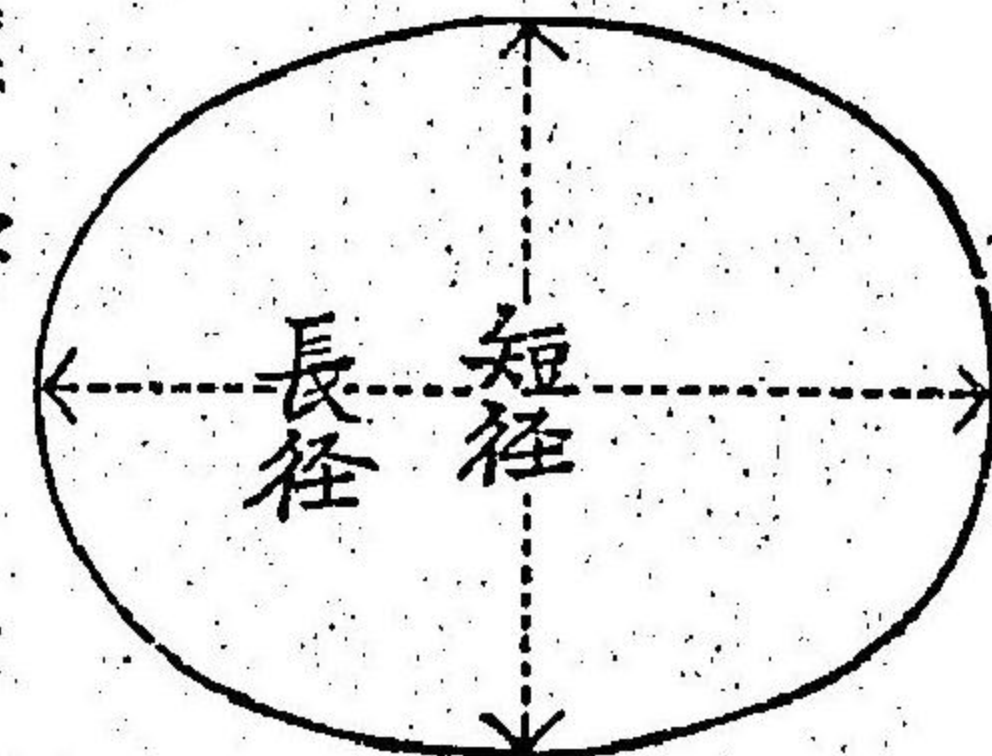
$$.7854 \times 200 = 157.08 \text{平方吋}$$

輪の面積は第二法の如く外徑の自乗より内徑の自乗を減じて之に圓積率.7854を乗するも可なり



第二圖

(5) 橢圓形の長徑と短徑を知りて其面積を求むる法 橢圓の長徑と短徑との相乗積に.7854を乗すべし



第三圖

(例題一) 橢圓形の煙筒あり長徑4呎10吋にして短徑4呎4吋なれば

ば其面積如何

4呎10吋 =  $4 \times 12 + 10 = 58$ 吋, 4呎4吋 =  $4 \times 12 + 4 = 52$ 吋

面積 =  $.7854 \times 58 \times 52 = 2368.7664$ 平方吋

$$2368.7664 \text{平方吋} \div 12^2 = 16.449 \text{平方呎}$$

(例題二) 漁鎌人孔戸あり長徑16吋短徑12吋なるときは其面積幾平方呎なるや

$$\text{面積} = .7854 \times 16 \times 12 = 150.7968 \text{平方吋} \quad \frac{150.7968}{12^2} = 1.047 \text{平方呎}$$

(6) 橢圓形の長徑と短徑を知りて周圍の長さを求むる法 橢圓の長徑と短徑と

を加へ合せ之を二分したるもの圓周率3.1416を乗すべし

(例題一) 橢圓形あり長徑58吋短徑52吋なれば周圍の長さ如何

$$\text{平均直徑} = \frac{58 + 52}{2} = 55 \text{吋}, \quad \text{周圍の長さ} = 3.1416 \times 55 = 172.788 \text{吋}$$

(例題二) 橢圓形あり長徑24吋短徑18吋なれば周圍の長さ如何

$$\text{平均直徑} = \frac{24 + 18}{2} = 21 \text{吋}, \quad 3.1416 \times 21 = 65.9736 \text{吋}$$

(7) 圓の直徑を知りてサーキラー吋を求むる法 圓の直徑を吋にて測り之を自乗すればサーキラー

一時を得べし

(註解) サーキラー時は圓の面積を計算する別法にして一サーキラー時は直徑一時を有する圓面積なり故に其面積は同數の平方吋より小にして恰も平方吋の.7854倍に當る即ち 面積一サーキラー吋=1×.7854平方吋なり  
此面積は特別の場合の外は使用せられず

(例題一) 聯成瀛機の汽管の直徑各々31吋及び60吋あれば合計幾サーキラー吋なるや

$$31^2 + 60^2 = 961 + 3600 = 4561 \text{サーキラー吋}$$

(例題二) 大小二個の吸鏝ピストンあり其直徑各々26吋及び50吋なれば大吸鏝の面積ハ小吸鏝面積の幾倍に當るや

先つサーキラー吋にて各吸鏝の面積を求むれば

$$\text{小} = 26^2 = 676 \text{サーキラー吋} \quad \text{大} = 50^2 = 2500 \text{サーキラー吋}$$

$$\therefore 2500 \div 676 = 3.707 \text{倍}$$

(例題三) 吸鏝の直徑50吋なれば其面積幾サーキラー吋なるや及び幾平方吋なるや

$$\text{吸鏝面積} = 50^2 = 50 \times 50 = 2500 \text{サーキラー吋}$$

次に一サーキラー吋は一平方吋の.7854倍なるを以てサーキラー吋の面積に.7854を乗すれば平方吋の面積を得べし

故に2500サーキラー吋×.7854=19635平方吋は直徑50吋を有する吸鏝の面積なり

51 四角形及び三角形の面積の求め方 此項に於ては専ら圓形以外のもの、平面積を求むる法を示さんとす

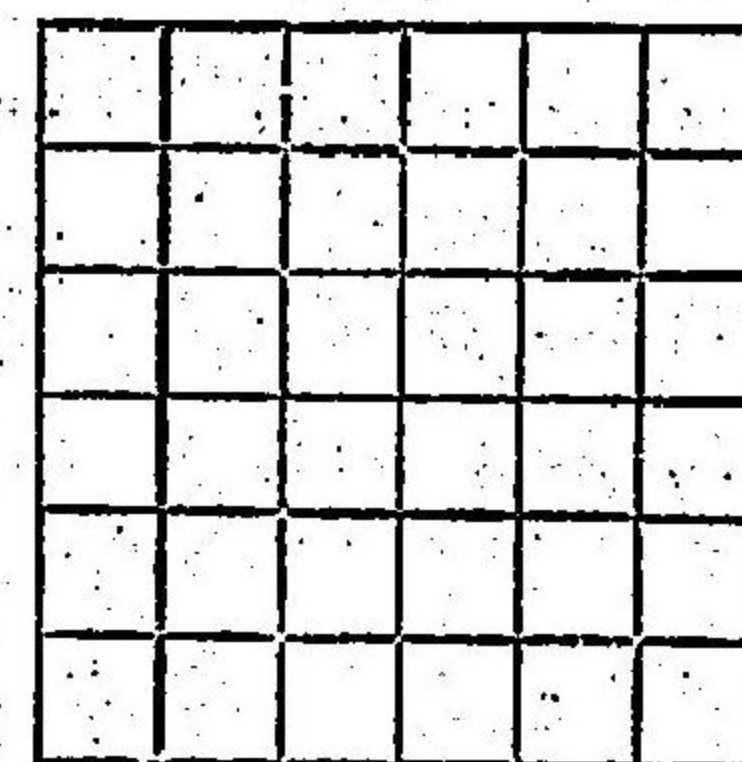
(1) 正方形の面積を求むる法 一邊の長さを測り之を自乗すれば正方形の面積を得べし

(註解) 正法形まじかくは横も縦も等しき眞四角のものなり則ち四隅の角度皆等しく且つ四邊の長さも等しきものなり

(例題一) 第四圖の如き正方形あり一邊の長さ3尺なれば其面積幾平方呎なるや又幾平方吋なるや

$$\text{面積} = 3^2 = 9 \text{平方呎}$$

$$\text{面積} = (12 \times 3)^2 = 12^2 \times 3^2 = 144 \times 9 = 1296 \text{平方吋}$$



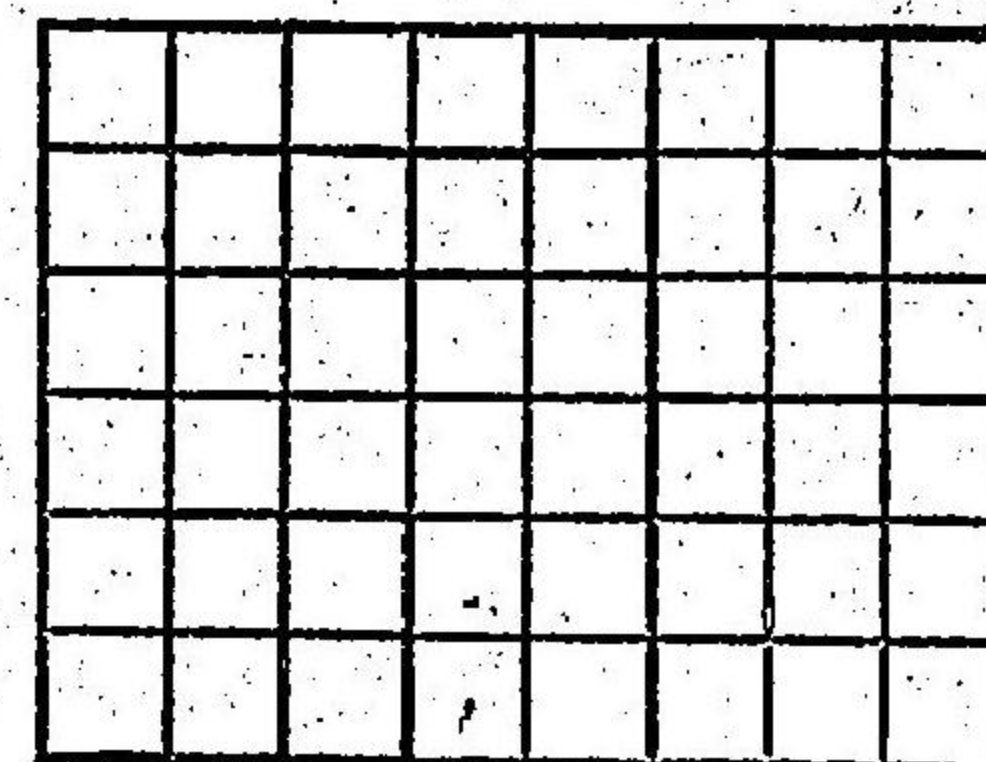
第四圖

(例題二) 正方形の鉄板あり縦横共に5尺9なな吋なれば其面積幾平方呎なるや

$$5 \text{尺} 9 \text{吋} = 5 \frac{9}{12} = 5.75 \text{尺} \quad \therefore 5.75 \times 5.75 = 33.0625 \text{平方呎}$$

(2) 長方形の面積を求むる法 長邊の長さと短邊の長さを測り之を相乗すれば長方形の面積を得べし

(註解) 長方形は第五圖の如く横と縦と等しからざる四角形なり長方形の向合の線の長さは同じくして四隅の角は皆同一なり長方形の面積を計算するときは縦(長さ巾とも云ふ)の長さを測るには



第五圖

同じ単位を用ゆべし例へば積を呎にて測れば縦も亦呎にて測るべし其相乗積は平方呎なり若し縦も横も吋にて測らば其相乗積は平方吋なり然れども縦を呎にて測り横を吋にて測りて之を相乗せしものは無意味にして斯る計算法は行はれず

(例題一) 長方形あり長邊37呎3吋にして短邊12呎6吋なれば其面積幾平方呎なるや

$$37\text{呎}3\text{吋} = 37\frac{3}{12} = 37.25\text{呎}, \quad 12\text{呎}6\text{吋} = 12\frac{6}{12} = 12.5\text{呎}$$

$$\text{面積} = \text{長邊} \times \text{短邊} = 37.25 \times 12.5 = 465.625\text{平方呎}$$

(例題二) 鉄板あり長さ10呎巾4呎6吋なれば其面積幾平方呎なるや

$$\text{長さ} = 10\text{呎} \quad \text{巾} = 4\text{呎}6\text{吋} = 4\frac{6}{12} = 4.5$$

$$\text{面積} = \text{長} \times \text{巾} = 10 \times 4.5 = 45\text{平方呎}$$

(例題三) 鐵板あり一平方呎につき重さ32磅にして総重さ1440磅なり今一邊の巾を4呎6吋とせば長さ幾呎なるや

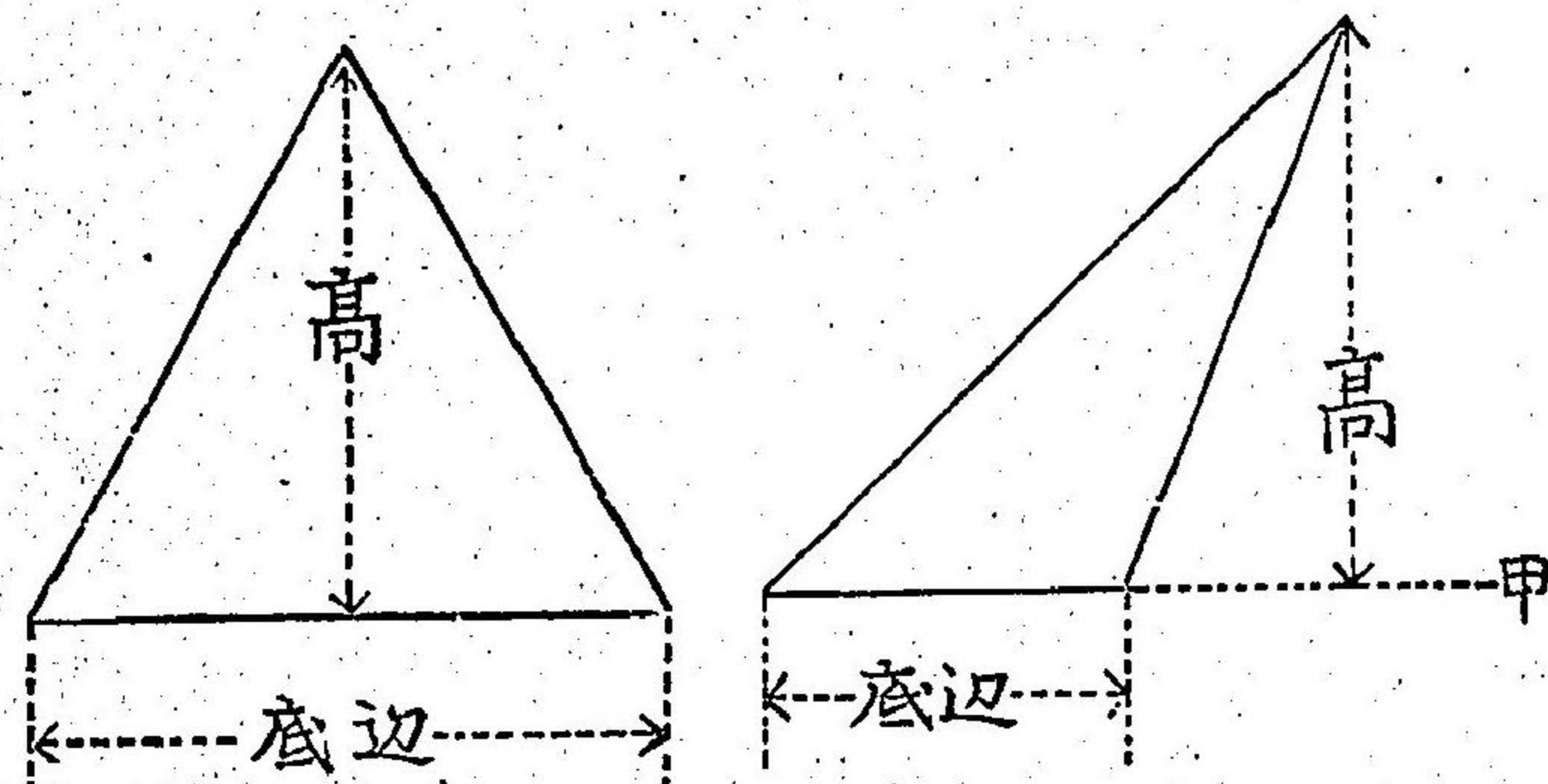
$$\text{面積} = 1440 \div 32 = 45\text{平方呎}$$

(例題一二) によりて長さど巾を乗すれば面積となるを知るがゆへに面積を巾にて割れば長さを得べし

$$\text{故に} \quad \text{長} = 45 \div 4\frac{6}{12} = 45 \div 4.5 = 10\text{呎}$$

(3) 三角形の底邊と垂直の高さを知りて面積を求むる法 三角形の底邊の長さど高さどを相

乗して之を二分すれば面積を得べし



第五圖

第六圖

(例題一) 第五圖の如き三角形あり底邊の長さ12吋垂直の高さ10吋なれば其面積如何

$$\text{面積} = \frac{\text{底邊} \times \text{高さ}}{2} = \frac{12 \times 10}{2} = 60\text{平方吋}$$

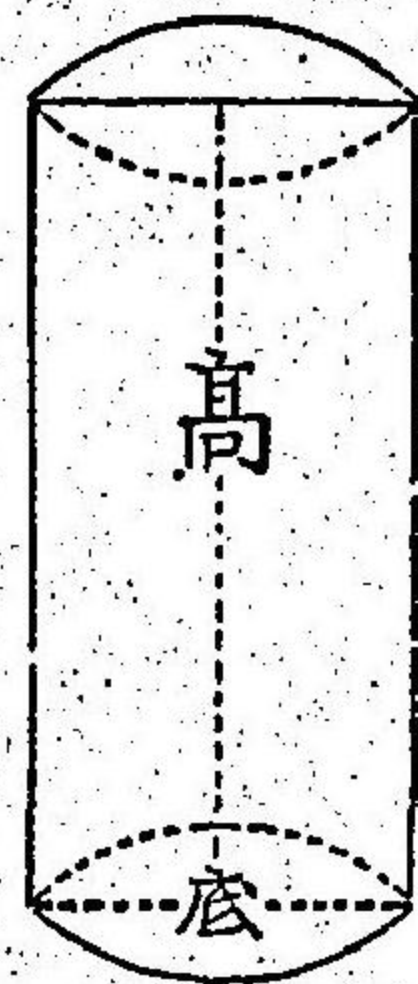
(例題二) 第六圖の如き三角形あり底邊の長さ16吋垂直の高さ18吋なれば其面積如何

(註解) 第六圖の如き場合には底邊を甲の方向に延長し三角形の頂部より此線に向て眞直に一線を引き底邊の延長線と出合はしめたる長さを高さとなす

## 52. 圓柱体、長方体、立方体の体積の求め方

(1) 圓柱体の直徑と長さを知りて其体積を求むる法 圓柱体の底の面積に長さを乗すれば体積を得べし

(註解) 圓柱体は第七圖に示すが如き形状のものにて  
機關學にては之を筒形又は筒形と呼ぶと多し  
つがた トリレンダ



第七圖

(例題一) 圓柱体あり底部の直徑30吋にして  
長さ25吋なれば其体積幾立方吋なるや

$$\text{底部の面積} = 30^2 \times .7854 = 706.86 \text{平方吋}$$

$$\text{体積} = 706.86 \times 25 = 17671.5 \text{立方吋}$$

(例題二) 圓筒形の眞鍮棒あり直徑12吋にして高さ9吋  
しんちゅうぼう  
なれば其体積幾立方吋なるや 又眞鍮一立方呎の重さを  
525磅とせば其重量幾磅なるや

$$\text{体積} = 12^2 \times .7854 \times 9 = 1017.8784 \text{立方吋}$$

$$\text{重量} = \frac{1017.8784 \times 525}{1728} = 309.25125 \text{磅}$$

但し  $1728 = 12^3$  にして立方吋を1728に割れば立方呎となる  
なり

(例題三) 圓筒形の油槽あり直徑2呎6吋深さ3呎なれば  
あぶらいれ  
其内に幾瓦倫を容れ得るや

$$\text{容積} = 2\frac{6}{12} \times 2\frac{6}{12} \times .7854 \times 3 = 14.72625 \text{立方呎}$$

$$\text{一立方呎} = 6.25 \text{瓦倫} \therefore 14.72625 \times 6.25 = 92.039 \text{瓦倫}$$

(2) 直徑と長さを知りて圓柱体の周圍  
の面積を求むる法 圓柱体の直徑に3.1416を乗じ其

結果に長さを乗ずれば周圍の面積を得べし

(例題一) 圓柱体あり直徑20吋長さ14吋なれば周圍の圓  
筒部の面積如何

$$\text{周圍の長さ} = 20 \times 3.1416 = 62.832 \text{吋}$$

$$\text{面積} = \text{周圍} \times \text{高さ} = 62.832 \times 14 = 879.648 \text{平方吋}$$

(例題二) 煙筒あり直徑66吋高さ5呎3吋なれば周圍の面  
フアレチル  
積幾平方呎なるや

$$\text{周圍の長さ} = 66 \times 3.1416 = 207.3456 \text{吋}$$

$$\text{面積} = 207.3456 \times 63 = 13082.7728 \text{平方吋}$$

$$13082.7728 \div 1728 = 90.571 \text{平方呎}$$

(例題三) 圓筒形の水槽あり直徑5呎長さ10呎なれば外  
部の総面積幾平方呎なるや

$$\text{周圍の長さ} = 5 \times 3.1416 = 15.7080 \text{呎}$$

$$\text{周圍の面積} = 15.7080 \times 10 = 157.08 \text{平方呎}$$

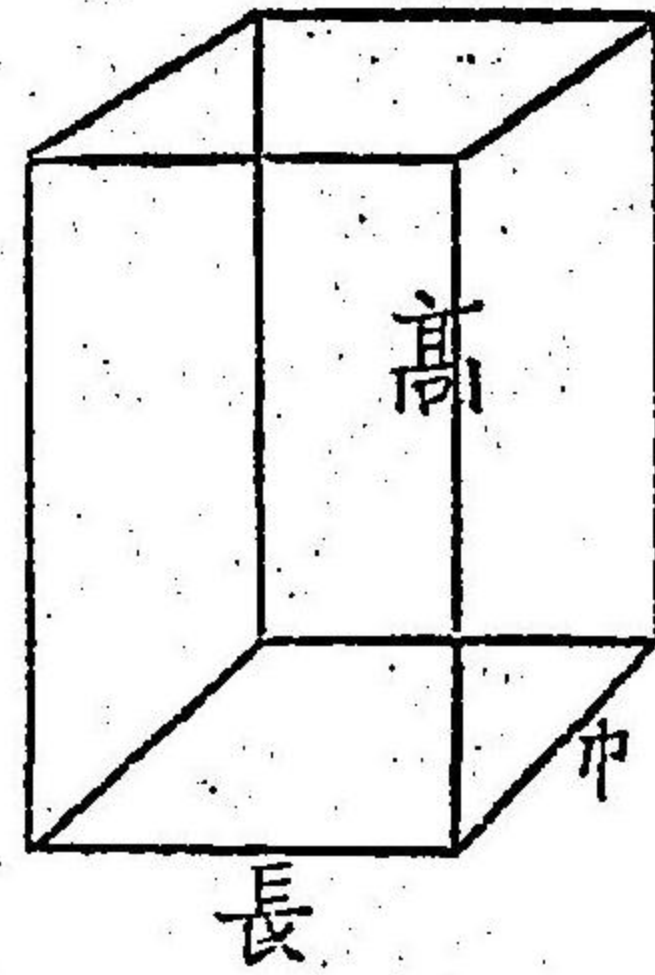
$$\text{頂部と底部の面積} = 5 \times 5 \times .7854 \times 2 = 39.277 \text{平方呎}$$

$$\text{故に 総面積} = 157.08 + 39.277 = 190.357 \text{平方呎}$$

(3) 長方体の長さ、巾、高さを知りて其体  
積を求むる法 長方体と長さ、巾、高さとを相乗すれ  
ば其体積を得べし

(例題一) 第八圖の如き長方体あり高さ17呎9吋 巾4呎3吋 長さ5呎6吋なれば其体積幾立方吋なるや

$$\begin{aligned} \text{体積} &= \text{高} \times \text{巾} \times \text{長} = 17\text{呎} 9\text{吋} \times 4\text{呎} 3\text{吋} \times 5\text{呎} 6\text{吋} \\ &= 213\text{吋} \times 171\text{吋} \times 66\text{吋} \end{aligned}$$



第八圖

$$= 2403918\text{立方吋} = 1391\text{立方呎} 270\text{立方吋}$$

(例題二) 正立方体あり各邊の長さ24吋なり其体積幾立方吋なるや

(註解) 第八圖の如き立方体にて長さ、巾、高さ皆同一なるものを正立方体と云ふ

$$\text{体積} = 24 \times 24 \times 24 = 13824\text{立方吋}$$

第十七問題 (面積及び容積)

1. 螺旋軸スクワリツマフトの直徑 $9\frac{1}{2}$ 吋なれば周圍の長さ如何
2. 安全瓣の直徑 $4\frac{7}{8}$ 吋なれば周圍の長さ如何
3. 汽笛シリンダーの直徑53吋なれば周圍の長さ如何
4. 螺旋スクワリツあり直徑18呎なれば翅はねの尖端さきの畫く圓周の長さ如何
5. 外車輪バツドルの外の直徑30呎5吋なれば周圍の長さ如何

6. 圓の周圍の長さ50呎なれば直徑如何
7. 外車輪の周圍47.124呎なれば直徑如何
8. 圓の周圍の長さ17.59296吋なれば直徑如何
9. 汽笛の周圍の長さ103.6728吋なれば直徑如何
10. 吸鑄ピストンの周圍の長さ329.8680吋なれば直徑如何
11. 吸鑄の直徑64吋なれば其面積如何
12. 辨の直徑10吋なれば面積幾平方吋なるや
13. 吸鑄の直徑 $53\frac{3}{8}$ 吋なれば面積幾平方吋なるや
14. 唧筒ボレンツの筒の直徑 $6\frac{7}{8}$ 吋なれば平面積幾平方吋なるや
15. 車軸の直徑 $9\frac{3}{4}$ 吋なれば其切斷面積如何
16. 二汽笛の汽機あり其直徑各々72吋づゝなれば吸鑄の面積は合計幾平方吋なるや
17. 橢圓あり長徑70吋にして短徑50吋なれば面積如何
18. 橢圓の形の人孔戸マレホルドアあり長徑2呎9吋 短徑2呎6吋なり面積如何
19. 橢圓の長徑12吋短徑9吋なれば其面積如何
20. 切斷面橢圓形の煙筒あり直徑4呎 6吋にして短徑4呎セツダンめんなれば甲板フレタル上に幾平方呎の面積を要するや
21. 橢圓あり其直徑と短徑各々30吋及び20吋なれば周圍の長さ如何

22. 楕圓あり其長徑と短徑各々60吋及び40吋なれば圓周の長さ如何
23. 楕圓あり長徑6吋にして短徑4吋なれば圓周の長さ如何
24. 長徑3吋と短徑2吋を有する楕圓の周圍の長さ如何
25. 正方形あり各邊の長さ35呎9吋なれば其面積如何
26. 12吋平方の鉄板あり其面積如何
27. 10呎4吋平方の鉛板あり一平方呎の重量7磅なれば鉛板の全重量如何
28. 長方形の長さ $27\frac{1}{2}$ 吋にして巾14吋なれば其面積如何
29. 鉄板の巾 $7\frac{3}{16}$ 吋にして長さ3呎 $5\frac{1}{4}$ 吋なれば其面積如何
30. 何火床面の長さ5呎6吋にして巾3呎1吋なれば其面積幾平方なるや
31. 三角形あり底邊の長さ72.7吋にして垂直の高さ36.5吋なれば其面積如何
32. 三角形あり底邊の長さ15呎6吋にして垂直の高さ12呎7吋なれば其面積如何
33. 漁筩あり直徑20吋にして長さ14吋なれば其容積如何
34. 漁筩あり直徑20吋にして行長<sub>ストローク</sub>2呎なれば其容積如何
35. 圓柱あり直徑15吋長さ20吋なれば其周圍の面積幾方

- 平方吋なるや
36. 圓筒形の周圍76吋にして長さ5呎4吋なれば周圍の面積如何
37. 圓柱体あり長さ15呎にして周圍の長さ12呎なれば外部の總面積如何
38. 圓筒あり長さ12呎内徑46吋なれば内部面積如何
39. 石材あり長さ5呎6吋、巾3呎2吋、厚さ1呎9吋なり其体積如何
40. 一室あり高さ12呎、長さ18呎、廣さ15呎9吋なり其内に幾立方呎の空氣ありや
41. 方形の石炭庫あり長さ29呎6吋、巾と高さ各々9呎3吋なれば幾立方呎の石炭を容るや

### 第九章 比及び比例

53. 比. 第一の數が第二の數の幾倍に當るか又は何分に當るかを表はす數を第一數と第二數との比と云ふ
- 例へば3と12との比は如何と云ふに12を3にて割れば $12 \div 3 = 4$ とあるを以て其比は1と4なるを知るが如し
- 又3尺が9尺に於ける比は $\frac{3}{9}$ 即ち $\frac{1}{3}$ にして3尺は9尺の $\frac{1}{3}$ なるを知るが如し
- 一數と他數との比を示すには( )なる記號を用ゆ



例へば4が16に於ける比を示すには 4:16 と書くが如し

3:2 なる比に於て3と2を項と云ふ而して前の數即ち3は前項にして後の項2は後項なり

比の二つの項は同種類の量なること肝要なり若し同種類ならざれば比較するを得ざるを以て比をなさざるなり

例へば2尺と5尺とは同種類なるを以て比較し得れども4圓と9尺とは比較し難きが如し

(例題一) 若干圓と21圓との比が 3:7 の如くあるには若干圓は何圓なるや

$$\frac{\text{所要の金}}{21 \text{ 圓}} = \frac{3}{7}; \text{ 故に所要の金} = 21 \text{ 圓} \times \frac{3}{7} = 21 \times \frac{3}{7} = 9 \text{ 圓}$$

(例題二) 25圓と何圓との比が 2:3 となるや

$$\frac{\text{所要の金}}{25 \text{ 圓}} = \frac{2}{3} \quad \text{故に所要の金} = 25 \times \frac{2}{3} = 37 \text{ 圓} 50 \text{ 錢}$$

54. 比例. 四つの數量ありて第一と第二との比が第三數と第四數との比に等しきとき此四つの數量は比例をなすと云ふ

例へば 2圓:10圓 は 5斤:25斤 に等し

故に2圓, 10圓, 5斤, 25斤 の四數量は順次に比例をなすなり 比例の數の書き方は次の如し

2圓:10圓=5斤:25斤 又は 2圓:10圓::5斤:25斤 而して之を(2圓に於ける10圓は5斤に於ける25斤)と讀むなり

55. 比例の中項と外項 四つの數量が比例をなすとき第一數と第四數を外項と云ひ第二數及び第三數を中項と云ふ 比例の中項を相乗せるものと外項を相乗せるものは相等し

例へば 2:10=5:25なる比例に於て  $10 \times 5 = 2 \times 25$  なるが如し

故に比例の三つの數を知るときは他の一數は容易に求むるを得るものなり

(例題一) 2:8::5:x に於てxを算出せよ

$$2 \times x = 8 \times 5 \quad \therefore x = \frac{8 \times 5}{2} = 20$$

(例題二) 9:x=3:2 に於てxを求む

$$9 \times 2 = x \times 3, \quad \therefore x = \frac{9 \times 2}{3} = 6.$$

(例題三) 種油 20瓦倫の代價3圓80錢なるときは 42瓦倫の代價如何

$$20 \text{ 瓦倫} : 42 \text{ 瓦倫} :: 3.80 : x$$

$$x = \frac{42 \times 3.80}{20} = 7.98 \quad \text{答 7圓} 98 \text{ 錢}$$

(例題四) 2時30分間に20海里を航走する漁船は1時30分間に幾海里を航走するや

$$2\frac{30}{60} : 1\frac{30}{60} :: 20 : x$$

複雑なる數字を書直して  $2.5 : 1.5 = 20 : x$

$$x = \frac{1.5 \times 20}{2.5} = 12. \quad \text{答} \dots 12 \text{海里}$$

單 比 例

56. 正比例と反比例 二つの關係せる數量ありて其一を増すときは他の一も從て同じ割合に増すとき此二つの數量は正比例をなすと云ふ

例へば石炭3噸の價が18圓なるとき若し石炭の噸數を2倍せば其價も從て2倍となるとき石炭の噸數と其代價は正比例をなすと云ふが如し

(例題一) 人夫15人にて若干日に石炭450噸を運ぶべし18人にては同日數に幾噸を運ぶべきや

人夫多ければ同日數に運ぶ石炭の噸數は益々多し故に人數と噸數とは正比例をなすなり依て次の式を得べし

$$15人 : 18人 :: 450噸 : x噸 \quad x = \frac{18 \times 450}{15} = 540噸 \dots \text{答}$$

二つの關係せる數量ありて其一を増すとき他の一つは同じ割合に減少するとき此二つの數量は反比例をなすと云ふ

例へば一人にて從事せば12日に成就すべき仕事を更に一人を増して二人となし從事せしむれば日數は其割合に減じて以前の日數の $\frac{1}{2}$ とあるべし故に人數と日數との二つの數量は反比例をなすと云ふが如し

(例題二) 15人にて60日に落成すべき仕事を24人にては何日に終るや

人多ければ仕上る日數益々少し故に人數と日數とは反比例をなすなり依て次の式を得べし

$$24人 : 15人 = 60日 : x日 \quad x = \frac{15 \times 60}{24} = 37\frac{1}{2}日 \dots \text{答}$$

(例題三) 漁船あり4時間毎に52海里を航走すべし此割合を以て1300海里を航走せんには幾時間を要するや

距離と時間は正比例をなすを以て次の式を得べし

$$52 : 1300 :: 4 : x \quad x = \frac{1300 \times 4}{52} = 100 \text{時間} \dots \text{答}$$

(例題四) 石炭庫に貯藏せる石炭200噸にして其内 $\frac{5}{100}$ は灰なり純粹の石炭は幾噸なるや

$$100 : 5 = 200 : x \quad x = 10噸 \dots \text{灰}$$

$$\text{石炭} \dots = 200 - 10 = 190噸 \dots \text{答}$$

(例題五) 職工12人にて漁籠の修繕をすに15日にて落成すべし之を其 $\frac{1}{5}$ の日數にて落成せしめんには職工何人を要

するや

日數少ければ多くの人數を要す

$$\therefore 15 \times \frac{1}{5} \text{日} : 15 \text{日} = 12 \text{人} : x \text{人} \quad x = 60 \text{人} \dots \text{答}$$

(例題六) 甲乙の二船あり毎時の速力甲は12海里乙は10海里なり今甲が  $6\frac{1}{3}$  時間に達すべき航路を乙は何時間にて達すべきか

乙は甲より速力遅きが故に甲と同距離を航走するに多くの時間を要すべし

$$\therefore 10 \text{海里} : 12 \text{海里} = 6\frac{1}{3} \text{時間} : x \text{時間}$$

$$x = \frac{12 \times 6\frac{1}{3}}{10} = \frac{12 \times 19}{10 \times 3} = 7.6 \text{時間} = 7 \text{時} 36 \text{分} \dots \text{答}$$

(例題七) 30人の職工が18日に仕上ぐる仕事を此日數の  $\frac{2}{5}$  にて仕上ぐるには何人の職工を増すべきや  
此例題は(例題五)と相似たり只た増加すべき人數を問へる点のみ異なれり

$$18 \times \frac{2}{5} : 18 = 30 : x \quad x = 75 \text{人} \dots \text{総人數}$$

$$\therefore \text{増すべき人數} = 75 - 30 = 45 \text{人} \dots \text{答}$$

(例題八) 汽船あり燃料炭 150噸を積込みて1200海里の航海をなさんとし500海里を航走したるとき 35噸の石炭を消費せり此割合を以て全航程を終らば石炭幾噸を残すや

$$500 : 1200 :: 35 : x \quad x = \frac{1200 \times 35}{500} = 84 \text{噸} \dots \text{全航程に要す}$$

る石炭

$$\text{残れる石炭} = 150 - 84 = 66 \text{噸} \dots \text{答}$$

(例題九) 石炭庫あり甲炭を積みば 120噸にて充満し乙炭を積みば132噸にて充満す今甲炭一噸の容積を 46立方呎とするときは乙炭一噸の容積如何

石炭庫の容積=1立方呎とすれば

$$\text{甲一噸の容積の割合} = \frac{1}{120}; \quad \text{乙一噸の容積の割合} = \frac{1}{132}$$

$$\therefore \frac{1}{120} : \frac{1}{132} :: 46 : x \quad x = 41.8181 \text{立方呎} \dots \text{答}$$

(例題十) 時計あり二時と三時の間に於て長針と短針と相重る時刻如何

長針が60分進む間に短針は5分進む故に

$$60 \text{分間に生ずる速力の差} = 60 - 5 = 55 \text{分}$$

然るに題意によれば二時のときに長針と短針との差は正に10分なるを以て 本問題は55分を追付くには60分を要す10分を追付くには何分を要するやと同意なり

$$\therefore 55 : 60 = 10 : x \quad x = 10.909 \text{分} = 10 \text{分} 54 \text{秒余}$$

故に2時 10分 54秒余  $\dots \dots \dots$  答

(例題十一) 一晝夜に 5分30秒づゝ進む時計あり或日の正午に正時に合せおけば翌日の午後 4時には此時計の示す時刻如何

正午より翌日午後4時まで=28時間

正しき時計が24時間進む間に不正の時計は24時5分30秒進むがゆへに正しき時計が28時間進む間に不正の時計が何時間進むやと云ふ

$$24 : 28 = 24 \frac{5.5}{60} : x \quad \text{茲に} \frac{5.5}{60} \text{は5分30秒なり}$$

$$x = 28 \frac{77}{720} = 28 \text{時} \quad 6 \text{分} \quad 25 \text{秒余}$$

$$28 \text{時} \quad 6 \text{分} \quad 25 \text{秒} - 24 \text{時} = \text{午後} 4 \text{時} \quad 6 \text{分} \quad 25 \text{秒} \dots \text{答}$$

(例題十二) 甲乙二種の職工あり甲なれば7人乙なれば10人にて6日間に成すべき仕事を甲3人乙2人にて共に働けば何日間に成し終るや

$$\text{甲7人と乙10人と其力等しきがゆへに力の割} = 1 \text{甲} \quad \frac{7}{10} \text{乙}$$

$$\therefore 3 \text{人甲} + 2 \text{人乙} = 3 + 2 \times \frac{7}{10} \text{人甲}$$

$$3 + 2 \times \frac{7}{10} : 7 :: 6 : x = 9 \frac{6}{11} \text{日} \dots \text{答}$$

(例題十三) 汽船あり一晝夜に於ける石炭消費30噸にして4時間の一當直毎に68磅入の炭滓桶に25杯を放棄するときは炭滓は消費石炭の幾割に當るや

$$\text{一晝夜消費石炭磅} = 30 \times 2240 \text{磅} \quad \text{全炭滓} = 68 \times 25 \times \frac{24}{4}$$

$$\therefore 30 \times 2240 : 68 \times 25 \times \frac{24}{4} :: 10 : x \quad x = 1.5178 \text{割} \dots \text{答}$$

但し一割は $\frac{1}{10}$ なるを以て日本の割合は10百分の割合には100を用ふべし

(例題十四) 甲乙二種の油あり甲油なれば一時間に $\frac{1}{8}$ 瓦倫、乙油なれば一時間に $\frac{1}{6}$ 瓦倫を要す今8晝夜の航海に甲乙の混合油を使用するものとし甲油14瓦倫に乙油幾瓦倫を混合すべきや

今8晝夜の航海に甲油のみ使用すれば幾瓦倫を要するやと云ふに

$$1 \text{時間} : 8 \times 24 \text{時間} :: \frac{1}{8} \text{甲瓦倫} : x \text{甲瓦倫} \quad x = 24 \text{瓦倫}$$

混合すべき乙油に相當する甲油 =  $24 - 14 = 10$ 瓦倫

甲油の10瓦倫は乙油の幾瓦倫に當るやと云ふに

$$\frac{1}{8} \text{甲} : \frac{1}{6} \text{乙} :: 10 \text{甲} : x \text{乙} \quad x = 13 \frac{1}{3} \text{瓦倫} \dots \text{答}$$

### 第二十問題 (單比例應用)

1. 石炭一噸の價7圓50錢なり今30圓を以て幾噸を得べきや
2. 或人12時間に13里を歩行せり此割合にて91里の道程を行くには幾時間を要するや
3. 水流の速力を測るに $3 \frac{1}{2}$ 時間に $2 \frac{1}{2}$ 里を行くべし然らば週間には幾里を行くや
4. 一船あり4時間に92海里を行くべし35時間に幾海

里く行をべきや

5. 石炭320<sub>かます</sub>俵を以て木炭88<sub>かふ</sub>俵に換べし今木炭121俵を以て石炭幾俵に換ふべきや

6. 水槽あり之に水を充たすに15分時間にして3斗6升を満たし其後1時20分にして全く充たすと云ふ全量幾何

7. 石炭50000斤を8日に運送せり4週間には幾斤を運送すべきや

8. 甲乙の二船あり同時に同所を發し甲船が $18\frac{1}{2}$ 海里を航走する間に乙船は $8\frac{1}{2}$ の航程を往復すべし今乙船が51海里を航走する間に甲船は幾何海里を航走するや

9. 石油5斗8升の價は種油5斗2升<sub>ひと</sub>に均し今種油1石3斗を以て石油幾何に換ふるや

10. 或人一月十九日より一事を始め二月五日迄に漸く全業の $\frac{5}{7}$ をなせり更に幾日從事せば全く成業すべきや

11. 一晝夜に5分正時に後る<sub>と</sub>時計あり三週間に幾何の差を生ずるや

12. 一晝夜に正時より8分進む時計あり幾時にして一時間の差を生ずるや

13. 一晝夜に5分正時に後る<sub>と</sub>時計あり今正午に正合しおき此時計が翌日午前10時を示す時の正時の何時なるや

14. 甲乙の汽船あり毎時の速力甲は10海里乙は8海里なり今甲の乙より32海里<sub>おく</sub>後れて出發するときは幾時にして乙に追付くべきや

15. 機關室に於て4時間の $\frac{3}{7}$ に油63瓦倫を消費せり然らば一晝夜の $\frac{3}{4}$ には幾何の油を消費するや

16. 石炭商あり石炭一<sub>かます</sub>俵を2圓80錢に賣りて元金の $\frac{1}{8}$ を損せり之を幾何に賣らば元金の $\frac{1}{8}$ を利すべきや

17. 嚙合<sub>からめ</sub>へる齒車あり小車の周圍は7呎にして大車の周圍は11呎なり今小車891回轉をなす時は大車は幾回轉をなすや

18. 甲乙の職工あり其力甲と乙とは5と3との如し今甲が12時28分に成すべき事を乙ならば幾時間になすや

19. 甲乙二人の石炭夫あり其力 $2\frac{1}{3}$ と $3\frac{1}{4}$ の如し今甲一人にて8時45分間に運ぶべき石炭を乙一人にて運ばしむるときは幾時間を要するや

20. 甲乙の職工あり其力乙は甲の $\frac{2}{3}$ なり今甲一人にて4日になすべき業を二人合力してなせば幾日にて成業するや

21. 甲乙の職工あり其力3と2の如し今甲乙二人共に働き3日になすべき業を乙一人にては幾日になすや

22. 或人人夫28人を使役し鏟掃除をなすに若干日にして

二等機關士科  
第二十問題

126

其 $\frac{4}{9}$ をなせり其殘業を同じ日數にてなさんには人夫幾人を用ふべきや

23. 火架50本は煙管4本の價に均し今煙管1本の價を5圓とせば火架1本の價幾何

24. 甲數の乙數に於ける比は $3\frac{1}{3}$ と $4\frac{1}{4}$ の如く其差1なるきは甲乙各々幾何なるや

25. 甲乙の二船あり甲は33分間に4海里を行き乙は40分間に5海里を行く今甲224海里を行く間に乙は幾海里を行くや

26. 河流を上下する船あり8時間に36海里を逆行し或港に着せり若し毎時の水流を $1\frac{1}{2}$ 海里とせば幾時間にて歸着するや

27. 水槽あり其容量131040瓦倫なり今甲管より一分時間に162瓦倫の割合にて注入し乙管よりは18瓦倫の割合にて排出するときは幾時間にて満水するや

28. 甲乙の職工あり其力を比較するに甲は一日に或業の $\frac{2}{3}$ をなし乙は $1\frac{3}{4}$ 日に其全業を成す割合なり今甲乙共に働きて甲2圓を得るときは乙幾圓を得べきや

29. 或人毎日若干時づゝ働き18日にて落成すべき一事あり今10日と7時12分にして同じ業の $\frac{3}{5}$ を成し得たりとせば

二等機關士科  
第二十問題

127

以前には毎日幾時間づゝ働きしや

30. 河流を往復する漚船あり毎時の速力 $10\frac{1}{2}$ 海里 水流の速力 $1\frac{3}{4}$ 海里なり今流水を上るに9時間を費せり同じ里程を下るには幾時間を要するや

31. 時計あり午後六時の後分針と時針と始めて相重る時刻如何

32. 時計あり10時の後分針と時針と始めて直角をなす時刻如何

33. 甲乙の二數あり其和は73個にして其差は21個なり甲は乙の幾倍なるや

34. 甲乙兩數の比例と7と5の如し今甲に29個を加ふれば50個となる乙の數如何

35. 甲乙二人の職工あり其力甲と乙とは $1\frac{1}{2}$ と $2\frac{1}{4}$ の如し今甲乙共に働き9時間になすべき事を乙一人にては幾時間になすや

36. 石炭一噸を12圓に賣るときは一割の利あり之を10圓50錢お賣らば損益幾何

37. 漚船あり月曜日の午前7時30分に某港を出帆し5時間お5海里の割合を以て440海里を航せり然るときは目的港に到着する時刻如何

38. 甲乙二人の職工あり甲2時20分になす業は乙3時になすべし甲一人にて12週間に成す業を甲乙二人共になさば幾週を要するや

39. 甲乙二人の職工あり其賃金甲は3日に2圓50錢乙は4日に3圓を得べし今甲18日になすべき業を乙幾日になすや

40. 三種の油あり一瓦倫の價各々甲1圓乙60錢丙 20錢なり然るに其後相場下落て甲は70錢丙は18錢となれり然らば乙は幾何となるや

41. 某數を分母とする分數あり分子は1278なり今其分母より4個を減して之を約分すれば $\frac{2}{3}$ となる原數の分母幾何

42. 水槽あり甲乙の二管を以て之に水を滿すに甲管の直徑3吋乙管の直徑 $2\frac{1}{2}$ 吋なり今甲管より1石8斗 9升を注入する間に乙管より幾何を注入するや

43. 同上甲管のみにて 3時30分間に一個の水槽を滿せり乙管にて滿すには幾何時間を要するや

44. 甲乙二種の職工あり一事をなすに甲18人にて 3日を費せり若し乙5人之に加ふるときは $2\frac{1}{2}$ 日にて其業をなすべし然るときは乙一人の力は甲一人の幾分に當るや

45. 甲乙の職工あり其力を比較するに甲4人は乙5人に均し今甲3人乙4人にて18週間に成すべき業を甲4人乙3人にて

は幾日なすや

46. 縮尺地形圖を製するに長さ630哩を長さ $5\frac{1}{2}$ 呎にて示さんとするに其國土の高さ 15750呎の山は地形圖に幾何の高さに作るや

47. 石炭 $4\frac{1}{2}$ 噸と立方体の箱に入れしに長さ9呎幅5呎高5呎となれり然らば毎日20噸づゝ消費する汽船 3週間の石炭を貯ふる箱は幾立方呎なるや

48. 一晝夜に 3分12秒づゝ進む時計を月曜日の正午に正時と合せ置く時は翌火曜日の午後 3時には幾時を示すや

49. 二個の時計あり一は一晝夜に2分5秒進み他の一は同時間に 2分5秒後る今月曜日の午前9時に正時に合せ置くとき翌日の午後9時に両時計は幾何の差異を示すや

50. 某數に5を加へたる數と某數より7を減じたる數との比は7と4との如し然らば某數如何

複 比 例

57. 複比例. 比例の第一項と第二項とが二つ或は二つ以上の比より成ることあり斯る比例を複比例又は合率比例と云ふ

複比例の解法は單比例を繰返して行ふに同じ而して問題中の數量が正比例又は反比例となる場合を考ふるは前條56よ

示せる法則による 以下數多の例題を設けて其解法の一般を示さんとする

(例題一) 職工24人にて42日間働き賃金 882圓を得たり此割合にて28人の職工が 126圓を得るには何日を要するや  
茲に所要の量は日數なり而して人數多ければ日數益々減す故に人數と日數は反比例をなし又賃金と日數とは正比例をなすにより次の複比例を得べし

$$\left. \begin{array}{l} 28人 : 24人 \\ 882円 : 126円 \end{array} \right\} = 42日 : x日 \quad x = \frac{24 \times 126 \times 42}{28 \times 882} = 5\frac{1}{7}日 \dots \text{答}$$

(例題二) 人夫あり重量450噸の貨物を 47哩運送して賃金50圓を得たり此割合にて重量1927噸の貨物を幾哩運送せば533圓の賃金を得るや

本例題の解法に於ては更に判別し易き解法を示さんとする

$$\left. \begin{array}{l} \text{外項} \quad \text{中項} \quad \text{中項} \quad \text{外項} \\ 1927噸 : 450噸 \\ 50圓 : 533圓 \end{array} \right\} = 47哩 : x哩$$

$$x = \frac{450 \times 533 \times 47}{1927 \times 50} = 117哩 \dots \text{答}$$

此問題を解するに當り所要の量は哩なるを以て貨物重ければ哩數は少かるべきを以て大なる數の1927を比例の外項に 450を中項に置き 次に貨物の重さを別とし單に運賃

につきてのみ考ふるに運賃多ければ哩數多かるべきを以て50圓を外項に533圓を中項に置かざる可らざるを知る

(例題三) 旅人あり毎日12時間づゝ10日間に 220里を歩行せり今毎日16時間づゝ歩行して 880里の道程を終らんには幾日を要するや

$$\left. \begin{array}{l} 16 : 12 \\ 220 : 880 \end{array} \right\} :: 10 : x \quad x = \frac{12 \times 880 \times 10}{16 \times 220} = 30日 \dots \text{答}$$

茲に所要のものは日數なり然るに毎日歩行する時間多ければ日數は小なるべきを以て16は外項となり12は中項となる 次に歩行時間を別とし單に里數と日數につきてのみ考ふるに里數多ければ日數も亦た大なるべければ 220は外項となり880は中項となるを知る

(例題四) 職工12人毎日9時間づゝ働き $15\frac{5}{9}$ 日にて全工事の $\frac{2}{3}$ を成せり今同職工毎日7時間づゝ働き 15日に殘業を完成せんには職工幾名を減すべきや

$$\left. \begin{array}{l} 7 : 9 \\ 15 : 15\frac{5}{9} \\ \frac{2}{3} : 1 - \frac{2}{3} \end{array} \right\} = 12 : x \quad x = \frac{3 \times 9 \times 140 \times 1 \times 12}{7 \times 15 \times 2 \times 9 \times 3} = 8人$$

$$12 - 8 = 4人減 \dots \text{答}$$

茲に求むるものゝ人數なり初め時間と人數につきてのみ考ふるに働く時間少ければ多くの人數を要するにより 7を外次とし 9を中項とす 次に日數と人數につきて考ふる



に日數少ければ多くの人數を要すべきにより15を外項とし  
 $15\frac{5}{9}$ を中項とす 次に仕事の量と人數につき考ふるに仕事  
 少ければ人數も少くして可なるを以て $\frac{2}{3}$ を外項とし $1-\frac{2}{3}$   
 を中項とすべきを知る

(例題五) 甲乙の二管にて水槽に水を注入するに甲管の  
 直徑は3吋にして乙管の直徑は $2\frac{1}{2}$ 吋なり今二管にて共に 8  
 時間注入せしに水槽の $\frac{2}{5}$ を満せり今乙を閉ぢ甲のみにて注  
 入せば尙幾時間注入して全く満し得るや

$$\left. \begin{array}{l} 3^2 : 3^2 + 2.5^2 \\ \frac{2}{5} : 1 - \frac{2}{5} \end{array} \right\} = 8 : x \quad x = \frac{5 \times 15.25 \times 3 \times 8}{9 \times 2 \times 5}$$

$$= 20\frac{1}{3} = 20\text{時間}20\text{分}$$

茲に求むるものは時間なり故に管と時間につき考ふるに  
 管すく少なければ時間を多く要するがゆへに 3吋のを外項にお  
 く 3吋を自乗せるは管口より注入する水量は直徑の自乗に  
 正比例すればなり 次に分量多ければ時間も多し故に $\frac{2}{5}$ を  
 外項に $1-\frac{2}{5}$ を中項に置くなり

(例題六) 大小二個の齒車相啣あひかみあへ合り大車の齒數は54にし  
 て小車の齒數は48なり今小車が 2分30秒間に60回轉せば大  
 車は7分30秒に幾回轉すべきや

$$\left. \begin{array}{l} 54 : 48 \\ 2.5 : 7.5 \end{array} \right\} :: 60 : x \quad x = \frac{48 \times 7.5 \times 60}{54 \times 2.5} = 160\text{回} \dots \text{答}$$

第二十一問題 (複比例應用)

- 職工23人35日間働きて賃金69圓を得たり今 7人15日  
 間働けば幾何の賃金を得るや
- 旅人あり毎日12時間づゝ歩行し25日間に達すべき道  
 程を毎日15時間づゝ歩行せば何日に往復すべきや
- 人夫あり重さ78噸の貨物を25哩運送して 5圓25錢を  
 得たり今133噸の貨物を運送して 9圓31錢の賃金を得たり  
 とせば其道程幾哩なるや
- 人夫50人にて鋤掃除を請負へ毎日 8時間づゝ働き12  
 日に完成する豫算なり今60人にて 8日に之を成さんには毎  
 日幾時間づゝ働くべきや
- 甲乙の職工あり甲 $3\frac{1}{5}$ 日の仕事は乙4日の仕事に均し  
 今甲3人にて $7\frac{1}{3}$ 日に賃金5圓50錢を得たりとせば乙 9 人  
 にて4日に幾何の賃金を得るや
- 甲乙の旅人あり毎時の速力 $3\frac{1}{4}$ 哩と $2\frac{2}{3}$ の如し今甲  
 $10\frac{1}{5}$ 日に663哩を進むとせば乙 $9\frac{1}{3}$ 日に幾哩を行くや
- 人夫19人にて3日に21000磅の重量を $4\frac{1}{2}$  哩の外へ運  
 送せり今12人にて18900磅を 5哩の外に運送せんとす其日

數幾何

8. 職工20人にて12日間に完成すべき仕事あり今24日間に其 $3\frac{1}{2}$ 倍の仕事を作成するには幾人を用ふべきや
9. 汽船あり乗客450人を搭載して米2880石を貯へ8ヶ月の航海をなす豫定なり此割合にて米800石を以て400人の乗客を搭載せば幾ヶ月間航海し得るや
10. 甲乙の職工あり其力甲と乙とは5と7の如し今甲3人4日に一事を完成せり然らば乙8人6日に幾倍の仕事を作成するや
11. 小汽船の螺旋あり螺距4呎にして3700回轉をなせるとき全航程の $\frac{1}{3}$ に達せり今螺距5呎の螺旋幾回轉せば全航程の $\frac{3}{4}$ に達すべきや
12. 甲乙の旅人あり東西の二府より相向つて出立し甲は毎日11時間づゝ $5\frac{2}{5}$ 日に72里を進み乙は毎日9時間づゝ $4\frac{2}{5}$ 日に全道程の $\frac{1}{3}$ を進みしと云ふ然るときは二府の距離幾何
13. 甲乙の職工あり其力の比は甲3日の仕事は乙4日の仕事に均し今甲12人5日に事業の $\frac{1}{2}$ をなせりとせば乙15人一週間に同じ事業の幾分をなすや
14. 甲乙職工の力甲と乙とは4と3の如し而して乙26人毎日9時15分づゝ24日働き或業の $\frac{1}{2}$ を作成せり今甲毎日13時づゝ働き9日にして其残業を作成せんとせば幾人を要するや

15. 甲乙の人夫あり其力の比は甲2人は乙3人に均し而して甲54人毎日12時間働き7週間に8124立方呎の水槽を排出せり今乙81人毎日 $10\frac{1}{2}$ 時働き4週間に幾立方呎の水槽を排出するや
16. 工事請負人10ヶ月間に完成する契約にて一事を請負へ人夫108人を使用し4ヶ月にして其 $\frac{2}{7}$ をなせり其残業を約束せし期限に落成せしめんとせば更に幾人を増すべきや
17. 3呎立方の水槽81個を満すに6時間を費せり今 $3\frac{3}{5}$ 呎立方の水槽50個を満すには幾時間を要するや
18. 甲乙の職工あり其賃金は甲は3日に2圓50錢を得乙は4日に3圓を得る割合なり今甲5日に一事の $\frac{1}{3}$ をなし其残業を甲乙2人共になすときは幾日を要するや
19. 甲乙の水夫あり毎時の漕力甲は2里乙は $1\frac{3}{4}$ 里なり而して乙流水を漕下るときは4時間に11里に達す今甲19時間に逆流を漕上るべき道程を甲乙2人にて漕下るときは幾時間に達するや
20. 甲乙の職工あり甲2時間の仕事は乙2時30分の仕事に均しく乙と丙との力は5と6との如し今甲乙共に3週間働きて賃金27圓を得たりとせば乙丙共に5週間働けば賃金幾何を得るや

21. 旅人あり毎日12時間づゝ歩行し10日にして 220里を歩  
めり今毎日16時間づゝ歩行し若干日にして 880里の行程を  
終りたりと云ふ幾日を要せしや
22. 職工25人にて毎日8時間づゝ働き 12日にして其仕事  
 $\frac{5}{8}$ をなせり然るに其後右の中7人を減じ毎日9時間働きて殘  
業を幾日に成就するや
23. 工夫あり23人にて一事業をなすに16日間に其 $\frac{3}{10}$ をな  
せり今都合によりて工夫 7人を増し其殘業を完成せんには  
更に幾日を要するや
24. 35人にて機關の修繕を請合ひ 8日間に其 $\frac{7}{10}$ を成せり  
殘業を18日間に成さんには幾人を増減すべきや
25. 職工20人にて一事に従事するに15日間に其 $\frac{1}{3}$ の $\frac{5}{8}$ を  
なせり殘業を25日に成さんには幾人を増すべきや
26. 工夫15人毎日12時間づゝ7日と7時間働き其賃金86圓  
50錢を得たり今此割合にて工夫20人毎日16時間づゝ働き 7  
日と10時間には何圓を得るや
27. 職工若干人あり毎日8時間づゝ働き $3\frac{3}{4}$ 日にて一業を  
なす今毎日15時間づゝ働きて 2日間に其事業をなさんには  
幾倍の人数を要するや
28. 1500人の水兵一日一人の食料を 7.5合と定め112日間

- を支ふるの用意をなせしが都合にて内 500人を減じたり今  
一人一日の食料を5合と定むるときは尙幾日を支ふるや
29. 汽船あり人足18人にて 8日間に石炭を搭載せんとす  
然るに3日間積込たるとき船主の都合にて殘炭を3日間に搭  
載し終らんとす人足幾人を増加すべきや
30. 汽船あり乗組人50人を一人一日の食料 2升宛の割合  
にて 5週日を支ふべき用意ありしが急に乗客若干人を搭載  
せしめ一人一日の食料1升4合の割合に減じて20日間を支へ  
得る豫定なり乗客數如何
31. 甲乙の石炭あり同重量に於ける乙と甲の容積の比は  
40と46の如く又其効力は10.5と8.7の如し今乙炭を滿載せば  
2900海里を航し得るとき甲炭を滿載せば幾海里を航し得る  
や
32. 甲乙の職工あり各一人の力の比は6と5の如し今甲 9人  
乙10人共に 9日間働き一事の $\frac{4}{9}$ をなせり然るに其殘業を至  
急に10日間に成さんとせしに甲 2人不意に休業せりとせば  
豫定の日數に事業を完成せんには乙幾人を増加すべきや

按 分 比 例

58. 按分比例 あんぶんとは與へられたる數を不同の割合に  
分配する法を云ふ

(注意) 分配(又は按分)すべき割合が分數なるときは之を整数となせば便利なり 例へば或數を $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ に按分せんとするとき分母2, 4, 8の最小公倍數8を各々の分數に乗すれば4, 2, 1となるを以て此割合に與へられたる數を分配するが如し

(例題一) 金50圓を甲乙の二人に分配するに甲と乙との所得を3と2との如くせんとす各々の所得金如何

甲が3を得る毎に乙は2を得るを以て  $3+2=5$  は全金高にして之れ題意の50圓に相當するものなり即ち甲は全金高を5圓毎に3圓を取り乙は5圓毎に2圓を取る割合なり

$$3+2 : 3 = 50 : \text{甲}, \quad \text{甲の所得} = \frac{3 \times 50}{5} = 30 \text{円}$$

$$3+2 : 2 = 50 : \text{乙}, \quad \text{乙の所得} = \frac{2 \times 50}{5} = 20 \text{円}$$

(例題二) 金47圓を甲乙丙の三人に分與するに其所得の割合を甲と乙とを4と5の如く, 乙と丙とを3と4の如くせんとす各々幾圓づゝを得べきや

此問題は次の如き解法によれば便利なり 題意により甲と乙とは  $4:5$ ; 乙と丙との  $3:4$  なるを以て第一列の如くに横に並べ次に乙を1とすれば甲は其 $\frac{4}{5}$ 丙は $\frac{4}{3}$ に相當するを以て之を第二列の如く並ぶれば甲乙丙の割合なり

	甲	乙	丙
一列	4	5	4
二列	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{4}{3}$
三列	$3 \times 4$	$3 \times 5$	$5 \times 4$
四列	12	15	20

$\frac{4}{5} : 1 : \frac{4}{3}$ となるを以て之に分母の最小公倍數15を乗すれば三列の如く甲は  $4 \times 3$ , 乙は  $5 \times 3$ , 丙は  $5 \times 4$  の割合となること明白なり

以下(例題一)の理により次の如き按分比例を得べし

$$12+15+20 : 12 = 47 : \text{甲}, \quad \text{甲の所得} = 12 \text{円}$$

$$12+15+20 : 15 = 47 : \text{乙}, \quad \text{乙} \quad = 15 \text{円}$$

$$12+15+20 : 20 = 47 : \text{丙}, \quad \text{丙} \quad = 20 \text{円}$$

(注意) 題意の如き甲と乙; 乙と丙の比を甲乙丙の比に直さんには第一列の点線の如く掛け合せば可なり次に一例を示すべし

(例題三) 金474圓を甲乙丙の3人に分與するに其割合を甲と乙とは  $21:19$ , 乙と丙とは  $3:2$  の如くせんとす各々の所得如何

	甲	乙	丙
	21	19	2
	$21 \times 3$	$3 \times 19$	$19 \times 2$
	63	57	37

左方に示せる点線の如くに甲乙丙の分配の比を見出し次の如く按分比例をなすべし

$$\begin{aligned} 63+57+38 : 63 &= 474 : \text{甲} & \text{甲} &= 189\text{円} \\ " : 57 &= " : \text{乙} & \text{乙} &= 171\text{円} \\ " : 38 &= " : \text{丙} & \text{丙} &= 114\text{円} \end{aligned}$$

(例題四) 甲乙の石炭庫に合計 290 噸の石炭あり今甲炭庫より 10 噸を減じ残炭の  $\frac{1}{4}$  を乙炭庫に加ふれば其和は甲炭庫に於ける初めの噸數より 10 噸少しと云ふ甲乙炭庫の貯藏炭最初各々幾噸なりしや 題意により

$$\text{甲} - 10 = (\text{甲} - 10) \times \frac{1}{4} + \text{乙} \quad \text{故に} \quad \text{甲} - 10 \text{噸} = 1 \text{とす}$$

$$1 - \frac{1}{4} = \text{乙} \quad \therefore 1 + \left(1 - \frac{1}{4}\right) = \frac{7}{4} \text{ は } 290 - 10 = 280 \text{噸}$$

$$\frac{7}{4} : 1 = 280 : x \quad x = 160 \quad \text{甲} = 160 + 10 = 170 \text{噸}$$

$$\text{故に} \quad \text{乙} = 290 - 170 = 120 \text{噸}$$

(例題五) 金 37 圓を甲乙二人に分つに乙は甲の  $\frac{5}{8}$  より 2 圓少しとせば各々の所得金如何

$$\text{題意により} \quad \text{甲} = 1, \quad \text{乙} = \frac{5}{8}, \quad 1 + \frac{5}{8} = 37\text{円} + 2\text{円}$$

$$\therefore 1 + \frac{5}{8} : 1 = 37 + 2 : \text{甲} \quad \text{甲} = 24\text{円}$$

$$\text{乙} = 37 - 24 = 13\text{円}$$

(例題六) 甲乙丙の三人合資して商を営むに甲は元金 300 圓を 2 ヶ月間、乙は 200 圓を 4 ヶ月、丙は 125 圓を 8 ヶ月間

出せり今利益金 960 圓を出金と月數とによりて分配せんとす各々の所得金如何

出金の月數は何れも同一ならざるを以て 1 ヶ月間出金せしものとして計算せば

$$300 \times 2 = 600\text{円甲} \quad 200 \times 4 = 800\text{円乙} \quad 125 \times 8 = 1000\text{円丙}$$

故に按分の比は  $600 : 800 = \quad : 1000$  なるを以て

$$600 + 800 + 1000 : 600 = 960 : \text{甲} \quad \text{甲} = 240\text{円}$$

$$" : 800 = " : \text{乙} \quad \text{乙} = 320\text{円}$$

$$" : 1000 = " : \text{丙} \quad \text{丙} = 400\text{円}$$

第二十二問題 (按分比例應用)

1. 125 を 2 と 3 に按分せよ
2. 300 磅を 7 と 3 とに按分せよ
3. 500 磅を 2 と 3 と 5 とに按分せよ
4. 720 磅を 2 と 5 と 5 とに按分せよ
5. 360 本ハンドレットウエートを 4, 5, 6 に按分せよ
6. 4400 磅を 17, 19, 4 に按分せよ
7. 321 磅を 18 と 13 と 5 とに按分せよ
8. 31 噸 10 本を 11 と 7 と 2 とに按分せよ
9. 365 日を 23, 30, 20 に按分せよ
10. 28 立方ヤードを 3, 5, 7, 9 に按分せよ

11. 長さ10呎の鉄棒を 5, 6, 4 の如く切らんとす各々の長さ如何
12. 火薬は硝石38と木炭7と硫黄5の割合より成る然らば火薬一噸中に硫黄幾磅あるや
13. 上の問題の調合法による火薬中に硫黄一噸と調合すべき硝石と木炭の重量各々如何
14. 甲乙丙の三人各々700円, 900円, 1400円の資本を出し共同して商を営み 100円の利益を得たり之を三人の資本高に應じて分配せんとす甲乙丙の所得高各々如何
15. 甲乙丙の三人あり其所持金の割合甲と乙との11と9の如く丙は乙の $\frac{5}{6}$ に當ると云ふ今三人の合計高を 2475圓とせば各々の所持金如何
16. 甲乙丙の三人あり初めに 800圓づゝを出金して業を起し3ヶ月の後甲は200圓を増し乙は100を減じ丙は300圓を増したり其後6ヶ月を経て利益金728圓を得たりとせば各所得金如何
17. 甲乙の汽船あり其速力の比は $2\frac{1}{3}$ と $3\frac{1}{6}$ の如し今兩船同時に同港を出帆えて正反對の方向に進むと12時間にして132海里隔れり各船一時間の速力如何
18. 甲乙丙の三人あり金3600圓を分配するに其比を甲

- 5, 乙4, 丙3, の如くせんとす各所得幾何
19. 甲乙丙丁の四人分配金を受くるに乙は甲より甲の $\frac{1}{2}$ 多く 丙は甲乙の和の $1\frac{1}{3}$ 倍 丁は甲乙丙の和の $1\frac{1}{4}$ 倍なりと云ふ各所得金如何
20. 或人其財産を六子に分與するに長男には $\frac{1}{2}$ 次男には $\frac{1}{3}$ を與へ其残りを四人に等分せり而て長男の所得は四子の一人の所得より26圓多しと云ふ然らば此人の財産如何
21. 金71圓を甲乙丙の三人に分つに其所得の比は乙の $\frac{2}{3}$ は丙にして甲の $\frac{10}{7}$ の乙なりと云ふ各々所得金如何
22. 三角形の長さの三邊の比は 3 : 4 : 5にして最小邊の2呎なりと云ふ然らば他の二邊各々如何
23. 甲乙の商人あり甲は元金1500圓 乙は1875圓を出して商業をなし270圓を損せり然らば各損失金如何
24. 金若干を甲乙丙の3人に分つに甲の所得は全額の $\frac{1}{3}$ より180圓少く乙は全額の $\frac{1}{4}$ にして丙は其餘りを得しに其所得は恰も甲乙二人の所得の和より 590圓少なしと云ふ然らば若干金とは如何
25. 賞與金490圓を運轉士2人機關士 8人油差10人に分つに運轉士一人分は機關士3人分若くは油差5人分に等し各々の所得金如何

26. 有煙火藥は硝石25 木炭6 硫黃5 より成る然るに硝石全量の $\frac{2}{3}$ より9斤多しとせば各々幾斤なるや
27. 瀛船あり石炭若干噸を積みて航海せしに第一航に其 $\frac{1}{8}$ を費し第二航に其殘炭の $\frac{1}{6}$ 第三航に其殘余の $\frac{1}{4}$ を費せしに尙ほ殘炭 210噸ありと云ふ各航の石炭消費各々幾噸づゝなるや
28. 或人若干金を 4子に分與するに長子は其 $\frac{1}{3}$ 次子は $\frac{2}{7}$ 三子は $\frac{1}{4}$ 季子は22圓を得たりと云ふ各々所得金如何
29. 甲乙の二數あり乙は甲の $\frac{2}{3}$ より 1個大にして甲乙を加ふれば31となる各數如何
30. 甲乙丙の職工あり一事をなすに甲3日 乙4日 丙5日にして各々之を完成すべし今甲8人 乙9人 丙10人 共に若干日働き其賃金を分ちしに丙2人の所得は甲一人より8圓多しと云各一人の所得及總計幾何
31. 金500圓を3分するに甲と乙とは 5と4 の如く甲は丙より60圓多しと云各數幾何
32. 甲乙丙三人の職工あり一事を成すに甲乙二人にては4日 乙丙二人にては5日 甲丙二人にては $4\frac{1}{2}$ 日 を要すべし今三人共に若干日働き若干の金を得と之を分配するに甲は乙より7圓20錢多く得しと云ふ各々所得金如何

33. 直徑4吋の車軸15本と直徑6吋の車軸20本の價 320圓あり各々1本の價如何
34. 同構造にして同速力を有する甲乙の瀛船あり其速力は積荷の重量に反比す今相距る16海里の處より各々相向ふて航走するに甲船は貨物5000噸、乙船は3000噸を積みり兩船相會する迄の航海里數各々如何
35. 甲乙丙 3人の機關士に金1600圓を分つに其所得甲は乙の $\frac{7}{9}$ にして甲乙の和は丙に等しと云ふ各々何圓づゝを得しや

### 遞信省船舶職員試験問題集

#### 貳等機關士の部

本問題集は毎月函館、東京、大阪、長崎の諸地に在る遞信省管理局海事部にて執行せらる、二等機關士筆記試験問題を蒐集したるものなり受験者は日誌一問題と算術二問題を三時間以内に應答せざる可らず讀者は本問題により二等機關士試験の程度を知り得べく時々制限時間内に月々の三問題の答案を作成し之を本書の答案と比較して自ら内試験を執行せられなば其利する處多大なるべし

(注意) 本問題中には重複せるものあり是れ遞信省船舶職員試験委員が舊問題を其儘新問題として試問するによる則ち僅々數年中に三回も四回も同一の出題を見るは司委員が之を以て極めて重要なりと思考せる証左なれ

ば受験者諸君は夫れだけ熱心に此問題を深く研究するの要あるを知るべし

明治37年7月 ~~~~~ 航海中螺旋推進器に音響を  
發したり其原因及び之に對し爲したる處置を日誌に記入する如く記載すべし

1.  $3\frac{1}{5}$  と  $5\frac{1}{3}$  との差を其和に 1 を加へたる數を以て除したる數は如何

2. 職工15人にて機關を修繕するに 5日にして其事業の  $\frac{5}{8}$  を成せり今其殘業を急ぎしたため職工 5人を増したりとせば更に幾日にて成就するや

37年9月 ~~~~~ 航海中前進離心器毀損したる  
まきの取扱顛末を日誌に記入する如く記載せよ並びに其原因をも記入すべし

3.  $6\frac{1}{5}$  と  $5\frac{1}{6}$  との和を其差にて除し之に  $3\frac{1}{2}$  と  $2\frac{1}{3}$  との差  
あて其和を除したるものを乘じなば如何

4. 蒸溜器あり一晝夜に清水 180瓦倫を製せり今毎日15  
時間づゝ使用して2週間には何石何斗何升を製するや

但し1瓦倫は2升5合なり

37年10月 ~~~~~ 航海中低壓瀧筒蓋破損したるまきの處置を記載せよ

5.  $\frac{\frac{5}{6} \times 1\frac{1}{5} \times 8 - 6\frac{1}{2}}{3\frac{4}{7} \times \frac{9}{12} \times 4 \div 3\frac{1}{3}}$  を簡單にせよ

6. 職工20人にて一事をなすに7日にして其事業の  $\frac{5}{8}$  を成

せり今工事を急ぎ職工 5人を増して殘業をなさしめば尙ほ  
幾日を要するや

37年11月 ~~~~~ 檢水硝子に水の高さが見ねざるまきの置處を記すべし

7.  $\frac{5\frac{1}{5} \times 3\frac{1}{8} \div 2\frac{3}{5}}{3\frac{1}{8} + 5\frac{1}{5} - 2\frac{2}{5}}$  を簡單にせよ

8. 甲乙の機械油あり甲油を使用すれば3時間に1升を要  
し乙油を使用すれば2時間に 1升を要す今甲油5升の代りに  
乙油を使用すれば幾升を要するや

37年12月瀧鐵燃焼室背板に凸形を生ぜしまきの原因及び豫防法を記載せよ

9.  $\frac{\frac{11}{19} \times \frac{1}{3} \div 3\frac{2}{3} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{2}}{7\frac{2}{7} - (4\frac{1}{3} + 2\frac{13}{21})}$  を簡單にせよ

10. 重量9.39噸の荷物を 320里運搬するに運賃 52圓50錢  
を要す然らば35.45噸の荷物を220里運搬する運賃如何

38年1月 ~~~~~ 瀧鐵銅板底部の漏洩する原因及び豫防法を記せ

11. 某數あり  $\frac{7}{8}$  と  $\frac{6}{7}$  との差を 5分すれば10個となる某數  
如何

12. 一事あり職工20人にて10日間に其  $\frac{2}{3}$  をなせり今 8人  
休業して殘業を成就せんには尙ほ何日を要するや



38年2月  $\Rightarrow \Leftarrow$  航海中海水唧筒に故障を生じたるさきの處置を記せ

13.  $\frac{\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} + \frac{3}{8}}{4\frac{1}{6} - 2\frac{1}{7} - \frac{1}{42}}$  を單一にせよ

14. 煙筒あり直徑 2呎5吋高23呎6吋なり今白鉛一磅を以て23平方呎を塗り得るときは同煙筒の外部を二回塗るに幾何磅の白鉛を要するや

38年9月  $\sim$  航海中錨水増加したるさきの記事

15.  $5\frac{5}{6} \div \left( \frac{3\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}}{7\frac{1}{2} - 1\frac{1}{4}} - 1 \right)$  を單一にせよ

16. 油槽あり高さ4呎6吋長さ3呎3吋巾2呎9吋にして7晝夜と8時間航海の後 $7\frac{3}{4}$ 吋を減すと云ふ 4時間の一當直に幾瓦倫を使用せしや

38年4月  $\sim$  錨に水を充すさき及び点火の時の注意すべき点を記せ

17.  $9\frac{1}{7} \times 6\frac{2}{15} \div \left( 3\frac{1}{5} - 2\frac{2}{3} \right)$  及び  $4\frac{5}{26} + 7\frac{5}{6} - 8\frac{3}{13}$  單一にせよ

18. 養錨水槽あり高さ5呎巾5呎4吋長さ8呎なり今此水槽より錨に水を送るに一晝夜に 1.5 噸を消費するものとせば幾日にて汲み盡すや 但し水一立方呎の重量は62.5磅なり

38年5月  $\sim$  汽錨煙管取附部より漏洩を生じたるさきの記事

19. 拾五億五百六万百三十六個を百三十一万三千三百十

六個にて除し之れに六分の一を乗じたる數如何

20. 三個の汽錨あり一錨につき四個の火爐を有す又各火床の火架は二本繼のもの17列にして火架一本の重量は42磅なり今重量100磅につき3円50錢の相場なるときは其價格の合計如何

38年6月  $\sim$  吸錨環折損せし時の記事

21.  $\frac{.29804 + \frac{3}{4}}{532}$  を簡單にして小數以下五位までを求む

22. 汽笛あり直徑29吋行長21吋にして之に属する排氣唧筒の直徑12吋行長11吋なるときは汽笛容積は排氣唧筒の幾倍に當るや

38年7月  $\sim$  航海中給水唧筒弁が破損したるさきの記事

23.  $\frac{11\frac{3}{8} - \left( 5\frac{3}{4} \times 6\frac{1}{8} - 24\frac{1}{4} \right)}{5\frac{3}{8} - 4\frac{7}{12}}$  を單一にせよ

24. 石炭庫あり長さ12呎高さ6呎3吋巾5呎6吋なり此内に石炭幾噸を容れ得るや 但し一噸は45立方呎とす

38年9月  $\sim$  汽錨戸の取付方を記せよ

25. .00131742を563にて除せば如何

26. 1噸の容積45立方呎の石炭 50噸を入れ得る石炭庫あり之に1噸の容積43立方呎の石炭幾噸を積み得るや

38年10月 ~~~~~ 瀾管の接合法を記せ

27.  $\frac{(8\frac{2}{3} - 3\frac{1}{4}) \div 1\frac{1}{6}}{(3 - \frac{1}{5}) \div (3 + \frac{1}{5})}$  を単一にせよ

28. 飲料水あり5人にて4日間を支ふべし今3人を増せば幾日を支へ得るや

38年11月 ~~~~~ 瀾鍬除につき人夫請求書

29.  $(13\frac{1}{4} - 7\frac{5}{7}) \div 2\frac{5}{19} \times \frac{14}{33}$  を単一にせよ

30. 石炭庫あり高さ8呎、巾12呎6吋、長さ19呎6吋なるとき1噸46立方呎の石炭幾噸を入れ得るや

31. 38年12月日誌不明  $\frac{14 \div \frac{7}{8} - 4\frac{1}{2} + 1\frac{3}{4}}{\frac{7}{8} \times \frac{4}{5} \div 10 - 2\frac{5}{10}}$  を単一にせよ

32. 直立瀾鍬あり火床面積12平方呎にして煙筒の徑1呎5吋なるときは火床面積の煙筒面積の幾倍なるや

39年1月 ~~~~~ 軸受黄銅の發熱を處置したる記事

33.  $\frac{\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{5}{8} - \frac{6}{7}}{5\frac{4}{7} - 4\frac{3}{4}}$  を単一にせよ

34. 石炭庫あり高さ6呎8吋にして上下平均の幅5呎長さ12呎6吋なるとき石炭幾噸を積み得るや

但し石炭一噸は45立方呎とす

35. 39年2月  $0.0000345 \times 9.24 \div 46.2 - 0.000003$  を単一にせよ

36. 職工39人にて瀾機の修繕をなし7日間にて工事の $\frac{7}{10}$ をなせり今職工7人を減する時は同工事の殘業を幾日間に終るや

39年3月 ~~~~~ 煙管に漏洩を生じたる時の記事

37. ○・二九八〇四に四分の三を加へ是を五百三十二個にて除すれば如何 但し答は小數五位迄とす

38. 瀾鍬内に於ける瀾管の内徑5吋にして其端に於ける瀾口の長6吋幅 $\frac{1}{2}$ 吋なり今瀾口の面積を瀾管の切斷面積の二倍とするとき同瀾口の數如何

39年4月 ~~~~~ 瀾水急に減少したるさきの記事

39. 五十二万四百七十三個二百五十五分の二十三に七万五千八百九十四個五十一分の十四を加ふれば如何

40. 甲乙の舳舟あり石炭130噸を積み入れたるに甲の分は16呎を以て一噸とし乙の分の14呎を以て一噸とす而して乙より積み入れたる高は甲より20噸多しと云ふ甲乙より積み入れたる各呎如何

39年5月 ~~~~~ 瀾鍬戸の取付方を記載せよ

41. ○・二九八〇四に四分の三を加へ是を五百三十二個

にて除すれば如何

42. 煙管の直徑 $3\frac{1}{2}$ 吋長さ7呎數70本にして其觸火面積は火床面積の18倍に相當すと云ふ而して火床の長さ5呎なるときは其幅は幾呎なるや

39年6月 ~~~~~ 軸受黃銅の締め方を記載すべし

43. 52600347より四百五万二千二百五十四個三十五分の六を減するときの殘數如何

44. 瀝管接合用の眞鍮板あり長5呎6吋巾3呎なり今瀝管接合の爲め徑6吋のもの23枚同4吋のもの12枚を切り取るときは殘部如何

39年7月 ~~~~~ 冷瀝器に漏洩を生したる時の記事

45.  $\frac{7}{8} \times \frac{4}{5} + \frac{4}{7} \times \frac{2}{3} \times 5\frac{1}{4}$  を單一おせよ  
 $\frac{7}{12} - 3\frac{5}{6} + \frac{15}{48 \times \frac{15}{16}}$

46. 三個の火爐あり内徑2呎8吋にして火床架の長は3呎2吋のもの二本繼ぎなるときは其火床面積幾平方呎なるや

39年9月 ~~~~~ 驗水器硝子破損に関する記事

47. .00133196を268にて除すれば如何
48. 車軸あり直徑 $6\frac{3}{4}$ 吋兩端に於ける軸鏢の直徑10吋厚さ $1\frac{3}{8}$ 吋にして總体の長さ8呎なりと云ふ其重量如何

但し車軸材料一立方吋は0.27磅とす

39年10月 ~~~~~ 軸受黃銅發熱したるさきの記事

49.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{5}{8} - \frac{6}{7}$  を單一にせよ  
 $\frac{4}{5 \cdot 7} - 4\frac{3}{4}$

50. 石炭庫あり高さ6呎8吋にして上下平均の巾5呎長さ12呎6吋なるときは石炭幾噸を積み得るや

但し石炭一噸は45立方呎なり

39年11月 ~~~~~ 瀝罐修繕につき職工雇入注文書

51.  $13\frac{1}{4} - 7\frac{5}{7} + 2\frac{5}{14} \times \frac{14}{33}$  を單一にせよ

52. 石炭庫あり高さ8呎、巾12呎6吋、長さ19呎5吋なるときは石炭幾噸を積み得るや

但し石炭46立方呎を以て一噸とす

40年1月 ~~~~~ 航海中高壓瀝筒蓋に漏洩を生したるさきの記事

53.  $14 \div \frac{7}{8} \div \frac{4\frac{1}{2} + \frac{3}{4}}{10 - 2\frac{5}{10}}$  を單一おせよ  
 $\frac{7}{8} \times \frac{4}{5}$

54. 直立瀝罐あり火床面積12平方呎にして煙突徑1呎5吋なるとき火床面積は煙突面積の何倍なるや

40年2月 ~~~~~ 高壓滑辨に音響を生したるさきの記事

55.  $(\frac{11}{14} \times \frac{3}{11} \times \frac{1}{3}) + (\frac{2}{9} \times \frac{1}{2})$  を單一にせよ  
 $\frac{2}{7 \cdot 7} - 4\frac{1}{3} \div 2\frac{13}{21}$

56. 石炭一噸の原價は7円30銭にして外に原價の一割三分だけ運賃を要するときは同75噸の價幾何となるや

40年3月 ~~~~~ 給水唧筒に故障を生じたる時の記事

57. 
$$\frac{11\frac{3}{8} - \left(5\frac{3}{4} \times 6\frac{1}{8} - 24\frac{1}{4}\right)}{5\frac{3}{8} - 4\frac{7}{12}}$$
 を單一にせよ

58. 機關あり汽筒徑 $15\frac{1}{2}$ 吋行長22吋切斷点 $\frac{5}{8}$ 毎分時の回轉數90なる時は一時間に幾立方呎の蒸氣を消費するや

40年4月 ~~~~~ 燒燃室後部の處々膨凸を生じた時の記事

59. 
$$\frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{4} + \frac{1}{9}}$$
 を單一にせよ

60. 或人若干人に賞與金を分配するに一人につき6圓づゝ與ふれば之を受くる者は36人となるを以て更に之を全員に等分せしに一人につき5圓の割當となれり然らば全員は何人なるや

40年5月 ~~~~~ 車軸に裂疵を生じたる時の記事

61.  $.000345 \times 9.24 \div 46.2 - .000003$  を單一にせよ

62. 職工39人にて汽機の修繕に従事し7日間にて工事の $\frac{7}{10}$ をなせり今職工7人を減するときは同工事の殘部を幾日間にて終るや

40年6月 ~~~~~ 汽鍋用淡水の注文書

63. 
$$\frac{15\frac{5}{6} - 5\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3} + \frac{17}{24}}{3\frac{3}{8} \div \frac{3}{10}}$$
 を單一にせよ

64. 煙筒あり徑2呎10吋高21呎なり今赤鉛一磅を以て18平方呎を塗り得るときは全煙筒を塗るに赤鉛幾何を要するや

40年7月 ~~~~~ 吸煙發條破損したる時の記事

65. 
$$\frac{6 - 3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{6} + \frac{1}{3}}{1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{4}}$$
 を單一にせよ

66. 甲乙の石炭あり甲は100斤に付72銭乙は同60銭なるとき甲炭8500斤の代金を以て乙炭幾何を買得るや

40年9月 ~~~~~ 汽鍋下部の人孔戸取附に故障ありたる時の記事

67. 
$$\frac{15\frac{5}{6} - 5\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3} + \frac{17}{24}}{3\frac{3}{8} \div \frac{3}{10}}$$
 を單一にせよ

68. 三個の火爐あり内徑2呎8吋にして火床架の長さは3呎2吋のもの二本繼ぎなるときは其火床面積幾平方呎なるや

40年10月 ~~~~~ 燒燃室修繕に関する記事

69. 
$$\frac{5\frac{5}{14} \times 4\frac{1}{5} - \frac{1}{7} + 2\frac{3}{10}}{4\frac{4}{5} + \frac{5}{7}}$$
 を單一にせよ

70. 7円30銭の石炭を毎日7噸半宛を使用し後6円50銭の石

炭を  $8\frac{1}{4}$  噸使用するときは一週間に損益如何

40年11月 ~~~~~ 人孔戸取附に関する記事

71. .000426116を三百七にて除せよ

72. 職工15人にて6日間に全業の  $\frac{3}{5}$  をなせり然るに殘業を急ぎて3日間になさんには幾人を増すべきや

40年12月 ~~~~~ 海水唧筒腐蝕につき其辦座弛緩せしきの記事

73. 石炭庫あり長さ22呎4吋巾7呎8吋高さ4呎7吋なり今46立方呎を以て一噸とするときは幾噸を容るや

74.  $\frac{5\frac{7}{12} + 11\frac{11}{12}}{13\frac{3}{15} - 9\frac{5}{8}} \div 2\frac{9}{13}$  を單一にせよ

41年1月 ~~~~~ 塞漏辦錘螺旋部より折損したる時の記事

75.  $\frac{\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} + \frac{3}{8}}{4\frac{1}{6} - 2\frac{1}{7} - \frac{1}{42}}$  を單一にせよ

76. 三個の火爐を有する汽鑪あり其火架の長2呎7吋のもの二本繼にして火爐の内徑2呎10吋なるときは総火床面積如何

41年2月 ~~~~~ 出帆の際主瀆管破損せしきの記事

77.  $\frac{\frac{3}{5} \times \frac{5}{8} \div 5\frac{1}{3} + \frac{13}{32} - \frac{3}{8}}{8 - 7\frac{3}{16}}$  を單一にせよ

78. 瀆箒蓋取付螺釘は22個にして其中心より瀆箒の中心

迄19吋なるときは螺釘の心距如何

41年3月 ~~~~~ 滑瓣錘折損したる時の記事

79.  $84 \div 64 + 7 \times 9 - (45 - 107 + 27)$  を單一にせよ

80. 瀆管あり外徑  $9\frac{1}{2}$  吋内徑  $9\frac{1}{8}$  吋なり其切斷面積如何

41年4月 ~~~~~ 火爐陷落したる時の記事

81. .098203215  $\div$  263.35 を一單にせよ

82. 油槽あり巾3呎長さ2呎深3呎にして8晝夜の航海に驗油硝子に7吋を減せりと云ふ一晝夜の消費高幾瓦倫なるや

41年5月 ~~~~~ 燃燒室及び火爐底部の腐蝕したるを發見したる時の記事

83.  $\frac{5\frac{1}{3} + 11\frac{11}{12}}{18\frac{2}{5} - 12\frac{1}{10}} \div 7\frac{2}{3} - \frac{5}{21}$  を單一にせよ

84. 職工7人8日にて全業の  $\frac{3}{5}$  を成したるに急ぎのため3人を増したる時は殘業を何日にて終はるや

41年6月 ~~~~~ 瀆機の要部を開放せしきの記事

85. 七個六分の五と五個八分の七との差を其和にて除せば如何なる數を得るや

86. 汽鑪あり直徑9呎10吋長さ8呎5吋なり之に下半部を除き周圍を  $\frac{3}{4}$  吋の鉛板にて覆はんとするならば鉛板幾平方呎を要するや

41年9月 ~~~~~ 驗水器に故障を生じたるさきの記事

87. 3199を27.236にて除し小数点以下三位までを求めよ

88. 汽管あり其外徑6吋内徑 $5\frac{1}{2}$ 吋長12呎5吋なり其重量幾  
磅なるや 但し3立方吋を以て一磅とす

41年10月 ~~~~~ 燃焼室内に漏洩を生ぜし時の記事

89. 五拾二万四百七拾三個二百五拾五分の二拾三と七万  
五千八百九十四個五十一分の十四を加へよ

90. 長方形の水槽あり3石6斗の淡水を満たし其の $\frac{2}{5}$ を3  
日に消費すと云ふ然らば一時間使用量如何

41年11月 ~~~~~ 高壓滑瓣錐の屈曲したる時の記事

91.  $\frac{\frac{3}{5} - \frac{4}{15}}{2\frac{1}{3} + \frac{13}{15}} \div \frac{3 \times \frac{4}{9}}{7 - 1\frac{2}{11}}$  を單一にせよ

92. 水密接合用の護謨板あり長さ5呎6吋巾2呎なり今之  
を以て徑6吋のもの23枚と徑4吋のもの12枚との接合用「じ  
よいんど」を切り取る時は殘部如何

41年12月 ~~~~~ 燃焼室底部に小孔を生ぜしさきの記事

93. 汽船あり石炭 336噸を積み込み初航海に其 $\frac{5}{8}$ の $\frac{3}{4}$ を  
消費し次航海に殘炭の $\frac{3}{4}$ を消費せりと云ふ殘炭如何

94.  $\frac{1}{2}$ 噸入の圓筒形石炭計量器を作るに徑 4呎なるとき

は其高さ如何 但し451立方呎を1噸とす

42年1月 ~~~~~ 驗水器破損せし時の記事

95.  $\frac{4\frac{5}{14} \times 4\frac{1}{5} - \frac{1}{7} + 2\frac{3}{10}}{4\frac{3}{5} + \frac{5}{7}}$  を單一にせよ

42年2月 ~~~~~ 離心器帶發熱せし時の記事

96.  $3\frac{1}{4}$ と $4\frac{1}{3}$ との和を其差にて除し尙7にて除すれば如何

97. 職工あり一事をなすに23人にて16日間に $\frac{3}{10}$ を成せり  
今工事を急ぐ爲め7人を増す時は幾日にて成就するや

42年3月 ~~~~~ 驗水硝子に故障ありたる時の記事

98.  $\frac{(\frac{11}{12} \times \frac{3}{11} \times \frac{1}{3}) + \frac{2}{9} \times \frac{1}{2}}{7\frac{2}{7} - 4\frac{1}{3} - 2\frac{13}{21}}$  を單一にせよ

99. 油槽あり横3呎巾2呎深さ3呎にして8晝夜の航海に硝  
子計に 7吋を減せりと云ふ然らば一晝夜の消費高幾瓦倫な  
るや 但し油の一立方呎は6.25瓦倫なり

42年4月 ~~~~~ 低壓汽筒蓋に疵を生じたる時の記事

100.  $14 \div 2 - 3 - 6 \times (-4 + 15 - 5)$  を單一にせよ

101. 一噸の價7圓30錢の石炭を毎日 $7\frac{1}{2}$ 噸づゝ使用する代  
りに一噸の價6圓50錢のものを毎日 $8\frac{1}{4}$ 噸づゝ使用するとき  
は一週間に於ける損益如何

42年5月 ~~~~~ 滑瓣筒内に音響を發したる時の記事

102. 
$$\frac{5\frac{3}{8} - 4\frac{5}{9} + \frac{3}{7} \times \frac{7}{8}}{3\frac{3}{7} \times 5\frac{3}{4} - 18\frac{4}{9}}$$
 を單一にせよ

103. 煙突あり徑2呎5吋長さ23呎5吋なり今光明丹1磅を以て23平方呎を塗る時は此煙突の外部を二回塗るには光明丹幾何磅を要するや

104. 42年6月 ~~~~~ 日誌不明 
$$\frac{\frac{3}{21} - \frac{5}{12} \times \frac{1}{5} \times \left(9\frac{1}{2} - 6\frac{7}{8}\right)}{\frac{7}{16} \times \frac{10}{21} - \frac{3}{48}}$$
 を單一にせよ

105. 蓄油筒あり徑1呎8吋なり今3晝夜航海の後檢油硝子を見しに高さ6吋を減せりと云ふ然らば一晝夜の消費量幾瓦倫なるや 但し一立方呎は6.25なりとす

42年7月 ~~~~~ 汽筒内に音響を發したる時の記事

106. 
$$1\frac{5}{6} \div \left( \frac{3\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}}{4\frac{1}{2} - 5\frac{1}{4}} - 1 \right)$$
 を單一にせよ

107. 炭庫あり初航海には全量の $\frac{3}{8}$ を費し次航には殘炭の $\frac{3}{4}$ を費したるに尙15噸を殘せりと云ふ最初の全炭如何

42年5月 ~~~~~ 離心器の發熱したる時の記事

108. 
$$\frac{55\frac{1}{3} - 16\frac{3}{8} \times 3\frac{1}{3}}{2\frac{1}{12} \times 5\frac{3}{7} - 10\frac{5}{7}}$$
 を單一にせよ

109. 若干圓を52人に分配するときは各々の所得15圓となる計算なりしに人員少かりしたため各人20圓づゝを得たりと云ふ實際の人員如何

42年10月 ~~~~~ 給水唧筒に故障ありし時の記事

110. .098203215を263.35にて除せよ

111. 錫10、銅2、と亞鉛1とを混合せる合成金あり今錫95磅と銅22磅と亞鉛18磅とを以て幾何の合成金を作り得るや

42年11月 ~~~~~ 煙管より漏洩を生ぜし時の記事

112. .0000345  $\times$  9.24  $\div$  46.2 - .000003を單一にせよ

113. 煙突あり其外徑3呎5吋にして高さ23呎6吋なり今之を光明丹にて塗るに23平方呎を以て1磅を要するものとせば其外周を二回塗るに光明丹幾磅を要するや

42年12月 ~~~~~ 鉛水退出のため火夫負傷したる時の記事

114. 
$$\frac{\left\{ 1\frac{5}{6} \div \left( 3\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8} \right) \right\} \times 1\frac{6}{11}}{2 \div 3}$$
 を單一にせよ

115. 職工と人夫との賃金の比は9と5との如し今人夫35人13日間の賃金227圓50錢なりとせば職工15人9日間の賃金如何

43年1月 ~~~~~ 高壓汽筒の彈環折損せしむる記事

116.  $\frac{\frac{3}{4} - \frac{5}{12} \times \frac{3}{15}}{\frac{7}{16} \times \frac{10}{21} - \frac{7}{48}} \times \left(9\frac{1}{2} - 6\frac{7}{8}\right)$  を単一にせよ

117. 筒形の蓄油槽あり直徑1呎8吋なり今三晝夜航海の後  
檢油筒子を見るに高さ6吋を減せりと云ふ然らば一晝夜の  
消費高幾瓦倫なりや 但し一立方呎は6.25瓦倫なり

43年2月 ~~~~~ 汽缸を入替へたる記事

118. 左の(1)と(2)との差を求めよ

(1)  $\frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} - \frac{\frac{1}{6} - \frac{1}{8}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{8}}$  (2)  $\frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} + \frac{\frac{1}{6} - \frac{1}{8}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{8}}$

119. 甲乙の職工あり其賃金甲は乙の1.5倍なり今甲の  $\frac{1}{6}$   
と乙の  $\frac{2}{5}$  を合せたるものは13圓なりと云ふ各賃金如何

43年3月 ~~~~~ 曲拐軸に裂痕を生じたる記事

120.  $.0000345 \times 9.24 \div 46.2 - .000003$  を単一にせよ

121. 汽筒蓋取付螺釘の數20本にして螺釘の中心より汽筒  
の中心迄の距離19吋なるときは螺釘の心距は如何

43年4月 ~~~~~ 冷濾器漏洩せしむる記事

122.  $84 \div 64 + 7 \times 9 - (45 - 107 + 29)$  を単一にせよ

123. 職工と人夫と各々5名づつ7日間雇ひて修繕に従事せ

しめ賃金52圓を拂ひたり今人夫の賃金は職工の  $\frac{1}{3}$  なりとせ  
ば各々一日の賃金如何

43年6月 ~~~~~ 船尾管軸受部擦減に関する記事

124.  $14 \div 2 - 3 - 6 \times (15 - 5 - 4)$  を単一にせよ

125. 汽船あり若干の石炭を積載し初航海に其  $\frac{3}{8}$  を消費し  
次航海には殘炭の  $\frac{3}{4}$  を消費し更に78噸を積みたるに其合計  
炭は初の  $\frac{3}{5}$  となれりと云ふ初の積載炭量如何

43年7月 ~~~~~ 排氣唧筒に故障を生じたる時の記事

126.  $\frac{3}{5} \times \left(\frac{5}{8} - \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \times \frac{4}{9} \times \frac{4}{5}$  を単一にせよ

127. 職工12人と人夫7人と共に若干日働きて賃金一日に  
つき12圓68錢を得たり人夫の賃金は職工の  $\frac{11}{20}$  なるときは各  
々一日の賃金如何

43年8月 ~~~~~ 機軸に故障ありしとき船主に報告する文

128. 左の分數に如何なる數を乗すれば55個となるや

$$3\frac{4}{5} \times 8\frac{3}{4} + \frac{7\frac{3}{7}}{4\frac{1}{14}}$$

129. 甲の給料は乙の一倍半にして甲の  $\frac{1}{6}$  と乙の  $\frac{5}{8}$  との和  
は18圓75錢なりと云ふ甲乙の給料各々如何

43年9月 ~~~~~ 冷濾器の漏洩の記事



130.  $379\frac{5}{28} + 6\frac{6}{7} \times 9\frac{1}{3} - 5\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$  を単一にせよ

131. 管板あり高3呎4吋巾3呎にして煙管の徑3吋長6呎其數72本なるときは觸火面積如何

但し前管板は觸火面に算入せず

43年10月 ~~~~~ 離心器帶が發熱したときの記事

132.  $\frac{\left\{1\frac{5}{6} \div \left(3\frac{5}{8} + 2\frac{3}{4}\right)\right\} \times 1\frac{6}{11}}{2 \div 3}$  を簡単にせよ

133. 乙の給料は甲の $\frac{3}{4}$ なり又甲の $\frac{5}{8}$ と乙の $\frac{3}{4}$ とを加ふれば26円95銭なりと云ふ各々給料如何

43年11月 ~~~~~ 瀝籠を入替へたるときの記事

134.  $\frac{17\frac{1}{8} - 4\frac{3}{7} \times 3\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3}}{20\frac{1}{4} + 5\frac{3}{5} - 11\frac{1}{3} \times 2\frac{1}{5}}$  を簡単にせよ

135. 1事をなすに甲なれば30日、乙なれば40日、丙なれば50日を要す今3人共同して従事せば幾日を要するや

## 第貳編 壹等機關士科

### 第一章 混合法及び開平法

1. 混合法 同種類の物品の價を知るときに之を種々に混合したる量の價を求め或は既に混合せる物の價に基づきて各種の數量を求むるを混合法と云ふ以下數例を設けて其解法の一般を示さんとする

(例題一) 甲乙二種の油あり一瓦倫の價甲は1円40銭乙は2円50銭なり今甲8瓦倫と乙3瓦倫とを混合すれば平均一瓦倫の價幾何となるや

混合したる油の量 =  $8 + 3 = 11$  瓦倫

混合したる油の價 =  $1.4\text{円} \times 8 + 2.5\text{円} \times 3 = 18.7\text{円}$

故に混合したる油一瓦倫の價 =  $\frac{18.7}{11} = 1.7\text{円} \dots\dots$  答

(例題二) 180度の水15磅と85度の水20磅とを混合すれば其結果幾度の温度となるや

混合したる水の重量 =  $15 + 20 = 25$  磅

混合したる温度の量 =  $180 \times 15 + 85 \times 20 = 440$  度

故に平均したる温度 =  $\frac{440}{25} = 17.6$  度

(例題三) 甲乙の石油あり一升の價甲は14錢、乙は25錢なり今之を混合して一升17錢の丙油を作らんとす各々混合の割合如何

$$\begin{array}{l|l|l|l|l}
 17 \text{ 丙} & \begin{array}{l} 14 \text{ 甲} \\ 25 \text{ 乙} \end{array} & \begin{array}{l} 17 - 4 = 3 \text{ 錢益} \\ 25 - 17 = 8 \text{ 錢損} \end{array} & \begin{array}{l} 3 \text{ 錢} \times 8 \text{ 升} = 24 \text{ 錢益} \\ 8 \text{ 錢} \times 3 \text{ 升} = 24 \text{ 錢損} \end{array} & \begin{array}{l} 8 \text{ 升} \\ 3 \text{ 升} \end{array} \\
 & & & & \text{答 甲 8, 乙 3}
 \end{array}$$

甲油一升を17錢に賣れば17-14=3錢益

乙油一升を17錢に賣れば25-17=8錢損

故に甲油を8升賣れば3×8=24錢の益となり乙油を3升賣れば8×3=24錢の損となりて結局損益なし即ち甲8と乙3とを以て混合の割合とす

(例題四) 油商あり一升36の礦油と一升27錢の種油とを混合して之を每升40錢に賣り2割5分の利益を得んとす混合の割合如何

題意により一升を40錢に賣りて2割5分の利益を得る爲には一升の元價 =  $40 \div (1 + \frac{25}{100}) = 32$  錢 故に次の混合法を行ふべし

$$\begin{array}{l|l|l}
 32 & \begin{array}{l} 36 \text{ 5} \dots\dots \text{礦油} \\ 27 \text{ 4} \dots\dots \text{種油} \end{array} & \begin{array}{l} \text{礦油 5 と 種油 4 と の 割} \\ \text{合 に 混 合 す べ し} \end{array}
 \end{array}$$

上の如く36と27とを上下に書き左右に縦線を引き32錢を其左方の中央に書くべし 次に36-32=4錢を27と列べて書き

32-27=5錢を36と列べて書き以て36錢の方を5と27錢の方を4との割合に混合すべきを示す 5錢と4錢とを何故に逆お置くやと云ふ理由は(例題三)の説明に詳記せり

(例題五) 甲乙丙三種の石炭あり一噸の價甲は5圓、乙は4.5圓、丙は3.2圓なり今之を混合して平均4.2圓のものを作らんとす混合の割合各々如何

$$\begin{array}{l|l|l|l|l}
 4.2 & \begin{array}{l} 5.0 \text{ 甲} \\ 4.5 \text{ 乙} \\ 3.2 \text{ 丙} \end{array} & \begin{array}{l} 1.0 \\ .8 \end{array} & \begin{array}{l} 3 \\ .4 \end{array} & \begin{array}{l} 3 + 5 = 8 = 2 \text{ 甲} \\ = 8 = 2 \text{ 乙} \\ = 4 = 1 \text{ 丙} \end{array} \\
 & & & & \text{答 } \begin{cases} \text{甲} = 2 \\ \text{乙} = 2 \\ \text{丙} = 1 \end{cases}
 \end{array}$$

(一)行は 1.0=4.2-3.2; .8=5.0-4.2

(二)行は .3=4.5-4.2; .8=5.0-4.2

(三)行は(一)行を2にて約したるもの(五)行は(四)行を4にて約したるものなり 此法は次の如くするも可なり答の數量に前法のと異なるるに注意すべし即ち三種以上の

混合法には同一の問題に多く答案あるを知るべきなり

$$\begin{array}{l|l|l|l|l}
 42 & \begin{array}{l} 50 \text{ 甲} \\ 45 \text{ 乙} \\ 32 \text{ 丙} \end{array} & \begin{array}{l} 10 \\ 8 \end{array} & \begin{array}{l} 5 \\ 4 \end{array} & \begin{array}{l} = 5 \text{ 甲} \\ = 10 \text{ 乙} \\ 3 + 4 = 7 \text{ 丙} \end{array} \\
 & & & & \text{答 } \begin{cases} \text{甲} = 5 \\ \text{乙} = 10 \\ \text{丙} = 7 \end{cases}
 \end{array}$$

(一)行にて 10=42-32; 8=50-42;

(二)行にて  $10=42-32$ ;  $3=45-42$ .

(三)行は(一)行を2にて約せるものなり

(例題六) 甲乙丙丁四種の石炭あり一噸の價各々9円60銭  
8円70銭 8円20銭 6円40銭なり今之を混合して平均一噸の價  
を10円06銭に賣り1.5割の利を得んには混合の割合を如何に  
するや

10円06銭に賣りて1.5割の利を得んには其價  $=10円06 \div \left(1 + \frac{15}{100}\right)$   
 $=8円40銭$

第一法

第二法

(一)(二)(三)(四)

(一)(二)(三)(四)

840	960	200	5	2	3	5甲	840	960	20	1	1甲		
	870		20					2	2乙			20	20乙
	820		30					3	3丙			6	6丙
	640	120	3					3	3丁			3	3丁

第一法に於ける(一)行  $200=840-640$ ;  $120=960-840$ .

”(二)行  $20=840-820$ ;  $30=870-840$ .

又(三)行は(一)行を40にて約せるもの(四)行は(二)行を10  
にて約せるものなり

此混合法も亦た混合の仕方により數多の解答を得べきも方  
法其宜しきを得ば何れも正當なり

(例題七) 大小二數あり其和は35個にして大數の6倍と  
小數の5倍とを加ふれば195個となる各數如何

大小平均の割  $= 195 \div 35 = \frac{39}{7}$

$\frac{39}{7}$  | 6大 左方の三數を悉く整數となさん爲に7を各々數に  
5小

乗すれば  $\frac{39}{7} \times 7 = 39$  平均數,  $6 \times 7 = 42$  大,  $5 \times 7 = 35$  小

$\frac{39}{7}$  | 42大 | 4大 大と小との割合は4と3との比にして其和は  
35小 | 3小 題意により35なるを以て之を按分して

大  $= \frac{4}{4+3} \times 35 = 20$ , 小  $= \frac{3}{4+3} \times 35 = 15$ .

第二十三問題 (混合法應用)

1. 甲乙のセメントあり甲は1坪の價1円にして乙は1円50  
銭なり今甲1斗2坪と乙5坪と砂3坪とを混合せば1坪の價幾  
何となるや. 但し砂は無代價なり

2. 1瓦倫7銭の甲油10瓦倫と8銭の乙油12瓦倫と11銭の丙  
油16瓦倫とを混合し1瓦倫10銭に賣るとき1瓦倫の利益如何

3. 或人毎時  $1\frac{1}{4}$  里の速を以て4時間歩行し毎時3里を走  
る車に乗ると6時間又毎時4里を走る自轉車に乗ると5時間  
なり平均1時間の速幾里なるや

4. 1噸2圓の粉炭と1噸7圓の塊炭を混和して別に1噸5圓  
のものを作らんとす然らば混合の割合如何

5. 二種の木炭あり1噸の價甲は30圓,乙は45圓なり然して

其平均價格は40圓なりと云ふ各々の噸數如何

6. 甲乙丙三種の油あり1瓦倫の價甲は40錢乙は35錢丙は32錢なり今甲24瓦倫に乙丙幾瓦倫を混和すれば平均36錢となるや

7. 甲乙二種の石炭を入れたる<sup>かます</sup>臥あり甲には一個につき35磅を入れ乙には40磅を入れたり而して甲乙を合せたる臥數は25個にして石炭の重量は940磅なり甲乙の臥數各々如何

8. 溶解ペンキあり一罐の價赤色は1圓80錢白色は1圓65錢なり今平均一罐につき1圓72錢の割合にて30罐を買ひたり各幾罐づゝなるや

9. 鶴と龜の頭數合せて50足數160本あり頭數各々如何

10. 甲乙丙三種の油あり1瓦倫の價甲は28錢乙は25錢にして丙4瓦倫は甲3瓦倫と其價相等し今之を平均85瓦倫につき26錢のものを作らんとす各々混合の割合如何

11. 甲乙丙三種の石油あり一升の價甲16錢乙20錢丙28錢なり今之を混合して5斗を15圓に賣りて3圓の利を得んとす各混合の比如何

12. 甲乙丙丁の人夫あり一人一日の賃金甲45錢乙39錢丙36錢丁30錢なり今甲乙丙合せて108人及び丁12人にて賃金総

計50圓40錢を得たり甲乙丙各幾人なるや

## 開平法

2. 平方根及び因子分解の應用. 一數の平方或は立方を求むることは乗法の部に於て既に之を説明せり

則ち $7 \times 7 = 7^2$ は7の平方なり故に反對に $7^2$ の平方根は7なりと云ふを得べし

一數の平方根を示すに $\sqrt{\quad}$ なる記號を用ゆ 例へば $7^2 = 49$ なるがゆへに $\sqrt{49} = 7$ なるが如し

簡單なる數の平方根は視察によりて求むるを得べし則ち其數を因子に分解し 積の平方は其因子の平方の積に等し と云ふ原理により次の例の如くすべし

1より12に至る整數の平方は次の如し

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 121, 144.

(例題一)  $\sqrt{324}$ を求むべし

$$324 = 4 \times 81 = 2^2 \times 9^2 = (2 \times 9)^2 \quad \therefore \sqrt{324} = \sqrt{(2 \times 9)^2} \\ = 2 \times 9 = 18.$$

(例題二)  $\sqrt{225}$ を求むべし

$$225 = 9 \times 25 = 3^2 \times 5^2 = (3 \times 5)^2 \quad \therefore \sqrt{225} = \sqrt{(3 \times 5)^2} \\ = 3 \times 5 = 15.$$

(注意) 平方根を求むるを平方に開くと云ふことあ

り又は開平にすとも云ふことあり

### 3. 平方根の位取及び平方根の求め方

(例題一) 186624を平方に開くべし

$$\begin{array}{r}
 18'66'24(432 \quad \text{右より一番目の数字より二つづ} \\
 \underline{16} \quad \quad \quad \underline{4} \\
 266 \quad \quad \quad 83 \quad \text{の数字を左方に示すが如く記號} \\
 \underline{249} \quad \quad \quad \underline{3} \quad \text{にて區分し何處までも斯の如く} \\
 1724 \quad \quad \quad 862 \quad \text{進むべし然るとき記號によりて} \\
 \underline{1724} \quad \quad \quad \quad \quad \text{區分せられたる間の數は則ち平} \\
 \dots \quad \quad \quad \quad \quad \text{方根の數の位を示すものなり此例題に於ては三つなるを以} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{て首數は百位なるを知るが如し 次に最も左方に區分せ} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{られたる數18につきて如何なる數を自乗せば18となるや} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{と考ふるに都合よき數なし されど } 4 \times 4 = 16 \text{にては少し} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{く小にして } 5 \times 5 = 25 \text{にては又大なるを以て其商は必ず4と5} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{との間にあると明白なり故に 4を商の部に書く 次に } 4 \times 4 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{=16を18の下に並べて書き減法を行へば殘數2を得、66を} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{下して2の次に横に並べて書くべし 次に除數を作るため} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{に商4に2を乗じ(又は4を加へ)て8となし之を除數の處に置} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{くべし、266の内の26を8にて割れば3を得べきにより3を商} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{4の次に書き83となす 除數の83に商の3を乗じて其積 249} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{を266の下に置いて減法を行へば殘數17を得 次に24を下} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \text{る}
 \end{array}$$

方根の數の位を示すものなり此例題に於ては三つなるを以て首數は百位なるを知るが如し 次に最も左方に區分せられたる數18につきて如何なる數を自乗せば18となるやと考ふるに都合よき數なし されど  $4 \times 4 = 16$ にては少しく小にして  $5 \times 5 = 25$ にては又大なるを以て其商は必ず4と5との間にあると明白なり故に 4を商の部に書く 次に  $4 \times 4 = 16$ を18の下に並べて書き減法を行へば殘數2を得、66を下して2の次に横に並べて書くべし 次に除數を作るために商4に2を乗じ(又は4を加へ)て8となし之を除數の處に置くべし、266の内の26を8にて割れば3を得べきにより3を商4の次に書き83となす 除數の83に商の3を乗じて其積 249を266の下に置いて減法を行へば殘數17を得 次に24を下る

して17の次に書く 次回の除數を作るために前の除數の83に3を加へて  $83 + 3 = 86$ となすべし 1724の内の17を8にて割れば2を得べきにより2を商43の次に置き又除數86の右に並べ置きて862となし之に商の2を乗じて1724の下お置きて減法を行へば殘數なきにより 432を以て與へられたる數の平方根となす

(例題二) 114244の平方根を求むべし

#### 第一法

#### 第二法

$$\begin{array}{r}
 11'42'44(338 \quad \quad \quad 11'42'44(300 + 30 + 8 \\
 \underline{9} \quad \quad \quad \underline{+3} \quad \quad \quad \underline{9} \\
 242 \quad \quad \quad 63 \quad \quad \quad 24244(600 + 30 \\
 \underline{189} \quad \quad \quad \underline{+3} \quad \quad \quad 18900 \\
 5344 \quad \quad \quad 668 \quad \quad \quad \underline{5344}(660 + 8 \\
 \underline{5344} \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{5344}
 \end{array}$$

此例題に於ける第一法の解法は(例題一)に同じ第二は第一の別法なり 先つ右方より初まり二字づゝ區分して左方に進むこと前の如し而して此區分は3個なるがゆへに商の平方根には三つの數字あるべし即ち平方根は  $300^2$  と  $400^2$  の間にあるなり故に  $300^2 = 90000$ を與へられたる數より減すれば24244となる 商の第二數字を求むるには  $300 \times 2 = 600$ を除數として除すれば商40を得べきも  $(600 + 40) \times 40$ は實際に24200より大なるを以て 30を以て除し此數が第二

の商の數字なるを知る 由て除數600に30を加へて600+30=630となし之に商30を乗すれば630×30=18900となるを以て此數を24244より減すれば24244-18900=5344となるべし最後に商の第三數字を求むるに之除數630に30を加へて630+30=660となし5344を除すれば8を得べきにより除數の660に8を加へて660+8=668となし之に商の8を乗すれば668×8=5344を得て減法を行へば正に殘數なし則ち338は所要の平方根なり

(例題三) 51126400の平方根を求むべし

$$\begin{array}{r} 51'12'64'00 \quad (7080 \\ 49 \quad \quad \quad 7 \\ \hline 21264 \quad \quad \quad 1408 \\ 21264 \quad \quad \quad \\ \hline 00 \end{array}$$

本例題には四つの區分あるにより平方根には四つの數字あるべし 運算中に下したる各々の區分の

二數字にては其數除數よりも小なるを以て次の區分をも同時に下せり斯る場合には商に零を附くることは普通の除法のときに異ならず故に求むる所の平方根は7080なり

(例題四) 792.483の平方根を求むべし

此例題の如く小數を有する數の平方根を求むる爲に與へられたる數を區分するには小數をおとし基とし小數点以上は左へ二つづゝ小數点以下は右へ二つづゝを區分すべし

$$\begin{array}{r} 7'9'24'8'3 \quad (28.151 \text{ 余} \\ 4 \quad \quad \quad 2 \\ \hline 392 \quad \quad \quad 48 \\ 384 \quad \quad \quad 8 \\ \hline 848 \quad \quad \quad 561 \\ 561 \quad \quad \quad 1 \\ \hline 28730 \quad \quad \quad 5625 \\ 28125 \quad \quad \quad 5 \\ \hline 60500 \quad \quad \quad 56301 \\ 56301 \\ \hline 3199 \end{array}$$

(例題五)  $\frac{25}{64}$ の平方根を求むべし

$$\sqrt{\frac{25}{64}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{64}} = \frac{5}{8} \dots \text{答} \quad (\text{注意}) \text{ 分數の平方根を求む}$$

るには分母と分子とが完全に平方に開き得る數ならざときは先つ分母を以て分子を割り後開平に開くべし

4. 平方根の應用例題 本節に於ては専ら開平法に關する應用例題を示さんとす

(例題一) 吸鏢の面積706.86平方吋なれば其直徑幾吋なるや

圓の面積=直徑<sup>2</sup>×.7854 なるを以て吸鏢の面積を.7854にて割れば直徑の自乗を得べし故に之を平方に開けば直徑を得るなり 茲に.7854= $\frac{\pi}{4}$ なり

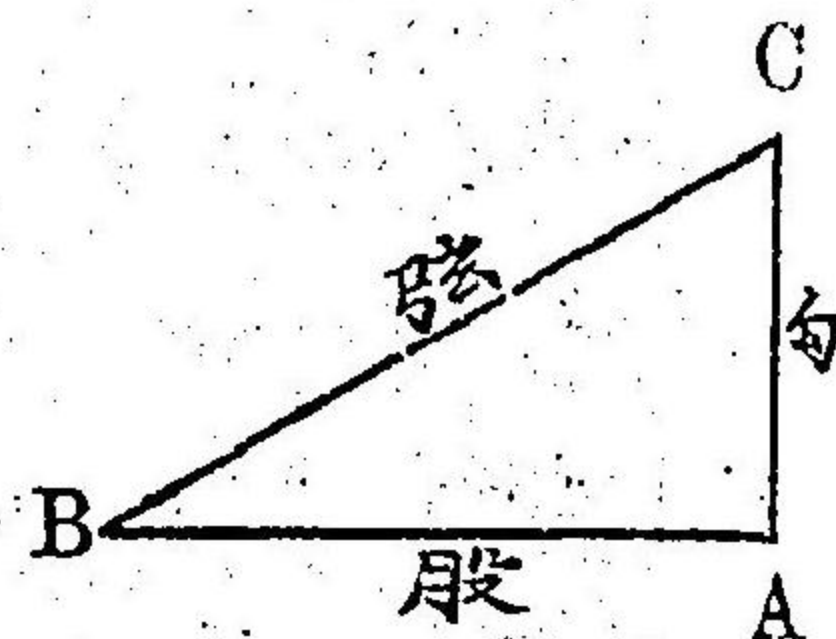
$$\text{直徑} = \sqrt{\frac{\text{面積}}{.7854}} = \sqrt{\frac{706.86 \text{ 平方吋}}{.7854}} = \sqrt{900} = 30 \text{ 吋} \dots \text{答}$$

(例題二) 吸鑄鐸の徑は吸鑄徑の $\frac{1}{8}$ にして吸鑄の面積を4071.5136平方吋とせば鐸の徑如何

$$\text{吸鑄徑} = \sqrt{\frac{4071.5136}{.7854}} = \sqrt{5184} = 72$$

$$\text{吸鑄の徑} = 72 \times \frac{1}{8} = 9 \text{吋} \dots \text{答}$$

(例題三) (1) 直角三角形に於て勾12吋, 股16吋あれば弦は幾吋なるや



幾何學の理により  $\text{勾}^2 + \text{股}^2 = \text{弦}^2$  故に  $\sqrt{\text{勾}^2 + \text{股}^2} = \text{弦}$   
 $\therefore \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{144 + 256} = 20 \text{吋} \dots \text{答}$

(2) 直角三角形に於て弦20吋, 股16吋なれば勾の長さ幾吋なるや

$$\text{弦}^2 - \text{股}^2 = \text{勾}^2 \text{ 故に } \sqrt{\text{弦}^2 - \text{股}^2} = \text{勾}$$

$$\therefore \sqrt{20^2 - 16^2} = \sqrt{400 - 256} = 12 \text{吋} \dots \text{答}$$

(3) 直角三角形に於て弦20吋, 勾12吋なれば股の長さ幾吋なるや

$$\text{弦}^2 - \text{勾}^2 = \text{股}^2 \text{ 故に } \sqrt{\text{弦}^2 - \text{勾}^2} = \text{股}$$

$$\therefore \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{400 - 144} \text{吋} \dots \text{答}$$

(例題四) 甲乙の二船あり毎時の速力甲は12海里乙は9

海里なり今兩船同時に某港を出帆し甲は正東に乙は正北に航走す然らば7時間の後甲乙相距る幾海里なるや

第九圖の勾股弦の圖解の如く甲乙共にAを出帆し7時間の後に甲はBに乙はCに達せり則ち此問題はBとCとの距離を求むるなり

$$\text{勾} = 9 \times 7 = 63 \text{海里}; \text{股} = 12 \times 7 = 84 \text{海里}$$

$$\text{然るに } \text{弦} = \sqrt{\text{勾}^2 + \text{股}^2} \therefore \text{甲乙の距離} = \sqrt{63^2 + 84^2} = 105 \text{海里} \dots \text{答}$$

(例題五)  $\frac{1}{4}$ 噸入の石炭計量器あり高さ1呎6吋なるときは直徑如何 但し1噸の容積を45立方呎とす

$$\text{石炭入の容積} = 45 \times \frac{1}{4} \text{立方呎}$$

$$\text{圓筒形の容積} = \text{徑}^2 \times .7854 \times \text{高}$$

$$\therefore \sqrt{45 \times \frac{1}{4} \div \left( \frac{6}{12} \times .7854 \right)} = 3 \text{呎} 0901 \dots \dots \text{答}$$

(例題六) 甲乙の汽船あり甲は横濱より乙は神戸より同時に相向つて出帆し途中にて出會して後甲は4時間, 乙は49時間にて各々目的港に着せり此兩港間を甲乙の兩船は各々幾時間にて航走し得るや

兩船相會するまでの時間を $x$ とすれば甲が $x$ 時間に航する距離を乙は49時間を費し, 乙が $x$ 時間に航する距離を甲は4時間に航すべし

$$\therefore 49 : x :: x : 4 \quad x = \sqrt{49 \times 4} = 14 \text{時間}$$

$$\text{故に甲} = 14 + 4 = 18 \text{時間} \quad \text{乙} = 14 + 49 = 63 \text{時間}$$

5. 機關各部の重量計算法 機關の各部に使用する鍛鉄1立方呎の重量は殆んど480磅に當るを以て平面積1平方呎にて厚さ1吋の鉄板の重さは40磅にして $\frac{1}{8}$ 吋は正に5磅なるべし

(例題一) 鑛胴板あり長さ6呎9吋, 巾4呎6吋にして厚さ $\frac{3}{8}$ 吋なれば重量如何 但し鍛鉄3.6立方吋を以て1磅とす

$$6 \text{呎} 9 \text{吋} = 81 \text{吋}, \quad 4 \text{呎} 6 \text{吋} = 54 \text{吋} \quad \text{重量} = \frac{81 \times 54 \times \frac{3}{8}}{3.6}$$

$$= 455 \text{磅} 625$$

(別法) 重量 =  $6 \frac{9}{12} \times 4 \frac{6}{12} \times 15 = 6.75 \times 4.5 \times 15 = 455 \text{磅} 625$

(例題二) 吸鏢の徑76吋にして平均の厚さ $4 \frac{1}{4}$ 吋なり今材料1磅を3.8立方吋とせば其重量如何

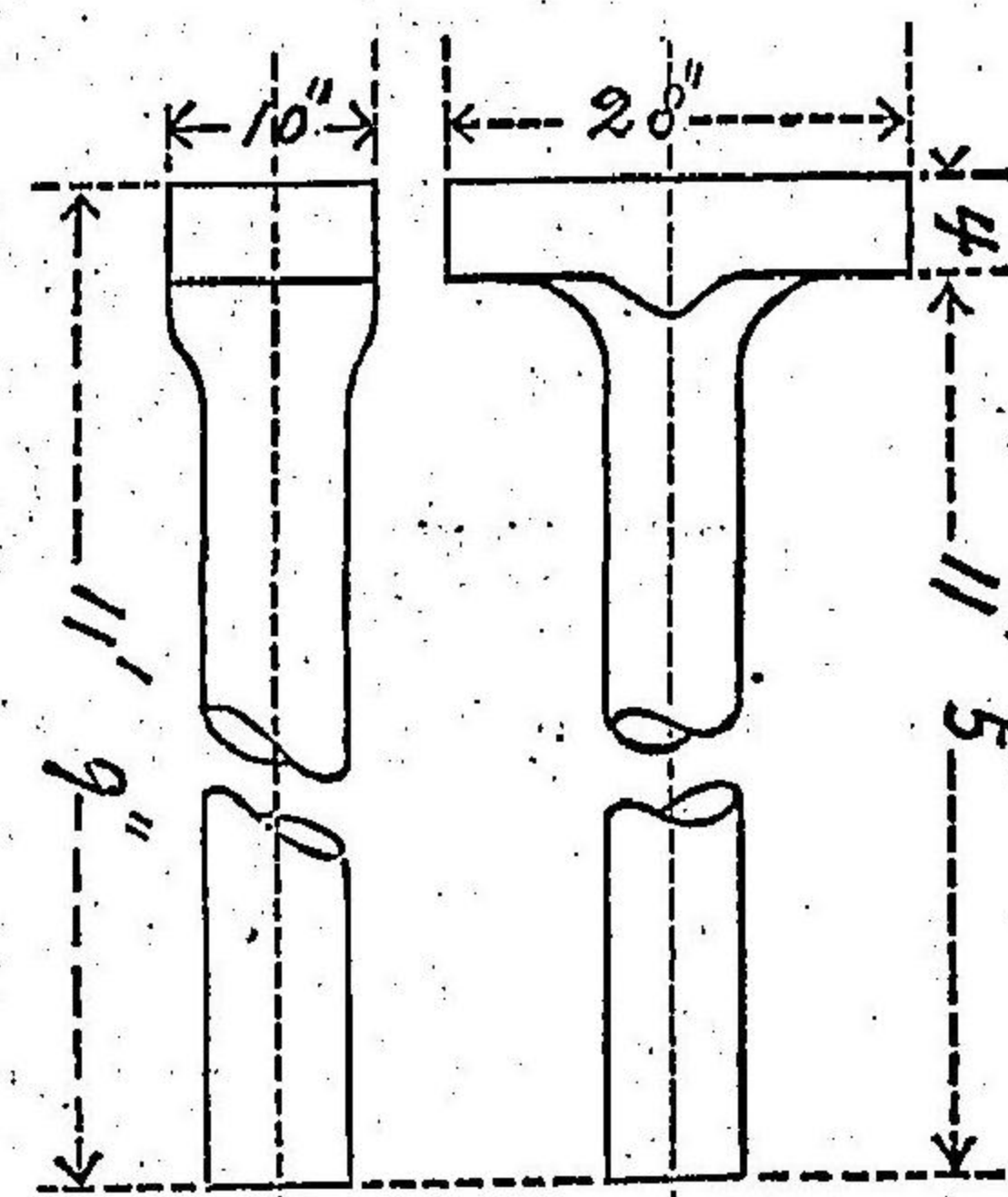
$$\text{重量} = \frac{76^2 \times 7.854 \times 4.25}{3.8} = 5073.684 \text{磅} = 2 \text{噸} 5 \text{本} 1 \text{欠} 5.6 \text{磅}$$

(例題三) 丁頭吸鏢あり全長11呎9吋, 徑8吋, 丁頭の長さ28吋巾10吋厚さ4吋なれば其重量如何

但し材料3.6立方吋を以て一磅とす

$$11' 9'' = 141'' \quad \text{重量} = \frac{8^2 \times 7.854 \times (141 - 4) + 28 \times 10 \times 4}{3.6}$$

$$= 2223 \text{磅} 9966$$



第十圖

(注意) 運算の際數字の複雑を避くるため呎には(')吋には(")を用ゆ 例へば 3呎 = 3' 5吋 = 5"の如し

(例題四) 車軸あり全長 18呎9吋直徑14吋にして両端の軸鏢の直徑27吋, 厚さ $5 \frac{1}{2}$ 吋なれば其重量如何

但し材料3.6立方吋を以て 1 磅とす

$$\text{重量} = \left\{ (18 \times 12 + 9 - 5 \frac{1}{2} \times 2) \times 14^2 \times 7.854 + 27^2 \times 7.854 \times 5 \frac{1}{2} \times 2 \right\} \div 3.6 = 10900.2611 \text{磅} = 4 \text{噸} 17 \text{本} 1 \text{欠} 8.28 \text{磅} \dots \text{答}$$

(例題五) 車軸あり全長29呎6吋, 直徑11吋にして其両端にある軸鏢は直徑20吋, 厚さ3吋なり又螺釘孔の直徑は $2 \frac{1}{2}$ 吋にして其數5個なれば其重量如何 但し材料3.6立方吋



を以て1磅とす

$$\text{車軸の長さ} = 29' 6'' - 3'' \times 2 = 29' 0'' = 348''$$

$$\text{軸の重量} = (11^2 \times 348 + 20^3 \times 3 \times 2 - 2.5^2 \times 3 \times 5 \times 2)$$

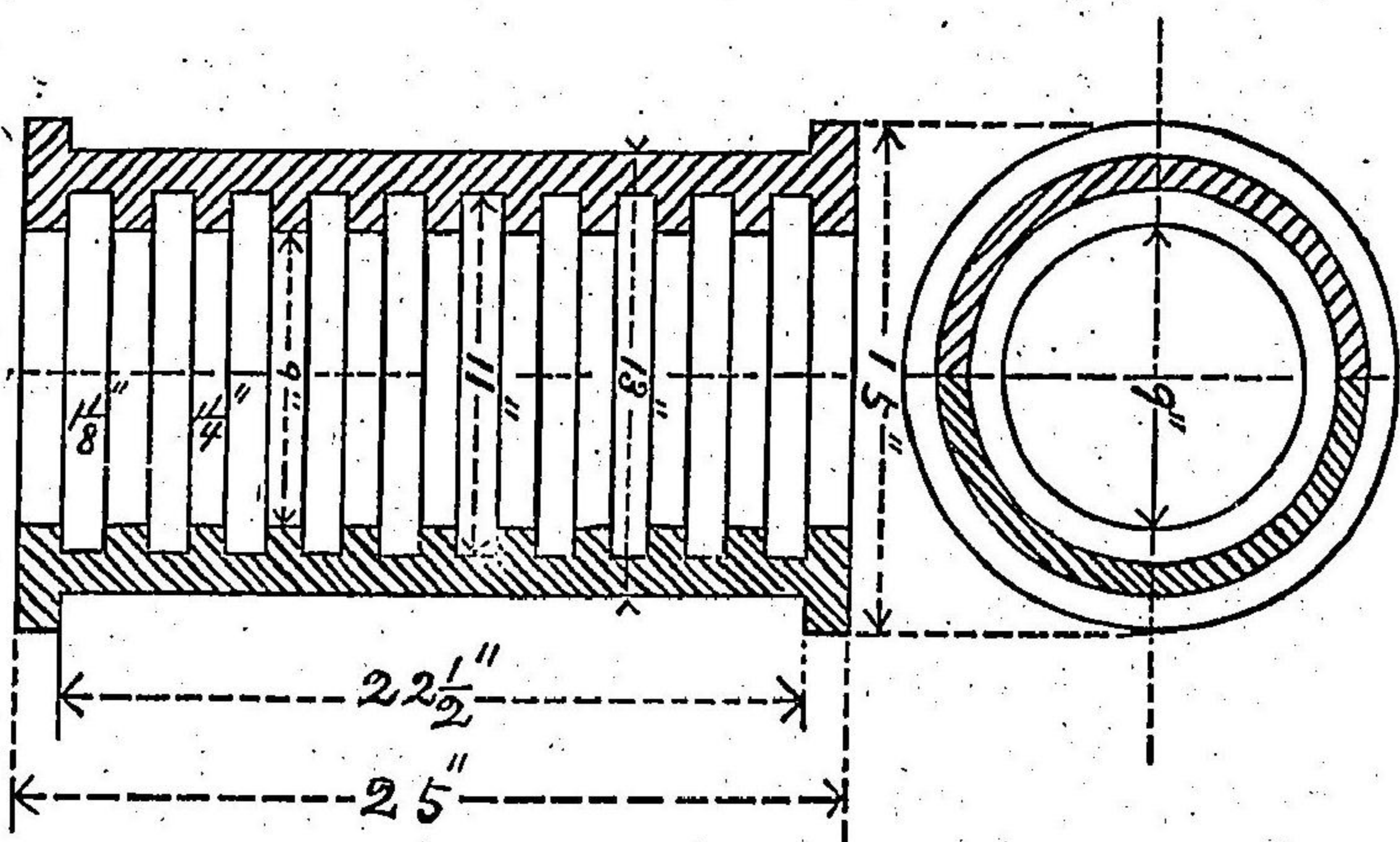
$$\times .7854 \div 3.6 = 9669.255 \text{ 磅} = 4 \text{ 噸 } 8 \text{ 本 } 2 \text{ 欠 } 15.736 \text{ 磅} \dots \text{答}$$

(例題六) 砲金製の螺旋軸巻金あり外徑13吋厚さ $\frac{15}{16}$ 吋  
長さ79吋なり今1立方吋を0.3磅とせば其重量如何

$$\text{巻金内徑} = 13 - \frac{15}{16} \times 2 = 11 \frac{1}{8} = 11.125 \text{ 吋}$$

$$\text{巻金重量} = 79 \times (13^2 - 11.125^2) \times .7854 \times .3 = 841.99227 \text{ 磅}$$

…答



第十一圖

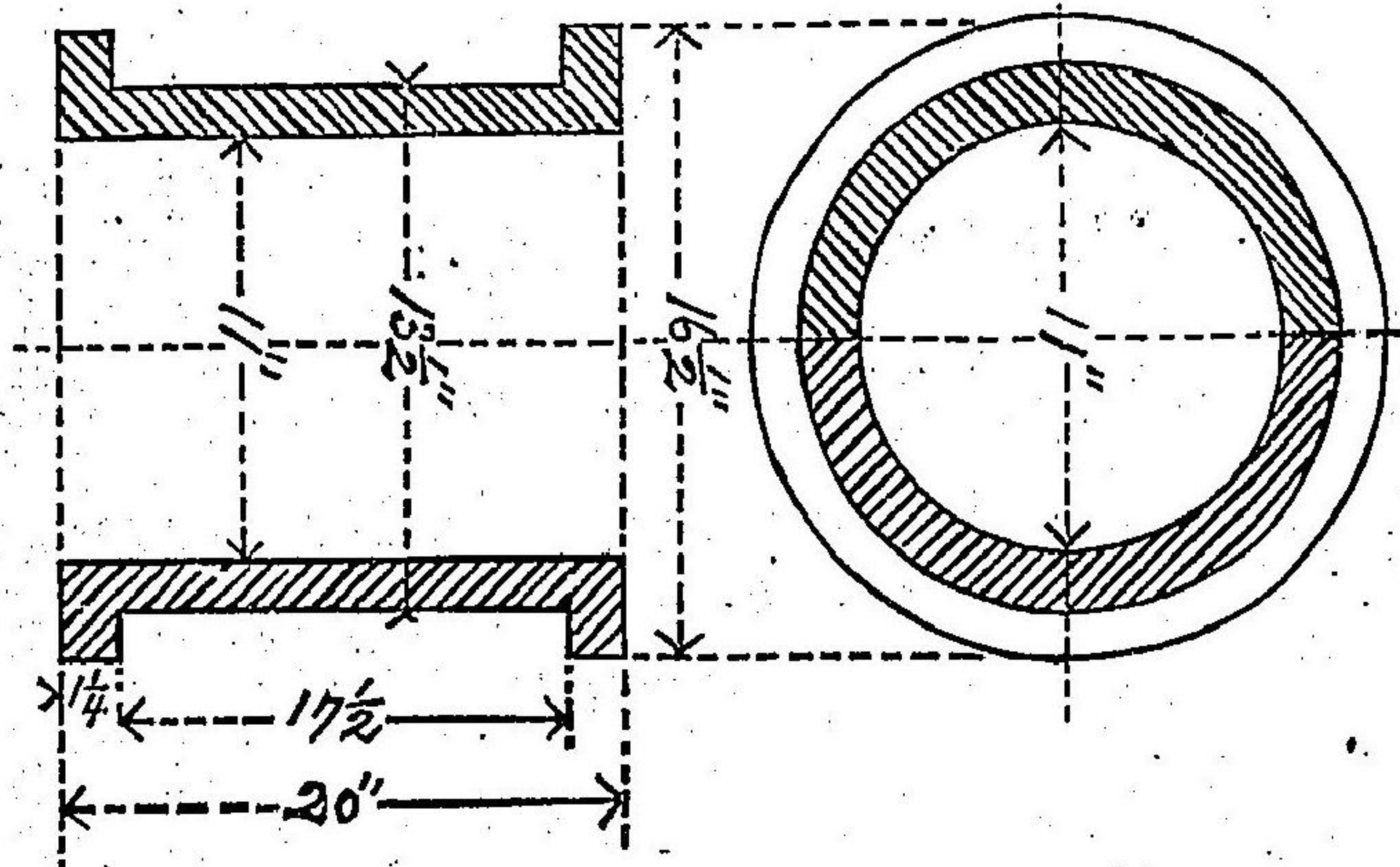
(例題七) 第十一圖の如き形状砲金製の進力受黄銅  
スラストプロツクスラ

ありカラーの數9枚, 其厚さ $1 \frac{1}{4}$ 吋 カラー間の距離 $1 \frac{1}{8}$ 吋  
にえて車軸の徑9吋, カラー徑11吋, 黄銅の外徑13吋, 鏝の徑  
15吋厚さ $1 \frac{1}{4}$ 吋にして材料1立方吋を0.3磅とせば其重量如何

$$\text{黄銅の全長} = 9 \times 1 \frac{1}{4} + 10 \times 1 \frac{1}{8} = 22 \frac{1}{2} \text{ 吋}$$

$$\text{鏝2枚の厚} = 1 \frac{1}{4} \times 2 = 2 \frac{1}{2} \text{ 吋}$$

$$\text{重量} = .7854 \times \left\{ (13^2 - 9^2) \times 22.5 + (15^2 - 9^2) \times 2.5 \right. \\ \left. \times (11^2 - 9^2) \times 11.25 \right\} \times .3 = 445.3218 \text{ 磅} \dots \text{答}$$

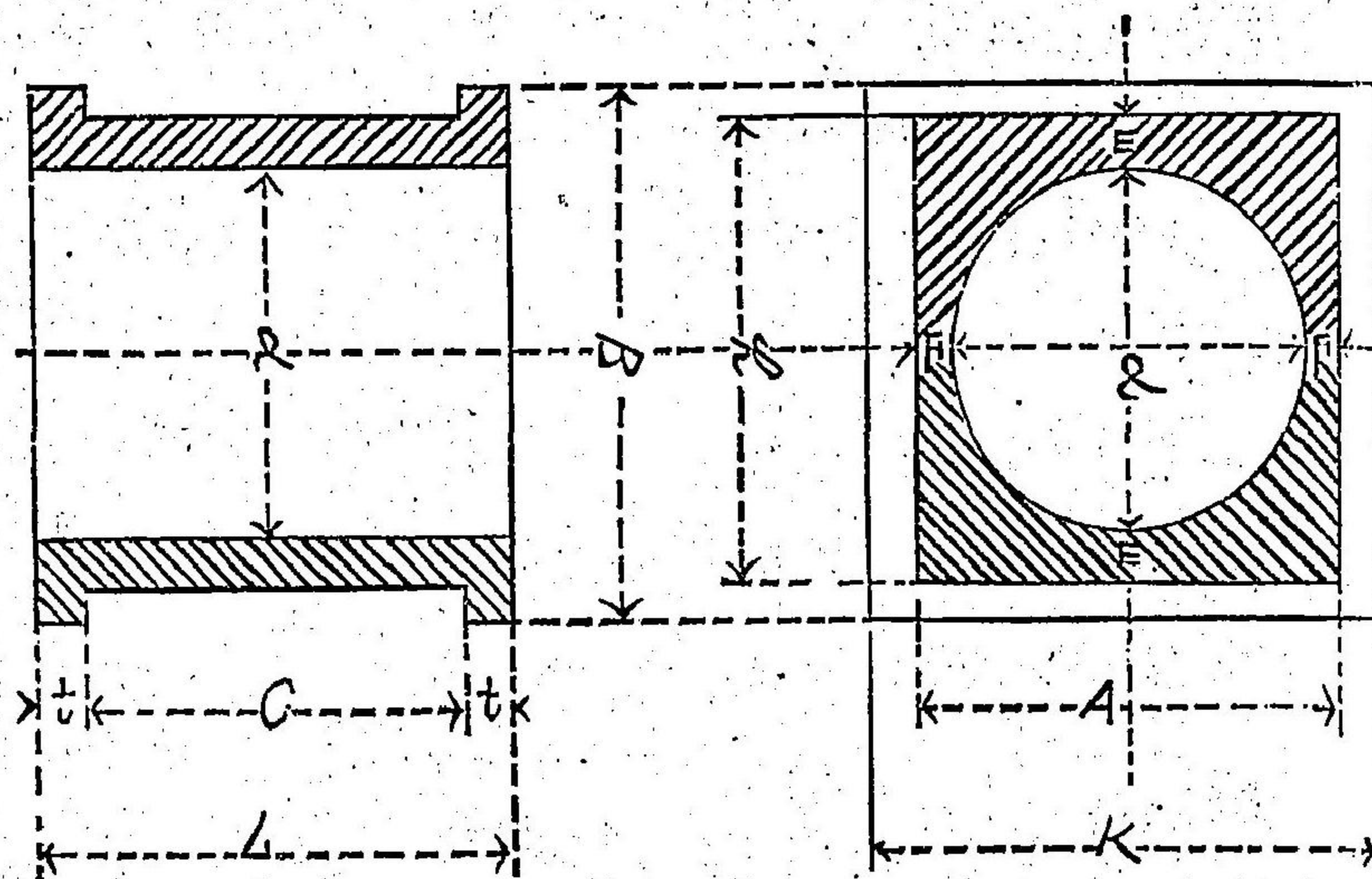


第十二圖

(例題八) 一組の圓形黄銅あり長さ20吋, ショーナルの  
徑11吋, 座の徑 $13 \frac{1}{2}$ 吋, 鏝の徑 $16 \frac{1}{2}$ 吋, 鏝の厚さ $1 \frac{1}{4}$ 吋なり  
今材料1立方吋の重量を0.3磅とせば其重量如何

$$\text{重量} = .7854 \times (16.5^2 \times 2.5 + 13.5^2 \times 17.5 - 11^2 \times 20) \times .3 \\ = 341.649 \text{ 磅}$$

$$\text{座の長} = \text{黄銅の長} - \text{鏝の厚} \times 2 = 20 - 1 \frac{1}{4} \times 2 = 17.5 \text{ 吋}$$



第十三圖

(例題九) 方形軸受黃銅あり座の巾14吋, 深さ15吋, 全長13吋, 車軸の徑12吋, 鏑の縦横17吋平方, 厚さ $1\frac{1}{2}$ 吋にして1立方吋の重量を0.3磅とせば其重量如何

(註解) 本例題の座とは黃銅を嵌込べき溝鉄の受場所を云ふ則ち座の巾とは黃銅の横巾にして座の深さは黃銅の高さを指すなり又座の長さは黃銅の長さより両端の鏑の厚さだけ短し

$$\text{重量} = (14 \times 15 \times 13 + 17 \times 17 \times 1\frac{1}{2} \times 2 - .7854 \times 12 \times 12 \times 16) \times .3 = 536.23152 \text{ 磅}$$

(例題十) 方形の受臺黃銅あり車軸の徑11吋, 両側の厚さ1吋, 上下の厚さ $1\frac{1}{4}$ 吋, 鏑の高さ $\frac{5}{8}$ 吋, 厚さ $\frac{3}{4}$ 吋にして其

全長14吋なり今黃銅1立方吋の重量を0.3磅とるときは此黃銅の重量幾磅なるや

$$\begin{aligned} \text{座の深さ} &= 11 + 1\frac{1}{4} \times 2 = 13\frac{1}{2}'' & \text{全巾} &= 11 + 1 \times 2 = 13'' \\ \text{座の長さ} &= 14 - \frac{3}{4} \times 2 = 12\frac{1}{2}'' \\ \text{鏑の深さ} &= 11 + (1\frac{1}{4} + \frac{5}{8} \times 2) = 14\frac{3}{4}'' \\ \text{鏑の巾} &= 11 + (1 + \frac{5}{8} \times 2) = 14\frac{1}{4}'' \end{aligned}$$

$$\text{重量} = (13\frac{1}{2} \times 13 \times 12\frac{1}{2} + 14\frac{3}{4} \times 14\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times 2 - 11^2 \times .7854 \times 14) \times .3 = 353\text{ 磅}5694$$

(例題十一) **バビット氏の白鑄**は錫10, 銅1, 及びアンチモニー1の割合に混合せしものなり然らば錫74磅アンチモニー14磅銅8磅を以て作り得べき最大重量如何

混合の割合	10錫	.....	74 = 錫
	1銅	.....	7.4 = 錫 $\times \frac{1}{10}$
	1アンチモニー	.....	7.4 = "
			<hr/>
			88.8磅 = 白鑄の最大重量

(注意) 此問題を解するに當り初めに注意すべきは錫, 銅, アンチモニーの内孰れを基礎として混合の割合を見出すかにあり若し銅の8磅を基礎とせば錫は其10倍則ち80磅を有せざる可からず然るに茲に只74磅を有するを以て銅を基礎とするは不可なり況んやアンチモニーにては更に其不可なるを知らん最後に錫を基礎とせば他の二金属は各々其一分にして7.4磅づゝなるを以

て解式の如き答を得るなり

第二十四問題 (重量計算法)

1. 鉄板の長 8呎  $4\frac{1}{2}$ 吋, 巾 30呎 2吋, 厚さ  $\frac{5}{8}$ 吋 ならば重量如何
2. 鋸板の長さ 5呎 3吋, 巾 2呎 8吋, 厚さ  $\frac{1}{2}$ 吋 ならば重量如何
3. 車軸あり 全長 17呎 6吋 にして 徑 13吋 なり 今両端にある軸鏝の徑を 25吋 厚さ  $4\frac{1}{2}$ 吋 とせば 其重量如何
4. 車軸の全長 16呎 6吋 にして 徑  $10\frac{1}{2}$ 吋 なり 又其両端に於ける軸鏝の徑は 不同にして 一方の鏝は 徑  $20\frac{1}{2}$ 吋 厚さ  $3\frac{3}{4}$ 吋 他方の鏝は 徑 20吋 厚さ  $2\frac{7}{8}$ 吋 ならば 其重量如何
5. 丁頭吸鏝鐸あり 全長 2呎 9吋 徑 7吋 丁頭の長さ 28吋 巾 10吋 厚さ 4吋 ならば 其重量如何
6. 錫 190磅 銅 14磅 アンチモン 16磅 を以て 最大のバビット氏白鏝を得んとす 其重量如何

6. 石炭消費計算法.

(例題一) 汽船あり 毎時 10海里の速力にて 航走せば 一晝夜に 36噸の石炭を消費すべし 然らば 960海里の航海には 幾噸の石炭を消費すべきや

一晝夜の速力 =  $10 \times 24 = 240$ 海里

∴  $240$ 海里 :  $960$ 海里 ::  $36$ 噸 :  $x$ 噸  $x = 144$ 噸

(注意) 同一の汽船にて 石炭の消費量は 常に 速力若くは 實馬力の三乗に 比例す 次の諸問題は 總て之を原則として 解式を作成せるものなり

(例題二) 汽船あり 毎時の速力 11海里を出せば 石炭 4噸を要すべし 今之を 毎時 9海里にて 航走せば 同時間内に 石炭幾噸を要するや

$11^3 : 9^3 :: 4 : x, \quad x = 2.19$ 噸

(例題三) 汽船あり 毎時の速力 7海里を出せば 石炭 11噸を要すべし 今 汽鏝を入れ替したため 毎時の速力  $8\frac{1}{2}$ 海里に増加せば 同時間内の 石炭消費幾噸となるや

$7^3 : 8.5^3 :: 11 : x \quad x = 19.695$ 噸

(例題四) 汽船あり 毎時 10海里の速力にて 500海里を航するに 石炭 200噸を要すべし 今 毎時 6海里の速力にて 1000海里を航するには 石炭幾噸を要するや

(1) 500海里を航する時間 =  $\frac{500}{10}$  毎時間の石炭消費 =  $\frac{200}{500}$ 噸

(2) 1000海里を航する時間 =  $\frac{1000}{6}$  毎時間の石炭消費 =  $\frac{x}{1000}$ 噸

故に(注意)の原則により  $\frac{200}{500} : \frac{x}{1000} :: 10^3 : 6^3$

比例の理により 両中項と 両外項の相乗は 均しきにより

$$\frac{x}{1000} \times 10^3 = \frac{200}{500} \times 6^3 \text{ 此分數式を直して } \frac{6 \times x \times 10^3}{1000}$$

$$= \frac{10 \times 200 \times 6^3}{500}$$

$$x = \frac{1000 \times 10 \times 200 \times 6^3}{6 \times 10^3 \times 500} = \frac{1000 \times 200 \times 6^2}{10^2 \times 500} = 144 \text{ 噸}$$

(例題五) 一船あり石炭318噸を以て毎時12海里の速力にて1600海里を航走せり今250噸を以て同航程を航走せんには毎時の速力幾海里にして可なるや

(1) 1600海里を航する時間 =  $\frac{1600}{12}$  毎時間の石炭消費 =  $\frac{318}{1600}$  噸

(2) 1600海里を航する時間 =  $\frac{1600}{x}$  毎時間の石炭消費 =  $\frac{250}{1600}$  噸

茲に $x$ は求めんとする速力なり 然らば(注意)の原則

により  $\frac{380}{1600} : \frac{250}{1600} :: 12^3 : x^3$

比例の中項と外項とに共通なる數を省約して

$$380 : 250 = 12^3 : x^3 \quad x = 10.639 \text{ 海里}$$

(例題六) 2760馬力を發生するには一日につき81噸の石炭を要す然らば一馬力一時間の石炭消費高は幾磅に當るや  
一時間石炭消費 =  $\frac{81 \times 2240}{24} = 7560$  磅

一時間一馬力 =  $\frac{7560}{2760} = 2.74$  磅

(例題七) 一晝夜の石炭消費高35噸なれば4時間の當直毎に63磅入の石炭桶に何杯を消費するや

一當直の石炭 =  $\frac{35 \times 2240}{24} \times 4 = 13066.66$  磅

$13066.66 \div 63 = 207.4$  杯 ..... 答

(例題八) 一當直は4時間にして一晝夜に於ける石炭消費を石炭桶にて計量せしに各當直毎に120, 135, 148, 130, 126, 127杯なりき今一桶の重量を68磅とせば一晝夜の消費炭は幾噸なるや

一晝夜の桶數 =  $120 + 135 + 148 + 130 + 126 + 127 = 786$  杯

一晝夜の石炭消費量 =  $\frac{786 \times 68}{2240} = 23.86$  噸

(例題九) 漁船あり石炭420噸を以て3000海里の航程に上り1440海里を航走せしときは既に192噸を消費せり此割合にて進航せば航程の終りには幾何の石炭を残留するや

1440海里にては192噸を要するにより3000海里にて幾何噸を要するやと云ふに

$1440 \text{ 海里} : 3000 \text{ 海里} :: 192 \text{ 噸} : x \text{ 噸}$

全航程に要する石炭 =  $\frac{3000 \times 192}{1440} = 400$  噸

航程の終りに残留すべき石炭 =  $420 - 400 = 20$  噸