

K450.4

1

師範數學

本科用

一

(第一級)

文 部 省

文部省
圖書部
發行部
贈



第一節 自然數	第四節 負ノ數
第二節 有理數	第五節 複素數
第三節 無理數	

第二章 總テノ場合

第一節 順序正シク考ヘルコト	第三節 順數
第二節 分類・整理	第四節 組合セ

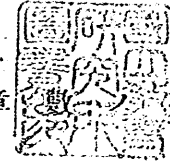
第三章 確率ト統計

第一節 確率ノ概念	第四節 度數分布
第二節 簡單ナ事柄ノ確率	第五節 偏差
第三節 稍複雑ナ事柄ノ確率	第六節 相關關係

第四章 圖形ト方程式

第一節 直線ノ方程式	第三節 圓錐曲線ノ性質
第二節 曲線ノ方程式	第四節 空間座標

第一章 數ノ系統



第一節 自然數

問 1. 籠ノ中ニ林檎ガ盛ツテアル。ソノ總數ヲ知ルニハドウスルカ。

問 2. 林ニタクサン松ノ樹ガアツテ、ソノ正確ナ數ガ誰ニモ數ヘラレナカツタ。藤吉郎ハコレヲ數ヘルノニ成功シタト云フコトデアアルガ、君ナラドウシテ數ヘルカ。

問 3. コレモ古來有名ナ話デアアル。屏風ニ織繪ノ彙ガ多岐畫イテアル。ソレブレノ數ヲ數ヘルニハドウシタラヨイデアラウカ。

問 4. 屋根ニ瓦ヲ葺クノニ何枚入用デアアルカラドウシテ見積ルカ。

問 5. 無慮數千名ノ生徒ガ集ツテ居ル。ソノ員數ヲ知ルニハドウスルカ。

問 6. 軸木ノ一杯ツマツテキルマツチ箱ガアル。ソノ軸木ノ數ヲ知ルニハドウスルカ。

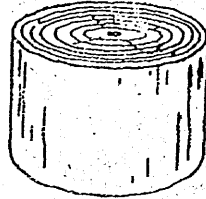
問 7. 米一升ハ約何粒アルカ。ソノ數ヘ方ヲ問フ。

問 8. 血液中ノ赤血球ノ數ヲ知ルニハドウスル

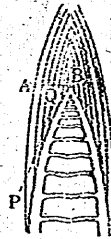
カ。

問 9. 樹齡ハ何デワカルカ。

問 10. 筒ノ皮ノ數ヲ數ヘルノニ、一枚一枚剣イデ手ニトリ眼デ見テ數ヘルコトハ一番確カナ仕



方デアル。シカシ皮ヲ剣イデハ都合ノ悪イトキモアル。コノトキ圖ノヤウニ三ツニ割ツテレバ眼デ見テ數ヘルコトガ出來ル。ABノ線ニ沿ウテ數ヘルノトPQノ線ニ沿ウテ數ヘルノトドナラガヨイカ。又皮ヲ直接數ヘナイデ皮數ヲ知ルコトハ出來ナイデアラウカ。



問 11. 牛何頭ト呼ブノハ、牛ヲソノ頭デ代表シコレニ數ヲ對應サセタ名殘デアラウ。コノヤウナ例ヲ他ニ求メヨ。

問 12. 上ノ事カラ各種ノ箇數ノ數ヘ方トソノ方法ノ特徴トヲ整理シテオケ。

上ノ問ノヤウニ或ル目的物ニ直接アタルコトノ出來ナイトキ、又ハ困難ナトキニハ、コレニ一ツツ對應シ、シカモノソノ數ヘヤスイモノヲ發見シテ、コレニツイテ數ヘル。

「數ヘル」トイフコトハ、事物ノ集リノ要素ノ箇數ヲ求メル場合ニモ起ルガ、又事物ノ系列ニ於ケル要素ノ順位ヲ求メル場合ニモ起ル。

箇數ヲ求メルトキニモ、先ヅ數ヘルモノヲ「順ニ並ベル」サウシテソノ順ニ、

1, 2, 3,

トイフ數字列ト「一ツツ對應」サセテ行ツテ箇數ヲ求メルノデアル。

コノヤウニシテ得ラレタ數ヲ自然數トイフ。例フテ自然數ハ順序數トシテモ考ヘラレ、集合數トシテモ考ヘラレルノデアル。

練習問題

1. 順序數ノ例ヲアゲヨ。
2. 集合數ノ例ヲアゲヨ。
3. 5日ト3日、6段ト2段ハソレゾレ幾ラトナルカ。
4. 次ノ計算ヲ暗算デ行ヘ。

$518 + 98$	$498 + 327$	$6420 - 2950$
$6231 - 293$	17×2.5	$710 \div 1.25$
$28 \div 0.125$	$465 \times 105 \div 35$	$5\frac{5}{8} + 2\frac{1}{10}$
5. 次ノ計算ヲ筆算デ行ヘ。

$$24398 \times 89 \qquad 46.879 \div 439$$

$$79.6 - (4.089 - 2.37) + (8.425 - 6.872)$$

$$300 - \{280 - (45.35 + 2.8) + 53.76\}$$

6. 次ノ計算ヲ珠算デ行ヘ。

(イ) 次ノ數ヲ縱横ニ加ヘヨ。

1.567	1308	243.1	12.56	0.678
0.488	2000	11.1	43.87	14.039
0.023	438	130.7	7.40	43.715
2.493	103	450.0	14.03	16.667
1.999	1237	80.0	53.71	9.704
0.037	6153	70.8	7.26	26.438
0.139	5735	72.5	9.31	7.755

(ロ) 次ノ乗法ヲ行ヘ。

$$2453 \times 24 \qquad 95 \times 15349 \qquad 400 \times 1.68$$

$$6394 \times 79 \qquad 79 \times 43783 \qquad 17.46 \times 507$$

$$6567 \times 78 \qquad 93 \times 53216 \qquad 123 \times 36.15$$

$$4247 \times 84 \qquad 85 \times 36912 \qquad 21.034 \times 613$$

$$1647 \times 37 \qquad 67 \times 28634 \qquad 897 \times 48.768$$

(ハ) 次ノ除法ヲ行ヘ。

$$4756 \div 82 \qquad 3484 \div 67 \qquad 4374 \div 54 \qquad 2353 \div 58$$

$$89595 \div 99 \qquad 23.6 \div 7.552 \qquad 57.6 \div 58.75 \qquad 59516 \div 91$$

$$80555 \div 97 \qquad 35020 \div 85 \qquad 52.7 \div 42.16 \qquad 5550 \div 75$$

$$89173 \div 43 \qquad 4374 \div 54 \qquad 24 \div 9.375$$

7. 上ノ計算中適當ナモノヲ計算尺デ行ヘ。

8. 偶數, 4ノ倍數, 5ノ倍數, 25ノ倍數, 3ノ倍數, 8ノ倍數ノ特徵ヲ研究セヨ。

第二節 有 理 數

問 1. 入數, 軒數, 冊數, 頭數,

長サ, 重サ, 面積, 容積,

ナルニ系列ノ最ノ間ニドンナ特徴ノ違ガアルカ。

問 2. 4米ノ糸カラ2米ノ糸ハ何本トレルカ。

3米ノ糸ハ何本トレルカ。

問 3. 梨4箇ヲ5人ニ等シク分ケルト, 一人分ハ何程トナルカ。

コノトキノ梨ハ連續量ト考ヘルカ不連續量ト考ヘルカ。

問 4. 除法ニ等分除包含除トイハレルニ二程ガアル。コレニ如何ナル差違ガアルト思フカ。ソノ例ヲアゲテ説明セヨ。

問 5. 歩測スルタメニハ、一複歩ノ長サヲ測ツテ
オカナケレバナラナイ。ドウシテ測ルトヨイカ。

量ノ測定

問 1. 長サ b ヲ長サ a デ測定スルトイフコトハ、
如何ナル操作ヲスルコトデアルカ。

問 2.  (イ) a, b ノ長サ
ヲ實測セヨ。

(ロ) a, b ノ長サ
ガチャウドソノ自然數倍トナルヤウナ長サガアル
カ。カヤウナ量ガアレバ、コレヲ a, b 二量ノ公約量
トイフ。

(ハ) a デ b ヲ測ツタ値ハ何程デアルカ。

問 3. a, b ノ間ニハ

(イ) a, b ノ長サガ何程デアラウト常ニ公約量
ガアル。

(ロ) a, b ノ長サノ如何ニヨリ公約量ハアル事
モアリ無イ事モアル。

(ハ) a, b ノ長サ如何ニカカハラズ公約量ハ存
在シナイ。

トイフ三ツノ場合ノ中何レガ正シイト思フカ。

問 4. (1) 問 2. ニ於テ b カラ a ヲトレルダケト

レ。何回トレルカ。

(2) 残りガアレバ、残りカラ a ノ $\frac{1}{10}$ ヲトレルダ
ケトレ。何回トレルカ。

(3) 又残りガアレバ、ソノ残りカラ a ノ $\frac{1}{10}$ ノ $\frac{1}{10}$ ヲ
トレルダケトレ。何回トレルカ。

任意ノ二量ニ對シテコノヤウナ手續ヲ施シタ
キ、何回カノ後ニコノ手續ハ終ルカドウカ。

問 5. $a=4$ 米, $b=5$ 米ノトキ b ヲ a デ測ツタ値ハ
幾ラカ。コノ a, b ニ對シ問 4. ノ方法施行中ニ現レル
數トコノ測定値トノ間ニハドンナ關係ガアルカ。
 $a=3$ 米, $b=7$ 米ノトキハドウナルカ。

問 6. (1) $b=39$ 米カラ $a=17$ 米ヲトレルダケトレ。
何回トレルカ。

(2) 残りガアレバ、ソノ残り a_1 ヲ a カラトレルダ
ケトレ。何回トレルカ。

(3) 又残りガアレバ、ソノ残り a_2 ヲ a_1 カラトレル
ダケトレ。何回トレルカ。

カクシテ得ラレタ各段ニ於ケル回数ノ値カラ b
ヲ a デ測ツタ値ガドウ表サレルカ。

問 7. コノヤウニ操作ガ何回カノ後ニ終レバ測

定値ハコノ方法進行中ニ得ラレタ數カラ算出出來ル。ソノ算法ヲ一般的ニ示セ。

コノトキノ測定値ノ特徴如何。

問 8. 任意ノ二量ニ對シテコノヤウチ操作ヲ施シタトキ、何回カノ後常ニ終ルモノデアラウカ。

速續量ノ考察カラ我等ハ分數ヲ得タ。自然數ト分數トヲ總稱シテ有理數トイフ。

練習問題

1. 次ノ計算ヲセヨ。

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \qquad 6\frac{7}{8} - \frac{1}{3} - \frac{7}{12} - 2\frac{8}{15}$$

$$7\frac{1}{5} + 0.25 - 7\frac{9}{20} \qquad 17 - (5\frac{1}{9} + 3.07)$$

2. $\frac{b}{a}$ ノ値ヲ簡單ニセヨ。

a	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	3	4	7	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{6}$
b	2	4	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{10}{8}$

3. 次ノ各式ヲ簡單ニセヨ。

$$(1) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4}, \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}, \quad \frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}\right), \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \div \frac{1}{4}, \quad \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \div \frac{1}{4}$$

$$(v) \frac{\frac{3}{5} - \frac{1}{6}}{\frac{3}{5} + \frac{1}{6}}$$

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

$$\frac{\frac{3}{5} - \frac{1}{6}}{1 + \frac{3}{5} \times \frac{1}{6}}$$

$$\frac{\frac{3}{5} + \frac{2}{7}}{\frac{14}{9} - \frac{1}{6} \times \frac{24}{35}}$$

4. $1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}}$ ヲ簡單ニセヨ。

5. $3, 3 + \frac{1}{7}, 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15}}, 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1}}}, 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \frac{1}{25}}}}$

上ノ各ノ分數ヲ小數點以下五桁迄算出セヨ。

第三節 無理數

問 1. 第二節問 4. ノ操作ガ有限回デ終ラナイナラバ、コノトキノ測定値ハ有理數ニナラナイカ。

問 6. ノ場合ハドウカ。

正方形ノ一辺ヲ a 、對角線ヲ b トシ、ソノ公約量ニツイテ考ヘル。モシ a, b ニ公約量 c ガアリ、 $a=pc$ 、

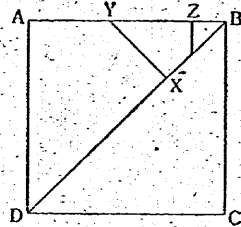
$b=qc$ デアルトスレバ $q^2=2p^2$ ナル關係ガアル。

尙, q p ト q トハ共通因数ヲ持タナイ自然數デアルト考ヘテヨイ。

上式カラ q ハ偶數デアルトガワカル。コレヲ $2r$ トスレバ $p^2=2r^2$ トナリ, p モ亦偶數デテクテハナラナイコトニナル。コレハ不合理デアルカラ, q ノ二量 a, b ニハ公約量ハ存在シナイ。

問 2. 前節問 6. ノ方法ヲ

上ノ a, b ニ對シテ試ミ, 操作ガ有限回デ終ルカ否カラ右ノ圖ニツイテ考察セヨ。



問 3. $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \cos 45^\circ, \tan 30^\circ$ ハ有理數デナイコト

ヲ證明セヨ。

有理數デナイ數ハタクサンアル。コノヤウナ, 小数デ表シタトキ循環シナイデ無限小数トナル數ヲ無理數トイフ。

有理數無理數ヲ總稱シテ實數トイフ。

問 4. 直線上ニ原點 O ト, OE ガ單位ノ長サトナルヤウナ點 E トヲトリ, コレニヨリコノ直線上ニ自然數ヲ目盛レ。

分數ヲモ目盛リ, 無理數ヲモ目盛レ。

問 5. 問 4. ノ目盛リニ於テ P ガ有理數ヲ座標トスル點デアルトキ, O ヲ原點ノママトシ, OP ヲ新ニ長サノ單位トシテ目盛リ變ヘルト, 前ニ有理數又ハ無理數ヲ座標トシテ居タ點ノ座標ハ, 今度ハソレゾレドウナルカ。

P ノ座標ガ初メ無理數デアツタラドウナルカ。

O ヲ端トスルコノ半直線上ニ 1 ヲ表ス點ヲ定メタトキ, コノ半直線上ニハ有理數デ表シ得ナイ點ガタクサンアル。ソノ座標ハ無理數デアル。

自然數ノ集合, 有理數ノ集合

問 1. 5 ト 8 トノ間ニアル自然數, 有理數ヲ求メヨ。 5 ト 6 トノ間デハドウデアルカ。

$\frac{3}{7}$ ト $\frac{1}{2}$ トノ間ニ有理數ハ存在スルカ。アレバドウシテ有理數ガアルカ。

問 2. 任意ノ二ツノ自然數ニ對シテハ, ソノ間ニ自然數ガ存在スル場合ト存在シナイ場合トガアル。コレニ反シテ如何ニ接近シテキルト考ヘラレルニツノ有理數ノ間ニモ尙有理數ガ存在スル。一般ニアル集合ノ任意ノ二數ノ間ニ常ニソノ集合ノ數ガ

存スルカ否カトイフコトハ集合ヲ特徴ヅケル大切ナ性質デアル。

- (イ) 自然數全體ノ集合
- (ロ) チャウド5桁ノ小數全體ノ集合
- (ハ) 桁數ガ5桁以下ノ小數全體ノ集合
- (ニ) 有限小數全體ノ集合

ニツイテコノ性質ノ有無ヲ吟味セヨ。

問 3. ソノ集合ニ屬スル數ガ隣レルモノヲ持ツヤウナ集合ニ於テハ、互ニ隣レル二ツノ數ノ間ノ距離ヲ求メルコトガ出來ル。桁數5以下ノ小數ノ集合ニツイテコノ距離ヲ計算セヨ。

桁數 n 以下ノ小數全體ノ集合ニツイテ同様ノ計算ヲセヨ。

問 4. 如何ナル二ツノ實數ヲトツテモンノ間ニ有理數ガアル(即チ有理數ハ至ル所密ニ分布セラレテキル)コトヲ證明セヨ。

問 5. 五桁ノ小數全體ノ集合ハ至ル所密ニ分布セラレテキルカ。有限小數全體ノ集合ニツイテハ如何。

有理數ハ至ル所密ニ分布セラレテキルカラ、量ノ測定値ハ有理數ヲ以テ何程デモ近似スルコトガ出

來ル。

問 6. 有限小數デハ量ノ測定値ヲ近似スルコトハ出來ナイカ。五桁ノ小數デハドウカ。

練習問題

1. $\sqrt{3}$, $\log 2$, $\log 5$, $\log 5 + \log 2$, $\log 5 - \log 2$ ハ有理數デアルカ無理數デアルカ。

2. 二次方程式 $x^2 - 2x - 1 = 0$ ノ二根ヲ α, β トスルトキ $\alpha, \beta, \alpha + \beta, \alpha - \beta, \alpha\beta$ ヲ有理數無理數ニ分ケヨ。

3. $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ ノ正弦餘弦正接ノ値ヲ有理數デアルモノト無理數デアルモノトニ分類セヨ。

4. 對數ガ有理數トナルヤウナ數ノ特徴ヲ研究セヨ。

5. 次式ノ□, △内ニ適當ナ數ヲ插入セヨ。

$$(イ) \begin{array}{lll} a^5 \cdot a^2 = a^{\square}, & a^5 \cdot a^{\square} = a^3, & a^{\square} a^{\square} = a^{15} \\ a^m \cdot a^n = a^{\square}, & a^m \cdot a^{\square} = a^l, & a^{\square} \cdot a^n = a^l \end{array}$$

$$(ロ) \begin{array}{ll} (a^2)^{\square} = a^{\square}, & (a^{\square})^2 = a^{12} \\ (a^{\square})^3 = a^{27}, & (a^{\square})^{\square} = a^{\square} \end{array}$$

$$(ハ) \begin{array}{lll} (ax)^{\square} = a^{\square} x^{\square}, & (ax)^{\square} = a^l x^{14}, & (ax)^{\square} = a^{14} x^3 \\ (ax)^{\square} = a^{\square} x^{24}, & (ax)^{\square} = a^{\square} x^{\square}, & (ax)^{\square} = a^{\square} x^{\square + \square} \end{array}$$

6. $x^2 = 4$, $x^3 = 2$, $x^2 = a$, $x^3 = b$ ナル x ノ値ヲ求ム。

7. $10^n = 3$, $5^n = 4$, $10^n = a$, $a^n = b$ ナル n ノ値ヲ求ム。

第四節 負 の 数

問 1. 性質ノ相反スル量ノ例ヲアゲヨ。

問 2. 性質ノ相反スル量ヲ表ス方法ヲ云ヘ。

問 3. 點Oニ作用シ、OPノ方向ニ向キ、OPノ長サ

デソノ大キサガ表サレルカハ、圖ノ

上デハ矢 OP デ表ス 今コノカヲ

記號 a デ表セバ、ソレゾレ

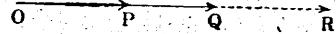
(i) $2a, 3a, \dots, -a, -2a, \dots$

ナル記號ヲ表スヲ適當トスルカヲ矢デ示セ。

(ii) $\frac{a}{2}, -\frac{5}{3}a, 0.3a, -\sqrt{2}a$ ニツイテモ試ミヨ。

問 4. OPヲ向キモ大キサモ變ヘナイヤウニズラシテ Oヲ Qニ移スト

キ Pガ Rニ來タトス。



ル。

矢 OP, OQガソレゾレ數 p, q デ表サレルトキ矢 ORハ如何ナル數ヲ表サレルカ。

OPト OQトガ反對ノ向キニアルトキハドウデア
ルカ。

問 5. 自然數全體ノ集合ヲ考ヘル。コノ中ノ任意ノ二ツノ和ハ矢張リコノ中ニ屬スル。差ニツイテハ如何。又積及ビ商ニツイテハドウデア
ルカ。

問 6. 自然數ノ集合ニ如何ナル數ヲ補フト和ト差トガ常ニソノ集合ニ屬スルヤウニナルカ。コノ擴大シタ集合ソ中デ乘法ハ自由ニ行ヘルカ。

問 7. 正ノ有理數全體ノ集合ニツイテ上ト同様
ヲ考察ヲナセ。

問 8. 和・差・積・商ガ常ニソノ中ニ屬スルヤウナ數ノ集合ソ中デ、出來ルダケ狭イモノハドンナモノデア
ルカ。(但シ零ニヨル除法ハ行ハレナイ)

問 9. 四則算法ハ何レモ二數 a, b カラ第三ノ數 c ヲ算出スル仕方デア
ル。

コレ等ト同シヤウニ二數 a, b カラ第三ノ數 b ヲ算出スル他ノ算法ノ名ヲ云ヒ、ソノ a, b, c ノ間ノ關係ヲ式記號ヲ表セ。(例: 加法, $a+b=c$)

練 習 問 題

1. $4^{-1}, 3^{\frac{1}{2}}, 5^{-\frac{1}{2}}, 2^{\frac{1}{3}}, 3^{-\frac{2}{3}}$,

ヲ小數點以下ニ桁迄求メヨ。(ドンナ方法ニヨツテモヨイ)

2. 次式ノ□, Δ内ニ適當ナ數ヲ插入セヨ。

$$a^{-\frac{1}{2}} a^{\frac{3}{2}} = a^{\square}; \quad a^{\Delta} a^{\frac{1}{2}} = a^{-1}; \quad a^{-\frac{1}{3}} a^{\Delta} = a^{\frac{1}{3}}$$

$$(a^{\frac{1}{2}})^{\Delta} = a^{\square}; \quad (a^{\frac{1}{6}})^{\Delta} = a^{\square}; \quad (a^{\frac{1}{3}})^{\Delta} = a^{\square}$$

$$(a^{\frac{2}{3}})^{\Delta} = a^{\frac{1}{3}}; \quad (a^{\frac{1}{2}})^{\Delta} = a^{\frac{1}{3}}; \quad (a^{\frac{2}{3}})^{\Delta} = a^{\frac{1}{3}}$$

$$(a^0)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$(a^0)^{-1} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$(a^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = a^{-\frac{1}{4}}$$

$$(ax)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}$$

$$(ax)^{\frac{1}{2}} = a^{-\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}$$

$$(ax)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{1}{2}}x^{-\frac{1}{2}}$$

$$3. \quad x^{\frac{1}{2}} = 4,$$

$$x^{-\frac{1}{2}} = 2,$$

$$x^{\frac{3}{2}} = a$$

ナル x の値ヲ求ム。

第五節 複素数

問 1. 方向同シク、大キサ每秒 3 米ト 5 米トノ速度ノ和ハドウカ。

コレガ反對ノ方向ノモノデアツタラドウデアるか。

問 2. 正負ノ觀念ハ如何ナル要求ニ應ジテ案出セラレタモノデアるか。

問 3. 大キサガ同シデ、作用スル方向ガソレゾレ 120° ノ傾ヲナス三力ガ一點ニ作用シテキル。ソノ效果ハドウデアるか。

問 4. カノヤウニ、正負ノ觀念ノミデハ表シ得ナイ場合ガアル。コノヤウナ例ヲアグヨ。

コレ等ノヤウニ大キサノミデナク、色々異ナツタ方向ヲ有スル量ハ、コレヲ矢デ圖示スルコトガ出來ル。カヤウナ量ヲ矢ト云フ。矢ハツケ根ノ點ヲ一定シテオケコトニスレバ、終リノ點ノ位置ニヨツテ

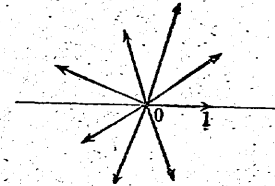
示スコトモ出來ル。

一定方向ノ量ヲ表スニハ、正ノ實數ノミデ足リル。ソレト反對ノ方向ノ量ヲモ併セ表スニハ、正負ノ實數ガアレバヨイ。然シ一般ニ矢ヲ表スノニハ、コレデハ不足デアル。

問 5. 半直線上ノ點ヲ表スニハ、ドナナ數ガアレバヨイカ。全直線上ノ點ヲ表スニハ、ドウカ。

全平面上ノ各點ガーツーツノ異ナル實數デ表セルト思フカ。

問 6. 0 ヲツケ根トシテキル一平面上ノ多クノ矢ガアル。ドレカラ單位



ニトリ、コレヲ數 1 デ表ス。

(イ) 整數デ表サレル矢ヲ記セ。

(ロ) $-\frac{1}{2}$, $\frac{5}{3}$, -0.3 , $\sqrt{2}$

デ表サレル矢ヲ記セ。

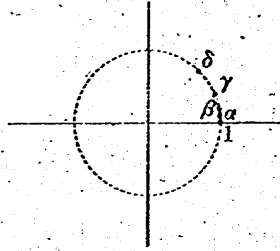
矢ヲ表ス數ノ加法ト乘法

問 1. 矢 OP ト矢 OQ トノ和ハ如何ナルモノデアルト考ヘタラヨイカ。(第四節問 4 及ビカノ平行四邊形等ノコトヲ併セ考ヘヨ)

問 2. 半徑 1 ナル圓周上ニ圖示シタ點ヲ表ス數

a = 對シツノ 整数倍ノ 點ヲ 記セ。

β, γ = 對シテモ 同様ノ コト ヲ ナセ。



問 3. 整数ノ 分布ト a ノ 整数倍ノ 分布, β ノ 整数倍ノ 分布, ヲ 比較スルコトニヨリ, 複素數 a ヲ 乘ズルコトハ, 圖ノ上デハ 如何ナル 意味トナルコトヲ 推知セヨ。

問 4. 1 カラ a ヲ 得ル 操作ガ a 倍スルコトデアルト考ヘテモ, 上ノ 考察ト 矛盾シナイカ。

矢ヲ 表ス 數ノ 單位

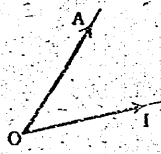
a 箇ノ 柿ト b 箇ノ 梨トガ 入レテアル 籠ノ 内容ハ, タタ $(a+b)$ 箇アルト云ツタノ ミデハ 明示サレナイ。 異質的ト考ヘラレルモノノ 集リ——多元的ナモノヲ 表スニハ, $(a$ 箇ノ 柿 + b 箇ノ 梨)ト云フ風ニ 單位ガ 幾ツカ 入用デアル。

色ニツイテイヘバ, ソノ 單位ガ 黄ダケデハ, 黄ノ 濃淡ガ 實數デ 表セルノ ミデアル。 他ノ 新單位トシテ 赤ヲ 追加シテモ, 任意ノ 色ヲ 表スニハ 不充分デアル。 黄赤青ノ 三原色ヲ 單位トシテ 始メテ 任意ノ 色ガ ン

レヲノ 種々ノ 分量ノ 組合ハセトシテ 表サレル。

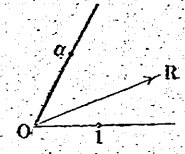
問 6. デ用ヒタ 矢ヲ 單位トシテ 實數デ 表セルモノハ, 問 6. デ明ラカニ 推察出來ルヤウニ, コノ 矢ノ 直線内ニアルモノノ ミデアル。 然ルニ, 矢ニハコノ 直線外ノモノガアル。 コレヲ 表スニハ, コノ 直線外ニアル 矢ヲ 新單位トシテ 加ヘ用ヒルコトガ 必要トナル

問 1. 新單位トシテ, 圖ノ如キ 矢 OA ヲ 用ヒレバ 直線 OA 上ノ 矢ハ 皆表セル。(單位ヲ 表ス數トシテハ 既ニ 1ハ 用ヒテキルノデ, モハヤコレハ 使用出來ナイカラ, 矢 OA ヲ 假リニ a デ 表スコトニスル)

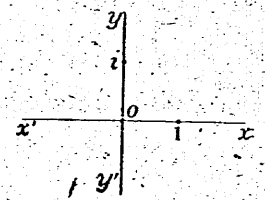


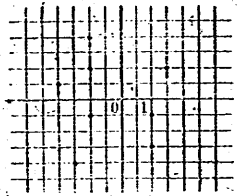
$2a, 3a, \dots, -a, -2a, \dots$ ヲ 圖ニ 記入セヨ。

問 2. 矢 OR ヲ 單位 1ト a トヲ 用ヒテ 表セ。



問 3. 任意ノ 矢ヲ 表スニハ 單位 1ノ 他ニ 今一ツ 單位ガ アレバヨイコトガワカツタ。 簡單ノタメニ OI ヲ 90° 回轉シタ 矢, 即チ ox' = 垂直ナ 直線 oy' ノ 上ニ 長サ 1ニトツタ 點ヲ I トシ, 矢 OI ヲ 新單位トシテ





用ヒルコトトシコレヲ i デ表
ス。

O カラ、左ニ圖示シタ點ニ至
ル矢ヲ 1 ト i ト表セ。

問 4. $\pm 1 \pm i$ ヲ圖示シ、ソノ
方向ト大キサトヲ求メヨ。

問 5. 矢 01 ニ對シ 30° 傾キ大キサ 2 ナル矢ヲ圖示
シ、コレヲ單位 1 ト i トヲ用ヒテ表セ。

問 6. i ヲ乘ズルコトノ圖の意味ヲイヘ。

問 7. $i \times i = -1$ 上ノ考ヘヲ適用スルコトニヨリ i^n ハ
如何ナル點デ表サレルカラ示セ。

計算法則 $i^2 = -1$

任意ノ矢(或ハ平面上ノ點)ヲ表スタメニ上ニ得タ
數ハ、實數部ト呼ハレル單位 1 ノ部ト、虛數部ト呼バ
レル單位 i ノ部トカラナル。矢(或ハ平面上ノ點)ヲ
表ス數ハ實數部 x ト虛數部 yi トノ二要素カラナル
ト考ヘラレルカラ、コレヲ複素數トイヒ、記號 $x+yi$
デ表ス。

問 8. ニツノ複素數 $a=a+bi$ ト $\beta=c+di$ ノ表ス
矢ヲ圖示シ、コノニツノ矢ノ和ヲ表ス複素數ノ實數

部、虛數部ヲ求メヨ。差ニツイテハ如何。

問 9. $(a+bx)(c+dx)$ ヲ x ノ累乗ノ順ニ整頓セヨ。

$a\beta=(a+bi)(c+di)$ ノ實數部、虛數部ヲ求ム。

問 10. 次ノ表ハ何ヲ意味スルカ。

$a+bi$ 複素數	$b \neq 0$			正	零	負
	$b = 0$	無	理	數		
	實數	有理數	分	數		
			整	數	自然數	

練習問題

1.

$-i$	7	$2-5i$
$5-6i$	$3-2i$	$1+2i$
$4+i$	$-1-4i$	$6-3i$

 フ縱横ニ加ヘヨ。
隣レルニツ宛ノ
差ヲ作レ。

2. 次ノ積ヲ計算セヨ。
 $i, i^2, i^3, i^4, i^m, i^{m+1}$ (m ハ自然數)

$i(1+i), (1-i)(1+i), (1+i)^2$

3. $1-i$ ハ $x^2+2x+2=0$ ノ根デアルコトヲ代入シ
テ確カメヨ。

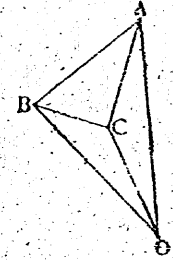
4. 次ノ方程式ヲ複素數ヲ用ヒテ解ケ。
(イ) $x^2+1=0$ (ロ) $x^2+4=0$ (ハ) $3x^2+1=0$
(ニ) $(x-1)^2+4=0$ (ホ) $x^2+2x-5=0$ (ヘ) $x^2+x+1=0$
(ト) $2x^2-3x+5=0$ (チ) $x^4-1=0$

5. $(a+bi)(5+2i)$. が實數ニナルタメニハ實數 a, b ハ幾ラデナクテハナラナイカ。又コレガ0トナルノニハ a, b ハ何程デアルベキカ。

第二章 總テノ場合

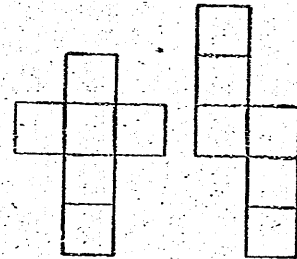
第一節 順序正シク考ヘルコト

問 1. 右ノ圖デ、Oハ學校ノ位置ヲ示シ、A, B, Cハソレゾレ甲, 乙, 丙三人ノ家ノ位置ヲ示ス。學校ヲ出テ三人ノ家ヲ廻リ、再ビ學校ニ歸ツテ來タイト思フ。學校及ビ三人ノ家ノウチ、下ノ二地點モソレゾレ真直ナ道路ニ沿ツテキルモノトスル。ドンナ順序ニ廻ルト、歩ク距離ガ最モ短クテスムカ。又、ソノ理由ヲ述ベヨ。



問 2. 右圖ニ例示シタヤウニ、立方體ハ色々ナ仕方デ展開出來ル。コノ展開圖ヲ紙カラ切り抜クノ

ニ、一線分ハ一缺デ切レルトズメト、右方ノ分ハ8缺、左方ノ分ハ12缺ヲ要スル。コレニ倣ツテ、正四面體ノ展開圖ノ中デ、ソレヲ切ルニ要スル缺數ノ最モ少イモノヲ示セ。



問 3. 三層ノ間ノ疊ノ並ベ替ヘ方ハ幾通りアルカ。

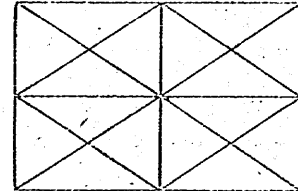
仕事着手前ニソノ色々ナ仕方ニツイテ豫メ比較研究シ、ソノ目的達成ニ最モ適スル仕方ヲ定メテカク實踐ニ移スヤウニ企劃シナクテハナラナイ。コレニハ考慮ニ値シナイ場合ニ類ハサレルコトナク、考慮ニ値スル場合ノミヲ網羅シテ、ソノ比較ヲシナクテハナラナイ。所ガ段々ト條件ガ増スト複雑トナルカラ、簡單ナ場合カラ始メテ漸次條件ヲ増シテ行キ、ソレニ伴ナツテ物事ノ定ツテ行ク順ニ從ツテ對ヘルガヨイ。コレニハ分類整理シテ順序正シク對テ行ク習慣ヲ養フコトガ大切デアル。

練 習 問 題

1. 國民學校算數教科書ニツイテ、全學年ニ亘リ、適合ノ網羅ヲ必要トスル如何ナル問題ガ何處ニ出タキルカラ協カシテ調査セヨ。(協力ノ方式ニツイテ工夫セヨ)
2. 上ニ集メタ問題ニ答ヘヨ。(如何ナル順序ニ對テ行ツタカ。反省シ整理セヨ)
3. 上ニ集メタ問題ニ對シテ、教師用書ニ述べテアル事柄ヲ手短カニ纏メテ發表セヨ。
4. 上ニ集メタ問題ヲ一般化シテ見ヨ。
5. 次圖ニアル四角形ノ總數ヲ求ム。(圖形ヲ區

別スル種々ノ要素ニツイテ秩序正シク分類整理シテ對テ行クヨ)

6. 六邊ノ間ノ點ノ並ベ替ヘ方ハ幾通りアルカ。



第 二 節 分 類 ・ 整 理

問 1. 學校ノ圖書室デハ圖書ヲドンナ風ニ分類シテ整理シテキルカ。如何ナル工夫ニヨツテ檢索ニ便利ナヤウニシテキルカ。

問 2. 諸般ノ調査票ノ分類整理法ヲ研究シ、ソノ改良ニツイテ工夫セヨ。

問 3. 書物ノ或ル箇所ヲ指示スルニハ、ドウイヒ表セバヨイカ。

問 4. 分類スルニハ先ヅ大別シ、ソレヲ細別シテ進ム。

S
153

S
27
2

左ノ如キ票紙ガ書物ニ貼ツテアル。ソノ意味ヲ云ヘ。但シ「S」ハ數學書デアルコトヲ表ス。

例ヘバ、コレヲ S_{153} , S_{27} ト書イタノデハ明瞭ヲ缺クデアラウカ。

他ノ表シ方ヲ工夫シ、前ノ表シ方トソノ長短ヲ比較セヨ。

問 5. 一般ニ「アル n 箇ノ數ヲ表スニハ如何ナル記號ヲ用ヒタラヨイカ。

問 6. 既知數ガ四ツト未知數ガ五ツトアル。コレヲ既知數ト未知數トノ區別モ記號ヲ一見シテヨクヲカルヤウニ表ス工夫ヲセヨ。

問 7. コノヤウニ、文字ニ自然數ヲ添ヘテ作ツタ多クノ新記號ノ長所ヲ擧ゲヨ。

コノヤウナ數字ヲ添數トイヒ、右下ニ小サク記スノガ普通デアアル。然シ右下ニ限ツタコトハナイ。

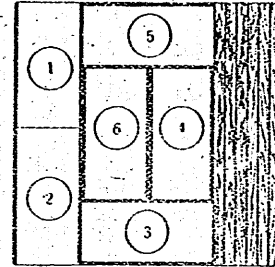
問 8. 函數 $y=f(x)$ ノ $x=0,1,2,\dots$ ニ於ケル値ヲ記號 $f(x)$ ヲ用ヒテ表セ。

リナル文字ト添數トヲ用ヒテ表ストスレバ如何ニ表セバヨイデアラウカ。

仕事ニ計畫ヲ持テ、順序正シクコレヲ進メルニハ、仕事ガ複雑デアアル程物事ヲ整理スルコトガ大切デアリ、整理スルニハ分類スルコトガ必要トナル。コレニハ、性質・形狀・大キサ・位置等色々利用スベキ要素ガアルガ、數ノ利用ハ特ニ重要デアアル。

第三節 順 列

問 1. 六疊ノ間ノ疊ヲ右圖ニ示スヤウナ並べ方デ色々置キ替ヘテ見ヨクト思フ。コレヲ考ヘル



ニハ、例ヘバ圖ノヤウニ床ニ番號ヲ定メテ、何番ノ所ニドノ疊ヲ置クカトイフ

風ニ考ヘルト具合ガヨイ。上ノ床ノ番號ノ定メ方ハ

ソノ一例デアアルガ、コノ定メ方ハ總テ幾通りアルカ。

問 2. 又ドノ疊ヲ何處ニト考ヘルノニ、疊ニモ番號ヲ附ケテ、何號ノ疊ヲ何番ノ場所ニヤルトイフヤウニ記號化シテオクト、結局 1, 2, 3, 4, 5, 6. トイフ 6 數字ノ並べ方ヲ考ヘルコトニナツテ、考察ヲ進メルノ

ニ便利デアアル。疊ノ番號ノ定メ方ハ幾通りアルカ。

問 3. 疊ノ置キ方ハ幾通りアルカ。

上ノヤウニ、場合ノ網羅ヲ必要トシテ色々ナ窓窓ノ置キ換ヘヲ考ヘルトキニハ、ソノ考ヘ方ノ中ニ其外ナ問題トシテ、 n 箇ノ異ルモノ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ヲ

色々ナ順ニ置キ換ヘテ、ソノ種々ノ並ビ方ヲ考ヘルコトガ便、必要トナル。

順ニ並ベル並ベ方ヲ順列ト云フ。

問 4. a_1, a_2, \dots, a_n ノ順列ニ於テ、第一番目ニ置クモノノ定メ方ハ幾通りアリ得ルカ。

問 5. 第一番目ガ(例ヘバ a_1 ト)定マツタラ第二番目ニ置クモノノトリ方ハ幾通りアリ得ルカ。

問 6. 第一、二番目ニ置クモノノ定メ方ハ幾通り幾通りアリ得ルカ。

問 7. 初メノ 3 箇ノ定メ方ハ幾通りアリ得ルカ。

問 8. 初メノ r 箇ノ並ベ方ハ幾通りアリ得ルカ。ソノ並ベ方ヲ順序正シク作ル方法ヲ述ベヨ。

n 箇ノ中カラ r 箇ヲトリ、コレヲ色々ナ順ニ並ベル仕方ノ總數ヲ P_r トイフ記號デ表ス。

問 9. $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ ノ意味ヲ述ベ、且ソノレゾレヲ n ノ式トシテ表セ。

問 10. 1 カラ n 迄ノ自然數ノ連乘積

$$1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$$

ヲ $n!$ トイフ記號デ表シ、コレヲ n ノ階乘ト讀ム。階乘記號ヲ用ヒテ問 9. ノ式ヲ書キ表セ。

問 11. 次表ノ空欄ニ記入セヨ。

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_1											
P_2											
P_3											
P_4											
P_n											

問 12. 10 冊ノ圖書ヲ一人一冊宛 10 人デ分ケ讀ンデ報告スルコトニナツタ。分ケ持チ方ハ幾通りアリ得ルカ。上ノ公式ニヨツテ算出セヨ。

問 13. 紙ノ上ニ二箇所ヲ定メ、此處ニ突起ヲ作ルカ否カデ記號ヲ作ルト、何種類ノ記號ガ作レルカ。

問 14. 日本語通信ノ記號トシテハ約 60 種ノヲ必要トスル。突起ノ有無デ記號ヲ作ルトスレバ、何箇所ヲ必要トスルカ。

練習問題

- 六點式點字記號ニツイテ研究セヨ。
- もーるす電信符號ニツイテ研究セヨ。
- 日ニ一箇所 10 日間ニ訪問スベキ所ガ 10 箇所アリ。ソノ訪問スル順ハ幾通りアリ得ルカ。

Approved by Ministry of Education
(Date Mar. 9, 1946)

(昭和二十一年三月十四日 文部省検査済)
 和曆昭和二十一年三月十三日 印刷
 西曆一九四六年三月二十八日 印刷

師範數學 本科用 一

定價金壹圓

著作權者 文 部 省

編輯者 東京都神田區錦町一丁目十六番地
 師範學校教科書株式會社
 代表者 森 下 操 衛

印刷者 東京都京橋區入舟町一丁目十一番地
 電 新 堂
 代表者 新 井 修 平

發行所 東京都神田區錦町一丁目十六番地
 師範學校教科書株式會社

師 範 數 學

本 科 用

一

(第 二 級)

文 部 省

文部省圖書發售刊行課寄贈