

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

(昭和二十年三月十四日 文部省検査) 發行
 和曆三月十九日 印刷
 西曆三月十三日 發行
 昭和二十年三月二十八日 印刷

師範數學 本科用 一

定價金壹圓

著作權者 文 部 省

東京都神田區錦町一丁目十六番地

編輯發行者 師範學校教科書株式會社

代表者 森 下 操 衛

印刷者 電 新 堂

代表者 新 井 修 平

東京都神田區錦町一丁目十六番地

發行所 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

文部省調查會爲刊行課寄贈



コノ中、或 3 箇所ハ初メ 3 日間ニ訪問スル必要ガアルナラドウデアアルカ。

尚残リノ中 4 箇所ハ終リノ 4 日間ニ訪問スル必要ガアルトキハドウデアアルカ。

第四節 組合セ

問 1. 三角形 A, B, C ノ要素トハ何カ。コノ三角形ヲ決定スル要素ノ組ヲ列挙セヨ。

n 箇ノ中カラ r 箇ヲ取ル順列ニ於テハ、 n 箇ノモノノ中カラ先ヅ r 箇ヲ取り出シテ、コレヲ色々ナ仕方デ順ニ並ベタノデアアルガ、物事ニヨルト並ベ方ハドウデモヨク、取り出シタモノノ組合セノミガ問題トナルコトモ少クナイ。

問 2. $9x^2 - 98x + 80 = 0$ ヲ視察ニヨリ因數分解シタイ。9 ヲ二ツノ整因數ニ分ケタモノト、80 ヲ分ケタモノトノ組合セニ如何ナルモノガアルカ。總テノ場合ヲ列挙セヨ。

n 箇ノモノカラ r 箇ヲ取り出シテ組ヲ作ル仕方ノ數ガ、カウシタ考察ニハ現レル。コノ數ヲ C_r^n ナル記號デ表ス。

問 3. P_r ト C_r^n トノ關係ヲ考ヘヨ。

問 4. C_r^n ヲルノ式トシテ表セ。

問 5. C_r^n ノ値ヲ次表ニ記入シ、ソノ表ニ現レタ法則性ヲ洞察セヨ。(C_r^n ノ意味ハ何ト考ヘタラヨイデアラウカ)

$n \setminus r$	0	1	2	3	4		
1							
2							
3							
4							
5							

問 6. 十箇ノ柿ヲ三ツノ盆ニ盛リ分ケル盛リ方ノ數ハ何程カ。分ケ方ヲ順序

正シク考ヘナガラ計算シテ見ヨ。

練習問題

- $C_r^n = C_{n-r}^n$ ノ意味ヲ考ヘヨ。
- 模様ノ異ナツタ 10 枚ノ千代紙ヲ 2 枚宛 5 人ニ分ケル分ケ方ハ幾通リアルカ。
- 9 ヲ 5 箇ノ自然數ノ和ニ分割セヨ。
- 4 ヲ自然數ノ和ニ分割セヨ。
- 4-9-5 デアルコトニ着

$4 = 0 + 0 + 1 + 1 + 2$ $9 = 1 + 1 + 2 + 2 + 3$
--

眼シテ右ニ示ス對應カラ前ノ

二問ニ於ケル分割ノ仕方ノ數ノ等シカルベキ理ヲ説明セヨ。

6. 柿ト梨ト林檎トガアル。コレデ16箇盛リノ果物籠ヲ作ル。ソノ取り合ハセ方ハ幾通りアルカ。

7. 長サ3cm, 5cm, 7cm, 10cmノ4本ノ棒ガアル。コレヲ用ヒテドンナ三角形ガ作レルカ。

8. 八箇所ノ監視哨ニ對シ對空監視員ハ5名シカキナイ。一箇所ニ一人宛配置スルトシテ分配ノ仕方ハ幾通りアルカ。

9. 柔道ノ優勝大會ニ參加スル學校數ハ62デ、一試合ニハ50分ヲ要スルト見積ル。コレヲ最初ハ各校共ニ回宛相手ヲ變ヘテ試合シ、二戦ニ勝校ノミガ残ツテソノ後ハ勝チ残り式デ試合ヲ進メル。最後迄ニ最大限幾試合ガ行ハレルカ。

四日間デ試合ヲ終了シヨウト思ヘバ、如何ニ進行計畫ヲ樹ツベキカ。但シ午前八時開始午後五時終了デ、晝食ニ約1時間休憩スルモノトスル。ナホ試合ハ4試合ヲ限度トシテ同時ニ併行デキル。

第三章 確率ト統計

第一節 確率ノ概念

問 1. 我ガ國ノ昭和12年度ノ出生率ガ30.6, 死亡率ガ16.9デアルトイフコトハ如何ナル意味デアルカ。

コレ等ノ率ハ如何ニシテ算出スルカ。

(問 2・5ハ理由ヲ述ベナイデヨイ)

問 2. 20歳ノ男子9,343人中30歳迄生存シタモノノ數ハ8,5767人デアリタ。コノコトダケカラ判断スレバ、20歳ノ青年9343人中何人ガ30歳迄生き残ルト思ハレルカ。

900人中何人ガ生き残ルト考ヘルノガ適當デアルカ。

100人中デハ30歳迄生き残ルノハ何人デアルト考ヘルノガ至當デアルカ。

問 3. 元氣ナ20歳ノ青年ニ「君ガ30ヤ40デ死ヌトハ思ハレナイ」トイフノト、70歳ノ翁ニ「オ爺サンハマダ10年ヤ20年ハ大丈夫デスヨ」トイフノト、ソノ言ハ一般ニドテラガ信頼ニ値スルカ。

問 4. 百發百中トイハレル人ト、大體半分當ル技倆ノ人トガアル。

コノ二人ガ當テル確カラシサノ度合ヲ數デ表ス方法ハアルマイカ。

問 5. 諸子ノ手モトニアル骰子ヲ振ルト、振ツタ度數全體ニ對シテ□ハドノクラキノ割デ出サウデアルカ。

問 6. 以上ノ問ニ下シタ判断ヲ反省セヨ。

問 7. 二人デ一組ヲ作り、1200回骰子ヲ振り、ソレゾレノ目ノ出タ度數ヲ記録セヨ。

問 8. 上ニ試ミタ各組ノ實驗デハ、ソレゾレノ目ノ出タ率ハ何程トナツタカ。初メノ豫想ト食ヒ違ツタ場合ニハソノ原因ヲ考ヘヨ。

問 9. 實驗回數ヲ増セバ、コノ率ハドソナ風ニ變化シテ行クト思フカ。

問 10. 次表ハ毎日登校前20分間宛60日間骰子ヲ振ツテ出タ目ノ數ヲ記録シタモノデアル。

日	第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	第八日	第九日	第十日	第十一日	第十二日	第十三日	第十四日	第十五日
□	121	138	132	126	176	126	141	110	123	140	105	201	129	58	118
□	186	165	153	116	139	126	142	110	112	154	111	205	140	68	112
□	160	121	102	108	154	96	152	130	90	126	169	131	134	74	120
□	143	127	115	129	132	94	134	98	99	125	124	197	145	67	129
□	164	160	140	120	191	110	153	85	103	154	110	201	150	92	121
□	142	143	105	123	176	88	122	100	105	136	123	186	167	94	103

日	十六日	十七日	十八日	十九日	二十日	二十一日	二十二日	二十三日	二十四日	二十五日	二十六日	二十七日	二十八日	二十九日	三十日
□	166	97	96	137	195	149	129	116	89	148	96	89	144	157	68
□	144	98	106	193	176	153	173	117	107	179	115	102	169	142	91
□	153	104	81	138	203	170	105	106	103	122	95	86	149	124	57
□	154	113	89	132	186	179	123	101	100	121	118	92	144	151	74
□	153	112	130	190	199	141	153	97	116	164	111	99	148	155	124
□	153	106	89	107	171	155	123	116	93	135	122	106	175	132	80

日	三十一日	三十二日	三十日	三十四日	三十五日	三十六日	三十七日	三十八日	三十九日	四十日	四十一日	四十二日	四十三日	四十四日	四十五日
□	97	99	107	77	71	101	116	111	102	87	77	74	76	158	129
□	95	135	103	100	87	83	121	79	87	94	98	87	96	127	119
□	100	120	143	109	78	107	93	84	87	77	89	89	90	140	119
□	85	126	170	89	77	93	125	96	81	81	78	82	86	150	116
□	88	145	85	91	94	82	109	104	92	95	92	96	86	141	111
□	86	122	111	101	71	107	121	103	87	71	91	91	78	145	107

日	四十六日	四十七日	四十八日	四十九日	五十日	五十一日	五十二日	五十三日	五十四日	五十五日	五十六日	五十七日	五十八日	五十九日	六十日
□	155	94	99	98	123	123	96	89	144	157	99	77	71	101	107
□	185	81	80	130	114	125	102	115	142	169	87	135	100	103	83
□	173	77	102	74	103	120	95	86	149	124	109	78	120	107	143
□	164	111	88	90	125	127	92	118	151	144	126	89	77	170	93
□	206	123	76	140	119	126	111	99	148	155	94	145	91	82	85
□	151	81	78	102	107	117	106	122	132	179	101	71	122	111	107

(イ) 第一日 = ④ノ出タ率ヲ $\frac{a}{6}$ ノ形ニ表ストシテ a ノ値ヲ計算セヨ。

第二日以後ニ對シテモ同様ナ率ヲ計算シ、 a ノ値ヲ圖表ニシテソノ日々ノ變化ヲ研究セヨ。

(ロ) 各日目迄ノ總計ニツイテ④ノ出タ率ヲ算出シテ表ニ記入シ、コレヲ圖表化シテ回数ノ増加ニ伴フソノ變化ヲ考察セヨ。

以上ノ考察ニヨツテ、例ヘバ骰子ヲ N 回振り試ミタ中④ノ出タ度数ガ r 回デアツタトスレバ、 N ガ増スニ從ヒ率 $\frac{r}{N}$ ハ段々ト一定ノ値ニ近ゾイテ行クノヲ認メルデアラウ。

問11. 射撃ノ命中率トハ如何ナル數値デアルト説明スレバヨイカ。上ニ倣ツテ N, r ニ相當スル數ヲ用ヒテ述ベヨ。

命中率ハ、過去ニ於ル實績カラ推シテ、將來ノ試ミニ於ル命中ヲ推定スルトキソノ確カラシサノ度合ヲ表ス率デアル。上ノ骰子ヲ振ツタトキノ率 $\frac{r}{N}$ モ亦 N ガ大ナルトキ大體コノ骰子ニ於テ④ノ出ル確カラシサノ率ヲ表ス。

一般ニ或事柄ガ起ルトカ、或事柄ガ存在スルトカ

ガ確實ニ知レナイトキ、ソノ事ニ關スル推定判斷ノ信頼度、確カラシサヲ示ス率ヲソノコトノ起ル確率トイフ。

練習問題

1. 生起確率ガ1デアルヤウナ例ヲアゲヨ。
「確率ガ1デアル」トイフコトヲ日常語デイヘバドウナルカ。
又確率ガ0デアルトハ如何ナル意味デアルカ、ソノ例ヲアゲヨ。
2. 確率ハ0ト1トノ間ニアルコトヲ證明セヨ。
3. 20歳ノ青年ガ30歳迄生き残ル確率、20歳ノ青年ガ30歳迄ニ死亡スル確率ハオヨソ如何程デアルカ。
4. 3.ニ於ルニツノ確率ニツイテハ、一方ノ値ガ定マレバ他方ハ自然ニ定マル。兩者ノ間ニ如何ナル關係ガアルカ。
或事柄ノ起ル確率トソレノ起ラナイ確率トノ間ノ關係ニツイテ研究シ、ソノ結果ヲ次欄内ニ記入セヨ。

--

第二節 簡單ナ事柄ノ確率

問 1. マツチ箱ヲ机上ニ投ゲテ見ヨ。ドンナ面ガ上向キニナリヤスイカ。

問 2. 兩面同等(形質ソノ他總テノ點ニ於テ)ナ薄イ圓板ガモン實在スルナラバ、コレヲ投ゲタトキソノ一定ノ面ガ出ル確率ハ何程デアルト思フカ。

問 2.ニ於ル圓板ノヤウニ、ソノ構造ガ規則正シク簡單ナ事物(或ハ現象)ニツイテハ、必ズシモ多數ノ實驗ヲ試ミナイデモ、ソノ屬性トシテノ確率ハ簡單ニ算出スルコトガ出來サウデアル。

モシコノ圓板ガ一錢貨幣デアルト、モハヤ兩面ガ完全ニ同等デアルトハイヘナイオラ、上ノ圓板ト同シクハ論ゼラレナイ。然シ直接實驗ヲ繰リ返ヘンテモ、ドウセ近似値シカ得ラレナイノデアルカラ、モシ大體同等ト見做シ得ルナラ、ソノ確率ヲ求メルニハ、同等ト見做シテ計算シ、ソノ立場カラソノ確率ノ近似値ヲ求メルガヨイ。コノ意味ニ於テ、構造ノ簡單ナ規則正シイ物事ノ確率ニツイテ研究スルコトハ大切デアル。

問 3. 骰子ヲ振ルトキ出得ル目ノ種類ハ 6 通り

アル。第一節問 10.ニ於テ試ミタコノ六種類ノ目ノ出タ數ニハ相互ニ如何ナル關係ガアツタカ。

奇數ノ目ガ出タ回数ハ總回数ニ對シ如何ナル關係ニアルカ。

或事柄 P ヲ試ミルノニ、起リ得ル可能ナ場合ハ n 箇アリ、ソノ何レノ場合モ同等ニ起ルコトガ期待セラレルトスル。

今コノ P ヲ實際ニ試ミルト、實驗回数 N ガ少ナイ間ハ、種々ナ偶然的理由ニヨツテソレゾレノ場合ノ起ル度數ニハ偏リガ生ズルデアラウガ、ソノ度數 N ガ大トナレバ、ソレニ伴ナツテ n 箇ノ各場合ノ起ル度數ノ全度數ニ對スル率ハ略等シクナル。

問 4. コノ中デ、或特定ナ事柄 A ガ起ル場合ノ數ハ a デアルトスル。實驗回数 N 回中 n 箇ノ箇々ノ場合ノ起ル度數、A ノ起ル度數及ビ起ラナイ度數ハ夫々何程トナルカ。

問 5. A ノ起ル率ハ $\frac{a}{n}$ デアルコトヲ示セ。A ノ起ラナイ率ハ何程トナルカ。

以上ノ考察カラ次ノ法則ガ得ラレル。

大數ノ法則: 總場合數 n (ソノ起ルコトガ同等ニ

期待セラレルモノトスル)ノ中デ指定シタ事柄 A ノ起ル場合ノ數ガ a デアルトキ, N 回ノ實驗中 A ガ起ル回起ルナラ $\frac{r}{N}$ ハ N ガ大デアルトキ大體ニ於テ $\frac{a}{n}$ ニ等シイ。

或ハ, 起ルコト同等ト考ヘラレル場合ノ總數ガ n デ, ソノ中指定シタ場合ノ數ガ a デアルナラ, コノ指定シタ場合ノ起ル確率ハ $\frac{a}{n}$ デアル。

或ハ, 同一構造ノ n 場面ヲ有スル事物ニ於テ, ソノ中 a 箇ノ指定シタ場面ノ起ル確率ハ $\frac{a}{n}$ デアルト換言スルコトガ出來ル。

n, a ガ計算出來ルヤウナ構造ノ簡單ナ事物ノ確率ヲ求メルニハ, $\frac{a}{n}$ ヲ以テシテヨロシイカラ, コノトキノ確率ノ計算ハ「場合ノ數」ノ計算ニヨルコトガ出來ル。但シ上ニイフ n 箇ノ場合ガ同等ニ起ルト考ヘラレル場合デナクテハナラナイ。

練習問題

1. 兩面ガ同等デアル圓板ヲ投ゲタトキ, ソノ指定シタ一面ノ現レル確率如何。
2. 六面ノ現レル確率ガ等シイ骰子ニ於テ \square ノ出ル確率ハ何程デアルカ。
3. 甲・乙・丙・丁・戊ノ五人ガ町ヘ行クノニ, 三人ハ乘

合自動車ニ乘リ, 二人ハ歩クコトニナツタ。

自動車ニ乘ル者ト歩ク者トフクジビキデ定メルトスレバ, コノ中ノ一人ハ乘ル方ト歩ク方トドテラノクジニアタリヤスイカ。(初等科算數 6)

4. 上問ニ對スル答ヘノ理由ヲ確率トイフ考ヘヲ用ヒテ説明セヨ。

コノ時何ヲ同等デアルト考ヘタカ。

教師用書ニ述ベテアル事ヲ研究シ要領ヲ纏メヨ。

第三節 稍複雑ナ事柄ノ確率

問 1. 複雑ナ事物ハ簡單ナ事物ガ組合ハサレテ出來テキルト考ヘラレルカ。サウ考ヘラレル事物トノ例ヲアゲ, 各ニツイテソレゾレヲ合成シテキル簡單ナ要素ニ分析セヨ。

問 2. 前節練習問題ノ 3 ニ於テ, 乙ガ自動車ニ乘ル確率ハ何程デアルカ。

甲ガ自動車ニ乘ルコトニ定マツタ上デハ, 乙ノ自動車ニ乘ル確率ハ何程デアルカ。

又甲ガ歩クコトニナツタラ, 乙ノ自動車ニ乘ル確率ハ何程トナルカ。

二ツノ事象 A, B ガアルトキ一方ノ事象例ヘバ A

ガ起ルカ否カニ從ツテ他方ノ事象Bノ起ル確率ガ變ル場合(コノトキA, Bハ從屬デアルトイフ)モアレバ變ラナイ場合(コノトキA, Bハ互ニ獨立デアルトイフ)モアル。

問 3. 從屬事象、獨立事象ノ例ヲアゲヨ。

問 4. A, Bガ從屬デアルモノノ中デ、特ニAガ起レバBノ起ル確率ガ0ニナルモノ(コノトキA, Bハ互ニ排反スルトイフ)ノ例ト、1ニナルモノノ例トヲアゲヨ。

又Aガ起ラナカツタラBノ起ル確率ガ1ニナルモノノ例ト0ニナルモノノ例トヲアゲヨ。

二ツノ事象A, B.カラ新タナ事象ヲ合成スル仕方ノ中デ、「AモBモ起ルトイフ型」ト、「AカBカ」ガ起ルトイフ型ノ二ツガ大切デアル。

問 5. 二ツノ骰子ヲ振ツテ一方ガ \square 他方ガ $\textcircled{\square}$ ノ出ル確率如何。コノ事象ヲ要素事象ニ分析シ、要素事象ノ確率ト上ニ求メタ確率トノ間ニ如何ナル關係ガアルカヲ考ヘヨ。

問 6. 一ツノ骰子ヲ振り、表ニ \square 側面ニ $\textcircled{\square}$ ガ出ル確率、表ニ \square 裏ニ $\textcircled{\square}$ ガ出ル確率ヲ求メ、問 5.ト同ジ考察ヲセヨ。

合成事象ノ確率ハ要素事象ノ確率カラ合成算出出来ルガ、事象ノ合成様式ニヨリ確率ノ合成算法ガ異ナルコトハ上例ニ見タ通りデアル。

問 7. A, Bガ獨立デアルトキ、ソレゾレノ確率 a , b ト、AモBモ起ル事ノ確率 c トノ間ニ、如何ナル關係ガアルカヲ次ノヤウニ考ヘテ見ヨ。

(イ) N回(非常ニ大トスル)試ミタラAハ何回位起ルカ。

(ロ) Aノ起ツタ上ニBガ起ルノハ何回デアルカ。

(ハ) A, B共ニ起ル事ノ確率如何。

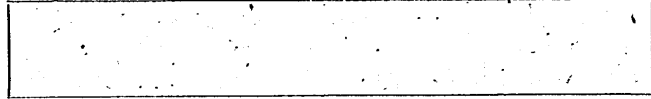
結果ヲ次欄ニ定理トシテ記入セヨ。

--

問 8. AトBトハ從屬事象デ、Aノ起ル確率ハ a , Aガ起ツタトキBノ起ル確率ガ b デアルトキ、AモBモ共ニ起ル確率ハ a, b ノ如何ナル函數デアルカ。

問 9. A, Bガ夫々確率 a, b ナル排反事象デアルトキ、N回(非常ニ大數トスル)試行中AカBカガ起ル回數ヲ求メヨ。

「AカBカ」ガ起ル事ノ確率ハ a, b ノ如何ナル函數トナルカヲ次欄ニ定理ノ形ニ整理シテ記入セヨ。



練習問題

1. 将棋ノ駒金將4箇ヲ振ツテソノ色ガナ出方ニヨツテ點取リヲスル遊戯ガアル。ソノ配點ハ出ル事ノ難易ノ度ニ應ジテ定メルノガ適當デアラウ。コノ難易ノ度ハ何ニヨツテ測レバヨイカ。

2. 4箇ノ駒ヲ同時ニ振ルトキ(互ニ衝突シナイヤウニ、マタ重ナラナイヤウニ注意シテ)ソノコニ現レル種々ナ場合ヲ分類列記セヨ。

3. (イ) 上ニ列記シタ諸場合ハドンナ要素的ナ場合ニ分析デキルカ。

(ロ) 上ノ間デ分類シタ多クノ場合ノ起ル確率ヲソノ要素的ナ場合ノ起ル確率カラ如何ニシテ算出デキルカ。二箇ガ表、一箇ガ裏ガ出テ残り一箇ガ横ニ立ツ場合ニツイテ説明セヨ。

(ハ) (ロ)ノ計算ニ入用ナ要素的ナ場合ノ確率ハ如何ニシテ求メタラヨイカ。

ソノ求メ方ヲ實行シ、ソノ値ヲ用ヒテ(ロ)ノ4箇ノ駒ヲ振ツタ場合ノ確率ヲ算出セヨ。

参考：下表ハ1000回宛20回試ミタ結果デアル。

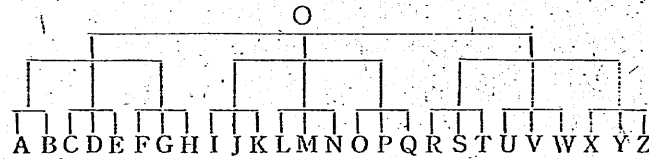
回	表	裏	横立	順立	逆立
1	462	467	48	20	3
2	458	460	57	23	2
3	487	472	28	13	0
4	425	525	26	24	0
5	479	488	27	6	0
6	482	483	28	7	0
7	479	472	42	7	0
8	485	470	27	14	0
9	442	451	68	39	0
10	478	472	30	20	0
11	462	466	41	29	1
12	464	483	37	16	0
13	459	471	45	24	1
14	463	475	42	20	0
15	468	470	35	26	1
16	496	464	30	14	1
17	458	481	37	24	0
18	471	481	28	20	0
19	462	472	38	27	1
20	477	464	41	18	0

4. 4箇ノ駒ヲ同時ニ振ツタトキ現レル種々ナ場合ノ起ル確率ヲ實驗ニヨツテ求メ、コレヲ3.デ算出シタ値ト比較セヨ。

5. 100本ノ中當リ籤ハ5本アル。先ヅ甲ガ引

キ次ニ乙ガ引クノト、先ニ乙ガ引キ次ニ甲ガ引クノトデ損得ガアルト思フカ。先ヅ豫想シ次ニ甲乙二人ノ當籤率ヲソレゾレノ場合ニツイテ計算シテ比較セヨ。

6. 六團體デ短艇競漕ヲ行フノニ、第一、二、三、四團體ハソレゾレ3組宛、第五、六團體ハ7組宛出漕シテ優勝團體ヲ競フ。水路及ビ艇ソノ他ノ諸事情上毎回ノ競漕ハ二艇カ三艇ガ都合ガヨイガ、餘リ回数ガ多クナリ過ギテモ日程進行上困ルノデ、下表ノ如ク組合ハセル計畫ヲ樹テタ。



(A,B)ノ組ヲ除イテ競漕毎ニ一着2點、二着1點、三着0點ヲ與ヘ、各團體ノ總得點ノ平均點ヲ以テ優劣ヲ定メルコトニシタ。

(A,B)ノ組ニ對シテハ一着、二着ニソレゾレ何點ヲ與ヘタラヨイデアラウカ。理由ハ述ベナイデヨイ。

7. (A,B)ノ組ニ於テAガ一着Bガ二着ダツタトスル。今コレニ甲ト云フ一艇ガ加ハルナラ甲ノ着順ハ幾通リアリ得ルカ。ソレゾレノ場合ニ應ジテ

A,Bノ得點ハ何程トナルカ。

8. 上ノ考察ヲ經ルトA,Bニソレゾレ何點ヲ與ヘルヲ適當ト思フカ。

9. Aガソレゾレ一着、二着、三着トナル確率及ビB,甲ニツイテ同様ナ確率ヲ右表ニ記セヨ。

着	一	二	三
A			
B			
甲			
點數	2	1	0

10. 8.デ想定シタA,Bノ期待點數ハ9.ノ表ノ數カラ如何ニシテ算出シタモノトナツテキルカ。

11. 10.ニ於ケル算出法ノ意味ヲ考ヘヨ。

12. 某家ニ於テ長男ハ現在25歳デ保險金5000圓、父ハ50歳デ保險金3000圓ノ生命保險ニ加入シタ。但契約期間ハ10年間トスル。

(イ) 長男及ビ父ノ死亡率ガ何程デアルカハ如何ニシテ調べタラヨイカ。

(ロ) 例ヘバ長男ト同狀況ノ加入者ガN人(非常ニ大數トスル)アルトスレバ、會社ハ年々何程支拂金ヲ要スルカ。ソレハ一人當リ何程ノ額トナルカ。

(ハ) コノ家が會社ニ支拂フベキ一時拂掛金ノ額ハ何程デアルカ。

(ニ) コレハ保險金ト死亡率トカラ如何ニシテ算出サレルカ。

(簡單ノタメニ生存者ニハ何等ノ支拂ヲセズ、又金利、營業費等ハ算入シナイコトニスル)

第四節 度數分布

問 1. 度數(分布)表トハ如何ナルモノデアルカ。

ソノ圖示ニハドシテ方法ガアルカ。次ノ甲乙丙三校ノ陸上運動ノ對校試合ニ於ケルソノ得點表(各種目毎ニ一等 3 點、二等 2 點、三等 1 點トシテ採點シタ)ヲ例トシテ説明セヨ。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
甲	5	3	0	1	6	0	3	0	3	6	0	1	0	0	0	3	0	6	4	
乙	1	2	3	2	0	4	2	2	3	0	2	2	2	3	2	2	3	4	0	2
丙	0	1	3	3	0	2	1	4	0	0	4	3	4	3	4	4	0	2	0	0

問 2. 國民學校算數教科書ニ記載セラレテキル度數表、度數圖表ヲ調べヨ。

コレニ關聯シテ教師用書ニ述べテアル事項ヲ簡潔ニ纏メテ報告セヨ。

問 3. 次頁ノ表ハ某市ニ於ケル男女六年兒童ノ體重ヲ調べタモノデアル。

各階級ノ人數ヲソノ總人數デ除シタ値ノ表ヲ作レ。

今作ツタ表ノ各値ハ如何ナル意味ヲ持ツカ。

體重 (kg)	男 (人)	女 (人)
14.5-16.5	0	1
16.5-18.5	0	0
18.5-20.5	7	7
20.5-22.5	22	50
22.5-24.5	103	139
24.5-26.5	286	272
26.5-28.5	397	371
28.5-30.5	449	355
30.5-32.5	296	274
32.5-34.5	143	178
34.5-36.5	66	86
36.5-38.5	40	66
38.5-40.5	21	38
40.5-42.5	9	26
42.5-44.5	5	14
44.5-46.5	2	12
46.5-48.5	0	1
48.5-50.5	0	2
總人數	1846	1892

問 4. コノ表ノ材料カラ考ヘルト、六年女生 1000人中體重ガ24.5-26.5kgノ者ハ大略何人位デアルト思フカ。

問 5. 度數圖表ト問 3.ノ確率(ヲ表ス)圖表トハ、ソノ形狀ニ如何ナル關係ガアルカ。

問 6. コノ事柄ヲ上ノ體重調査ノ例ニツイテデナク、一般的ニ述べテ見ヨ。

問 7. N 箇ノ骰子ヲ同時ニ振ルトキ、ソノ中 r 箇ダケ \square ガ出ル確率ヲ、左表ニ指定シタ N ト r トノ値ニ對シテ計算セヨ。

N	2	2	2	3	4	5	6
r	0	1	2	1	1	2	2
確率							

問 8. 問 7.ニ於テ r 箇ガ \square デ残リソ(N-r)箇ガ他ノ目デアルコトノ確率

ヲ求ム。

又一筒ノ骰子ヲ繰リ返ヘシテN回振ルトキ、ソノ中r回ダケ \square ノ出ル確率ヲ計算セヨ。

問9. 生起確率pナル事柄ヲN回繰リ返ヘシ試ミタトキ、ソノ中一回ダケ起ル確率如何。

二回ダケ起ル確率如何。

r回起ル確率如何。

問10. $p = \frac{1}{2}$, $N = 4, 5, 10$ トシテ問9.ニ於ケル確率ヲ表ス折線圖表ヲ畫ケ。

コレ等ノ圖表ノ型ト問2.デ集メテ圖表(柱狀圖表ハ一先ヅ折線圖表ニシテカラ)ヲ比較セヨ。

練習問題

1. 生起確率pナル事柄ヲn回試ミタトスルトキ、次式デソノ確率ガ表サレル事柄ノ意味ヲ考ヘテコノ式ノ値ヲ求メヨ。但シ、

$$q = 1 - p \text{ トス。}$$

$$p^n + {}_n C_1 p^{n-1} q + {}_n C_2 p^{n-2} q^2 + \dots + {}_n C_{n-1} p q^{n-1} + q^n$$

2. 二項定理: nガ自然數デアルトキ

$$(a+b)^n = a^n + {}_n C_1 a^{n-1} b + {}_n C_2 a^{n-2} b^2 + \dots + {}_n C_{n-1} a b^{n-1} + b^n$$

ナルコトヲ上ノ1ヲ用ヒテ證明セヨ。

3. 次式ノ展開式ヲ書キ下セ。

$$(イ) (1+x)^n, \quad (ロ) (p-q)^n, \quad (ハ) (x-1)^n,$$

$$(ニ) \frac{(x+h)^n - x^n}{h}, \quad (ホ) (1-x)^n (1+x)^n$$

第五節 偏差

問1. A, B兩學級

級 \ 人	3	4	5	6	7	8	9	10
A	3	7	13	16	11	6	3	2
B	0	2	13	32	11	2	1	0

ノ家族調べヲシタラ

右表ノヤウニナツタ。

ソレゾレノ代表値(コノ場合ハ最頻値ヲ用ヒルノガヨカラウ)ヲ求メヨ。

Aノ方カラ結論シタ代表値ト、Bノ方カラ結論シタ代表値ト、ドチラガ信頼ニ値スルと思フカ。何ニ着眼シテサウ考ヘタカ。

問2. 前節問1.ノ甲乙丙三校ノ優劣ノ順位ヲ定メヨ。何故サウ定メタカ。

問3. 甲乙丙各ノ得點ノ代表値ヲ比較スルコトニヨツテ順位ヲ附シテ見ヨ。コノ當否ヲ如何ニ考ヘルカ。

甲乙ヲ平均點デ比較スルト同ジニナルカラ、ソノ何レヲ優者トスベキカハ他ノ着眼點ニヨラネバナラナイ。

(イ) 極メテ優秀ナ者ガ存在スルコト。コノコトヲ尊重シナクテハナラナイヤウナ事柄ノ例トソノ

理由ヲ述ベヨ。

(ロ) 全體トシテ力量ガ平均シテキルコト。コノコトヲ尊重シナクテハナラナイヤウナ例トシテ理由ヲ述ベヨ。

問 4. 平均點ヲ比較シテ優者ヲ定メヤウトスルル思想ハ(ロ)ノ立場ニ立ツモノデアルガ、(イ)ノ立場カラスレバ何ヲ比較スベキカラ述ベ、ソノ立場カラ上ノ甲乙ノ優劣ヲ判定セヨ。

問 1. ニ於ケル信頼度ノ比較或ハ上例ノヤウニ平均點等シキトキノ成績比較等、何レモ統計ノ分布ノ状態ニツイテ、ソノ散布ノ度ヲ比較セントスル希望ニ外ナラナイ。統計ノ分布状態ノ比較ニハ代表値ノ他ニ、コノ散布度ノ比較ガ大切デアリ、コノタメニコレヲ數字化スル必要ガアル。

問 5. 次表ハ大原ト松本トノ毎月ノ平均氣温ヲ示ス。兩地ノ氣温状態ヲ比較セヨ。

川	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
大原	-7.8	-2.5	4.6	12.1	18.8	22.8	24.8	23.1	18.0	10.2	2.3	-3.4
松本	-2.1	-1.6	2.2	9.1	14.1	18.7	22.8	23.1	18.7	11.9	6.2	1.0

問 6. 統計ノ分布範圍(最大最小兩極端ナモノノ

開キ)ノ廣狹ニヨツテ前節問 1. 及ビ本節問 1., 問 5. ニ於ケル比較ヲ行ツテ見ヨ。

問 7. A, B 兩學級(兒童數各、59 名)ノ算數ノ成績ハ、次表ノヤウデアル。ソノ平均點ヲ比較セヨ。

點	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	1	0	1	1	3	8	3	1	1	2	0	1
B	0	0	1	2	6	10	2	1	5	3	1	0

ソノ散布度ヲ分布範圍ニヨリ比較シテ見ヨ。

問 8. 分布範圍ノ廣狹ガヨク散布ノ度ヲ表スト考ヘラレルカ。ソノ缺點ハドンナ所ニアルカ。

コレガ不適當デアレバ、他ニ比較ノ途ヲ求メネバナラナイ。上ノ缺點ハ、分布範圍ガ最大最小ト云フ箇々ノ値ニ支配サレテ定マル所ニアルカラ、散布度ヲ全體ノ値カラ定メルヤウニ工夫スルガヨイ。

問 9. 統計系列ニ於テ、多クノ値ガ集中シテキル値ハ如何ナル値デアルカ。

問 10. 一ツノ統計系列 x_1, x_2, \dots, x_n ガアルトキ一數 x フトリ、 x ト x_i トノ差 $x_i - x$ フ x カラノ偏差ト呼ブ。

x カラノ偏差ノ相加平均ハ何程トナルカ。

x ガ x_1, x_2, \dots, x_n ノ相加平均デアルトキコノ値ハ如何程トナルカ。

問11. 前節問1.ノ甲校ニ就テソノ箇々ノ點數ノ平均點カラノ偏差ヲ算出シテ表ニ作レ。

問12. コノ偏差全體ヲ以テ散布ノ模様ヲ表スコトガ出來ルガ、多數ノ値デハ比較ニ簡單便利デナイ。一數ヲ以テコレ等ノ偏差ノ組ヲ代表サセタイ。如何ナル値ヲトレバヨイカ。上例ニツイテ自分ノ適當ト思フ値ヲ算出シテ見ヨ。

問13. 問12.ニ於テ中央値カラノ偏差ノ表ヲ作レ。

問14. ソノ絶對值ノ中央値ハ何程トナルカ。

問15. 中央値ノ左ニアルモノノ中央値ハ何程デアルカ。又右ニアルモノノ中央値ハ何程デアルカ。コノ兩者ノ開キハ如何。コノ値ト問14.ノ値トヲ比較セヨ。

中央値デ統計系列ヲ代表セシメタ考ヘ方ニ基ヅイテ、ソレカラ左ニアルモノノ中央値 Q_1 ト右ニアルモノノ中央値 Q_3 (統計全體カラ云フト、第一四分値ト第三四分値)トノ開キノ半分

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

ヲモツテ散布度ヲ測ルコトモ考ヘラレル。コレヲ四分偏差ト云フ。

問16. 次ノ表ハ甲、乙ニツノ學校ニ於ル第六學年

生ノ算數ノ成績表デアル。コノニツノ統計ノ散布度ヲ同程度デアルト考ヘルカ。

組	點	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
甲		0	10	20	27	38	89	39	26	11	0
乙		8	10	17	22	38	89	39	16	11	7

兩者ノ四分偏差ヲ算出シテ比較シテ見ヨ。

問17. 一見シテ散布状態ニ相當ナ違ヒガアルト考ヘラレルニ拘ラズ、四分偏差ニハソレガ反映シナイコトガアル。何故デアルカ。(分布範圍ノ廣狹ヲ用ヒルコトノ缺點ヲ回想セヨ)

コノ缺點ヲ免レルタメニハ、偏差ノ組全體ガ算出ノ基礎ニナルヤウニ工夫シテハナラナイ。コレニハソノ偏差ノ組ノ平均ヲ用フベキデアル。

問18. コノ平均トシテ、偏差ノ絶對值ノ相加平均ヲ用ヒルコトトシ、前節問1.ノ例ニツイテソノ値ヲ表ス x ノ函數 $f(x)$ ヲ求ム。

問19. $f(x)$ ノトリ得ル値ノ範圍ヲ明ラカニセヨ。

問20. 散布度ヲ表スノニコノ $f(x)$ ヲ用ヒルトスレバ、 x ニ如何ナル値ヲ與ヘタモノヲ用ヒルガヨイカ。コノトキノ $f(x)$ ノ値如何。

一般ニ x ノ値トシテ中央値ヲ用ヒタトキノ $f(x)$

ノ値ヲ「」デ表シ平均偏差ト呼ブ。

問21. 問18-20ノ考察ヲ一般化シテ整理シ、 d ノ定義ヲ次ノ空欄内ニ記セ。

平均偏差ニ於テハ絶対値ノ計算ガ出ルガ、コレハ代數計算ニハ不便デアル。元來絶対値ヲ用ヒタノハ偏差ヲ正ノ量ニスルタメデアルカラ、コノ目的ヲ達シ且ツ上述ノ缺點ヲ救フタメニハ絶対値ヲトル代リニ偏差ヲ二乗シタモノヲ用ヒルガヨイ。他方統計系列ノ各値ガ p 倍セラレルト散布度モ亦 p 倍セラレルベキデアルコトヲモ考ヘ併セルト、二乗平均ヲトルノガヨカラウト考ヘラレル。

問22. 二乗平均トハ如何ナル算出法デアルト思フカ。前節問1ノ甲、乙、丙三校ノ點數ノ二乗平均ヲ求ム。

問23. 前節問1ノ甲校ノ點數ニ就テ x ノカノ偏差ノ二乗平均 $\sigma(x)$ ヲ x ノ式トシテ表セ。

問24. 問23ニ於テ x ノ變化ニ伴ナフ $\sigma(x)$ ノ値ノ變化ヲ調べヨ。

x ニ如何ナル値ヲ與ヘタトキノ $\sigma(x)$ ノ値ヲ偏差ノ組ノ代表トシテ用フベキデアラウカ。

問25. 一般ニ統計系列 x_1, x_2, \dots, x_n ニ對スル $\sigma(x)$ ノ式ヲ求メヨ。

問26. x_1, x_2, \dots, x_n ノ算術平均ヲ M トスレバ、

$$\sigma^2(x) = \sigma^2(M) + (M - x)^2$$

トナルコトヲ證明セヨ。

問27. $\sigma(x)$ ノ x ニ如何ナル値ヲ與ヘタトキノ値ヲ散布度トシテ用ヒタラヨカラウカ。理由ヲイヘ。

$\sigma(M)$ ヲ單ニ σ デ表シコレヲ標準偏差ト云フ。

練習問題

1. 前節問1ノ甲、乙ニ對スル標準偏差ヲ計算セヨ。 $(\sigma^2(x) = \sigma^2 + (M - x)^2)$ ノ利用ヲ圖レ。

尙、四分偏差、平均偏差ヲモ計算セヨ。

2. 問5、問7ニ對スル各種偏差ヲ計算セヨ。

(計算ノ手順、方式ニツイテ工夫セヨ)

第六節 相關關係

問1. 體積ヲ一定ニ保ツ裝置ヲシテ中ノ氣體ニ壓力ヲ加ヘタトキ、ソノ溫度ノ測定値ト壓力ノ強サトノ間ニハ關係ガアルト思フカ。

問 2. 児童ノ缺席日數ノ多寡トソノ家族人數ノ多少トノ間ニ關係ガアルト思フカ。

問 3. 入學試験ノ成績ノ優劣ニ應シ卒業成績ノ優劣モ大體定マルト思フカ。

問 4. 算數ト理科デ、ソノ成績ノ優劣ハ大體平行スルモノデアルト思フカ。

問 5. 一國ノ人口ノ増減ト國民一人當リノ貯蓄額トノ間ニハ關係ガアルデアラウカ。

問 6. ソノ増減ノ變化ニ關シ、相互間ニ關係アリト思ハレル系列ソノ例ヲアゲヨ。

問 7. 互ニ關聯アル事柄ノ中ニハ、關係密ナモノモアレバ然ラザルモノモアル。關係アリト考ヘタ上ノ例ニ於テ、ソノ關係ノ粗密ノ度ニツイテ感ズル差違ヲイヘ。

一般ニ二ツノ統計系列 x_1, x_2, \dots, x_n ト y_1, y_2, \dots, y_n トガアリ、 x_i ト y_i トガ對應スルモノトスル。上例ニ見ルヤウニ、コノ對應ニ於テソノ増減ノ變化ガ大體ニ相應ズルトキ、コノ二系列間ニハ相關關係ガアルト云フ。

大體ニ於テ増減ガ互ニ相伴ナフトキ順相關ガアルトイヒ、増減相反スルトキ逆相關ガアルトイフ。

問 8. 相關アリト認メタ上例ニ於テソノ相關ノ順逆ヲ指示セヨ。モシ上例ガ順逆一方ノ例ノミデアレバ他方ニ屬スル例ヲアゲヨ。

問 9. 次表ハ我ガ國ノ代表的 9 箇所ニ於ケル各月ノ雨量ト氣温トヲ示スモノデアル。各地ニ於ケル雨量ト氣温トノ間ニ相關ノ有無並ビニソノ順逆ヲ檢セヨ。

		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
熊本	雨量	56	77	120	161	145	38	291	160	175	110	71	63
	氣温	4.4	5.3	8.8	14.3	18.5	22.3	26.4	26.9	23.2	17.2	11.5	6.5
高知	雨量	67	105	177	246	250	325	300	342	383	203	108	73
	氣温	5.1	6.7	9.2	14.4	18.2	21.6	25.4	26.1	23.2	17.7	12.3	7.4
廣島	雨量	51	66	107	154	133	253	205	99	200	109	63	52
	氣温	3.8	4.4	7.3	12.8	17.3	21.4	25.8	26.9	22.9	16.8	11.0	6.2
京都	雨量	56	70	100	141	132	231	177	141	197	128	80	54
	氣温	2.7	3.3	6.3	12.2	17.0	21.3	25.7	26.3	22.4	16.0	10.1	5.0
松本	雨量	38	50	72	84	86	133	126	109	161	116	55	39
	氣温	-2.1	-1.6	2.2	9.1	14.1	18.7	22.9	23.1	18.7	12.0	6.2	1.0
新潟	雨量	185	127	113	102	89	103	157	113	175	165	202	223
	氣温	1.4	1.6	4.3	10.0	14.8	19.5	24.1	25.8	21.4	15.4	9.8	4.3
東京	雨量	49	83	109	155	145	180	127	170	264	212	89	54
	氣温	3.1	3.8	7.0	12.7	16.9	20.5	24.7	23.8	22.0	16.2	10.8	5.4
青森	雨量	153	110	87	70	74	80	131	114	137	119	151	161
	氣温	-2.8	-2.3	0.5	6.8	11.8	16.3	20.9	22.9	18.5	12.1	5.9	0.0
札幌	雨量	97	75	63	59	64	67	89	113	130	119	118	98
	氣温	-6.2	-5.2	-1.5	5.2	10.5	15.0	19.5	12.2	16.5	10.0	3.4	-3.2

問 10. 與ヘラレタ系列ノ實際ノ數値自身ヲ比較スルノデナク、單ニ系列ノ増減ノ模様ヲ比較スルノガ目的デアル場合ニハ、ドチラカノ系列或ハ兩方ノ

Approved by Ministry of Education
(Date May. 14, 1946)

昭和二十一年五月十四日 印刷
昭和二十一年五月十八日 發行
昭和二十一年五月十九日 翻刻
昭和二十一年五月十九日 翻刻
(昭和二十一年五月十九日 文部省検査済)

師範數學 本科用

定價金壹圓

著作權所有 著者 文部省

東京都神田區錦町一丁目十六番地
翻刻發行者 師範學校教科書株式會社
代表者 森下松衛

東京都京橋區入舟町一丁目十一番地
印刷者 電新堂
代表者 新井修平

東京都神田區錦町一丁目十六番地
發行所 師範學校教科書株式會社

師範數學

本科用

(級三第)

文部省

文部省調查會高刊行證寄贈