

52
二十二年度

1112
全國各大學入學試題解答

9
第二冊

立達書局

AA9
G632.479
13

民國二十二年度
全國各大學入學試題解答

第二冊

立達書局



第二册目次

校 名	頁數
1 師範大學	1—10
2 同濟大學	1—14
3 北平大學 <small>平滬</small> 試題	1—54
4 北洋工學院	1—36
5 浙江大學第一次	1—34
6 浙江大學第二次	1—40
7 廣州勤勤大學	1—36
8 交通大學	1—40
9 全國各大學概況表	1—12

第一册目次

前言
編輯大意

校 名	頁數
1. 清華大學	1—38
2. 北京大學	1—36
3. 武漢大學	1—26
4. 稅務專門第一分 <small>行</small> 校	1—18
5. 稅務專門第二分 <small>行</small> 校	1—22
6. 河南大學	1—24
7. 山東大學	1—30
8. 安徽大學	1—16
9. 各大學編級及附屬高中入學試題	1—40

第三册目次

(七月中旬出版)

- | | |
|---------------|-------------|
| 1. 燕京大學 | 2. 南開大學 |
| 3. 齊魯大學 | 4. 河北省立工業學院 |
| 5. 河北省立農學院 | 6. 河北省立醫學院 |
| 7. 河北省立女子師範學院 | 8. 焦作工學院 |
| 9. 東吳大學 | 10. 廈門大學 |
| 11. 中央大學 | 12. 成都大學 |

79862

國立北平師範大學入學考試

國文試題

(7) 作文

你進了師範大學以後，求學的計畫怎麼樣？

(8) 翻譯

把下面這兩段文章就題紙上加以完全的標點符號，再把牠們譯成白話文，寫在試卷上

(1) 過江諸人，每至美日，輒相邀新亭，藉卉飲宴。周侯中坐而歎曰：『風景不殊，正自有山河之異！』皆相視流淚，唯王丞相愀然變色曰：『當共勦力王室，克復神州，何至作楚囚相對？』

(2) 衛洗馬初欲渡江，形神慘悴；語左右云：『見此茫茫，不覺百端交集；苟未免有情，亦復誰能遣此！』

國文

(解答)

1. 過江的這些人，每當好天氣的時候，就相約在新亭集會，看花吃酒。酒過三巡，周侯周顛長歎一聲道：『風景依然如舊，而山河已經變色了！』言罷大家相對流淚。惟有王丞相王導憂愁的說：『我們大家應當共同效力於國家，恢復原有土地，為什麼學楚囚們相對而泣呢？』

2. 衛洗馬（太子洗馬官名）在渡江之前，面容慘白，謂左右道：『天水蒼茫，一望無際；觸景生情，不覺萬感攢心。人如果不能無情，對此能不動於中嗎？』

英文試題

- I. (1) Give the plural of the following nouns:
fish, child, alumnus, datum, mercy, thief, calf, hero tooth,

son-in-law.

(2) Give the comparatives and the superlatives of the following adjectives:

good, ugly, interesting, bad.

(3) Write down the past tense and past participle of each of the following verbs:

blow, drink, wring, teach, know, forget, read, steal, swear, ride.

(4) Define the following and give examples:

metaphor, simile, copula, declension, dative case.

(5) Correct or justify the following sentences:

(a) He said that the earth is round.

(b) He I am she, she me till death and beyond it.

(c) One of the greatest historical wonders are the Great Wall of China.

(d) Being very old the work is too heavy for me.

(e) Will I come to see you tomorrow?

(f) He is the most diligent of any student in this school.

(g) The father, together with the son, go to the Park.

(h) Gulliver's Travels was written by Swift.

(i) You are younger than him.

(j) I wanted to have talked with you when I met you yesterday.

II. Write a Composition on one of the following subjects:

(1) Autumn Reveries.

(2) A Farewell to Middle School.

(3) An Ideal University.

(4) Science and National Defence.

III. Translate the following into idiomatic Chinese:

'Nobody,' he says, 'could possibly doubt that the chief concern of the law-giver must be the education of the young'. His whole theory of ethics demands a process of 'habituation.'

or training in moral habits, as a necessary propaedeutic to virtue; and he regards the city-state and its authorities as alone competent to furnish this training. Pericles could claim for Athens: 'Our city as a whole is an education to Greece' and the city which was a school for other cities was also a school of taste and conduct and character for its own members. It taught its citizens by a spontaneous didactic 'to be lovers of beauty without extravagance and lovers of wisdom without unmanliness'; it provided, above all other cities, 'recreations from toil for the spirit — contests (in tragedy and in comedy and in lyric poetry) all the year round, and beauty in public buildings to delight the eye day by day.' The Athens of Pericles, after all, was an educational State.

(1) 不准請求監試委員解釋題目

(2) 祇需抄寫第幾級第幾節無須抄寫全文

民國 22, 8, 14.

英 文 (解 答)

- | | | |
|---------------|------------------|------------------|
| I. (1) fishes | | sons-in-law |
| heroes | | data |
| Children | | mercies |
| teeth | | thieves |
| alumni | | halves |
| (2) good | better | best |
| ugly | uglier | ugliest |
| interesting | more interesting | most interesting |
| bad | worse | worst |
| (3) blow | blew | blown |
| drink | drank | drunk |
| wring | wrung | wrung |
| teach | taught | taught |
| know | knew | known |

forget	forgot	forgotten
read	read	read
steal	stole	stolen
swear	swor	sworn
ride	rode	ridden

(4) Metaphor — A metaphor is an implied simile.

Ex, Spare moments are the gold-dust of time.

Simile — A simile is a formal comparison between two objects which are in many respects unlike, but which have at least one strong point of resemblance either in appearance, qualities, actions or effects.

Ex. Spare time are like the gold-dust of time.

Copula — The verb “to be” (in its various forms) is often used to frame sentence in which some word or words in the predicate describe or define the subject. In this use “to be” is called the copula.

Ex. Time is money.

Declension — The inflection of a substantive is called declension.

Ex. boy's, boys', boy, boys.

Dative case — An object to or for which some action is directed which is said to be in the dative case.

Ex. They build him a house.

(5) (a) He said that the earth is round.

(b) I am she, she is I, till death and beyond it.

(c) One of the greatest historical wonders is the Great Wall of China.

(b) Being very old, I am too weak for the work.

(e) Shall I come to see you to-morrow.

(f) He is the most diligent of of students in this school.

(g) The father with the son together goes to the park.

- (h) "Gulliver's Travels" is written by Swift.
(i) You are younger than he.
(j) I wanted to talk with you when I met you yesterday.

II. Subjects of composition.

1. Autumn Reveries.
2. A Farewell to Middle School.
3. An Ideal University
4. Science, and National Defence.

“夫教育青年爲立法之主要對象概無可置疑者矣”伊如是申言，伊道德學之宗旨即在要求道德習俗之習慣化與訓練化之長進，蓋二者均推進教育機能之所必需者也。伊認以市城政府及其當局者籌劃此種訓練即可獨任而有餘，……伊謂昔者波雷克司能爲雅典而呼號：謂某一城市爲其他者之一學校亦即其本身各分子之德。性行爲及品格之學校，彼曰“吾人之城市即希拉之一種教育”城市可以自然之教誨教其市民以“愛慕華而失之淫逸，愛慕智慧而不流於懦弱”，較其他城鎮爲尤甚，安生司將準備恢復苦勞之精神……在悲劇喜劇及抒情詩中做常年之競爭，且漸漸以建築之美麗悅人眼目，終于，波雷克司治理下之雅典成爲一教育之政府。

數 學 試 題

算術

- I. 二數之和爲 36. 其大數之二倍較小數之三倍多 2 試問各數爲何。

代數

- II. 某甲作工若干日，共得工洋 36 圓。如其每日多掙二角，則雖少作二日，亦可得相等之工資。問其每日工價若干，又問其作若干日。

III. 試解下列聯立方程式

$$x^3 + y^3 = a^3,$$

$$x + y = b.$$

幾何

- IV. 兩圓相外切 (tangent externally) 於 A, 又有一外公切線

(Common external tangent) 切兩圓於 B 及 C 試證 BAC 爲直角 (right angle).

V. 已知三角形之三角及其面積，求作其圖。

數 學

(解 答)

算術

1. 解： 因大數之二倍內減 2 始爲小數之三倍。
 故小數等於大數之二倍內減 2 以 3 除之。
 即小數等於大數之 $\frac{2}{3}$ 倍減去 $\frac{2}{3}$ 。
 故 $(36 + \frac{2}{3}) = \frac{110}{3}$ 爲 $(1 + \frac{2}{3})$ 倍大數之和。
 所以一倍之大數爲 $\frac{110}{3} \div (1 + \frac{2}{3})$

$$= \frac{110}{3} \times \frac{3}{5} = 22.$$

\therefore 小數即爲 $36 - 22 = 14$.

答： 大數爲 22，小數爲 14。

代數

2. 設某甲每日之工價爲 x 角
 其作工日數爲 y 。

按題意 $xy = 360$ (1)

$$(x + 2)(y - 2) = 360$$
 (2)

使 (1) (2) 聯立解之

化簡 (2) $xy - 2x + 2y = 364$ (3)

$$(3) - (1) \quad -2x + 2y = 4$$

或 $y = 2 + x$ (4)

代入 (1) $x(2 + x) = 36$.

$$x^2 + 2x - 360 = 0$$

$$(x + 20)(x - 18) = 0$$

$$\therefore x = -20, \text{ 或 } 18.$$

但 $x = -20$ 與題目所詢不合，故不能爲答數。

代 $x = 18$ 於 (4) $y = 20$.

故某甲共作二十日，其工價爲每日一元六角，

3. 解: $x^3 + y^3 = a^3 \dots\dots\dots(1)$
 $x + y = b \dots\dots\dots(2)$

(1) ÷ (2) $x^2 - xy + y^2 = \frac{a^3}{b} \dots\dots\dots(3)$

由 (2) 得 $y = b - x$

代入 (3) $x^2 - x(b - x) + (b - x)^2 = \frac{a^3}{b}$

化簡並移項 $3b^2x^2 - 3b^2x + (b^3 - a^3) = 0$

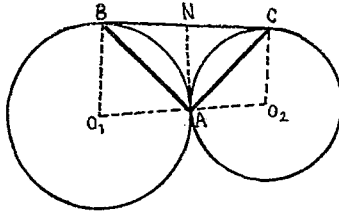
$$\therefore x = \frac{3b^2 \pm \sqrt{9b^4 - 12b^2 + 12a^3b}}{6b}$$

$$= \frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{12a^3b - 3b^4}{6b}}$$

$$\therefore y = b - \left(\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{12a^3b - 3b^4}{6b}} \right)$$

$$= \frac{b}{2} \mp \frac{\sqrt{12a^3b - 3b^4}}{6b}$$

4. 題設: $\odot O$ 與 $\odot O'$ 外切於 A 點, 外切線 BC ; 聯 BA, CA .
 題斷: $\angle BAC = 90^\circ$.
 證:



聯 $OB, O'C, OO'$ 通過 A 點。

過 A 點作公切線 AN 。

$\angle CAN = \odot O'$ 內 \overline{AC} 上所立之圓界角。

即 $\angle CAN = \frac{1}{2} \angle CO'A \dots\dots\dots(1)$

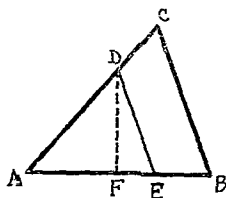
$\angle BAN = \odot O$ 內 \overline{BA} 上所立之圓界角。

即 $\angle BAN = \frac{1}{2} \angle BOA \dots\dots\dots(2)$

(1) + (2) $\angle CAN + \angle BAN = \angle BAC = \frac{1}{2}(\angle CO'A + \angle BOA)$

$\because OB, O'C$ 皆 \perp 於 BC .
 $\therefore OB \parallel O'C$.
 $\therefore \angle CO'A + \angle B'OA = 180^\circ$.
 $\therefore \angle BAC = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$.

5. 設：正方形 C^2 ；角 A', B', C' .
 求：作 $\triangle ABC$ ，令 $\angle A = \angle A', \angle B = \angle B', \angle C = \angle C'$ ，
 且其面積等於 C^2 .
 分析：

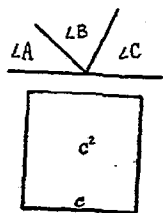


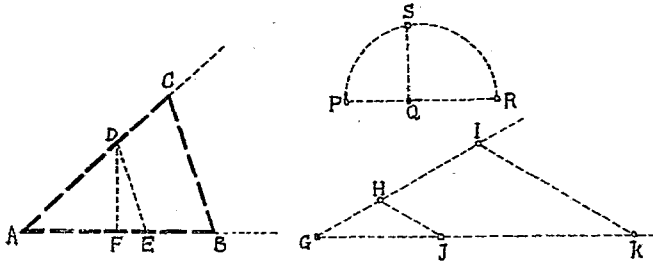
設 $\triangle ABC$ 為求作之三角形。
 任作 $DE \parallel BC$ ；命 AE 為 b' ， AC 為 b ， $DF \perp AE$ 命
 為 h' 。

$$\text{則 } \frac{\triangle ADE}{C^2} = \frac{b'^2}{b^2}.$$

$$\therefore b = \sqrt{\frac{C^2 b'^2}{\triangle ADE}} = \frac{Cb'}{\sqrt{\frac{1}{2} b' h'}}.$$

作法：





作 $\triangle ADE$, 令 $\angle A = \angle A'$, $\angle D = \angle B'$, $\angle E = \angle C'$.
 作 $OF \perp AE$, 任作直線 PR , 截 $PQ = \frac{1}{2} AE$, $QR = DF$.
 以 PR 為直線作半圓, 由 Q 作 QS 交半圓于 S , 令 $SQ \perp PR$.

任作 GI, GK 線, 截 $GH = SQ$, $HI = C$, $GJ = AE$,
 聯 HJ , 作 IK 交 GK 于 K , 令 $IK \parallel HJ$.
 于 AE 上取 $AC = JK$, 作 $CB \parallel DE$.
 則 $\triangle ABC$ 即為求作之三角形.

證: $SQ = \sqrt{PQ \cdot QR}$
 $= \sqrt{\frac{1}{2} AE \cdot DF}$
 $= \sqrt{\Delta ADE}$
 $\frac{GH}{HI} = \frac{GJ}{JK}$
 $\therefore JK = \frac{HI \cdot GJ}{GH}$
 $= \frac{C \cdot AE}{SQ}$
 $= \frac{C \cdot AE}{\sqrt{\Delta ADE}}$

即 $b = \frac{C \cdot AE}{\sqrt{\Delta ADE}}$

or $\frac{b^2}{AE^2} = \frac{C^2}{\Delta ADE}$

$\triangle ADE$ 與 $\triangle ABC$ 相似, 且, AE, b 各為其一邊
 $\therefore \triangle ABC = C^2$,

黨 義 試 題

1. 詮釋階級專政與民主集權
2. 中山先生在實業計劃中擬築北方大港於何處其建築該處之理由安在
3. 布爾塞維克與法西斯蒂同為近代政治上兩種最流行的運動試從歷史進化的觀點上批評之
4. 胡漢民認三民主義是連環的戴季陶認民生主義是日的民族民權是手段之二說者究何去何從試各抒所見

黨 義 (解 答)

I.

A. 階級專政：

階級便是社會上經濟利害相同的人們所組成的集團，某階級奪得政權便絕對不允其他階級參與以持有階級的政權獨裁藉便發展本階級的利益，這便叫階級專政府不過普通的都是指無產階級。

B. 民主集權：

一種政策由大多數人決定後便由中央執行任何人不准違反便叫做民主集權。

II. 北方大港位於直隸灣之大沽口秦皇島中途海岸山甲角之間築於理由有三：

A. 地為直隸灣沿岸最深一點若引清河灤河二水遠去可成不凍港並可利用運河聯運則更勝於秦皇島（秦皇島為直隸灣最優而不凍之商港）

B. 由營業觀之地居中國最大中點可利用附近廉價之煤明新法治鹽剔品價廉同時秦皇島距開灤煤礦較近，開灤必利用之運煤，而此港又為距華北商業中樞天津，最近三不凍港，故僅此可得利。

C. 地控制黃河流流及內外蒙古，中西北利亞若實業計劃實現後，則其供給分配區域較紐約為大將成世界第一大港。

III. (從略)

同濟大學
德文補習班英文試題

Senior English Examination

英文解答

1. Write two paragraphs on "A Visit to the City."
2. Make sentences (a) stating a fact (b) asking a question, (c) giving an order, and (d) expressing surprise.
 - a. He went to school yesterday.
 - b. will you come here to-morrow?
 - c. Read and explain this paragraph, change!
 - d. What a cold day that was!
3. Complete the following sentences:
 - a. The old soldier fought bravely
 - b. John was in a very bad temper.
 - c. Such cruelty fills us with indignation.
 - d. America, China, and Germany are republics.
 - e. He was proclaimed president.
 - f. Please, spare the tree.
 - g. Nothing that you can do will help me.
 - h. Of all the studies I like Chinese best.

德文補習科數學試題(二十二年七月廿四日)

1. 已知 $\log 5 = 0.6989700$, $\log 7 = 0.8450980$

求 $\log \frac{2^3 \times 7^2}{5^5} = ?$

2. 解下列方程式:

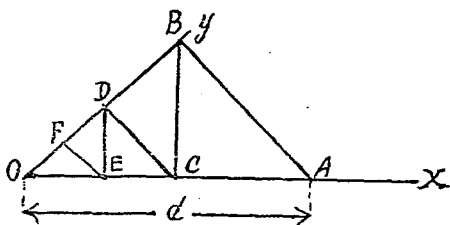
a. $\frac{x+1}{a^{x-1}} = \frac{x-1}{b^{x+1}}$

b. $x^4 + 4x^3 - 10x^2 + 4x + 1 = 0$

c. $\begin{cases} \sin x + \sin y = a \\ \cos x + \cos y = b \end{cases}$

2 學大濟同

3. 於所設角 $xy = \alpha$ 之一邊 ox 上, 取 $OA = d$, 作 oy 之垂線 AB , 再作 ox 之垂線 BC , 累次如此, 以至無窮, 試計算此折線 $ABCDE\dots$ 之長, (註: $AB + BC + CD + \dots =$ 折線 $ABCD\dots$)



4. 圓內接任意六邊形 (inscribed hexagon) 每兩對邊之交點在一直線上。
 5. 底為平行四邊形 (Parallelogram) 之角台 (Frustum of a pyramid), 其對角線 (diagonal.) 皆過同一點, 試證之。
 6. 直圓筒 (right circular cylinder) 之體積 (Volume) 等於 27π 立方公分 ($27\pi \text{ cm}^3$), 其側面及一個底面之和等於 27π 平方公分 ($27\pi \text{ cm}^2$), 試求此圓筒底面之半徑及其高。
 7. 已知圓之方程式為

$$x^2 + y^2 - 2y = 0$$

$$x^2 + y^2 - 6x - 10y + 18 = 0,$$

試求此兩圓之中心線 (straight line through the centres) 之長, 及其方程式。

數 學

(解 答)

1. 解: $\log \frac{2^3 \times 7^4}{5^6} = \log 2^3 + \log 7^4 - \log 5^6$
 $= 3\log 2 + 4\log 7 - 6\log 5,$
 $= 3\log \frac{10}{5} + 4\log 7 - 6\log 5$
 $= 3\log 10 - 3\log 5 + 4\log 7 - 6\log 5$

$$\begin{aligned}
 &= 3 + 4\log 7 - 8\log 5, \\
 &= 3 + 4(\log 7 - 2\log 5) \\
 &= 3 + 4(0.8450980 - 1.3979400) \\
 &= 3 - 4 \times 0.5528420 \\
 &= 3 - 2.2113680 \\
 &= 0.7886320
 \end{aligned}$$

2. 解: (a) $\frac{x+1}{a^{x-1}} = \frac{x-1}{b^{x+1}}$

$$\log \frac{x+1}{a^{x-1}} = \log \frac{x-1}{b^{x+1}}$$

$$\frac{x+1}{x-1} \log a = \frac{x-1}{x+1} \log b$$

$$(x+1)^2 \log a = (x-1)^2 \log b$$

$$(x^2 + 2x + 1) \log a = (x^2 - 2x + 1) \log b$$

$$(\log a - \log b)x^2 + 2(\log a + \log b)x + \log a - \log b = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(\log a + \log b) \pm \sqrt{(\log a + \log b)^2 - (\log a - \log b)^2}}{\log a - \log b}$$

$$= \frac{-(\log a + \log b) \pm \sqrt{4 \log a \log b}}{\log a - \log b}$$

$$= \frac{-(\log a + \log b) \pm 2\sqrt{\log a \log b}}{(\sqrt{\log a} + \sqrt{\log b})(\sqrt{\log a} - \sqrt{\log b})}$$

$$= \frac{(\sqrt{\log a} \pm \sqrt{\log b})^2}{(\sqrt{\log a} + \sqrt{\log b})(\sqrt{\log a} - \sqrt{\log b})}$$

$$\therefore x = \frac{\sqrt{\log a} + \sqrt{\log b}}{\sqrt{\log a} - \sqrt{\log b}} \text{ 或 } -\frac{\sqrt{\log a} - \sqrt{\log b}}{\sqrt{\log a} + \sqrt{\log b}}$$

(b) $x^4 + 4x^3 - 10x^2 + 4x + 1 = 0$

以 x^2 除全式 $x^2 + 4x - 10 + \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$

$$(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}) + 4(x + \frac{1}{x}) - 12 = 0$$

$$(x + \frac{1}{x})^2 + 4(x + \frac{1}{x}) - 12 = 0$$

$$\left(x + \frac{1}{x} - 2\right) \left(x + \frac{1}{x} + 6\right) = 0$$

若 $\left(x + \frac{1}{x} - 2\right)$ 爲零, 則 $x^2 - 2x + 1 = 0$

故 $(x-1)^2 = 0$ 而 $x = 1$

若 $\left(x + \frac{1}{x} + 6\right)$ 爲零, 則 $x^2 + 6x + 1 = 0$

$$\text{故 } x = -3 \pm \sqrt{36 - 4} = -3 \pm 2\sqrt{2}$$

故原方程之根爲 $1, 1, -3 + 2\sqrt{2}, -3 - 2\sqrt{2}$.

$$(c) \sin x + \sin y = a \dots\dots\dots (1)$$

$$\cos x + \cos y = b \dots\dots\dots (2)$$

由(1)式得: $2\sin \frac{1}{2}(x+y)\cos \frac{1}{2}(x-y) = a$

由(2)式得: $2\cos \frac{1}{2}(x+y)\cos \frac{1}{2}(x-y) = b$

(3) ÷ (4) $\tan \frac{1}{2}(x+y) = \frac{a}{b}$

$\therefore \sin \frac{1}{2}(x+y) = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

代入式(3) $\cos(x-y) = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}$

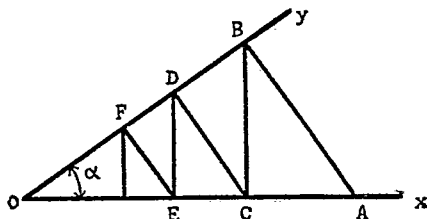
由式(5)得 $x+y = 2 \tan^{-1} \frac{a}{b}$

由式(7)得 $x-y = 2 \cos^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}$

$\therefore x = \tan^{-1} \frac{a}{b} \cos^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}$

$y = \tan^{-1} \frac{a}{b} - \cos^{-1} \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}$

3. 解:



$$\sin \alpha = \frac{AB}{d}$$

$$\therefore AB = d \sin \alpha$$

$$\cos ABC = \frac{BC}{AB}$$

但 $\angle ABC = 90^\circ - \angle A = \angle \alpha$.

故 $BC = AB \cos \alpha = d \sin \alpha \cos \alpha$

同理: $CD = BC \cos \alpha = d \sin \alpha \cos^2 \alpha$.

$DE = CD \cos \alpha = d \sin \alpha \cos^3 \alpha$.

故折線 $ABCDEF \dots = AB + BC + CD + \dots$

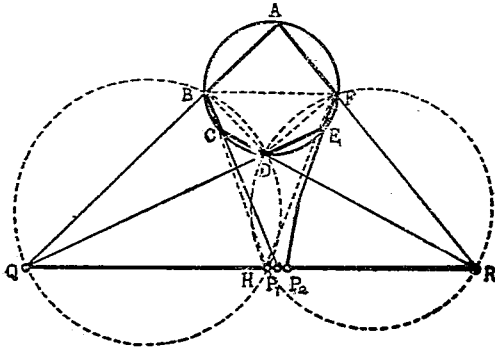
$$= d \sin \alpha + d \sin \alpha \cos \alpha + d \sin \alpha \cos^2 \alpha + \dots$$

$$= \frac{d \sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

4. 題設: $ABCDEF$ 為一圓內任意六邊形. 且以 Q 表 AB, DE 交點;
 R 表 CD, AF 之交點.

題斷: BC, EF 之交點與 Q, R 共線; 即 BC, FE 與 QR 之交點
 P_1, P_2 重合.

證:



作圓 BDQ , 且以 H 表此圓與 QR 之交點.

作圓 FRH , 則據 Point O theorem, 二圓與 $\odot ABC$ 必交於 D
 點. 聯 BF, DB, DF, HB, HF 諸線.

則 $\angle FHR = \angle FDR = 180^\circ - \angle FDC = \angle FBP_1$.

故 B, F, H, P 共圓, 依同理,

$\angle BHQ = \angle BDQ = \angle BFP_2$; 故 P_2 與 B, F, H, P_1

共圓, 設若 H 點不與 P_1 或重合, 則由圓與直線不能有三公共線一命題, 得知 P_1 及 P_2 重合.

若 H 點與 P_1 或 P_2 點重合, 則

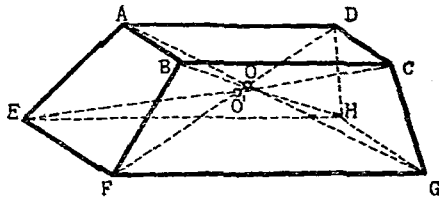
$\angle FHR = \angle FBH$

故 HR 與 $\odot BFH$ 相切.

但 P_1, P_2 同爲此圓與其切線之公共, 故二點亦必重合.

5. 設: 底爲平行四邊形之角台 $ACEG$, 對角線 AG, BH, CE, DF ;
求設: AG, BH, CE, DF 會於一點.

證:



$AD \parallel BC$

$BC \parallel FG$

$\therefore AD \parallel FG$

$\therefore ADGF$ 在一平面上.

$\therefore AG, DF$ 可會於一點 O .

且 $AO:OG=DO:OF=AD:FG$;

同理 CE, DF 亦可相會一點, 設爲 O' ;

則 $CO':O'E=DO':O'F=CD:EF$;

但 $\square ABCD \sim \square EFGH$.

$\therefore AD:FH=CD:HG$

或 $AD:FG=CD:EF$.

$\therefore O$ 點與 O' 點重合

即 AG, CE, DF 會於一點 O .

同理 BH 亦必通過 O 點.

- ∴ AG, BH, CE, DF 會於一點 O .
5. 設以 r 表底面之半徑之公分數, h 表高之公分數.

則 $\pi h r^2 = 27\pi$

$$2\pi h r + \pi r^2 = 27\pi$$

由式(1): $h r^2 = 27$.

由式(2): $2hr + r^2 = 27$

∴ $hr^2 = 2hr + r^2$

$$hr - 2h = r$$

$$h(\gamma - 2) = r$$

∴ $h = \frac{r}{\gamma - 2}$.

代入式(4): $r^2 + 2r^2 - 2r^2 = 27$.

$$r^2 - 27 = 0$$

∴ $r = 3$ 或 $\frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} i$

但 $\frac{-1 \pm \sqrt{3} i}{2}$ 為虛數, 故僅 3 為所求半徑之公分數.

$$h = \frac{r}{\gamma - 2} = \frac{3}{3 - 2} = 3.$$

故底面半徑為三公分, 高亦為三公分.

7. 兩圓之方程既為

$$x^2 + y^2 - 2y = 0$$

及 $x^2 + y^2 - 6x - 10y + 18 = 0$

則二圓之圓心必為 $(0, 1)$ 及 $(3, 5)$ 二點.

故其中心線之長 $= \sqrt{(3-0)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{13}$.

而其中心線之方程為

$$(5-1)(x-0) = (3-0)(y-1)$$

即 $4x - 3y - 3 = 0$.

德文補習班物理試題

(不准發問)

1. 內抵抗 (internal resistance) r , 電壓 $(E, M, F,)_c$ 之電池 n 個, 每 p 個順結之 (Series connection) 為一組, 以 c 組平結之 (Parallel Connec-

- tion). 連於外抵抗 R (External resistance) 上, 試證明當 $\frac{pr}{g} = R$ 時, 此電池組合之輸出電流為最大值。
- 何謂全波整流器 (Full wave rectifier)? 作圖示其迴路 (Circuit diagram) 並說明之。
 - 設有重 200 gm 之木球以 30 m/sec 之速度上射, 求此球上昇兩秒鐘後之運動能 (kinetic energy)
 - 設有玻璃一塊, 在空氣中重 90 gm 浸入某液體中, 當溫度為 12°C 時, 重 49.6 gm, 當 97°C 時重 51.9 gm, 假定玻璃之體膨脹係數為 0.000024, 求此液體之膨脹係數。
 - 200 vt 150 amp 之電流通過某導體, 5 小時後可得熱幾何? 設以此熱量之百分之三十化為機械能, 則得工作幾何?
 - 用焦點距離 (Focal length) 14 cm 之凸透鏡, 使燭火之像, 生於壁上, 設燭與壁之間之距離為 256 cm, 求透鏡之位置及像與實物之大小之比。

物理試題(德文補習班)

(解 答)

$$1. \therefore I = \frac{pe}{R + \frac{pr}{g}} = \frac{pge}{gr + pr} = \frac{ne}{gr + pr}$$

欲使 I 值最大必須 $gr + pr$ 之值為最小

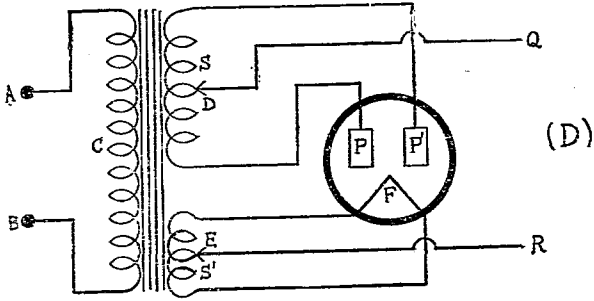
$$\begin{aligned} \text{但 } gr + pr &= \sqrt{(gR - pr)^2 + 4pgRr} \\ &= \sqrt{(gR - pr)^2 + 4nRr} \end{aligned}$$

在根號下, $4nRr$ 為常對, 欲使其最小, 必須

$$(gR - pr)^2 = 0$$

$$\text{即 } pr = gR$$

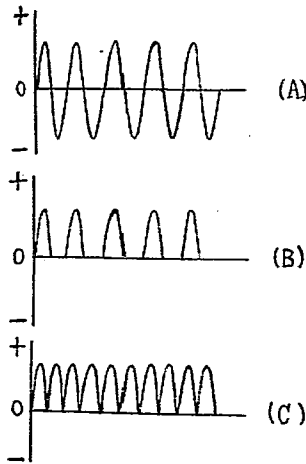
$$\therefore R = \frac{pr}{g}$$



2. 全波整流器之作用在於將 A 圖之交流電變為如 C 圖之單向連續電流 (B 圖為半波整流與 C 圖以示區別)。

其作用如右圖所示：

A, B 連接交流電源. C 為鐵心變壓器之一次繞圈, S 及 S' 為二次繞圈, T 為全波整流器, P, P' 為其二板極, F 為絲極。



當 A, B 與電源聯結時, S 及 S' 因感應而生交流電流, S' 之電流供然

燈絲下之用， F 即有放射電子之勢。因 S 所生為交流電流，故 P 及 P' 遞次互為正負。當 P 為正， P' 即為負，則 P 可誘 F 之電子放出至 P ，換言之即有一公認電流自 P 至 F ，而完成一 $QDPFR$ 方向之電流。當 P 為正，即 P' 為負，此時由 F 至 P 之電子流即形中斷，則 P' 又可誘 F 之電子放出至 P' ，即又有一公認電流自 P' 至 F ，而完成一 $QDP'FR$ 方向之電流，無論交流電之方向如何，經整流作用後，必可完成一 QFR 之單向連續電流。

3. 設 V_0 = 木球之初速度
 V = 木球之末速度
 t = 木球運動中所歷之時間，
 M = 木球之質量

$$\therefore V = V_0 - gt$$

$$\begin{aligned} \therefore V &= 30 \frac{\text{m}}{\text{sec}} - 9.8 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \times 2 \text{sec.} \\ &= 10.4 \frac{\text{m}}{\text{sec.}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{運動能 } K.E. &= \frac{1}{2} M V^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 200 \text{ gm} \times (1040 \text{ cm/sec})^2 \\ &= 108160000 \text{ ergs} \\ &= 10.82 \text{ joules.} \end{aligned}$$

4. 設玻璃於 12°C 時之體積為 V_1 。
 由亞幾米得原理，知於 12°C 時之密度。

$$D_1 = \frac{90 - 49.6}{V_1} = \frac{40.4}{V_1}.$$

97° 時之體積為

$$\begin{aligned} V_2 &= V_1 \{ 1 + 0.000024/^\circ\text{C} \times (97 - 12)^\circ\text{C} \} \\ &= 1.00204V_1 \end{aligned}$$

此時之密度為

$$D_2 = \frac{90 - 51.9}{1.00204V_1} = \frac{38.1}{1.00204V_1}$$

因質量一定時，密度與體積為反比

$$\text{或 } V_2 : V_1 = D_1 : D_2$$

$$\text{即 } V_2 : V_1 = 1.06253 : 1$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{液之膨脹係數爲 } \frac{V_2 - V_1}{V_1 \times 854} \\ = 0.000736/^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

5. 設 H 爲電能所發生之熱量.

$$\begin{aligned} \text{則 } H &= \frac{1}{42} \times eit \\ &= \frac{1}{4.2} \times 200 \times 150 \times 5 \times 3600 \text{ cal} \\ &= 12825 \times 10^4 \text{ cal} \end{aligned}$$

$$12825 \times 10^4 \text{ cal} \times 4.2 \text{ Jouls/cal} \times 30\% = 18 \times 10^6 \text{ Jouls.}$$

6. 設 D_o = 物距鏡面距離,

D_i = 像距鏡面距離,

f = 焦點距離.

$$D_o + D_i = 256 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{D_o} + \frac{1}{D_i} = \frac{1}{F}$$

$$= \frac{1}{14\text{cm}}$$

$$\frac{D_i + D_o}{D_o D_i} = \frac{1}{14}$$

$$D_o D_i = 3584$$

$$D_o - D_i = 226.3$$

$$D_o = 241.15$$

$$D_i = 14.85$$

即物與鏡之距離爲 241.15 cm

像物大小之比

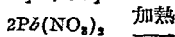
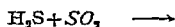
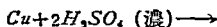
$$\frac{D_i}{D_o} = \frac{14.85}{241.15} = 0.061.$$

化學試題

1. 磷之種類, 性質, 製法及其工業上之功用如何試詳述之.
2. 工業上製造硫酸方法有幾試詳述之.
3. 有含炭內液杯一溶酸今物, 鹽酸及硫酸根試用何法證明之.

4. 二硫化碳之製法，及其對於人造絲工業之功用。

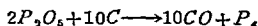
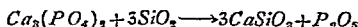
5. 試完成下列各式。



6. 酒精 (Ethyl alcohols) 之製法。

化學試題解答

1. 黃磷之性質：一無色，正方結晶體，算臭，融點為 $44^\circ C$ 。燃點 $30^\circ C$ 溶於 CS_2 比重為 1.83—1.85，能發磷光並能氧化作用，其製法為將磷酸鈣與適量之集煤及二氧化硅 (砂 sand) 相混逐漸送入電爐中，兩電極因抵抗大而生成強熱則電爐內之混合物即起變化，其反應式如下。



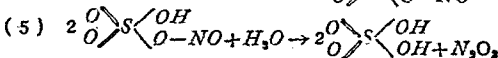
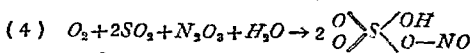
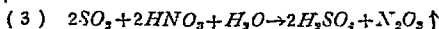
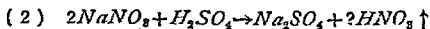
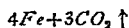
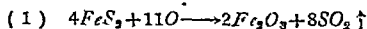
赤磷之性質：一紅色之小片狀 (斜方六面體) 結晶體無毒性融點 $500-600^\circ C$ 燃點 $260^\circ C$ 不溶於 CS_2 比重 2.05—2.39。不能磷光亦不易氧化，其製法為將黃磷與空氣隔斷而熱之，以得赤磷。

磷之工業上之功用：——製造殺鼠毒藥，化學試驗空中之重用品，作磷礦其最大之用途為製造火柴。

2. 工業上製造磷酸方法有二

(d) 鉛室法。

此法所需之原料為二氧化硫 (由黃鐵礦煨煉而成) 硝酸 (由硝石混和硫酸加熱而得) 水蒸氣及空氣，此四者按相當之比例導入鉛室即化合而生硫酸其所有之反應式如下。

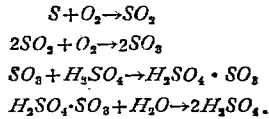


其步驟可分為三步

- (1) 二氧化硫之製備(黃鐵礦煨燒爐)
- (2) 二氧化硫之氧化(洛氏塔 Glover tower, 鉛室 Lead chamber, 蓋路撒克氏塔 Gay Lussac tower)
- (3) 所得硫酸加濃

(B) 接觸法.

二氧化硫與氫藉白金海綿或三氧化二鐵之接觸作用生成三氧化硫, 此物遇水即成硫酸是即接觸法之原理其所用之原料為硫, 水, 空氣, 其反應式如下:



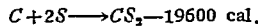
其步驟可分為四步

- (1) 二氧化硫及空氣之混合(硫黃燃燒爐)
- (2) 此混合氣體之潔淨法(去塵室, 洗滌室, 乾燥室)
- (3) 三氧化硫之製成(接觸法)
- (4) 三氧化硫與水結合(吸收塔)

3. 若杯中溶液為碳酸物則滴入石灰水($Ca(OH)_2$)起白乳色沉澱, 若為鹽酸根及硫酸根則能將藍試紙變紅, 但硫酸根遇氯化鉍溶液則生白色之硫酸鉍沉澱, 鹽酸根則無此現象.

4. 二硫化鐵之製法:—

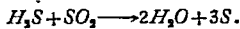
輸送硫黃蒸氣於赤熱電爐中之焦炭, 則得二硫化鐵蒸氣凝結之即得



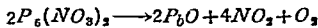
Cellulose + CS_2 + N_aOH → Cellulose xanthite (人造絲)

5. $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$

(濃)



加熱



6. 酒精之製法:—

用番芋或穀粒, 或用糖渣, 先以麥芽發酵使小粉變成糖, 繼以糖發酵即成酒精



國立同濟大學二十二年度第一屆招生德 文補習科入學考試黨義試題

1. 試舉一例，以證明中山先生的知難行易學說。
2. 憲法草案，業已公布，試述今後頒布之手續以及國民大會之使命。
3. 一二八以來我國民氣日趨消沉，試述今後提倡民族主義方法。
4. 我國農村經濟已瀕破產，如何根據民生主義，以圖復興？
5. 東省問題，久延不決。國內政治，未入正軌，今後中國的出路為何？

注意 五題中選作四題為完卷，但第五題必須作。

黨義試題解答

1. 以飲食為証——飲食者至尋常，至易行之事也，亦人生最重要之事而不可一日或缺者也。凡一切人類物類，皆能行之。嬰孩一出母胎則能之。雛雞一脫蛋殼則能之。無待於教者也。然吾人試以飲食一事，反躬自問，究能知其蘊底乎？不獨一般人不能知之。即近代之科學已大有發明，而專門之生理學家，醫藥學家，衛生家，物理學家，化學家，有專心致志以研究於飲食一道者，至今已數百年來，亦當未能窮其究竟者也。
2. 憲法之頒布，應由國民大會審查通過後，由國民政府頒布之，國民大會除審查憲法通過憲法外，應依照憲法規定行。使其選舉權，罷免權，創製權，複決權。
3. 論說題
4. 要實行平均地權，節制資本。一面使國內的大貧小貧之現象消滅，實現經濟地位之平等。一面急謀民生之建設，發達國家產業，使國家臻於富強。
5. 論說題

北平大學北平考試

國文試題

1. 作文題

董仲舒謂仁者愛人不在愛我，試申其義

2. 下文加新式標點並譯為語體文

標點：

楚子登集車以望普軍，子重使太宰伯州犂侍於王後，王曰：「聘而左右，何也？」曰：「召軍吏也。」「皆聚於中軍矣！」曰：「合謀也。」「張幕矣！」曰：「處人於先也。」「徹幕矣！」曰：「將發命矣！甚器且塵上矣！」曰：「將棄井夷恣而為行也。」「皆乘矣！左右執兵而下矣！」曰：「驛器也“戰乎”」？「本可知也。」「乘而左右皆下矣！」曰：「戰驕也。」

翻譯：

楚王登兵車瞭望普軍。子重令太宰伯州犂侍立王後。王問道：『對方的人左右奔馳，是在作什麼呢？』伯州犂答道：『正在召集軍官哩！』王道：『你看軍官全集准在中軍那裏了！』伯州犂回道：『他們正在合商計謀哩！』王道：『你看現在扯起帳幕來了。』伯州犂道：『他們正在誠敬的向祖先占卜吉凶呢！』王道：『現在又把帳幕撤去了。』伯州犂答道：『將下動員的命令了。』王道：『你看對方沙塵飛揚，而且聲音多雜亂啊！』伯氏答道：『他們將要填了井平了窾，就要出動了。』王道：『現在他們全都上車了，但坐在車左右的人，執着兵器下來了。』伯氏道：『那是在聽候長官的訓話哩？』王道：『他們就要進攻了嗎？』伯氏道：『那却很難說啊！』王道：『現在車內和左右的人都下來了！』伯氏道：『大概是在作戰爭祈禱哩！』

英文（上海）

1. Make four sentences in each the definite article "the"

in a different way.

2. Give the Chinese meanings:

1. halo 2. halloo 3. Consider
4. Considerable 5. Severl 6. several.

3. Write an essay on any one of the following subjects:

1. My School life 2. On Science
3. Revolution and young China.

4. Translate the following passage into English,

夫世界和平，本為建屋沙漠，隨時可倒，自日本軍閥，發難遠東，侵略中國，國聯戒權，摧毀無遺，法律面具，整個剝落，一髮牽連，全局搖撼，國際和平之局，不可保也久矣。重以德意交歡於西歐，英美攜手於東亞，法或戒矜，則求近於蘇聯，日苦孤立，則益侵中國。於是日美俄英等國，以中國問題為中心，各個形勢成對峙衝突之交至關係，情態愈複雜，形勢愈可危。

(上海試場) 英文 解答

1. (a) The dog is the most faithful of all animals.
(b) I have met the man you mentioned.
(c) I have read "The College Physics".
(d) The rich should help the poor.
2. (1) halo 月暈 (4) Considerable 大
(2) halloo 呼出 (5) Severe 嚴厲
(3) Consider 考慮 (6) several 幾個。
- 3.

4. The peace of the world, like a house build On sand, is to Collapse at any time. Since Japanese militarists began to take aggression in the far east by invading China, the dignity of the League of Nations has been fruaterated and the mass of law has been taken off. It is well known that the pulling of one of the filaments involves the whole. The international peace has been for long endaugerdd. In addition, in western Europe, Germany and I taly have reconciled in regard to eastern affairs, England and America have shaken

hands. France has been forced to be on friendly terms with Soviet Russia; and Japan is hard upon China all the more for her isolation. With the Far East problem as a Center Japan, America, England and, Russia have respectively formed an interopposing relation with one another. The more intricate are the situations, the more dangerous will they be.

數 學 試 題

$$1. \text{ 解 } \left. \begin{aligned} \frac{a}{x} + \frac{b}{y} &= m \\ \frac{c}{x} + \frac{d}{y} &= n \end{aligned} \right\}$$

$$2. \text{ 解 } \left. \begin{aligned} x^3 - y^3 &= 7 \\ x - y &= 1 \end{aligned} \right\}$$

$$3. \text{ 解 } \left. \begin{aligned} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} &= 5 \\ \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} &= 13 \end{aligned} \right\}$$

4. 一人以 900 元買進綢若干匹，若此人能以此 900 元多買三四，則每匹可賤 15 元，問此人原買進幾匹？

$$5. \text{ 解 } \left. \begin{aligned} x + 2y &= 3 \\ 3x - 4y &= 1 \end{aligned} \right\}$$

$$6. \text{ 解 } x^2 - 5x + 6 = 0.$$

7. 求 $x^3 + y^3$ 之因子。

8. 展開 $(x+y)^{\frac{3}{2}}$ 式。

9. $\frac{2}{3} \log 102 - \log 100^{\frac{2}{3}}$ 二何數。

10. 以 1, 2, 3, 三字可作成幾種三位數。

11. 在同圓或等圓中，等弧對等弦；又凡不等兩弧，則大弧所對之弦比小弧所對之弦大。

12. 若四邊形中之四邊中，有兩邊為平行且相等，則他兩邊亦必平行而相等，且此四邊形必為平行四邊形。

13. 証 $\sin 3A = 2 \sin A - 4 \sin 3A$ 。

14. 証 $\cos 18^\circ = \sqrt{\frac{10 + 2\sqrt{5}}{4}}$.

數 學 (上海考)

(解 答)

1. 解: $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} = m \dots\dots\dots (1)$

$\frac{c}{x} + \frac{d}{y} = n \dots\dots\dots (2)$

設 $A = \frac{1}{x}$, $B = \frac{1}{y}$.

則 (1) 可寫為: $aA + bB = m \dots\dots\dots (3)$

(2) 可寫為: $cA + dB = n \dots\dots\dots (4)$

(3) $\times d$. $adA + bdB = dm \dots\dots\dots (5)$

(4) $\times b$. $bcA + bdB = bn \dots\dots\dots (6)$

(5) - (6) $(ad - bc)A = (dm - bn)$.

$\therefore A = \frac{dm - bn}{ad - bc}$.

代入 (3) $B = \frac{an - cm}{ad - bc}$.

$\therefore x = \frac{1}{A} = \frac{ad - bc}{dm - bn}$, $y = \frac{1}{B} = \frac{ad - bc}{an - cm}$.

2. 解: $x^3 - y^3 = 7 \dots\dots\dots (1)$

$x - y = 1 \dots\dots\dots (2)$

(1) \div (2) $x^2 + xy + y^2 = 7 \dots\dots\dots (3)$

由 (1) $x = 1 + y$.

代入 (3) $(1 + y)^2 + y(1 + y) + y^2 = 7$.

化簡 $y^2 + y - 2 = 0$.

$(y + 2)(y - 1) = 0$.

$\therefore y = -2$ 或 1 .

$\therefore x = -1$ 或 2 .

3. 解: $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 5 \dots\dots\dots (1)$

$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = 13 \dots\dots\dots (2)$

設 $A = \frac{1}{x}$, $B = \frac{1}{y}$.

(1) 可寫為: $A + B = 5$ (3)

(2) 可寫為: $A^2 + B^2 = 13$ (4)

由 (3) $A = 5 - B$.

代入 (4) $(5 - B)^2 + B^2 = 13$.

化簡 $B^2 - 5B + 6 = 0$.

$(B - 2)(B - 3) = 0$.

$\therefore B = 2$, 或 3 .

$\therefore A = 3$, 或 2 .

$\therefore x = \frac{1}{A} = \frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{2}$; $y = \frac{1}{B} = \frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{3}$.

4. 解: 設每匹綢之原價為 x 元, 則 $\frac{900}{x}$ 為原買匹數。

由題意 $\frac{900}{x} + 3 = \frac{900}{x - 15}$.

$\frac{3x + 900}{x} = \frac{900}{x - 15}$.

$(3x + 900)(x - 15) = 900x$.

化簡 $x^2 - 15x - 4500 = 0$.

$(x + 60)(x - 75) = 0$.

$\therefore x = -60$, 或 75 .

但 -60 與題意不合, 不用之為答數: 故原綢之匹數為

$\frac{900}{x} = 12$.

5. 解: $x + 2y = 3$ (1)

$3x - 4y = 1$ (2)

(1) $\times 2$ $2x + 2y = 6$ (3)

(2) \div (3) $5x = 7 \quad \therefore x = \frac{7}{5}$.

代入 (1) $y = \frac{4}{5}$.

6. 解: $x^2 - 5x + 6 = 0$.

劈因式 $(x - 3)(x - 2) = 0$.

$\therefore x = 2$, 或 3 .

$$7. \quad x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2).$$

$$8. \quad \frac{2}{3} \log 10^2 \cdot \log 10^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \times 2 \log 10 \times \frac{2}{3} \log 100 \\ = \frac{2}{3} \times 2 \times 1 \times \frac{2}{3} \times 2 \\ = \frac{16}{9}.$$

$$9. \quad (x+y)^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} x^{\frac{1}{2}-1} y + \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)}{1 \cdot 2} x^{\frac{1}{2}-2} y^2 \\ + \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)(\frac{1}{2}-2)}{2 \cdot 3} x^{\frac{1}{2}-3} y^3 + \dots \\ = x^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} y - \frac{1}{8} x^{-\frac{3}{2}} y^2 + \frac{1}{16} x^{-\frac{5}{2}} y^3 - \dots$$

10. 於 1, 2, 3 三字中任意作成三位數為 3 字中一次取 3 字之排列法。

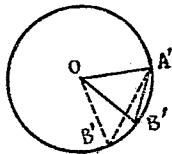
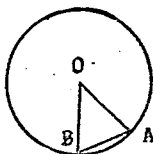
(A) 設 1, 2, 3 三字中許重選時，則共有法為 $3^3 = 27$ 。

(B) 設 1, 2, 3 三字中不許重選時，則共有法為 $3! = 6$ 。

11. 題設： $\odot O \cong \odot O'$, (A) $\widehat{AB} = \widehat{A'B'}$, (B) $\widehat{AB} \angle \widehat{A'B'}$.

題斷： (A) $\overline{AB} = \overline{A'B'}$, (B) $\overline{AB} < \overline{A'B'}$.

證： (A)



$$\because \widehat{AB} = \widehat{A'B'}$$

$$\angle AOB = \angle A'O'B'$$

$$\text{又 } OA = O'A', OB = O'B'$$

$$\therefore \triangle OAB \cong \triangle O'A'B'$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{A'B'}$$

$$(B) \because \widehat{AB} < \widehat{A'B'}$$

$$\therefore \angle AOB < \angle A'O'B'$$

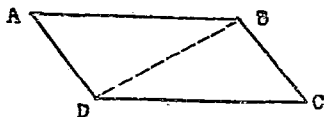
$$\text{又 } OA = O'A', OB = O'B'$$

故 $\overline{AB} < \overline{A'B'}$.

12. 題設: $ABCD$ 為四邊形; $AB \perp CD$.

題斷: $DA \perp BC$, $ABCD$ 為口.

證:



聯 BD .

於 $\triangle ABD, \triangle CDB$ 中

$AB = CD$; $\because AB \parallel CD$. $\therefore \angle ABD = \angle CDB$.

於 $BD = DB$, $\therefore \triangle ABD \cong \triangle CDB$.

$\therefore \angle ADB = \angle CBD$.

$\therefore DA \parallel BC$, 且 $DA = BC$.

$\therefore ABCD$ 為口.

13. 證: $\sin 3A = \sin(2A + A)$

$$= \sin 2A \cos A + \sin A \cos 2A$$

$$= 2 \sin A \cos A \cos A + (1 - 2 \sin^2 A) \sin A$$

$$= 2 \sin A \cos^2 A + \sin A - 2 \sin^3 A$$

$$= 2 \sin A (1 - \sin^2 A) + \sin A - 2 \sin^3 A$$

$$= 2 \sin A - 2 \sin^3 A + \sin A - 2 \sin^3 A$$

$$= 3 \sin A - 4 \sin^3 A.$$

14. 證: 作一 $\triangle ABC$, 令 $\angle A = 36^\circ, AB = AC$.

$$\text{則 } \angle ABC = \angle ACB = \frac{180^\circ - 36^\circ}{2} = 72^\circ.$$

作 BE 平分 $\angle ABC$ 交 AC 于 E .

則 $\angle CBE = 36^\circ = \angle A$.

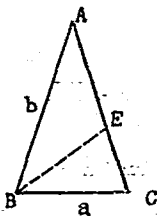
而 $\triangle BCE \sim \triangle ABC$.

$$\therefore BC : AB = CE : BC.$$

$$\text{或 } \overline{BC}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{CE}.$$

$$= \overline{AB} (\overline{AB} - \overline{AE}).$$

但 $BC = BE, BE = AE$.



$$\overline{AE}^2 = \overline{AB}^2 - AB \cdot AD.$$

設 AC 之長為 b , BC 之長為 a .

$$\text{則 } a^2 = b^2 - ab.$$

$$a^2 + ab - b^2 = 0.$$

$$a = \left(\frac{-1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} \right) b$$

$$\text{作 } AD \perp BC, \text{ 則 } BD = \frac{(-1 + \sqrt{5})a}{4}.$$

$$\begin{aligned} AD &= \sqrt{\overline{AB}^2 - BD^2} \\ &= \sqrt{a^2 - \frac{(1 - 2\sqrt{5} + 5)a^2}{16}} \\ &= \sqrt{\frac{10 + 2\sqrt{5}}{16}} a. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \cos 18^\circ &= \cos BAE \\ &= \frac{AE}{AB} \\ &= \frac{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}}{4}. \end{aligned}$$

高等代數試題

1. Eliminate x and y from the equations

$$ax + by + c = 0.$$

$$a'x + b'y + c' = 0.$$

$$a''x + b''y + c'' = 0.$$

2. Find the coefficient of x^4 in the expansion of $(1 + x + x^2)^3$. (by the multinomial theorem).

3. Determine the series

$$\frac{3}{4} + \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 6} + \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8} + \dots + \frac{3 \cdot 4 \dots (n+2)}{4 \cdot 6 \dots (2n+2)} + \dots$$

is convergent or divergent.

4. Resolve $\frac{3x+7}{(x-1)(x-2)}$ into partial fractions.

5. Find the sum of the squares of the first n natural numbers, $1^2 \cdot 2^2 \cdot 3^2 \cdot 4^2 \dots n^2$.

6. Shew that, if $s = a_1 + a_2 + \dots + a_n$

$$\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} > \frac{n^2}{n-1}$$

unless

$$a_1 = a_2 = \dots = a_n.$$

高等代數 (上海考)

(解 答)

$$ax + by + c = 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$a'x + b'y + c' = 0 \dots\dots\dots(2)$$

$$a''x + b''y + c'' = 0 \dots\dots\dots(3)$$

(1) and (2) Cannot have a common factor unless:

$$\begin{vmatrix} a & by + c \\ a' & b'y + c' \end{vmatrix} = 0.$$

That is $(ab' - a'b)y + (ac' - a'c) = 0 \dots\dots\dots(4)$

Similarly, (2) and (3) have the condition

$$\begin{vmatrix} a' & b'y + c' \\ a'' & b''y + c'' \end{vmatrix} = 0.$$

That is $(a'b'' - a''b')y + (a'c'' - a''c') = 0 \dots\dots\dots(5)$

And (4) and (5) Cannot have a common factor unless

$$\begin{vmatrix} ab' - a'b & ac' - a'c \\ a'b'' - a''b' & a'c'' - a''c' \end{vmatrix} = 0.$$

That is $(ab' - a'b)(a'c'' - a''c') = (a'b'' - a''b')(ac' - a'c)$

This is the required condition for the coefficients of the equations (1) (2) and (3).

2. $(1 + x + x^2)^3$

$$\frac{n!}{a! \beta! r!} a^\alpha b^\beta c^r \dots\dots\dots(1)$$

Here $n = 3, a = 1, b = x, c = x^2$ and $\alpha + \beta + r = 4 \dots\dots(2)$

\(\therefore\) The complete term of x^4 is $\frac{3!}{\alpha! \beta! r!} 1^\alpha x^\beta x^{2r}$

or $\frac{3!}{\alpha! \beta! r!} x^{\beta+2r}$.

Now $\beta + r + 2 = 4.$

or $\beta + r = 2$

Solving for (2) and (3), We get the solutions of positive integer

$$\begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 0 \\ r = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 1 \\ r = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 2 \\ r = 0 \end{cases}$$

Substituting them in (1), We get the coefficient of x^6

$$\frac{3!}{2! 9! 2!} + \frac{3!}{2! 1! 1!} + \frac{3!}{2! 2! 0!} \text{ or } 6.$$

$$3. \quad \frac{3}{4} + \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 6} + \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 4 \cdots (n+2)}{4 \cdot 6 \cdots (2n+2)} + \dots$$

$$\text{The } n\text{th term of the series is } U_n = \frac{3 \cdot 4 \cdots (n+2)}{4 \cdot 6 \cdots (2n+2)}$$

$$\text{and } (n+1)\text{th term is } U_{n+1} = \frac{3 \cdot 4 \cdots (n+2)(n+3)}{4 \cdot 6 \cdots (2n+2)(2n+4)}$$

$$\therefore \frac{U_{n+1}}{U_n} = \frac{3 \cdot 4 \cdots (n+2)(n+3)}{4 \cdot 6 \cdots (2n+2)(2n+4)} \cdot \frac{4 \cdot 6 \cdots (2n+2)}{3 \cdot 4 \cdots (n+2)}$$

$$= \frac{n+3}{2n+4}$$

$$= \frac{1 + 3/n}{2 + 4/n}$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_{n+1}}{U_n} = \frac{1}{2} < 1.$$

\therefore The given series is convergent.

$$\begin{aligned} 4. \text{ solution: Suppose } \frac{3x+7}{(x-1)(x-2)} &\equiv \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-2} \\ &\equiv \frac{Ax-2A+Bx-B}{(x-1)(x-2)} \\ &\equiv \frac{(A+B)x-(2A+B)}{(x-1)(x-2)}. \end{aligned}$$

Comparing with both sides of the identity equation, We have

$$A+B=3.$$

$$2A+B=-7.$$

Solving for them, get, $A = -10$, $B = 13$.

$$\therefore \frac{3x+7}{(x-1)(x-2)} = \frac{12}{x-2} - \frac{10}{x-1}.$$

5. The given series $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, \dots, n^2$.

Hence, the first term $a_1 = 1$.

the first different $d_1 = 3$,

the second different $d_2 = dr = 2$.

By formula $S_n = na_1 + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} d_1 + \dots + \frac{n(n-1) \dots (n-r)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (r+1)} d_r$.

\(\therefore\) The sum of the first n terms of the given series is

$$\begin{aligned} S_n &= n + \frac{n(n-1)}{2} \times 3 + \frac{n(n-1)(n-2)}{2 \cdot 3} \times 2 \\ &= n + \frac{3n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{3} \\ &= \frac{6n + 9n^2 - 9n + 2n^3 - 6n^2 + 4n}{6} \\ &= \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6} \\ &= \frac{n(2n+1)(n+1)}{6}. \end{aligned}$$

6. $S = a_1 + a_2 + \dots + a_n$.

(A) $a_1 \neq a_2 \neq \dots \neq a_n$.

$$\begin{aligned} \text{By theorem } & \frac{1}{n} \left(\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} \right) \\ & > \sqrt[n]{\frac{s^n}{(s-a_1)(s-a_2) \dots (s-a_n)}} \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{or } & \frac{(s-a_1) + (s-a_2) + \dots + (s-a_n)}{n} \\ & > \sqrt[n]{(s-a_1)(s-a_2) \dots (s-a_n)} \dots (2) \end{aligned}$$

But $(s-a_1) + (s-a_2) + \dots + (s-a_n) = ns - s$.

\(\therefore\) multiple (1) by (2)

$$\begin{aligned} & \frac{1}{n} \left(\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} \right) \\ & \times \frac{ns-s}{n} > \sqrt[n]{s^n} = s. \end{aligned}$$

$$\text{or } \left(\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} \right)$$

$$\times \frac{s(n-1)}{n^2} > s.$$

$$\therefore \frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} > \frac{n^2}{n-1}.$$

(B) If $a_1 = a_2 = \dots = a_n$.

$$s = na_1.$$

$$\begin{aligned} \therefore & \left(\frac{s}{s-a_1} + \frac{s}{s-a_2} + \dots + \frac{s}{s-a_n} \right) \\ &= \frac{ns}{a_1(n-1)} = \frac{n^2}{n-1}. \end{aligned}$$

解析幾何試題

1. Find the equation of the line passing through the intersection of $2x - 3y + 2 = 0$ and $3x - 4y - 2 = 0$, without finding the point of intersection, which is perpendicular to $3x - 2y - 4 = 0$.
2. Find the length of the tangent from the point $(-1, 2)$ to the circle $x^2 + y^2 - 6x - 2y = 0$.
3. Find the equations of the circles passing through the intersections of $x^2 + y^2 - 4 = 0$ and $x^2 + y^2 + 2x - 3 = 0$ whose radii equal 4.
4. Transform the equation $x^2 + y^2 = 16$ into polar co-ordinates and plot its locus.

解析幾何 (上海考)

(解 答)

The required line is one of the system

$$2x - 3y + 2 + k(3x - 4y - 2) = 0 \dots\dots(1)$$

$$\text{or } (2 + 3k)x - (3 + 4k)y + (2 - 2k) = 0$$

$$\text{whose slope is } \frac{2 + 3k}{3 + 4k}.$$

For the required line is perpendicular to the line

$$3x - 2y - 4 = 0 \text{ whose slope is } \frac{3}{2}.$$

$$\therefore \frac{2 + 3k}{3 + 4k} = \frac{2}{3}.$$

Solving for k , we get $k = -\frac{12}{17}$.

Substituting $k = -\frac{12}{17}$ in (1) and simplifying.

we have $2x + 3y - 58 = 0$.

This is the required equation of line.

2. Let the length of the tangent from the point $(-1, 2)$ to the given circle $x^2 + y^2 - 6x - 2y = 0$ be l .

$$\begin{aligned} \text{Hence } l &= \sqrt{(-1)^2 + 2^2 - 6 \times (-1) - 2 \times 2} \\ &= \sqrt{1 + 4 + 6 - 4} \\ &= \sqrt{7}. \end{aligned}$$

3. The required circle has the form

$$x^2 + y^2 - 4 + k(x^2 + y^2 + 2x - 3) = 0.$$

$$\text{or } x^2 + y^2 + \frac{2k}{1+k}x - \frac{3k+4}{1+k} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

Let the radius of the circle be r .

$$\begin{aligned} r &= \frac{1}{2} \sqrt{D^2 + E^2 - 4F} \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{2k}{1+k}\right)^2 + 4\left(\frac{3k+4}{1+k}\right)} \\ &= \sqrt{\frac{k^2}{(1+k)^2} + \frac{3k+4}{1+k}} \\ &= \sqrt{\frac{k^2 + (3k+4)(1+k)}{(1+k)^2}} \\ &= \sqrt{\frac{4k^2 + 7k + 4}{k^2 + 2k + 1}} \\ &= 4. \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{4k^2 + 7k + 4}{k^2 + 2k + 1} = 16.$$

$$4k^2 + 7k + 4 = 16k^2 + 32k + 16$$

$$12k^2 + 25k + 12 = 0.$$

$$(3k + 4)(4k + 3) = 0.$$

$$\therefore k = -\frac{4}{3} \quad \text{or} \quad -\frac{3}{4}.$$

Substituting them in (1) and simplifying we get the required equations as

$$x^2 + y^2 - 6x - 5 = 0.$$

and $x^2 + y^2 + 8x = 0.$

4. $x^2 + y^2 = 16.$

We replace $(x^2 + y^2)$ by ρ^2 , This gives

$$\rho^2 = 16.$$

This is the equation of the locus referred to the polar coordinates if the pole is the origin and the principle axis coincides with the X-axis

The locus is a circle with the centre at the pole and radius equal to 4.

立體幾何及幾何畫

1. 試證垂直於不相平行兩平面之平面，切此兩面之兩交線，必皆垂直於此兩面之交線。

2. 試作長徑方寸焦點 (Focus) 相距四寸之橢圓。

3. 正圓錐體底為直徑十寸圓其高為十六寸用兩平行於其底之平面，切作三等分，而求其上中下三分之高。

4. 空心球其外徑 12 寸，設其內表面之面積與外表面為 4 與 9 之比，求此球本身之體積，及其內容之體積。

5. AB 及 AC 兩直線之垂直投影為 b, a, c ，一直綫與基成 30 度角，自上而下，設 $a'b'$ 等於 $a'c'$ 及其水平投影 ab 平行於 $a'b'$ 而 ac 為 $a'c'$ 之兩倍自下而上，試求其兩線間之夾角。

6. 正六邊形 Hexagon 之邊為二寸半試作其等面積之正八邊形 (Octagon)。

立體幾何 (北平大學在上海試題)

1. 題設: CD, EF 二平面交于 MN , 另一平面 $AB \perp$ 此二平面。

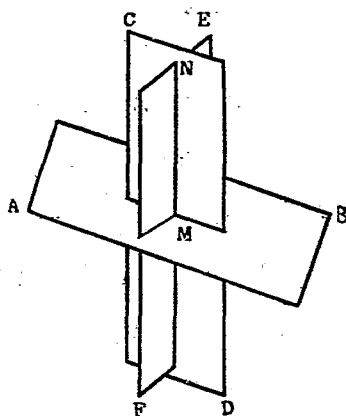
題斷: $MN \perp AB$ 平面。

證: 自 M 任作一直線 \perp 平面 AB 。

此線必在平面 CD 上, 亦必在平面 EF 上 ($\because AB$ 平面 $\perp CD, EF$ 二平面)。

是即所作直線為 CD, EF 二平面之交綫。

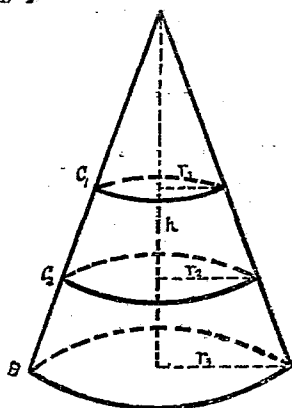
故 MN 線 \perp 平面 AB .



2. 幾何圖

3. 設此正圓錐之底面積為 B .

今以平行于底面之二平面割此正圓錐其二斷面為圓設為 C_1 , C_2 其半徑為 r_1, r_2 .



此二平面分此正圓錐為三部，一部（最上部）為正圓錐其他

二部爲正圓台。

設所分三段高爲 h_1, h_2, h_3 則

$$\frac{h_1}{16} = \frac{r_1}{5} \quad \therefore r_1 = \frac{5}{16} h_1.$$

$$\begin{aligned} \text{由題意} \quad \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \pi \times 25 \times 16 \text{ 寸}^3 &= \frac{1}{3} \times \pi r_1^2 \times h_1 \\ &= \frac{1}{3} \times \pi \times \frac{25}{256} h_1^2 \times h_1 = \frac{25\pi}{3 \times 256} h_1^3. \end{aligned}$$

$$\therefore h_1 = 16 \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \text{ 寸} = \frac{16}{\sqrt[3]{3}} \text{ 寸} = \frac{16}{3} \sqrt[3]{9} \text{ 寸}.$$

$$\text{同理} \quad \frac{h_1 + h_2}{16} = \frac{r_2}{5} \quad \therefore r_2 = \frac{5}{16} (h_1 + h_2)$$

$$\begin{aligned} \text{由題意} \quad \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \pi \times 25 \times 16 \text{ 寸}^3 \\ &= \frac{1}{3} \times \pi \times \frac{25}{256} (h_1 + h_2)^3 \end{aligned}$$

$$\therefore h_1 + h_2 = 16 \sqrt[3]{\frac{2}{3}} \text{ 寸} = \frac{16}{3} \sqrt[3]{18} \text{ 寸}.$$

$$\therefore h_2 = \frac{16}{3} \sqrt[3]{18} \text{ 寸} - \frac{16}{3} \sqrt[3]{9} \text{ 寸} = \frac{16}{3} \sqrt[3]{9} (\sqrt[3]{2} - 1) \text{ 寸}.$$

$$\therefore h_3 = 16 \text{ 寸} - (h_1 + h_2) = 16 \left(1 - \sqrt[3]{\frac{2}{3}} \right) \text{ 寸}.$$

4. 設 r 爲空心部分之半徑。

$$\text{則} \quad \frac{4\pi r^2}{4\pi(6 \text{ 寸})^2} = \frac{4}{9} \quad (\text{題設})$$

$$\therefore r = \frac{6 \times 2}{3} \text{ 寸} = 4 \text{ 寸}.$$

故此球殼之體積(即球本身之體積或即實體部分之體積)

$$= \frac{4}{3} \pi (6^3 - 4^3) \text{ 立方寸} = \frac{4}{3} \pi \times 152 \text{ 立方寸} = \frac{608\pi}{3} \text{ 立方}$$

寸。

$$\text{其內容之體積} = \frac{4}{3} \times \pi \times 4^3 \text{ 立方寸} = \frac{256\pi}{3} \text{ 立方寸}.$$

5. 幾何畫。

6. 幾何畫。

物 理 試 題

1. 今有物在地面重 W ，求在地心之重及距地心 aR 遠處之重， R 爲地之半徑， a 爲任何數。
2. 試言縱波之各特點及其波長波速及週率。
3. 熱與溫度之區別。
4. 電阻力與溫度之關係。

物 理 (上海)

(解 答)

1. 解 設在 aR 遠處之重爲 W' 則據引力定律

$$\frac{W}{W'} = \frac{R^2}{(aR)^3} = \frac{1}{a^3}$$

$$\text{即 } W' = \frac{W}{a^3}$$

第此式之應用僅限於物體在地球之外；否則居於地心地球之物質攝引是物也各方均等而成平衡，故物無重。

2. 答：波之振動方向與其進行方向平行，且其振動方向稀密相間之狀，乃縱波之特點：

在相同狀態（包括位置方向）二分子間之最短距離爲一波長。

波速則因通過之媒質之不同而異，如音波，

以波長除波速所得之商即爲週率。

3. 答：熱爲能之一種，必附屬於物，而爲物質分子之動能，若溫度者，則爲物質分子之動能象徵矣，所以象其增減也。
4. 答：普通各種金屬之電阻力，皆因溫度升高而增加，但亦有少數例外，如炭於溫度升高時阻力反減少。

化 學 試 題

1. 試述硝酸之製法及用途。
2. 試述空氣之重要成分及各該成分之測定方法。
3. 何謂(一)氧化及(二)還原？試舉例詳細說明之。
4. 設有 1 尅 (kg) 之 3% 過氧化氫溶液，在室溫 $22^{\circ}C$ 及氣壓 75 cm ，時完全分解；問所放出之氧，共有體積若干？

化 學 (上海)

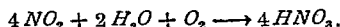
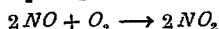
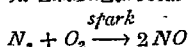
(解 答)

1. 工業上製硝酸有三法:

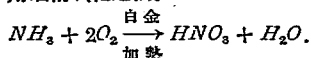
A. 硝石加硫酸



B. 用空氣以電弧使氮與氧化合之法。



C. 用硝精氧化之法。

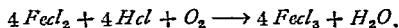


用途: 化學試驗之重要藥劑, 製色質, 炸藥, 棉花, 火藥, 人造絲, 假象牙, 刻銅, 製王水等。

2. 空氣之重要為氧, 氮, 氫及不定量之水汽及二氧化碳。

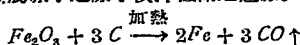
以一定量之空氣通過盛有氯化鈣之管測管所增之重, 可求得水汽之量, 以苛性鈉之管吸收之可求得二氧化碳之量, 再以磷之一小塊置其中靜置數小時可吸盡其中之氧可測得氧之成分, 再使除氧通過燒熱之鐵可測得其中氮之量除者為氫及其他稀有氣體。

3. 使金屬原子之原子價增高為氧化。

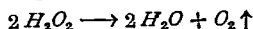


Fe 由二價變為三價是謂之氧化。

使金屬原子之原子價降低謂之還原。



Fe 由三價變為零價是謂之還原。

4. $1\text{ kg} \times 3\% = 0.03\text{ kg} = 30\text{ g}.$ 

$$2 \times 34.016\text{ g} \qquad 22.4\text{ l}$$

$$30\text{ g} \qquad x$$

$$68.032 : 30 = 22.4\text{ l} : x$$

$$x = \frac{672}{68.032}$$

$$= 9.88 \text{ 磅.}$$

在 22°C , 氣壓 75 cm 時

$$\text{體積} = 9.88 \text{ 磅} \times \frac{76}{75} \times \frac{295}{273}$$

$$= 10.82 \text{ 磅}$$

無 機 化 學

1. 試述金屬原質與非金屬原質之區別?
2. 在軍用化學中氯素 (Chlorin) 為製一切毒氣之基本原料。此種原料之製法有幾種, 並說明其手續之大概。
3. 鋅塊遇硫酸, 銅片遇硝酸, 均有氣體發生, 二者是否相同, 試將化學等式書出, 並略說明之。
4. 碳化鈣 (Crlciesen Carbide) 由何法製成, 遇水起何變化?

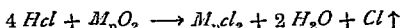
無機化學 (在滬)

(解 答)

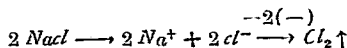
1. 某原質之化合物其能在水溶液中陽離子者, 該原質即為金屬, 反是則為非金屬。

2. 氯之製法有二:

(A) 自鹽酸製之:

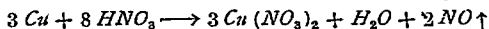
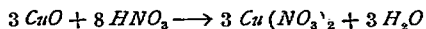
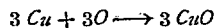
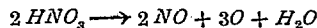


(B) 電解食鹽水:



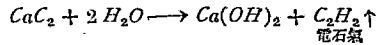
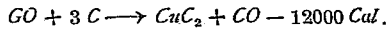
3. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

此為鋅將硫酸中之氫替換出來



此作用為硝酸分解將銅氧化, 然後作用成鹽, 放出之氣體即為一氧化氮。

4. 碳化鈣係用石灰及焦炭壓電爐中加高熱製成其及反應如下;



動物學試題

1. 變形虫之生殖法若何？
2. 兩棲類之特點，
3. 水螅之構造，
4. 瘧蚊與家蚊之不同點安在，
5. 魚類之血液循環若何，
6. 蠕形動物有無消化器，

上海動物試題 (解 答)

1. 變形虫之法殖法若何？

變形虫之生殖法有二 (1) 二均分法 細胞質和細胞核平均分為二個細胞 (2) 生孢子 在環境不適宜時行此法先使身體收縮成圓形在身體周圍分泌出一個胞殼殼中原生質分成無數小細胞胞殼破裂小細胞即成變形虫。

2. 兩棲類之特點

兩棲類之特點有六 (1) 皮膚裸出 (2) 皮膚中有粘液腺能分泌粘液使體面滑潤 (3) 心臟由二心耳一心室而成冷血 (4) 幼時居水中以腮呼吸長成時居陸上以肺呼吸 (5) 概具四肢 (6) 卵生。

3. 水螅之構造

體呈圓柱狀下端為基盤上端有口口之周圍為下唇環生觸指，體分體腔；體壁，體壁有內中外三層中層為內外兩層的分泌物外層及內層由皮筋細胞刺細胞，神經細胞營養細胞感覺細胞間隙細胞六種組織而成。

4. 魚類血液循環若何？

血液入心耳次入心室更送至動脈根通過四對枝管而達於鰓之毛細管觸水中空氣使為清潔不歸心臟直分佈於全身。

5. 蠕形動物有無消化器？

蠕形動物有有消化器者蚯蚓由口口腔咽頭食道嗉囊砂囊胃腸直腸肛門而成亦有無消化器者如條虫。

上海植物試題原題與題解

1. 何謂葉綠素 (Chlorophyll) 及葉綠體 (Chloroplast) 其對於植物之功用爲何? 無葉綠素之植物有何特殊營養方法?

葉肉由無數細胞組織而成中含綠色顆粒曰葉綠體構成葉綠體之綠色色素曰葉綠素。

葉綠體與日光及水 CO_2 作用生成澱粉自葉輸送各部供給營養。

無葉綠體之植物則營養寄生吸取有機物以供營養。

2. 試述細菌之大概形態及繁殖方法並略述其與農業關係。

形態:— 體極小有球形桿形線形狀, 螺旋狀等無葉綠體

生殖:— 分裂或生孢子

與農業關係:— 豆類利用根瘤細菌以吸收氮爲豆類之主要養分腐敗細菌腐蝕有機物變成簡單之無機物供植物吸收硝化細菌則使土壤中酸鹽增加充植物之養料此均有益於農業極大。

3. 試任以一被子植物爲例列舉花之各主要部份並繪圖述明雌雄兩蕊之構造

花之重要部分爲雄蕊雌蕊花冠及萼如桃。

雌蕊構造 見本校北平植物試題第一題。

雄蕊構造 例野芝麻之二強雄蕊。

4. 試述裸子植物與被子植物之區別舉例。

裸子植物 胚珠裸出 如松柏檜……………

被子植物 胚珠包於子房之內 如桃李百合麥。

中外歷史試題

1. 我春秋時代, 大國有幾, 較小之國有幾, 孔子作春秋其意何在?

2. 太平天國失敗之原因何在?

3. 試討論下列之三問題之爲世界大戰之原因 (a) 摩洛哥 (Morocco) 問題 (b) 巴爾幹 (Balkan) 問題 (c) 八特達鐵道 (Bagdad Railway) 問題

4. 試略述下列各人之事業!

(1) Pericles (2) Hanibal (3) Cromwell (4) Mazzini

中外歷史

(解 答)

一 春秋時代大國以霸業興爲齊，秦楚，宋，晉，吳越亦新起之雄。較小之國爲魯衛，鄭等國。孔子作春秋蓋以紀周室東遷以後之事蹟其筆削舍本百餘。教訓意義標明尊王故稱作春秋而亂臣賊子懼。

二 洪秀全等人雖具有民族思想，然爲帝王思想所誤，諸王內鬩，且提倡之耶穌教亦爲國人不喜引起人民一尤其士大夫之反感因而失敗。

三

1. 摩洛哥 (Morocco) 問題 摩洛哥位於非洲北部與歐洲相隔僅一直布羅海峽。法人漸伸張其勢力於摩洛哥，政權操於法人，後德人亦欲扶植勢力於摩洛哥德法衝突幾至開戰經英調停始息。兩國益短兵相接。

2. 巴爾幹 (Balkan) 問題 俄羅斯僻處北方缺乏良港，南下滅土耳其據君士坦丁堡以與英法爭地中海之霸權爲自大彼得帝以來之傳統政策。英國以遠東殖民地甚多，若俄據地中海東部則英之東洋交通頗受威脅，商務亦受影響故不能不阻俄南下。奧國與巴爾幹半島相接若俄則得勢足以阻奧之南下且奧境內之斯拉夫人亦必叛奧故奧不能不阻俄南下。德亦欲利用英俄奧三國間之競爭而防法，法亦欲利俄英奧三國在此地之競爭而敵普。更以半島上居民之種族，宗教，生活等與土耳其全然不同均欲脫土獨立，俄土戰後俄之慾望得償而英奧反對德相俾士麥調停其間遂開柏林會議雖云解決近來問題然不特未能解決糾紛益甚，遂伏後日歐洲大戰之原因。

3. 八特達鐵道 (Bagded Rail way) 由德之漢堡經柏林，君士坦丁堡，橫貫小亞細亞爲三B政策之終點德人伸張勢力於亞洲之波斯並及印度，與英衝突，英人欲保持亞洲之貿易及領土故不能不防德。

四

Pericles. (495-429 B. C.) 雅典之大政治家擴張海提倡實業，發揚文化此時雅典爲愛琴海諸國之同盟及後雅典與斯巴達第二次戰役，雅典遭大疫 Pericles 遂死。

Hannibal (247-183 B. C.) 迦太基之名將公元 218 年自西班牙率軍越 Alps 山進攻羅馬大敗羅馬軍後與馬基頓，叙里亞，等國組織聯軍圍滅羅馬，在羅馬境內相持有數年，後羅馬由西班牙攻迦太基

Hannibal率軍回援以速道疲憊遂敗。

Cromavell (1599-1658) 英人反對帝王政治與王黨作戰捕英王查理宣布共和旋復採獨裁制發揚國威新政治

Mazzini (1805-1872) 意大利之志士先為燒炭黨繼復組織少年意大利黨努力恢復意大利統一為建國三傑之一。

中外地理試題

1. 黃河發源於何處，外人稱其為（中國之憂患），其理由何在？
2. 試繪一東三省略圖，並將鐵路及其沿路之主要城市記入。
3. 日本原有境界如何？易述其大概情形。
4. 西伯利亞位於何處？試述其大概情形。

中外地理

（解 答）

一 黃河發源於青海巴顏喀拉山。黃河時常泛濫為災水流湍急不利行舟。兼上游河水夾雜泥沙甚多至下游河底愈高治河甚難故黃河為中國之最憂患。



- | | |
|------------|--------|
| 1 旅順 | 2 大連 |
| 3 安東 | 4 瀋陽 |
| 5 營口 | 6 葫蘆島 |
| 7 吉延 | 8 吉林 |
| 9 長春 | 10 遼源 |
| 11 洮南 | 12 通遼 |
| 13 龍江 | 14 呼倫 |
| 15 盧濱(滿洲里) | |
| 16 龍鎮 | 17 呼蘭 |
| 18 哈爾濱 | 19 四平街 |
| 20 瑗埠。 | |

三 日本原有境域僅為本州四國，九州等島及附近之千餘小島北海道本為土人所居後屬日本合稱日本列島。

四 西北利亞位於亞洲之極北部北為北極洋南與我國交界西以烏拉山與歐洲俄羅為界面積佔亞洲之三分一

黨 義 試 題

1. 怎樣才可以實現民族主義
2. 試述「國民革命」「國民會議」「國難會議」及「國民大會」的意義

黨 義 (解 答)

I. 方法有四：

1. 連合國內多數民衆結為國族，恢復民族意識。
2. 承認國內民族自決
3. 聯合被壓迫及以平等待我之民族共同奮鬥。
4. 組織民衆團體。

II. 國民革命：

是中國國內被壓迫者包括工人學生農民資本家商人……等，在國民黨領導之下，對統治者（官僚，軍閥，及其走狗）的革命鬥爭。

國民會議，是中山先生主張開的會議，他是由國內各團體：（工會，商會，各省學生聯合會，農會，大學，軍隊，政黨，）選出的代表組成以商國事。

國難會議，是國民政府為應付滿洲事變招開的會議，會員是政府直接聘請的，包括名流，學者，在野政客，軍人等，及政黨的代表。所討論的是應付國難的方針，

國民大會；是憲政時期國民行使其四權實行大家自己管理自己，的事而舉行的國民代表會議。

論 理 學

1. 因果律何以能成立，及其應用的範圍？
2. 辯證法何以能成立，及其應用的範圍？
3. 為什麼中世紀論理學專講「演繹法」？

4. 「矛盾律」和「充足理由原則」性質上不同的地方？其關係如何？
5. 按內包外延的大小，確定下列兩行各概念的第次。
 - a. 馬——白馬——動物——哺乳獸。
 - b. 木——植物——柏樹——有核物——古柏——公園古柏。
6. 請舉例說明「蓋然判斷」，「實然判斷」，「必然判斷」。

哲 學 概 論

1. 世界與人生是否兩個問題？如是兩個問題，應該有一種什麼關係？
2. 「唯物論」對於精神的解釋？
3. 「唯心論」對於物質的解釋？
4. 中世紀哲學思想和近代哲學思想根本上不同之地方？
5. 形而上學的問題和認識論的問題不同的地方？
6. 「實證論」Positivism 創自何人？其主要之點是什麼？

德 文 試 題

1. Schreiben Sie einen kurzen deutschen Aufsatz über das Thema:

“Warum ich Deutsch studieren will”

2. Setzen Sie den folgenden Satz:

“Ich kaufe ein deutsches Lesebuch”

in das Präsens und Futur I!

3. Deklinieren Sie die folgenden Wortverbindungen im Singular und Plural!

a. ein schöner Garten,

b. die grösste Stadt,

u. e. mildes Wetter.

4. Übersetzen Sie die folgenden deutschen Sätze ins Chinesische!

Der Apfel hat eine kugelförmige Gestalt; er ist am Stengel vertieft. Die äussere Schale ist sehr verschieden gefärbt, wir

Schalen den Apfel ab. Das Fruehtfleisch ist saftig, zuweilen mehlig. Inwendig befindet sich das Kernhaus mit fünf Fächern. Jedes Fach enthält 2 Samenkerne.

- 注意: (1) 任擇三題完卷,
(2) 題目不必照抄, 但須寫明第幾題,
(3) 題紙隨卷交回,

北平大學上海試題

國文試題

1. 作文 法行則人從法，法敗則法從人說。
2. 下文加新式標點，並譯為語體文。

標點：

善爲國者，天下之下我高，天下之輕我重，以末易其本，以虛蕩其實。今山澤之財，均陰之藏，所以御涇重而役諸侯也；汝漢之金，纖微之貢，所以誘外國而釣羗胡之寶也。夫以中國一端之綬，得匈奴累金之物，而損敵國之用。是以羸羗駝，銜尾入塞；璧玉珊瑚瑠璃，咸爲國之寶，是則外國之物內流，而利不外泄也。

翻譯：

善於治國的人，對天下人看不起的事物，我珍視牠；天下人所輕看的事物，我要重視牠，從細微的事物上，旋轉根本的大計；用虛靜的手段，解決實際的問題。現在山林水澤的產物，財政撥捐的收入，都是用着來調節經濟的平衡，而驅使天下諸侯的；汝漢所產的金，與各處微細的貢物，也都是用著來引誘外國，以取得羗胡珍寶的。我們能用中國一半匹綵緞，而換得匈奴價值多金的物品，供己國之用，藉以減少敵人的實力；結果，便能使瘦羸駝，絡繹的送進塞此，而璧玉，珊瑚，瑠璃之類，盡爲我有。這不是使外費內流，而利權不外溢的一種方略嗎？

英文試題

1. Make five sentences, using in each one of the following phrases:

- (1) look after (2) look into (3) look for
- (4) look over (5) look through

2. Give the Chinese meanings:

- (1) red (2) scarlet (3) pink (4) carmine
 (5) rose (6) purple (7) lavender (8) violet

3. Write an essay on any one of the following subjects:

(1) The Importance of Promoting Scientific Studies in China.

(2) On Sino-Japanese Affairs.

4. Translate the following passage into Chinese.

Intraveiling by land there is a continuity of scene, and a connected succession of persons and incidents that carry on the story of life, and lessen the effect of absence and separation. We drag, it is true, "a lengthening chain" at each remove of our pilgrimage; but the chain is unbroken; we can trace it back link by link; and we feel that the last still grapples us to home.

注意: 1. 四題須全作。

2. 題目不必照抄, 但須寫明第幾題。

3. 題紙隨卷繳回。

英 文

(解 答)

I.

- (1) You must look after your son's health, Mr. Chang.
 (2) You should look into the matter carefully.
 (3) He was looking for his lost fountain pen.
 (4) This gentleman looks over every article of the treaty.
 (5) You must look through the false part of the matter.

II.

1. red 紅 2. scarlet 猩紅 3. pink 粉紅
 4. Carmine 洋紅 5. rose 玫瑰紅 6. purple 紫
 7. lavender 淺紫紅 8. violet 紫紅

IV.

當在陸地上旅行的時候有連綿不斷的情景, 有人們生活中一串一串的人物和事件發生, 而且, 要消滅了離別和隔絕底影響。真的, 在

我們旅行裏的每次遷移中，我們就如同牽引着一條不斷的長練。所以我們可以漸漸地追縱此練的環索並且感覺得最末的環索仍將我們繫於家庭。

數 學 試 題

1. 解
$$\left. \begin{aligned} (a+b)x - (a-b)y &= 4ab \\ (a-b)x + (a+b)y &= 2a^2 - 2b^2 \end{aligned} \right\}$$
2. 解
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 341 \\ x + y = 11 \end{cases}$$
3. 解 $x^2 + ax = a + x$
4. 一人以銀一角六分買進蘋果若干枚，若此人能將此一角六分多買進四枚，則每一個蘋果之價值賤銀一分之 $\frac{1}{3}$ ，問此人原買進蘋果幾枚？
5. 解
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases}$$
6. 解 $x^2 + 5x + 6 = 0$
7. 求 $x^3 - y^3$ 之因子。
8. $\log 2 + \log 5 + \log 100 - 3 \log 10^{\frac{3}{2}} =$ 何數
9. 展開 $(a+b)^{\frac{3}{2}}$ 式
10. 在 a, b, c, d . 四字中，每三個字一取之法，共有幾種取法？
11. 平行四邊形之兩對角線互交於其中點。
12. 從圓外一定點 A 作切線 AD . 及割線 ABC . 則 $AC = AD = AD \cdot AB$ 試證之。
13. 證 $\frac{\sin 3A}{\sin A} = \frac{\cos 3A}{\cos A} = 3$
14. 一人在 A 處測一塔得仰角 30° ，再前進至 B 處，測得此塔得仰角 60° ，而 AB 及塔底在一直線上，而 A 與 B 之距離為 1 里。問此塔之高。

數 學 (北平考)

(解 答)

1. 解: $(a+b)x - (a-b)y = 4ab \dots\dots\dots (1)$
 $(a-b)x + (a+b)y = 2a^2 - 2b^2 \dots\dots\dots (2)$

$$(1) \times (a-b): (a^2 - b^2)x - (a-b)^2 y \\ = 4ab(a-b) \dots\dots\dots (3)$$

$$(2) \times (a+b): (a^2 - b^2)x + (a+b)^2 y \\ = 2(a^2 - b^2)(a+b) \dots\dots\dots (4)$$

$$(4) - (3) \quad [(a^2 + 2ab + b^2) + (a^2 - 2ab + b^2)] y \\ = 2[(a+b)^2 - 2ab](a-b)$$

$$\text{or} \quad 2(a^2 + b^2)y = 2[a^2 + b^2](a-b)$$

$$\therefore \quad y = \frac{(a^2 + b^2)(a-b)}{a^2 + b^2} \\ = (a-b).$$

$$(1) \times (a+b): (a+b)^2 x - (a^2 - b^2)y \\ = 4ab(a+b) \dots\dots\dots (5)$$

$$(2) \times (a-b): (a-b)^2 x + (a^2 - b^2)y \\ = 2(a^2 - b^2)(a-b) \dots\dots\dots (6)$$

$$(5) + (6) \quad [(a+b)^2 + (a-b)^2]x \\ = 2(a+b)[2ab + (a-b)^2]$$

$$\text{or} \quad 2(a^2 + b^2)x = 2(a+b)(a^2 + b^2)$$

$$\therefore \quad x = \frac{(a^2 + b^2)(a+b)}{a^2 + b^2} \\ = (a+b).$$

$$\text{答:} \quad x = (a+b); y = (a-b).$$

$$2. \text{ 解:} \quad x^3 + y^3 = 341 \dots\dots\dots (1)$$

$$x + y = 11 \dots\dots\dots (2)$$

$$(1) \div (2): \quad x^2 - xy + y^2 = 31 \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{由 (2):} \quad y = 11 - x$$

$$\text{代入 (3)} \quad x^2 - x(11-x) + (11-x)^2 - 31 = 0$$

$$\text{整理化简:} \quad x^2 - 11x + 30 = 0$$

$$(x-5)(x-6) = 0$$

$$\therefore \quad x = 5 \text{ 或 } 6.$$

$$\therefore \quad y = 6 \text{ 或 } 5.$$

$$\text{答:} \quad \begin{cases} x=5 \\ y=6 \end{cases} \quad \begin{cases} x=6 \\ y=5. \end{cases}$$

$$3. \text{ 解:} \quad x^2 + ax = a + x$$

$$x(x+a) = a+x.$$

移項 $(x-1)(x+a) = 0$

$$\therefore x = 1 \text{ 或 } -a.$$

4. 解: 設每一蘋果之原價 x 分。
則 $16/x$ 為原買個數。

依題意: $\frac{16}{x} + 4 = \frac{16}{x - \frac{1}{3}}$

$$\frac{4x+16}{x} = \frac{48}{3x-1}.$$

$$(4x+16)(3x-1) = 48x.$$

移項整理 $3x^2 - x - 4 = 0$

$$(3x-4)(x+3) = 0$$

$$\therefore x = \frac{3}{4}, \text{ 或 } -3,$$

但 -3 與願意不合。

故原買個數為 $16 \div \frac{4}{3} = 12$.

答: 原買之蘋果數為 12 個。

5. 解: $x + y = 3 \dots\dots\dots(1)$

$$x - y = 1 \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) + (2) \quad 2x = 4$$

$$\therefore x = 2.$$

$$(1) - (2) \quad 2y = 2$$

$$\therefore y = 1.$$

6. 解: $y^2 + 5x + 6 = 0$

劈因式 $(x+2)(x+3) = 0$

$$\therefore x = -2 \text{ 或 } -3.$$

7. $x^3 - y^3 = (x-y)(x^2 - xy + y^2)$

8. 解: $\log 2 + \log 5 + \log 100 - 3 \log 10^{\frac{3}{2}}$

$$= \log \{2 \times 5 \times 100 \div (10^{\frac{3}{2}})^3\}$$

$$= \log \{10\}.$$

$$= 1.$$

9. $(a+b)^{\frac{3}{2}} = a^{\frac{3}{2}} + \frac{2}{3} a^{\frac{3}{2}-1} b$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{\frac{2}{3}(\frac{2}{3}-1)}{1 \cdot 2} a^{\frac{2}{3}-2} b^2 \\
 & + \frac{\frac{2}{3}(\frac{2}{3}-1)(\frac{2}{3}-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} a^{\frac{2}{3}-3} b^3 + \dots \\
 & = a^{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3} a^{-\frac{1}{3}} b - \frac{1}{9} a^{-\frac{4}{3}} b^2 \\
 & \quad + \frac{4}{81} a^{-\frac{7}{3}} b^3 \dots
 \end{aligned}$$

10. 解: 在 a, b, c, d 四字中每三個一取之法為組合法 (Combination).

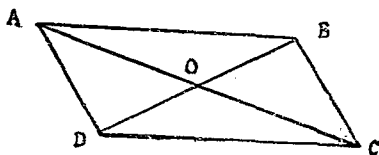
\therefore 其取法之數為 C_3^4 即 4.

答: 共有四法.

11. 題設: $\square ABCD$, 對角線, AC, BD 交點 O .

題斷: $OB = OD, OA = OC$.

証:



$AB \parallel CD$.

$\therefore \angle OAB = \angle OCD, \angle OBA = \angle ODC$, 再
 $AB = CD$.

$\therefore \triangle ABO \cong \triangle CDO$.

$\therefore OA = OC, OB = OD$.

12. 題設: A 為 $\odot O$ 外一點, 由 A 作 $\odot O$ 之切線 AD , 割線 ABC .

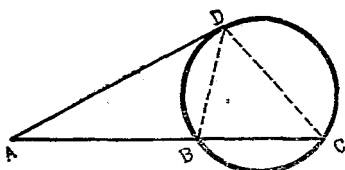
題斷: $AC:AD = AD:AB$.

證: 聯 BD, CD , $\triangle ACD$ 與 $\triangle ADB$ 中.

$\angle A = \angle A, \angle ADB = \angle DCB$.

$\therefore \triangle ACD \sim \triangle ADB$.

$\therefore AC:AD = AD:AB$.

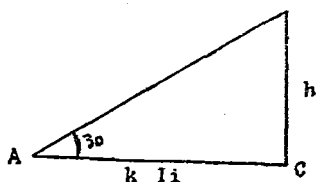


13. 證:
$$\frac{\sin 3A \cos A}{\sin A} = \frac{\cos 3A}{\cos A} = \frac{\cos A \sin 3A - \sin A \cos 3A}{\sin A \cos A}$$

$$= \frac{\sin(3A - A)}{\sin A \cos A} = \frac{\sin 2A}{\frac{1}{2} \sin 2A}$$

$$= 2.$$

14. 解: 設 h 為塔高, 塔底 C 至 A 之距離為 k 里。



則 $h = \tan 30^\circ k$.

又 $h = \tan 60^\circ (k - 1)$.

故 $k \tan 30^\circ = (k - 1) \tan 60^\circ$.

$$\frac{1}{2} \sqrt{3} k = (k - 1) \sqrt{3}.$$

$$\frac{1}{2} k = k - 1.$$

$$\therefore k = \frac{2}{1}.$$

$$\therefore h = k \tan 30^\circ = \frac{2}{1} \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{1} \sqrt{3}.$$

答: 塔高為 $\frac{1}{1} \sqrt{3}$ 里。

高 等 代 數

1. Eliminate X from the equations:

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

$$a'x^2 + b'x + c' = 0.$$

2. Find the coefficient of x^5 in the expansion of $(1 + x + x^2)^6$ (by the multinomial theorem).

3. Determine the series

$$\frac{1}{a(a+b)} + \frac{1}{(a+2b)(a+3b)} + \frac{1}{(a+4b)(a+b)} + \dots$$

is convergent or divergent.

4. Express
- $\frac{Px^2 + qx + r}{(x-a)(x-b)(x-c)}$
- in partial fractions.

5. Find the twelfth term and the sum of 12 terms of the series 300, 270, 216.....

6. shew the
- $\left(\frac{x^2 + y^2 + z^2}{x + y + z}\right) x + y + z > x^x y^y z^z$
- unless
- $x = y = z$
- .

高等代數 (北平考)

(解 答)

1. $ax^2 + bx + c = 0$(1)

$a'x^2 + b'x + c' = 0$(2)

Multiply (1) by x , 1 and (2) by x , 1 respectively, We obtain

$ax^3 + bx^2 + cx = 0$

$ax^2 + bx + c = 0$

$a'x^3 + b'x^2 + c'x = 0$

$a'x^2 + b'x + c' = 0$

Hence, (1) and (2) cannot have a common solution unless

$$\begin{vmatrix} a & b & c & 0 \\ 0 & a & b & c \\ a' & b' & c' & 0 \\ 0 & a' & b' & c' \end{vmatrix} = 0.$$

Expanding it

$a^2c'^2 + a'^2c^2 - aa'cc'^2 - aa'cc' = 0$

or $a^2c'^2 + a'^2c^2 - 2aa'cc' = 0$

$(ac' - a'c)^2 = 0.$

2. The general form of the term of
- $(a + b + c)^n$
- is

$$\frac{n!}{a! b! c!} a^a b^b c^c \dots \dots \dots (1)$$

Here, the given conditions are

$$n = 4, a = 1, b = x, c = \pm x^2, a^a b^b c^c = x^5$$

We have $\frac{4!}{a! \beta! r!} 1^a x^\beta x^{2r}$

or $\frac{4!}{a! \beta! r!} x^{\beta+2r}$

$$\beta + r + 2 = 5$$

and $a + \beta + r = 4$.

Solving for these two equations simultaneously We get the positive solution for β, a and r .

$$a, \beta, r = 1, 1, 2 \text{ or } 1, 2, 1 \text{ or } 1, 0, 3 \text{ or } 1, 3, 0.$$

Hence, the required coefficient is

$$\frac{4!}{1! 1! 2!} + \frac{4!}{1! 2! 1!} + \frac{4!}{1! 0! 3!} + \frac{4!}{1! 3! 0!} \text{ or } 32.$$

3. $\frac{1}{a(a+b)} + \frac{1}{(a+2b)(a+3b)} + \frac{1}{(a+4b)(a+5b)} + \dots$

We know that $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots$ is convergent.

The n th term of the given series is

$$u_n = \frac{1}{[a + (2n-2)b][a + (2n-1)b]}$$

The n th term of the new series is $u'_n = \frac{1}{n^2}$.

Comparing with them

$$\begin{aligned} \frac{u_n}{u'_n} &= \frac{n^2}{[a + (2n-2)b][a + (2n-1)b]} \\ &= \frac{1}{[a/n + (2 - 2/n)b][a/n + (2 - 1/n)b]} \end{aligned}$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{u'_n} = \frac{1}{4b^2}$$

$\frac{1}{4b^2}$ is always less than 1.

\therefore The given series is convergent.

4. 見

5. The given series $300, 270, 242, 216, \dots$
 first different $-30, -28, -26$
 second different $-2, -2,$

$$a_1 = 300, d = -30, d_2 = d_r = -2, n = 12, r = 2.$$

By the formula

$$a_n = a_1 + (n-1)d_1 + \frac{(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2} d_2 \\ + \dots + \frac{(n-1)(n-2)\dots(n-r)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r} d_r.$$

$$\therefore a_{12} = 300 + 11 \cdot (-30) + \frac{11 \cdot 10}{2} (-2) \\ = 300 - 330 - 110 \\ = -140.$$

And the formula.

$$S_n = na_1 + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} d_1 + \dots + \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (r+1)} d_r.$$

$$\therefore S_n = 12 \times 300 + \frac{12 \cdot 11}{2} (-30) + \frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{2 \cdot 3} (-2) \\ = 3600 + (-1980) + (-440) \\ = 2180.$$

\therefore The twelfth term of the series is -140 and the sum of 12 terms of the series is 2180.

6. (A) If $x \neq y \neq z$.

(1) When x, y and z are integers From theorem, We have

$$\frac{(x+x+\dots\text{to } x \text{ factor}) + (y+y+\dots\text{to } y \text{ factor}) + (z+z+\dots\text{to } z \text{ factor})}{x+y+z} \\ > \frac{1}{(x^x y^y z^z)^{x+y+z}}$$

$$\text{That is } \frac{x^x + y^y + z^z}{x+y+z} > \frac{1}{(x^x y^y z^z)^{x+y+z}}$$

$$\therefore \left(\frac{x^x + y^y + z^z}{x+y+z} \right)^{x+y+z} > x^x y^y z^z.$$

(2) When \bar{x}, y and z are fractions

Find the lowest common multiple m of x, y and z .

Then, m_x, m_y, m_z , are integers.

In the same case, We have

$$\left(\frac{m^2x^2 + m^2y^2 + m^2z^2}{mx + my + mz} \right)^{mx+my+mz} \\ > (mx)^{mx} (my)^{my} (mz)^{mz}$$

$$\text{That is } \left(\frac{x^2 + y^2 + z^2}{x + y + z} \right)^{m(x+y+z)} \times m^{m(x+y+z)} \\ > (x^x y^y z^z)^m \times m^{m(x+y+z)} \\ \therefore \left(\frac{x^2 + y^2 + z^2}{x + y + z} \right)^{x+y+z} > x^x y^y z^z.$$

(B) If $x = y = z$.

$$\text{Then } \left(\frac{x^2 + y^2 + z^2}{x + y + z} \right)^{x+y+z} = \left(\frac{3x^2}{3x} \right)^{3x} = x^{3x}$$

$$\text{and } x^x y^y z^z = x^x x^x x^x = x^{3x}.$$

$$\therefore \left(\frac{x^2 + y^2 + z^2}{x + y + z} \right)^{x+y+z} = x^x y^y z^z.$$

解析幾何試題

1. Find the equation of the line passing through the intersection of $2x - 3y + 2 = 0$ and $3x - 4y - 2 = 0$, without finding the point of intersection, which is parallel to $5x - 2y + 3 = 0$.

2. Find the length of the tangent from the point $(5, 2)$ to the circle $x^2 + y^2 - 4 = 0$.

3. Find the equation of the circle passing through the intersections of $x^2 + y^2 - 6x = 0$ and $x^2 + y^2 - 4 = 0$ which passes through $(2, -2)$.

4. Determine the condition for tangency of the locus of the equation $x^2 - y^2 = a^2$, $y = kx$.

注意：四題全作。須抄寫題目。題紙不許起草。並須隨卷繳回。

解析幾何 (北平考)

(解 答)

1. $(2x - 3y + 2) + k(3x - 4y - 2) = 0$ contains all the equations of lines passing through the intersection of $2x - 3y + 2 = 0$ and $3x - 4y - 2 = 0$.

$$(2 + 3k)x - (3 + 4k)y + (2 - 2k) = 0 \dots\dots\dots(1)$$

The slope of the line is $\frac{2 + 3k}{3 + 4k}$.

For the required line is parallel to the given line $5x - 2y + 3 = 0$ whose slope is $\frac{5}{2}$.

$$\therefore \frac{2 + 3k}{3 + 4k} = \frac{5}{2}$$

Solve the equation, We get $k = -\frac{11}{14}$

Substituting it in (1), This gives,

$$\left(2 - 3 \times \frac{11}{14}\right)x - \left(3 - 4 \times \frac{11}{14}\right)y + \left(2 + 2 \times \frac{11}{14}\right) = 0$$

$$\text{or } 5x - 2y - 5 = 0$$

This is the required equation of line.

2. The equation of the given circle is $x^2 + y^2 - 4 = 0$, and the given point is (5, 2).

\therefore The length of tangent from (5, 2) to the circle

$$L = \sqrt{(5)^2 + (2)^2 - 4} = \sqrt{25} = 5$$

3. $x^2 + y^2 - 6x + k(x^2 + y^2 - 4) = 0$ contains all the equations of circles passing through the intersection of the two given circles.

$$(1 + k)x^2 + (1 + k)y^2 - 6x - 4k = 0 \dots\dots\dots(1)$$

For, the required circle passes through the point (2, -2).

$$\therefore (1 + k)4 + (1 + k)4 - 12 - 4k = 0$$

$$\therefore k = 1$$

Substitute it in (1):

$$x^2 + y^2 - 6x + x^2 + y^2 - 4 = 0$$

$$\text{or } x^2 + y^2 - 3x - 2 = 0$$

4. Solution: $x^2 - y^2 = a^2 \dots\dots\dots(1)$

$$y = kx \dots\dots\dots(2)$$

Substitute (2) in (1): $x^2 - k^2x^2 = a^2$

$$(1 - k^2)x^2 - a^2 = 0 \dots\dots\dots(3)$$

If (2) is the tangent of (1), The value of Δ of (3) must be

equation to zero; that is:

$$\begin{aligned}\Delta &= B^2 - 4AC \\ &= 0 - 4(1 - k^2)(-a^2) \\ &= 4a^2(1 - k^2) \\ &= 0. \\ \therefore k &= \pm 1.\end{aligned}$$

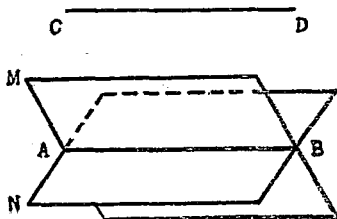
Hence, The condition for tangency of (1) and (2) is when $x = \pm 1$.

立體幾何及幾何畫試題

- 試證兩不相平行之平面彼此均平行於同一直線時則其交線亦必平行於此直線。
- 正立方形之邊為三寸求與之等體積圓球之表面面積並求與此圓球等表面面積正立方形之邊。
- 投影之意義為何，有 AB 三寸 BC 二寸 CA 三寸半之 ABC 三角形試作其在與之成四十五度角及平行於 BC 線平面上之投影。
- ABC 與 BCD 為在一平面上之兩個等邊三角形邊各四寸求作與 $ABCD$ 菱形 (Rhombus) 面積相等之正方形。
- 有彼此均相接直徑為二寸，四寸，六寸，八寸之四球求以此四球心為角所成四面體 (Tetrahedron) 之體積。
- 試作長徑五寸短徑二寸之橢圓並求其兩焦點 (Focus)。

立體幾何 (北平大學在北平試題)

- 題設：三平面 M, N ，交于 AB ；一定直線 CD ，且 $CD \parallel M$ 平面及 N 平面。



題斷： $CD \parallel AB$.

證：設 AB 不平行 CD .

過 CDA 作一平面設此平面交 M 平面于一直線 AB' ，
 N 平面于一直線 AB'' 。

則 $CD \parallel AB'$ ， $CD \parallel AB''$ （一直線平行一平面過此直線之平面與原平面之交線必平行于原直線）。

此顯係由 A 點引二直線平行 CD 直線此與理不合。

$\therefore CD \parallel AB$.

2. (1) 求與正立方形邊長為 3 寸等體積圓球之表面面積邊長為 3 寸之正立方形之體積 = $(3 \text{ 寸})^3 = 27$ 立方寸。

設 r 為與此正方形等體積之球之半徑， A 為其表面積， V 為其體積。

$$\text{則 } V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{1}{3}Ar.$$

$$\text{由題意 } \frac{4}{3}\pi r^3 = 27 \text{ 立方寸.}$$

$$\therefore r = \sqrt[3]{\frac{27}{\frac{4}{3}\pi}} \text{ 寸} = 3\sqrt[3]{\frac{2}{4\pi}} \text{ 寸}$$

$$\text{故 } A = \frac{V}{\frac{1}{3}r} = \frac{27 \text{ 立方寸}}{\frac{1}{3} \times 3\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}} \text{ 寸} = 27\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3}} \text{ 方寸.}$$

- (2) 求與此圓球等表面積正立方之邊。

設所求之正立方形之邊為 a ，因其有六面故其表面積為 $6a^2$ 。

$$\text{由題意 } 6a^2 = A = 27\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3}} \text{ 方寸.}$$

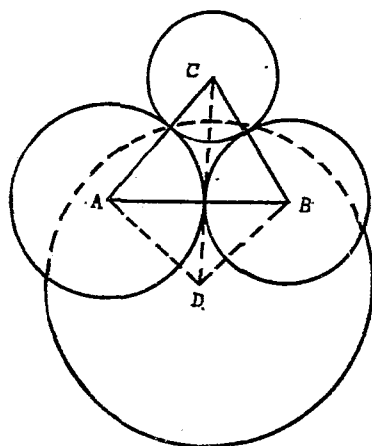
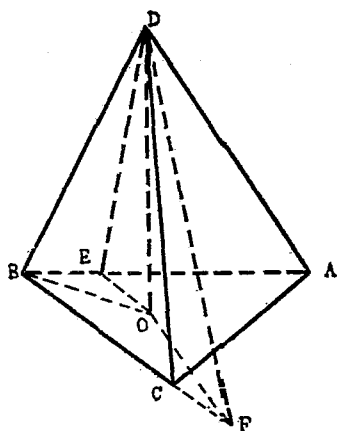
$$\therefore a^2 = \frac{9}{2}\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3}} \text{ 方寸} = 9\sqrt[3]{\frac{\pi}{6}} \text{ 方寸.}$$

$$\therefore a = \sqrt{9\sqrt[3]{\frac{\pi}{6}}} \text{ 寸} = 3\sqrt[6]{\frac{\pi}{6}} \text{ 寸.}$$

3. 幾何畫

4. 幾何畫

5.



設 A, B, C, D 四球互相切，則

$$BC = 3 \text{ 寸}, CA = 4 \text{ 寸}, AB = 5 \text{ 寸}.$$

$$\therefore \angle ACB = \text{rt. } \angle (\because \overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CA}^2).$$

及 $DA = 7$ 寸, $DC = 5$ 寸, $DB = 6$ 寸.

作 $DE \perp AB, OF \perp BC$, 於是 $OE \perp AB, OF \perp BC$.

$$\therefore BE = \sqrt{(6\text{寸})^2 - DE^2}$$

但 $DE = \frac{2}{C} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ (s 爲此三角形 ABD 之半周, a, b, c 爲其三邊, C 爲高線所在之邊).

$$\begin{aligned} \therefore DE &= \frac{2}{5} \sqrt{9(9-5)(9-6)(9-7)} \\ &= \frac{2}{5} \sqrt{9 \times 4 \times 3 \times 2} \text{寸} = \frac{12}{5} \sqrt{6} \text{寸}. \end{aligned}$$

$$\therefore BE = \sqrt{36 - \frac{864}{25}} \text{寸} = \frac{6}{5} \text{寸}.$$

$$\text{同理 } BF = \sqrt{36 - \frac{224}{9}} \text{寸} = \sqrt{\frac{100}{9}} \text{寸} = \frac{10}{3} \text{寸}.$$

由 Law of cosine

$$\begin{aligned} \overline{EF}^2 &= \overline{BE}^2 + \overline{BF}^2 - 2\overline{BE} \cdot \overline{BF} \cos \angle ABC \\ &= \left(\frac{6}{5} \text{寸}\right)^2 + \left(\frac{10}{3} \text{寸}\right)^2 - 2 \times \frac{6}{5} \times \frac{10}{3} \times \frac{3}{5} \text{寸}^2 \\ &= \frac{1564}{225} \text{寸}^2. \end{aligned}$$

$$\therefore EF = \frac{2}{15} \sqrt{391} \text{寸}.$$

$\therefore OE \perp AB, \therefore OB$ 爲 $\triangle BEF$ 之直徑.

據 Law of sine

$$OB = \frac{EF}{\sin \angle ABC} = \frac{\frac{2}{15} \sqrt{391}}{\frac{4}{5}} \text{寸} = \frac{\sqrt{391}}{6} \text{寸}.$$

$$\begin{aligned} \therefore DO &= \sqrt{(6 \text{寸})^2 - \left(\frac{\sqrt{391}}{6} \text{寸}\right)^2} \quad (DO \text{ 爲 } D \text{ 至底之高}) \\ &= \frac{1}{6} \sqrt{905} \text{寸}. \end{aligned}$$

且 $\triangle ABC$ 之面積 = $\frac{1}{2} \times 4 \text{寸} \times 3 \text{寸} = 6 \text{寸}^2$

$$\begin{aligned} \text{故 此四面體之體積} &= \frac{1}{3} \times DO \times \triangle ABC \\ &= \frac{1}{3} \times 6 \times \frac{1}{6} \sqrt{905} \text{寸}^3 \\ &= \frac{1}{3} \sqrt{905} \text{寸}^3 \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{3} \sqrt{905} \text{ 立方寸}$$

$$= 10.30 \text{ 立方寸.}$$

6. 幾何畫

物 理 試 題

1. 物體在地面下墮之加速度，如何測定。
2. 物理學家以 -273°C 為一切溫度之起點何故？
3. 何謂內粘力 (Cohesion) 及粘着力 (Adhesion)？
4. 兩色之光相合，與兩色之顏色相合，其結果不同何故？

物 理 (北平)
(解 答)

1. 答：其法之最簡便者可以單擺測定之，如以 l 表擺長， T 表其週期，則求得加速度如 $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ 。

2. 答：氣體之壓力與體積於溫度改變 1°C 時改變其在 0°C 者之 $\frac{1}{273}$ 。故若在 -273°C ，則氣體之壓力與體積當為零。且若以 -273°C 為所謂絕對溫度之起點則氣體壓力與體積之改變即與此絕對溫度成正比例。

3. 答：物體之同類分子之互引力為內粘力。

物體之異類分子之互引力謂之外粘力或附着力。

4. 答：因光之色係本身之色，而顏料之色則係吸收日光中之色後反射之餘色，而混合顏料吸餘之色非必為單色顏料吸餘者之合，良以此之所餘，未始不為彼所吸也，是以結果不同。

化 學 試 題

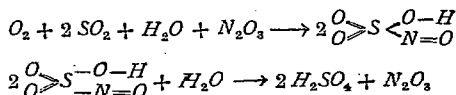
1. 試述硫酸之製法及其用途。
2. 新式自來水廠，於處理水時，恒加石灰，碳酸鈉，及明礬等物，其作用如何？試詳細說明之。
3. 何謂 (1) 水解 (Hydrolysis) 及 (2) 電解 (Electrolysis)？試舉例詳細說明之。
4. 設用硝酸銻製笑氣 (即一氧化氮) 製得後貯於溫度 15°C 及壓力 3 氣壓之銅桶中，問製笑氣 5 坩需硝酸銻若干？

化 學 (北平)

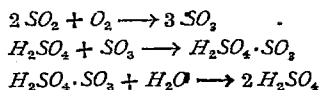
(解 答)

1. 硫酸之製法有二:

(A) 鉛室法: 以 SO_2 , H_2O , O_2 及接觸劑 N_2O_3 在鉛室中起以下之作用。

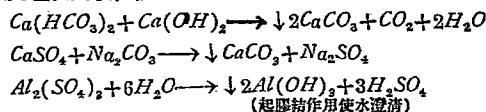


(B) 接觸法: (參考廈門大學化學試驗)

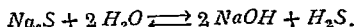


用途為製肥料, 染料, 炸藥及其他酸類等

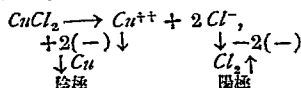
2. 因水中時常含有 $Ca(HCO_3)_2$ 及 $CaSO_4$ 等雜質, 於工業上有害, 故需加以處理使其軟化澄清, 其作用如下:



3. 水解: - 為因有自水中得之離子的存在而起的復分解作用。



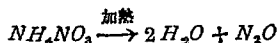
電解: - 為將電流通過電解質之溶液能自溶液中分解出兩種不同之物質之作用。



4. $15^\circ C$, 3 atoms 5 蛎在標準環境時為

$$V_s = 5 \times 3 \times \frac{273}{288}$$

$$= 14.23 \text{ 蛎}$$



40.048

22.4 蛎

$$x \quad 14.23 \text{ 磅}$$

$$22.4 : 14.23 = 40.048 \text{ 克} : x$$

$$x = 25.44 \text{ 克。}$$

無機化學試題

1. 近世科學昌明，兩國交兵，時作烟幕，為掩護前進或防守之用，製烟幕之材料甚多，試略舉一二，並加以說明！

2. 碳酸鈣 ($CaCO_3$) 及碳酸鈉 (Na_2CO_3) 於強灼之際起何種化學變化，其變化是否一致？

3. 試述鐳 (Radium) 之理化作用及生理作用！

4. 試述酸，鹼，鹽，養化及還原之定義！

注意；四題須全作。每題須抄寫題目。題紙上不許起草。題紙隨卷繳回。

無機化學 (北平)

(解 答)

1. 磷燃燒成五氧化二磷為一種白色烟幕。

2.
$$CaCO_3 \xrightleftharpoons{\text{加熱}} CaO + CO_2 \uparrow$$

在以上反應若能將 CO_2 導出則反應可完全。
 Na_2CO_3 熱至 $1851^\circ C$ 時則熔融但並不分解。

3. 鐳之理化性質著者有三：

A. 能自行發光發熱，並非化合作用。

B. 能使附近之空氣變為傳電體。

C. 能變放出氦，本身變成其他物質，結果至最終變成鉛。
鐳於生理之作用為能使皮膚潰爛及治內癰，結核，麻瘋等病。

4. 酸：-化合物水溶液含有氫離子者謂之酸。

鹼：-物質溶於水能發生氫氧離子者謂之鹼。

鹽：-物質溶于水發生酸之陰離子及鹼之陽離子者謂之鹽。

氧化：-使化合物中之金屬原子價增高謂之氧化。

還原：-使化合物中之金屬原子價降低謂之還原。

生物學試題(上海北平同)

1. 血液出血管後，何以能凝結。

2. 消化液共有幾種，試言其重要作用。
3. 試述淋巴腺之構造及作用。
4. 何謂世代交替(迭)試舉動物以說明之。
5. 爬虫類兩棲類與鳥類，同為脊椎動物，何以體溫不同，試言其故。
6. 試言葡萄糖在植物體內之作用。

生 物 學

(解 答)

1. 血液出血管後白血球崩壞變為纖維素錯綜如網狀纖維素隨即收縮與血清分離凝成膠塊
2. 消化液共有五種 (1) 唾液 能使澱粉變為砂糖使食物滑澤易於咽下。(2) 胃液 能變蛋白質為配布頓 (Pepton) (3) 膽汁 其作用能乳化脂肪促進腸壁之蠕動 (4) 胰液 兼有上述三者之作用 (5) 腸液 與胰液大致相同惟作用較弱
3. 淋巴管各處之結節是謂淋巴腺大小不等為淋巴之濾器拘留毒物能增加淋巴球為組織細胞血液媒介。
4. 由無性生殖而繁又經兩性生殖而繁再回到無性世代曰世代交迭。如 Obelia 生長海中羣體如一植物共有一莖莖上每一小枝是一個 Obelia 此時用生芽來生殖曰無性世代用此法生成的生物有一種形如傘狀者曰 Medusa 有雌雄兩種雄精和卵結合生成 Obelia 後又用無性生殖。
5. 鳥類身體有毛被覆體外用以保持體溫爬虫類及兩棲類之體溫須隨環境而變不能保持故雖同為動脊椎動物而體溫則異。
6. 植物體內之白色體能葡萄糖變為澱粉以葡萄糖為原料可以變成脂肪而與氮作用生氨基酸更成生植精。

植 物 試 題

1. 試任以一被子植物為例，繪圖述明雌蕊(亦稱大蕊)，之構

造？並述其成熟後各主要部分之變化？

2. 何謂藻 (Algae), 何謂菌 (Fungi)? 何謂地衣 (Lichens)? 三者之中, 何者與農業之關係密切? 並言其故。

3. 試述單子葉植物類, (Monocotyledones) 與雙子葉植物類之主要區別, 並言下列諸科屬於何類,

(1) 毛茛科 (2) 百合科 (3) 十字花科 (4) 豆科 (5) 菊科
(6) 禾木科 (7) 薔薇科 (8) 楊柳科

4. 試言日光與植物之關係。

植 物 學 (北平)

(解 答)

1.

例:-自百合

(1) 子房 (2) 花柱 (3) 柱頭。

雌蕊專司受精作用位於花之最內部其數由一至數十通常又分為二部頂端微廣其質濕潤曰柱頭中部成圓柱狀之部分曰花柱下部膨大如囊狀曰子房子房內有胚珠。

成熟後花柱及花頭已萎落子房發育而成果實胚珠發育而成種子

2.

藻類之體無根莖葉之分最簡單者僅為一細胞概含葉綠質能自造養分。

菌類之體亦無根莖葉之分最簡單者亦僅為一細胞概無葉綠素不能自造養分故營寄生

地方為菌類與藻類之共生者其體上面為表皮層次綠膜層髓絲層表皮層與他物相接之處有根毛。

菌類與農業之關係最為密切如豆類之吸收氮非根瘤細菌不為功有機物之腐敗變為無機物供為植物之養料亦非腐敗細菌不可土壤中硝酸鹽亦賴細菌之力而造成者居多。

3.

(1) 毛茛科 (雙) (2) 百合科 (單) (3) 十字花科 (雙)
(4) 豆科 (雙) (5) 菊科 (雙) (6) 禾木科 (單) (7) 薔薇科 (雙)
(8) 楊柳科 (雙)

單子葉植物與雙子葉植物之區別

- (1) 單子葉植物具胚有子葉一枚雙子葉植物則為二枚
 (2) 單子葉植物葉脈多並行（天南星科例外）雙子葉植物為網狀脈

(3) 莖之構造不同

雙子葉植物之維管束排列成輪狀（整齊）其末端不成假皮層有木質纖維二部及形皮層

單子葉植物之維管束散佈基本組織中（不整齊）其末端網羅而成假皮層無形成層僅有餘二部。

4.

葉以葉綠體之作用與日光之助分解空氣中之二養化氮吸收其炭素與自根部吸收上之水化合成澱粉輸入他處以供營養苟無日光則植物不能行同化作用植物不能發育。

動物學試題

1. 軟體動物之特徵。
2. 蜜蜂之生殖法是否與他種昆蟲相同
3. 何謂無性生殖。
4. 兩棲類與魚類不同點何在
5. 試述鳥類之生殖系統
6. 脊椎動物赤血球之形態有無不同之處。

動物學 (北平)

(解答)

1.

(1) 體皆柔軟無骨骼及環節。 (2) 有外套膜包圍其體往往由此膜分泌石灰質之介殼 (3) 神經器由三對之神經球與連給其間之神經纖維而成 (4) 多棲息水中

2.

蜜蜂生殖法與他種昆蟲生殖法不相同普通昆蟲之卵須受精才能變成蜜蜂卵可以受精亦可不受精此卵受成雌蜂不受精成雄蜂。

3.

不待雌雄兩性結合而即發生子裔者謂之無性生殖

4.

雄雌不同今分述之

(1) 雌生殖器 由卵巢輸卵管而成開口於泄殖腔在側之卵巢及輸卵管發達右側者退化

(2) 雄生殖器 有睪丸一對白色橢圓形各連一條輸尿管開口於泄殖腔。

5.

兩棲類 皮膚裸出有四肢皮膚中有粘液腺能分泌粘液體面滑潤心臟由二心耳一心室而成幼時以鰓呼吸成長時以肺呼吸水陸均可棲。

魚類 體面被鱗體呈紡錘形皮膚中有色素粘液腺。四肢變為胸鰭及腹鰭體內有鰾，棲息水中體旁有側線心臟由一心耳一心室而成終生以鰓呼吸。

6.

脊椎動物之赤血球在哺乳類為扁圓形鳥類以下為橢圓形。

中 外 歷 史

1. 試述五十年來之中日關係。
2. 試釋下列各人之時代及事業。
 1. 李斯 2. 張騫 3. 王安石 4. 耶律楚材 5. 秦檜
 6. 文天祥 7. 李世民 8. 曾國藩
3. 簡述歐洲文藝復興運動之原因及影響
4. 試釋下列各種名詞：
 - (1) 神聖羅馬帝國 (Holy Roman Empire)
 - (2) 十字軍 (Crusades)
 - (3) 宗教改革 (Reformation or religious revolution)
 - (4) 產業革命 (Industrial revolution)
 - (5) 國際聯盟 (League of Nations)
 - (6) 凱洛格條約 (Kellogg pact)

中外歷史 (北平)

(解 答)

一。日本自明治維新以後圖向外發展併琉球改其名曰沖繩縣又謀使朝鮮會朝鮮有新舊兩黨互相傾軋中日各派後日本與中國約定過朝鮮有事出兵時須互相照會迨朝鮮有東學黨之亂中國出兵並照會日本。亂于日

本不肯撤兵。中日遂開戰時在光緒二十年我國海陸軍全敗。議和定朝鮮爲自主國割朝鮮於日經俄法德三國之干涉始退還。義和團起事後日俄開戰俄軍敗績。南滿權利及旅大復讓於日民國以來日本乘歐戰之時各國無暇顧及東方提出二十一條強迫我承認。華盛頓會議約定取消二十一條收回青島贖回膠濟路然日本謀我之心不因此而減少助段助奉引起內戰。槍殺工人引起五卅慘案出兵山東阻礙北伐民國二十年九一八事變後武力佔領東三省熱河長城各口灤東。終至忍辱含痛受城之盟。此五十年來中日間之大略情形也。

二。

李斯 戰國末人相始皇專以法治爲事作小篆改革文字

張騫 西漢時人武帝派其通西域。

王安石 北宋時人神宗時爲相欲變法圖強然用入行法不善而失敗耶律楚材 宋時遼人遼之將相

秦檜 南宋時人爲高宗相與金議和召岳飛殺之

文天祥 南宋末年時人與元兵奮戰不屈而死。

李世民 唐太宗其政績爲宏開教育戒驕侈廣攬人才稱開元之治

曾國藩 清人以文人治軍平太平天國之亂。

三。歐人自中古黑暗時代脫離宗教之束縛自由研究文化自此人人乃能運用思想研究自然享受自然他日哥倫布之發現新大陸皆研究自然之奇蹟也。

四。

神聖羅馬帝國 (Holy Roman Empire) 西歐自查理曼大帝國分裂後惟德意志較強大德意志王鄂圖第一撥教皇。教皇以神聖羅馬皇帝之冠加於鄂圖是爲神聖羅馬皇帝之始以德意志王兼皇帝。

十字軍 (Crusades) 因東朝聖地之基督教徒受回教人虐待教皇勸人民興十字軍收復聖地此爲基督，回兩教之決鬥。

宗教革命 (Reformation or Religious Revolution) 文藝復興以後人民對宗教懷疑更加教會之腐敗致招社會之反抗宗教革命因而起矣

產業革命 (Industrial Revolution) 十九世紀工業機械發明甚多於是各地多以機器代人力以作工社會狀況經濟組織因之變更是曰產業革命。

國際聯盟 (League of Nations) 美總統威爾遜主張組織國際聯

盟以協約國及大部中立國為會員維持國際和平解決國際糾紛。

凱洛哥條約 (Kellog Pact) 歐戰以後法國欲與美國締結永好條約。美國務卿 Kellog 贊成，並擴大範圍以美國名義請求各國加入協定主要目的在反對戰爭故又名非戰公約。

中 外 地 理

1. 試繪一東三省略圖，並將其主要河流及主要城市記入。
2. 試問下列各地之所在：
 1. 哈爾濱
 2. 吉安
 3. 打箭爐
 4. 多倫
 5. 海州
 6. 庫倫
 7. 拉薩
 8. 承德。
3. 試述日本佔有之區域。
4. 解釋下列各名辭：
 1. 冰河 (Glocier)
 2. 貿易風 (Trade wind)
 3. 海流 (Ocean Current)
 4. 亞熱帶 (Sub-tropic region)
 5. 北回歸線 (Tropic of cancer)
 6. 赤道 (Equator)

中外地理

(解 答)



- | | |
|--------|---------|
| 1 旅順 | 2 大連 |
| 3 安東 | 4 營口 |
| 5 瀋陽 | 6 延吉 |
| 7 四平街 | 8 遼源 |
| 9 通遼 | 10 洮南 |
| 11 吉林 | 12 長春 |
| 13 哈爾濱 | 14 呼蘭 |
| 15 龍鎮 | 16 龍江 |
| 17 呼倫 | 18 滿洲里。 |

- 二 1. 哈爾濱 吉林北部 2. 吉安 江西省 3. 打箭爐 西康省
 4. 多倫 察哈爾東部 5. 海州 江蘇東北部 6. 庫倫 外蒙古 7. 拉薩前藏 8. 承德 熱河省。

三 日本除其本國土地外佔有琉球諸島，台灣，庫頁島南部，朝鮮，

南洋羣島之赤道小島及現在強佔我國之東三省，熱河等。

四

冰河 (Glacier) 冰在高山因自身的重量下落而呈流動的狀態的叫做冰河。

貿易風 (Trade Wind) 自回歸綫吹向赤道之風曰貿易風。

海流 (Ocean current) 海水由一定方向而成定常運動之流動曰海流。

亞熱帶 (Subtropic region) 回歸綫至極圈間之區域曰亞熱帶

北回歸綫 (Tropic of cancer) 赤道北二十三度半元緯綫曰北回歸綫。

赤道 (Equator) 通過地心而垂直地軸之表面與地表相切之大圓曰赤道。

黨 義 試 題

1. 什麼叫做「政權」「治權」？有何區別？
2. 試述平均地權與節制資本的方法？

黨 義 (北平) (解 答)

1. 政權即人民權有四：創制，複決，罷免，選舉，是屬於人民。

治權即政府權有五：立法，司法，行政，考試，監察，是屬於政府。

2. 見河南大學黨義

論 理 學

1. 有人說論理學是哲學的一部分，請述其理由。
2. 最近論理學分原素論和方法論兩篇，始於何人？
3. 具體的事實和抽象的概念有什麼區別？有什麼關係？
4. 請說明判斷中主詞概念 (S) 和謂詞概念 (P) 的意義。並確定兩概念的關係。
5. 直接推理和間接推理的分別。
6. 請說明演繹推理，並舉例。

哲 學 概 論

1. 哲學講什麼，各家的定義不同，到底誰的定義比較地可以成立？

2. 哲學和宗教的區別是什麼？
3. 哲學思想最初的動機是什麼？
4. 為什麼希臘最初的哲學家都是講唯物論？
5. 中世紀哲學思想的中心是什麼？
6. 康德以前的唯理論，為什麼有批評的必要？

德 文 試 題

1. Schreiben Sie einen kurzen deutschen Aufsatz über da Thema (試作短篇德文文章一篇，其題目如下)：

“Über den Nutzen der Wissenschaften” (論科學之益)

2. Verwandeln Sie den folgenden Satz:

“Ich lerne Deutsch.”

in das Perfekt und Futur I!

(試將“Ich lerne Deutsch”之德文句按照動詞變化法變化其主動式之現在過去及將來時)

3. Deklinieren Sie die folgenden Wortverbindungen (試將下列每行各單字按照名詞變化法變化其單數及多數之四格)：

- a. der fleissige Student.
- b. nützliche Wissenschaft.
- c. ein grosses Haus.

4. Übersetzen Sie das folgende Stück Deutsch ins Chinesische (試將下列各句德文譯為漢文)！

1. Die Rose ist schön gefärbt, wohl riechend und gefüllt.
2. Sie ist die Königin der Blumen.
3. An den Stielen sind zahlreiche Dornen.
4. Ein Sprichwort sagt: Keine Rose ohne Dornen.

任作三題完卷

中華樂社出版音樂書譜目錄

拜耳 柯政和	改訂鋼琴教科書	1.80	柯政和	世界名歌一百曲集(第1.2.3册) @ 0.60
皮布羅	鋼琴初步	1.50	柯政和	女聲合唱一百曲集 @ 0.50
布格羅拉	廿五鋼琴練習曲集	0.80	柯政和	男聲合唱一百曲集 @ 0.50
查爾尼	三十鋼琴練習曲集	1.50	柯政和	混聲合唱一百曲集 @ 0.50
柯政和	哈農六十鋼琴練習曲集(第一册)	0.70	柯政和	歌劇——茶花女 0.40
	(第二册)	1.20	柯政和	初中模範唱歌教科書(全三册) @ 0.50
柯政和	簡易鋼琴曲集	1.00	柯政和	高中模範唱歌教科書(全三册) @ 0.50
柯政和	鋼琴獨奏曲集(二册) @	1.00	柯政和	初中模範樂理教科書(第一册) 0.70
柯政和	著名進行曲集	1.50	柯政和	鄉村師範標準唱歌教科書(全三册) @ 0.30
柯政和	教科用鋼琴曲選(第一册)	1.80	柯政和	師範唱歌標準教科書(全三册) @ 0.30
柯政和	鋼琴獨奏曲集	1.80	陳德義	中國名歌集(第一册) 0.50
何利馬里	音階練習曲集	1.20	柯政和	和愛麗
柯政和	音階練習曲集	1.20	李淑貞	二部合唱曲選 0.60
開隆	冊六提琴練習曲集	1.60	李抱忱	獨唱曲選(第一集) 0.60
柯政和	簡易提琴曲集	1.80	李抱忱	混聲合唱曲集(第1.2集) @ 1.00
柯政和	提琴曲集	1.80	李抱忱	男聲合唱曲集(第一集) 0.80
柯政和	提琴名曲集	1.80	李抱忱	普天同唱集(第1.2集) @ 0.50
柯政和	提琴獨奏曲集	1.80	李蕙年	中學歌曲集 0.50
柯政和	口琴如何吹奏	0.30	李林培志	曾綺香
井奧歌	初等口琴練習曲集	0.30	曾綺香	小兒的小歌 1.50
柯政和	口琴獨奏曲集	0.50	Huggins A. M.	English Songs of Junior Middle Schools 0.90
柯政和	初等風琴教科書	1.00	英文一百零一名歌集	0.25
本社	世界名歌選粹(五册) @	0.50	籃美瑞	板橋遊情 0.25
北平市中小學	唱歌比賽會用歌曲	0.06	柯政和	音樂理論 3.00
二十一年秋季			張秀山	音樂之性質與演奏 0.60
北平市中小學	唱歌比賽會用歌曲	0.15	張秀山	唱歌作曲法 0.80
二十二年秋季			比多華茲基	提琴演奏法 0.60
張秀山	名歌新集(第二册)	0.30	張洪島	柯政和
柯政和	五十聲樂練習曲集	1.20	張洪島	標準樂理教科書(第一册) 0.50
孔空	廿五聲樂練習曲集	1.50	呂更	
孔空	卅聲樂練習曲集	0.60		
伯諾夫卡	廿四聲樂練習曲集	1.50		
呂更	聲樂練習曲集	1.00		

總店 北平王府井大街五二號
分社 南京中山東路一六一號

國立北洋工學院入學考試

國文試題

(一) 標點

導河積石，至於龍門，南至於華陰；東至於底柱，又東至於孟津；東過洛汭至於大伾；北過泲水至於大陸；又北播爲九河，同爲逆河入於海。嶠冢導濠，東流爲漢；又東爲滄浪之水，過三澨至於大別；南入於江；東匯澤爲彭蠡，東爲北江入于海。峴山導江，東別爲沱。又東至于澗，過九江至于東陵；東迤北會于匯，東爲中江入于海。導沔水東流爲濟，入于河；溢爲滎，東出于陶丘入北，又東至于薊；又東北會于汶；又北東入于海。導匯自桐柏，東會于泗沂，東入于海。導渭自鳥鼠同穴，東會于澗，又東會于涇，又東過漆沮入于河。導洛自熊耳，東北會于澗，又東會于伊；又東北入于河。

注意：以上用新式標點，標點畢，隨試卷繳回。

(二) 作文

現時培養建設需要之人才當以何爲最急試詳陳所見

注意：須用文言，以三百字爲完卷。

字體毋潦草。

英 文

一 原 題

N. B. Candidates are requested to devote one hour to the translation and two hours to the composition.

(1) Write a composition of not less than 300 Words on any one of the following subjects:—

(a) The greatest Need in China at present.

(b) Why I want to study, engineering courses.

(2) Translate the following into English

(一) 今日國家大勢如此危急任何部分事業皆有重新改造之必要凡有一技之長必須盡其所能為事業謀進步為人類謀幸福不幸我國人缺創造之精神無論所學者是何專門而結果大多數趨於政治之一途馴至政界中人供過於求而有用之材皆變成社會寄生物不能表現其所學習之技能欲救此弊只有希望多數學生不向政界謀生活各專其所能致力於各種實業庶幾人人皆有職業而社會亦可發達矣。

(二) 江西省之玉山萍鄉鐵路經行政院於本年六月十三日決議由鐵道部積極籌辦據關係方面負責人聲言此路在商業上國防上均關重要東端與浙江省之杭江路接軌即直通東方大港貨物由乍浦進出極形便利該路由萍鄉至玉山計六百餘公里其中經萬載清江至南昌前已測竟由南昌再東至玉山尚待實測全綫工程至少必須四千萬元如此鉅款非政府目前所能籌集庚款亦多作他用尚望全國金融界予以協助如款項集齊工程方面四年可告成功云。

二 解 答

2. (一) Now, the situation of our nation is of so grave a nature that every branch of activities seems to be in need of reconstruction. He, who is skillful in any thing should exert himself towards the improvement of his business and strive hard for the happiness of man-kind. Unfortunately, our people lack creative spirit. No matter what technical subjects they have studied most of them eventually enter into political circle. Thus there are more political candidates than are needed, those who may be useful elsewhere become nothing but mere social parasites and are unable to show their real worth. In order to rectify this, the only hope is that most of the scholars should not run for political offices and devote themselves to various kinds of industry. Thus, every-body may have his proper occupation and society may be benefited.

(二) On 13th June of this year, the executive Yuan had decided that the ministry of Railways should soon build the railway from Yu-Shan to Ping-Hsiang in Kiang-Hsi Pro-

vince. In connection with this the party responsible said "this line is very important both commercially and defensively. It will join the Hang-Kiang Railway of Che-Kiang Province in the east and lead directly to the eastern harbour. It will be quite convenient for the import into Cha-Pu and the export from it. There are more than six hundreds statute miles between Ping-Hsiang and Yu-Shan. The part from Ping-Hsiang passing through Wan-Tsai and Ching-Kiang to Nan-Chang has been surveyed, but the eastern part from Nan-Chang to Yn-Shan is still waiting for being surveyed. To build the whole line needs, at least, forty million dollars. At present, the government cannot raise such a sum of money, and the Boxer indemnity has mostly been appropriated for other purpose. We hope that the financial circle of the whole nation will lend a hand. If the money are ready, the construction will be finished in four years"

ENTRANCE EXAMINATION PEI YANG UNIVERSITY
HIGHER ALGEBRA

(1) The number of combinations of n things, taken r together, is 3 times the number of combinations when $r-1$ are taken together, and half the number of combinations when $r+1$ are taken together, Find n and r .

(2) From a bag containing 6 white and 2 black balls a person draws 3 balls at random and places them in a second bag. A second person then draws from the second bag 2 balls and finds them to be both white. Find the chance that the third ball in the second bag is white.

(3) Determine whether the infinite series

$$1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} - \frac{x^6}{6} + \dots \text{ is convergent or divergent,}$$

(4) Find the value of the determinant

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

(5) Write the equation whose roots are the roots of the equation $x^4 - 6x^3 + 4x^2 + 18x - 5 = 0$, diminished by 2.

(6) Form the equations of which the roots are 2, 4, -3^2 , 3, -2 , -4 .

(7) Decompose $\frac{5x+12}{x^2(x^2+4)}$ into partial fractions.

大代數

(解 答)

1. The number of combinations of n things, taken r together is C_r^n ; and that when $r-1$ are taken together, C_{r-1}^n ; and that when $r+1$ are taken together, C_{r+1}^n .

$$\text{Now } C_r^n = 3 C_{r-1}^n \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{and } C_r^n = \frac{1}{2} C_{r+1}^n \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{From (1): } \frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{1\cdot 2\cdot 3\dots r} = 3 \times \frac{n(n-1)\dots(n-r+2)}{1\cdot 2\cdot 3\dots(r-1)}$$

$$\therefore n-r+1 = 3r \text{ ro } n+1 = 4r \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{From (2): } \frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{1\cdot 2\cdot 3\dots r} = \frac{1}{2} \cdot \frac{n(n-1)\dots(n-r)}{1\cdot 2\cdot 3\dots(r+1)}$$

$$\therefore n-r = 2(r+1) \text{ ro } n = 3r+2 \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Subtract (4) from (3): } r-2 = 1.$$

$$\therefore r = 3 \text{ and } n = 3r+2 = 11.$$

2. If the third ball is white, the three balls drawn from the first bag, must be all white, Then for the ways drawing any 3 balls from 8 balls are C_3^8 .

And the ways drawing 3 balls which all are white from the bag are C_3^3 .

$$\text{Now } \frac{C_3^3}{C_3^8} = \frac{6\cdot 5\cdot 4}{1\cdot 2\cdot 3} \times \frac{1\cdot 2\cdot 3}{8\cdot 7\cdot 6} = \frac{6\cdot 5\cdot 4}{8\cdot 7\cdot 6} = \frac{5}{14}.$$

$$\therefore \text{The chance that the third ball is white is } \frac{5}{14}.$$

3. 見焦作大代數

$$\begin{aligned}
 4. \quad & \begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 9 & 2 & 2 & 2 \\ 9 & 3 & 2 & 2 \\ 9 & 2 & 3 & 2 \\ 9 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9 \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9 \begin{vmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9 \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9 \begin{vmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} \\
 & = 9.
 \end{aligned}$$

5. Let the required equation be

$$a_0 y^4 + a_1 y^3 + a_2 y^2 + a_3 y + a_4 = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad -6 \quad +4 \quad +18 \quad -5 \quad | \quad 2 \\
 \underline{ } \\
 2 \quad -8 \quad -8 \quad 20 \\
 1 \quad -4 \quad -4 \quad +10 \quad +15 \\
 \underline{ } \\
 +2 \quad -4 \quad -16 \\
 1 \quad -2 \quad -8 \quad -6 \\
 \underline{ } \\
 2 \quad 0 \\
 1 \quad 0 \quad -8 \\
 \underline{ } \\
 2 \\
 1, \quad 2
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 \therefore a_4 = 15 \\
 \therefore a_3 = -6 \\
 \therefore a_2 = -8 \\
 \therefore a_1 = 2, a_0 = 1.
 \end{array}$$

Substitute this result into (1), We have:

$$y^4 + 2y^3 - 8y^2 - 6y + 15 = 0 \quad \text{Ans.}$$

6. Let the equation whose roots are 2, 4, -3 be

$$x^3 + px^2 + qx + r = 0 \dots\dots\dots (1)$$

- Then the equation whose roots are 3, -2, -4 will be

$$y^3 - py^2 + qy - r = 0 \dots\dots\dots (2)$$

for its roots are those of (1) with their sign changed,

$$\text{Then } p = -(2 + 4 - 3) = -3.$$

$$q = 2 \times 4 - 2 \times 3 - 3 \times 4 = -10.$$

$$r = -2 \times 4 \times (-3) = 24.$$

Substitute these results into (1) and (2) successively. We get the required equations as:

$$x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0.$$

$$\text{and } y^3 + 3y^2 - 10y - 24 = 0. \quad \text{Ans.}$$

7. Put $\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx + D}{x^2 + 4} \equiv \frac{5x + 12}{x^2(x^2 + 4)}$.

$$\text{Then } \frac{Ax^2 + 4A + Bx^3 + 4Bx + Cx^3 + Dx^2}{x^2(x^2 + 4)} \equiv \frac{5x + 12}{x^2(x^2 + 4)}.$$

$$(B + C)x^3 + (A + D)x^2 + 4Bx + 4A \equiv 5x + 12.$$

$$\therefore B + C = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$A + D = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$4B = 5 \dots\dots\dots (3)$$

$$4A = 12 \dots\dots\dots (4)$$

From (4), We get $A = 3$, and from (3), $B = \frac{5}{4}$.

Substitute these into (2) and (1) respectively, We have

$$C = -\frac{5}{4}, \text{ and } D = -3.$$

$$\text{Hence } \frac{5x + 12}{x^2(x^2 + 4)} \equiv \frac{3}{x^2} + \frac{5}{4x} - \frac{5x + 12}{4(x^2 + 4)}.$$

ENTRANCE EXAMINATION PEI YANG UNIVERSITY
ANALYTIC GEOMETRY

- (1) Find the equation of the line parallel to the line $x + \sqrt{3}(y - 12) = 0$ and touching the circle $x^2 + y^2 = 100$.
- (2) A circle touching the line $4x + 3y + 3 = 0$ in the point

(-3, 3) passes through the point (5, 9). What is its equation?

(3) Show that the directrix of a parabola is tangent to the circle described on any focal chord as a diameter.

(4) Find the locus of the middle points of all chords of the parabola $y^2 = 4px$ passing through the vertex.

(5) Tangents are drawn from the point (3, 2) to the ellipse $x^2 + 4y^2 = 4$. Find the equation of the chord of contact, and of the line that joins the point (3, 2) to the middle point of the chord.

(6) One diameter of the ellipse $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$ passes through the upper end of the right-hand latus rectum. What is the slope of the conjugate diameter?

(7) Show that the perpendicular from the focus upon a polar with respect to an hyperbola meets the line drawn from the centre to the pole on the corresponding directrix.

(8) Find the product of the distances from any point of the hyperbola $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$ to the asymptotes.

(9) Find the equation of the plane which passes through the point (0, 0, 4) and is perpendicular to each of the planes $2x - 3y = 5$ and $x - 4z = 3$.

(10) Find the equations of the line passing through the point (-2, 3, 2) which is parallel to the line $3x - y + z = 0, x - z = 0$.

解析幾何

(解 答)

1. The line touching the circle $x^2 + y^2 = 100$ is

$$y = mx \pm 10\sqrt{1 + m^2},$$

here m is the slope of the line.

For the line is parallel to the given line $x + \sqrt{3}(y-12) = 0$

whose slope is $-\frac{1}{\sqrt{3}}$.

Substituting $m = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ in $y = mx \pm 10\sqrt{1 + m^2}$.

We get $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x \pm 10\sqrt{1 + \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2}$.

$$\text{or } y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x \pm \frac{20}{\sqrt{3}}$$

$$\text{i. e. } x + \sqrt{3}y \pm 20 = 0.$$

Ans.

2. Let the equation of the circle be

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2.$$

Centre: (α, β) , radius: r .

$$\frac{4\alpha + 3\beta + 3}{\sqrt{16 + 9}} = r \text{ (numerically)}$$

$$\text{i. e. } 4\alpha + 3\beta + 3 = 5r \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{and } (-3 - \alpha)^2 + (3 - \beta)^2 = r^2.$$

$$(5 - \alpha)^2 + (9 - \beta)^2 = r^2$$

$$9 + 6\alpha + \alpha^2 + 9 - 6\beta + \beta^2 = r^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$-) \frac{25 - 10\alpha + \alpha^2 + 81 - 18\beta + \beta^2 = r^2}{16 - 16\alpha \quad + 72 - 12\beta} = 0$$

$$4\alpha + 3\beta - 22 = 0 \dots\dots\dots (3)$$

$$(1) - (3) \quad 5r = 25.$$

$$\therefore r = 5.$$

$$\text{From (3)} \quad \beta = \frac{22 - 4\alpha}{3}.$$

substitute in (2)

$$\alpha^2 + \left(\frac{22 - 4\alpha}{3}\right)^2 + 6\alpha - 6\left(\frac{22 - 4\alpha}{3}\right) - 7 = 0.$$

$$\alpha^2 + \frac{484 - 176\alpha + 16\alpha^2}{9} + 6\alpha - \frac{132 - 24\alpha}{3} - 7 = 0.$$

$$9\alpha^2 + 484 - 176\alpha + 16\alpha^2 + 54\alpha - 396 + 72\alpha - 63 = 0.$$

$$25\alpha^2 - 50\alpha + 25 = 0.$$

$$\alpha^2 - 2\alpha + 1 = 0.$$

$$\therefore \alpha = 1.$$

$$\beta = \frac{22 - 4}{3} = \frac{18}{3} = 6.$$

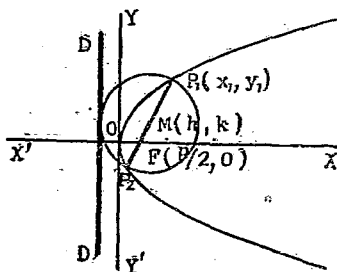
 \therefore The equation of the circle is

$$(x - 1)^2 + (y - 6)^2 = 25.$$

$$x^2 - 2x + 1 + y^2 - 12y + 36 = 25.$$

$$\text{or } x^2 + y^2 - 2x - 12y + 12 = 0.$$

3.



parabola $y^2 = 2px$ (1)

Let $P_1(x_1, y_1)$ be a point on $y^2 = 2px$.

$$\frac{x - \frac{p}{2}}{x_1 - \frac{p}{2}} = \frac{y}{y_1}$$

or $y_1x - \left(x_1 - \frac{p}{2}\right)x - \frac{py_1}{2} = 0$ (2)

This is the equation of the focal chord which passes through

P_1 .

Solving for (1) and (2) simultaneously, We get

$$x = \frac{p^3}{2y_1^2} \quad y = -\frac{p^2}{y_1}$$

This is the another extremity of focal chord P_1F .

Let be P_2 .

The middle point $M(h, k)$ can be obtained

$$h = \frac{\frac{y_1^2}{2p} + \frac{p^3}{2y_1^2}}{2} = \frac{y_1^4 + p^4}{4py_1^2}$$

$$k = \frac{y_1 + \left(-\frac{p^2}{y_1}\right)}{2} = \frac{y_1^2 - p^2}{2y_1}$$

The length of MP_1

$$= \sqrt{\left(\frac{y_1^4 + p^4}{4py_1^2} - \frac{y_1^2}{2p}\right)^2 + \left(\frac{y_1^2 - p^2}{2y_1} - y_1\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{y_1^4 + p^4 - 2y_1^4}{4py_1^2}\right)^2 + \left(\frac{y_1^2 - p^2 - 2y_1^2}{2y_1}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{p^4 - y_1^4}{4py_1^2}\right)^2 + \left(\frac{-p^2 + y_1^2}{2y_1}\right)^2}$$

The equation of the circle with the diameter P_1P_2 is

$$\left(x - \frac{y_1^4 + p^4}{4py_1^2}\right)^2 + \left(y - \frac{y_1^2 - p^2}{2y_1}\right)^2$$

$$= \left(\frac{p^4 - y_1^4}{4py_1^2}\right)^2 + \left(\frac{p^2 + y_1^2}{2y_1}\right)^2.$$

Simplify

$$x^2 + y^2 - \frac{y_1^4 + p^4}{2py_1^2}x - \frac{y_1^2 - p^2}{y_1}y - \frac{3}{4}p^2 = 0 \dots\dots\dots (3)$$

The equation of the directrix of the parabola is

$$x = -\frac{p}{2} \dots\dots\dots (4)$$

Substitute (4) in (3)

$$\frac{p^2}{4} + y^2 - \frac{y_1^4 + p^4}{2py_1^2} \times \left(-\frac{p}{2}\right) - \frac{y_1^2 - p^2}{y_1}y - \frac{3}{4}p^2 = 0.$$

$$\text{or } y^2 - \frac{y_1^2 - p^2}{y_1}y + \left(\frac{y_1^4 + p^4}{4y_1^2} - \frac{1}{2}p^2\right) = 0.$$

$$\text{or } y^2 - \frac{y_1^2 - p^2}{y_1}y + \frac{y_1^4 + p^4 - 2p^2y_1^2}{4y_1^2} = 0.$$

$$\text{or } y^2 - \frac{y_1^2 - p^2}{y_1}y + \frac{(y_1^2 - p^2)^2}{4y_1^2} = 0 \dots\dots\dots (5)$$

If the circle $\odot (M_1MP_1)$ touch the directrix $x = -\frac{p}{2}$, the value of Δ of (5) must equal to zero.

$$\text{Now } \left(\frac{y_1^2 - p^2}{y_1}\right)^2 - 4 \frac{(y_1^2 - p^2)^2}{4y_1^2}$$

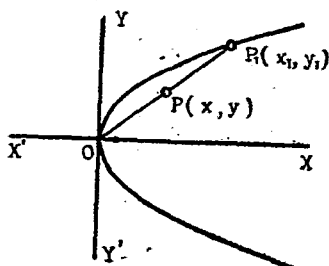
$$= \frac{(y_1^2 - p^2)^2}{y_1^2} - \frac{(y_1^2 - p^2)^2}{y_1^2}$$

$$= 0.$$

\therefore The circle (3) touches the line $x = -\frac{p}{2}$.

That is, the directrix of a parabola is tangent to the circle described on any focal chord as a diameter.

4.



Let $P_1(x_1, y_1)$ be a point on the given parabola $y^2 = 2px$.

$P(x, y)$ is the middle point of OP ,

$$x = \frac{x_1}{2}, \quad y = \frac{y_1}{2}.$$

or $x_1 = 2x, \quad y_1 = 2y$ (1)

For, P_1 lies on the locus of $y^2 = 2px$

$$\therefore y_1^2 = 2px_1$$
 (2)

Substitute (1) in (2)

$$4y^2 = 4px$$

or $y^2 = px$

\therefore The locus of the middle point P is also a parabola which has the same vertex O with $y^2 = 2px$ and the distance from the directrix to focus is one half of that of $y^2 = 2px$.

5. Let the point of contact point be (x_1, y_1) .

Then the equation of tangent to $x^2 + 4y^2 = 4$,

in the point (x_1, y_1) is

$$x_1x + 4y_1y = 4.$$

Substitute (3, 2) in it

$$3x_1 + 8y_1 = 4$$
 (1)

and $x_1^2 + 4y_1^2 = 4$ (2)

From (1) $x_1 = \frac{4(1 - 2y_1)}{3}$.

Substitute it in (2)

$$\left\{ \frac{4(1-2y_1)}{3} \right\}^2 + 4y_1^2 = 4.$$

$$4 \left(\frac{1-2y_1}{3} \right)^2 + y_1^2 = 1.$$

$$\text{or } 25y_1^2 - 16y_1 - 5 = 0$$

$$y_1 = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 125}}{25}$$

$$= \frac{8 + 3\sqrt{21}}{25}.$$

$$\therefore x = \frac{12 + 2\sqrt{21}}{25}.$$

\therefore The equation of the chord of contact is

$$\frac{25x - 12 + 2\sqrt{21}}{25} = \frac{25y - 8 - 3\sqrt{21}}{25}$$

$$\frac{12 + 2\sqrt{21} - 12 + 2\sqrt{21}}{25} = \frac{8 - 3\sqrt{21} - 8 - 3\sqrt{21}}{25}.$$

Simplify

$$75x + 50y - 52 = 0.$$

The middle point M of the chord is

$$x = \frac{2}{25}, \quad y = \frac{8}{25}.$$

\therefore The equation of $P(3, 2)M$ is

$$\frac{x-3}{\frac{2}{25}-3} = \frac{y-2}{\frac{8}{25}-2}.$$

Simplify $2x - 3y = 0.$

\therefore The required points are $\left(\frac{12 - 2\sqrt{21}}{25}, \frac{8 + 3\sqrt{21}}{25} \right)$.

and $\left(\frac{12 + 2\sqrt{21}}{25}, \frac{8 - 3\sqrt{21}}{25} \right)$ and the required equation is

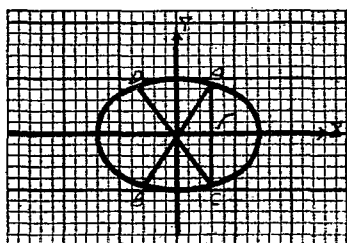
$$2x - 3y = 0.$$

6. ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$

Let AC be the right hand latus rectum.

The equation of the latus rectum is

$$x - c = 0.$$



$$\text{or } x - \sqrt{a^2 - b^2} = 0.$$

\therefore The coördinates of A is $(\sqrt{a^2 - b^2}, \frac{b^2}{a})$.

\therefore The equation of the diameter which passes through A is

$$\frac{x}{\sqrt{a^2 - b^2}} = \frac{y}{\frac{b^2}{a}}.$$

Simplifying

$$b^2x - a\sqrt{a^2 - b^2}y = 0.$$

Let the slope of AB be m , and that of its conjugate diameter CD by m' .

$$mm' = -\frac{b^2}{a^2}.$$

$$\text{But } m = \frac{b^2}{a\sqrt{a^2 - b^2}}.$$

$$\begin{aligned} \therefore m' &= \left(-\frac{b^2}{a^2}\right) \left(\frac{1}{m}\right) \\ &= -\frac{b^2}{a^2} \times \frac{a\sqrt{a^2 - b^2}}{b^2} \\ &= -\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} \\ &= -\frac{c}{a}. \end{aligned}$$

\therefore The slope of CD is equal to $-\frac{c}{a}$.

7. Hyperbola $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$ (1)
Any point $P_1(x_1, y_1)$

Then the polar of P_1 with respect to (1) is

$$b^2x_1x - a^2y_1y = a^2b^2 \dots\dots\dots (2)$$

whose slope $m = \frac{b^2x_1}{a^2y_1}$.

\therefore The perpendicular from the focus $F(c, 0)$ to the polar (2) is

$$y - 0 = -\frac{a^2y}{b^2x}(x - c),$$

$$\text{or } a^2y_1x + b^2x_1y - a^2y_1c = 0 \dots\dots\dots (3).$$

And the equation of the line OP_1 is

$$\frac{x - 0}{x_1 - 0} = \frac{y - 0}{y_1 - 0}.$$

$$\text{or } y_1x - x_1y = 0 \dots\dots\dots (4)$$

Solving for (3) and (4) simultaneously

We get the intersection of (3) and (4)

$$x = \frac{a^2}{c}, \quad y = k \dots\dots\dots (5)$$

Now, the equation of one of the directrix of the hyperbola is

$$x = \frac{a^2}{c}.$$

Substitute (5) in the equation of the directrix, We know that

the point $\left(\frac{a^2}{c}, k\right)$ lies on the (c) directrix $x = \frac{a^2}{c}$.

8. The equations of the asymptotes of the hyperbola

$$b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2 \text{ are}$$

$$bx + ay = 0$$

$$\text{and } bx - ay = 0.$$

Let any point $P_1(x_1, y_1)$ lies on the hyperbola We have,

$$b^2x_1^2 - a^2y_1^2 = a^2b^2$$

$$x_1^2 = \frac{a^2(b^2 + y_1^2)}{b^2}.$$

$$\therefore x_1 = \frac{a}{b} \sqrt{b^2 + y_1^2}.$$

\therefore The coordinates of P_1 are $\left(\frac{a}{b} \sqrt{b^2 + y_1^2}, y_1\right)$

Let the distances from the asymptotes be d_1, d_2 respectively,

$$\begin{aligned} \text{Then } d_1 &= \frac{b \frac{a}{b} \sqrt{b^2 + y_1^2} + ay_1}{\sqrt{a^2 + b^2}} \\ &= \frac{a(\sqrt{b^2 + y_1^2} + y_1)}{\sqrt{a^2 + b^2}} \\ d_2 &= \frac{a(\sqrt{b^2 + y_1^2} - y_1)}{-\sqrt{a^2 + b^2}} \\ \therefore d_1 d_2 &= \frac{a(\sqrt{b^2 + y_1^2} + y_1) \times a^2(\sqrt{b^2 + y_1^2} - y_1)}{-\sqrt{a^2 + b^2} \sqrt{a^2 + b^2}} \\ &= \frac{a^2(b^2 + y_1^2 - y_1^2)}{-(a^2 + b^2)} \\ &= -\frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}. \end{aligned}$$

9. Let the equation of the required plane be

$$Ax + By + Cz + D = 0.$$

so $4C + D = 0 \dots \dots \dots (1)$

As it \perp to the two planes, hence

$$2A - 3B = 0 \dots \dots \dots (2)$$

$$A - 4C = 0 \dots \dots \dots (3)$$

From (1) and (3)

$$A = D.$$

$$\therefore 2D - 3B = 0.$$

$$\therefore B = \frac{2}{3}D.$$

and $C = \frac{1}{4}D.$

\therefore The plane is

$$Dx + \frac{2}{3}Dy + \frac{1}{4}Dz + D = 0.$$

Divided by D , We have

$$x + \frac{2}{3}y + \frac{1}{4}z + 1 = 0.$$

or $12x + 8y + 3z + 12 = 0.$

Ans:

10. Let the direction number be $a, b, c,$

$$3a - b + c = 0.$$

$$a - c = 0.$$

That is $a = c, b = 4c.$

$$\therefore C : 4C : C = 0.$$

or $1 : 4 : 1 = 0.$

\therefore The direction number is 1, 4, 1.

Therefore, the symmetric form of the line be.

$$\frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-2}{1}.$$

Solving for them

$$4(x+2) = y-3.$$

$$4(z-2) = y-3.$$

The required equation of line

$$4x - y + 11 = 0.$$

$$4z - y - 5 = 0.$$

ENTRANCE EXAMINATION PEI YANG UNIVERSITY
SOLID GEOMETRY

(1) Find the locus of points equidistant from the three faces of a trihedral angle:

(2) Find the edge of a cube equivalent to a regular tetrahedron whose edge measures 3 inches.

(3) Proves that the volumes of two similar cylinders of revolution are to each other as the cubes of their altitudes, or as the cubes of the radii of their bases,

(4) Prove that two mutually equiangular triangles on the same sphere or equal spheres are mutually equilateral, and are either equal or symmetrical.

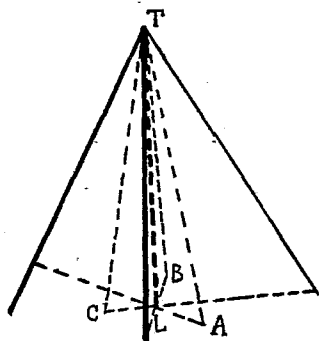
立體幾何

(解 答)

1. Given: A trihedral angle T .

Required: The locus of points equidistant from the three

faces of T .



To construct: Construct the three planes A , B and C bisecting the three dihedral angle of T . Their intersecting line L is required.

Proof: (A) If a point P lies on line L ,

Then P is equidistant from any two of the three faces of T .

$\therefore P$ is equidistant from the three faces of T .

(B) If a point P is equidistant from the three faces of T ,

Then it (P point) lies on A , B and C .

$\therefore P$ lies on L .

Therefore L line is required.

2. The volume of a cube = x^3 (x is its length of side).

The volume of a regular tetrahedron = $\frac{1}{3}BH$ (B is its base, H its height).

Now $B = \Delta CDF = \frac{1}{2} \times CD \times FG$ (FG is the altitude of side CD).

$$\therefore B = \frac{1}{2} \times 3 \text{ in} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ in} = 9\sqrt{3}/4 \text{ in}^2.$$

$$\text{and } H = \sqrt{3^2 + \left(\frac{2}{3} \times \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2} \text{ in} = \sqrt{12} \text{ in} = 2\sqrt{3} \text{ in}$$

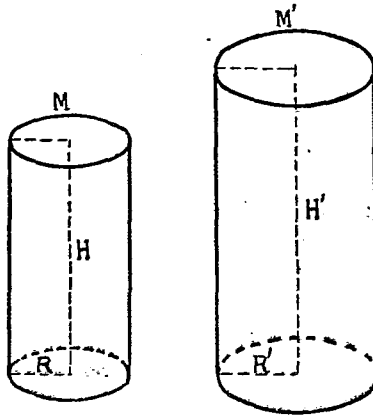
Since $\triangle CDF$ is equilateral, and the foot of H is the centroid of $\triangle CDF$).

From this problem

$$x^3 = \frac{1}{3} BH = \frac{1}{3} \times \frac{9\sqrt{3}}{4} \times 2\sqrt{3} \text{ in}^3 = \frac{9}{2} \text{ in}^3.$$

$$\therefore x = \sqrt[3]{\frac{9}{2}} \text{ in} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{36} \text{ in}.$$

3. Given: Two similar cylinders of revolution M, M' ; R, R' are radii of bases of M, M' ; H, H' their altitudes; V, V' their volumes.



To prove: $\frac{V}{V'} = \frac{R^3}{R'^3} = \frac{H^3}{H'^3}.$

Proof: Because M, M' are similar cylinders of revolution, hence rectangles $ABCD$ & $A'B'C'D'$.

$$\therefore R : R' = H : H'.$$

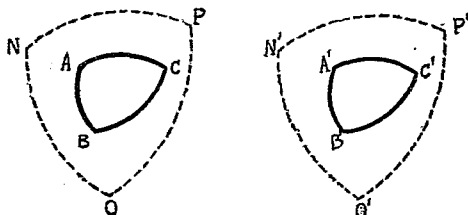
and $V = \pi R^2 H, V' = \pi R'^2 H'.$

$$\therefore \frac{V}{V'} = \frac{R^3}{R'^3} = \frac{H^3}{H'^3}.$$

4. Given: Two equiangular triangles $ABC, A'B'C'$ on two equal spheres S and S' .

To prove: ABC and $A'B'C'$ are mutually equilateral and

either are equal or symmetrical.



Proof: Because $\angle B = \angle C$,

Therefore $\widehat{AB} = \widehat{CA}$.

Similarly $\widehat{CA} = \widehat{BC}$.

$\therefore \widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CA}$.

Similarly $\widehat{A'B'} = \widehat{B'C'} = \widehat{C'A'}$.

Construct the polar triangle NOP of ABC and $N'O'P'$ of $A'B'C'$.

Since ABC and $A'B'C'$ are equiangular,

$\therefore NOP$ and $N'O'P'$ are equilateral.

$\therefore NOP$ and $N'O'P'$ are equiangular.

But $ABC, A'B'C'$ are also the polar triangles of NOP and $N'O'P'$.

Hence ABC and $A'B'C'$ are equilateral.

Therefore ABC and $A'B'C'$ are equal when the equal parts are arranged in the same order or symmetrical when in the reverse order.

ENTRANCE EXAMINATION PEI YANG UNIVERSITY
TRIGONOMETRY

(1) A tower 150 feet high stands on the top of a cliff 75 feet high. At what point on the plane passing through the feet of the cliff must an observer place himself so that the

tower and the cliff may subtend equal angles?

(2) The area of a regular polygon inscribed in a circle is to that of the circumscribed regular polygon of the same number of sides as 3 to 4. Find the number of sides.

(3) A man observes that when he has walked d feet up an inclined plane the angular depression of an object in a horizontal plane through the foot of the slope is A , and that, when he has walked a further distance of c feet: the depression is B . Show that the inclination of the slope to the horizon is the angle whose cotangent is $2 \cot B - \cot A$.

(4) Given $A = 60^\circ$, $C = 90'$, $c = 90''$; solve the spherical triangle.

(5) In an isosceles spherical triangle, given the base b and the side a ; find the angle A at the base, the angle B at the vertex and the altitude h .

(6) Give the necessary formulas for computing a , when b , c , and A of an oblique spherical triangle are known.

(7) Given the latitudes and longitudes of three places on the earth's surface, and also the radius of the earth; show how to find the area of the spherical triangle formed by arcs of great circles passing through these three places.

三 角 (解 答)

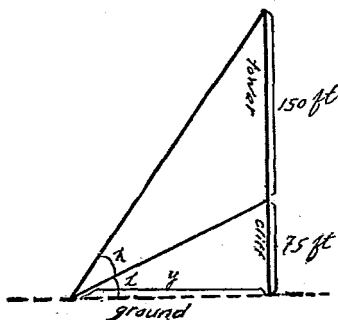
1. Denote the tower and cliff by TC and CR respectively.

Let O be the point at which TC and CR subtend on equal angle x , and denote OF by y .

$$\left. \begin{aligned} \tan x &= \frac{75}{y} \\ \text{and } \tan 2x &= \frac{150 + 75}{y} \end{aligned} \right\}$$

$$\therefore \frac{150 + 75}{y} = \frac{2 \times \frac{75}{y}}{1 - \left(\frac{75}{y}\right)^2}$$

$$= \frac{\frac{150}{y}}{1 - \frac{5625}{y^2}}$$



$$225 (y^2 - 5625) = 150 y^2.$$

$$3y^2 - 16875 = 2y^2.$$

$$y^2 = 16875.$$

$$y = 7583.$$

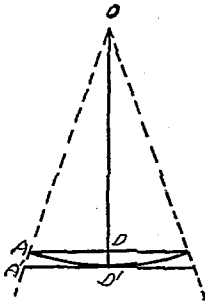
or 129,9075 ft.

2. Let A be the area of the inscribed polygon,
 A' be the area of the circumscribed polygon,
 C be the side of the inscribed polygon,
 C' be the side of the circumscribed polygon,
 r be the radius of the circle,
and n be the number of sides of the inscribed or circumscribed polygon.

$$\begin{aligned} \therefore A : A' &= C^2 : C'^2 \\ &= AD^2 : A'D'^2 \\ &= \left(r \sin \frac{180^\circ}{n} \right)^2 : \left(r \tan \frac{180^\circ}{n} \right)^2. \end{aligned}$$

But $A : A' = 3 : 4.$

$$\therefore \sin^2 \frac{180^\circ}{n} : \tan^2 \frac{180^\circ}{n} = 3 : 4.$$



a positive angle 60° .

$$\therefore \frac{180^\circ}{n} = 30^\circ.$$

$$n = 6.$$

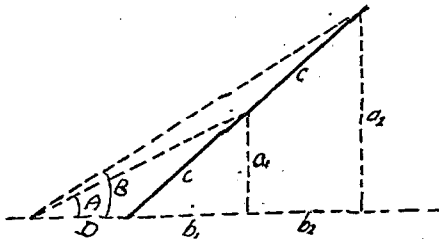
3. Let x be the inclination of the slope.

To prove that $\cot x = 2 \cot B - \cot A$.

$$\cot x = \frac{b_1}{a_1}.$$

$$\cot A = \frac{D + b_1}{a_1}.$$

$$\cot B = \frac{D + b_1 + b_2}{a_2}.$$



But $a_1 : a_2 = c : 2c$.

$$a_2 = 2a_1.$$

and $b_1 : b_2 = c : c$.

$$\therefore b_2 = b_1.$$

$$\therefore \cot B = \frac{D + 2b_1}{2a_1}.$$

$$\begin{aligned} \therefore 2 \cot B - \cot A &= 2 \times \frac{D + 2b_1}{2a_1} - \frac{D + b_1}{a_1} \\ &= \frac{b_1}{a_1} = \cot x. \end{aligned}$$

$$\therefore 2 \cot B - \cot A = \cot x.$$

4. $A = 60^\circ, B = ?, C = 90^\circ.$

$$a = ?, b = ?, c = 90^\circ.$$

Solution

By the formula,

$$\begin{aligned} \sin a &= \sin C \sin A \\ &= 1 \times \sin 60^\circ. \end{aligned}$$

$$\therefore a = 60^\circ.$$

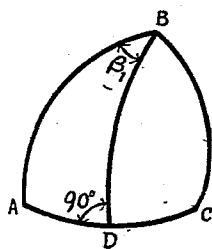
$$\begin{aligned} \text{Likewise, } \cos B &= \tan a \cot c \\ &= \sqrt{3} \times 0. \end{aligned}$$

$$\therefore B = 90^\circ.$$

$$\begin{aligned} \text{and, } \sin b &= \sin C \sin B \\ &= 1 \times 1. \end{aligned}$$

$$\therefore b = 90^\circ.$$

5.



$$\text{Let } B_1 = 2B,$$

$$\sin B_1 = \frac{\sin \frac{1}{2} b}{\sin a}.$$

$$\cos A = \cos C$$

$$= \tan \frac{b}{2} \cot a.$$

$$\therefore A = \cos^{-1} \left(\tan \frac{b}{2} \cot a \right).$$

$$\cos a = \cos b \cos \frac{1}{2} b.$$

$$\cos b = \frac{\cos a}{\cos \frac{1}{2} b}.$$

$$b = \cos^{-1} \left(\frac{\cos a}{\cos \frac{1}{2} b} \right).$$

$$B_1 = \sin^{-1} \left(\frac{\sin \frac{1}{2} b}{\sin a} \right).$$

Given ABC an isosceles spherical Δ , b , the base and h the altitude of it.

6. Give b , c and A , find a ;

$$\tan \frac{1}{2} (B + C) = \frac{\cos \frac{1}{2} (b - c) \cot \frac{1}{2} A}{\cos \frac{1}{2} (b + c)}$$

$$\tan \frac{1}{2} (B - C) = \frac{\sin \frac{1}{2} (b - c) \cot \frac{1}{2} A}{\sin \frac{1}{2} (b + c)}$$

$$\tan \frac{1}{2} a = \frac{\sin \frac{1}{2} (B + C) \tan \frac{1}{2} (b - c)}{\sin \frac{1}{2} (B - C)}$$

7. First step, find the distances between the three points in paris.

Second step, find the three angles by the three known distances.

Third step, used the formula,

$$\text{area} = \frac{(A + B + C - 180^\circ) \pi r^2}{180^\circ};$$

then it is the required area.

General Physic

(1). A train running at 30 miles per hour is stopped by a brake in 8 seconds. (a) What is acceleration produced? (b) How far has the train travelled while coming to rest (3) If the train is to start again with constant acceleration of 100 units, how long will it be before the train has again acquired the original speed?

(2) The period of a simple pendulum with certain length at sea level is exactly one second (a) If the length is doubled, what will be its period then? (b) If the same pendulum is used at the top of a very high mountain, will the period be increased or decreased? Why?

(3) A locomotive can pull a train of 500 tons wt. along a level track. Assuming the coef. of friction to be 0.08 and

same in each case. (a) What wt. can it pull up a grade of 1 in 60? (b) What wt. can it pull down the same grade?

(4) Define and explain the following.

Force, Energy, Moment of Inertia, Simple Harmonic Motion, Young's Modulus, Ohm's law, Inductance, Doppler's Principle, First and second Laws of Refraction.

(5) Describe how the thermometers are made and marked. Derive a general equation to show the relations between centigrade, Fahrenheit, and Reaumur scales.

(6) A dry cell of 11 volts e. m. f. and 0.6 ohm internal resistance is connected in opposition to a storage cell of 2.1 volts e. m. f. and 0.4 ohm internal resistance. These cells are then connected in series with a resistance of 9 ohm (a) What is the current in the circuit? (b) What is the potential difference of each cell?

(7) Ten 110-volt, 50-watt electric lamps are connected in parallel to an electric circuit of 110-volts. (a) What is the total current flowing? (b) What is the resistance of each lamp? (c) If the circuit available is 220 volts, how would you connect these lamps? (d) What is then the current flowing in each lamp?

(8) Two light sources of 16 and 50 candle powers each are placed at 6 meters apart, at what pt. between them must a screen be placed so as to be equally illuminated by them?

物 理

(解 答)

1.

a. The required acceleration a is given by the formula

$$a = \frac{v}{t} \quad (\because \text{The initial velocity of the train is zero}).$$

$$\text{so that } a = \frac{30 \times 1609 \times 100 \text{ cm. } 160 \times 60 \text{ sec.}}{8 \text{ sec.}}$$

$$= 167.6 \frac{\text{cm.}}{\text{sec}^2}.$$

b. By the formula $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$.

The distance while the train coming to rest is:

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{2} \times 167.6 \frac{\text{cm.}}{\text{sec}^2} \times (8 \text{ sec})^2 \\ &= 5363.2 \text{ cm. or } 0.053632 \text{ km.} \end{aligned}$$

c. By the formula of (a) we may obtain the time t as following:

$$\begin{aligned} t &= \frac{1340.8 \frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}}{100 \frac{\text{cm.}}{\text{sec}^2}} \\ &= 13.408 \text{ sec.} \end{aligned}$$

2.

a. Let a be the length of this pendulum.

$$t = \frac{t_1 \sqrt{2a}}{\sqrt{a}} \quad (\because t_1 \text{ is exactly one second}).$$

$$\therefore t = \frac{\sqrt{2a}}{\sqrt{a}} = \sqrt{2}.$$

The period is $\sqrt{2}$ time than before.

b. The period will be increased, because the distance between pendulum and earth is extensive and the attractive force of both becomes small.

3. By definition $F = uP$.

Here $u = \text{coef. of friction}$, $F = \text{the pull}$; $P = \text{the load}$.

$$F = \frac{8}{100} \times 500 \text{ tons.} = 40 \text{ tons.}$$

a. $40 \text{ tons} = P' \times (\sin \theta + u \cos \theta)$

$$= P' \left(\frac{1}{\sqrt{60^2 + 1}} + \frac{8}{100} \times \frac{60}{\sqrt{60^2 + 1}} \right)$$

$$= P' \left(\frac{1}{60} + \frac{8}{100} \right) \text{ approx.}$$

$$\therefore P = 41.38 \text{ tons approx.}$$

b.

$$P'' = \frac{40 \text{ tons}}{\frac{38}{600}} = 631.6 \text{ tons.}$$

4. Force is the cause of acceleration. Thus friction, the pull of a stretched spring, the attraction of the earth on a body, etc., are force.

Energy is that, which has been stored in a body and enables it do work.

The moment of inertia is a constant of the body, being independent of the speed, depending only on the mass of the body and on the distribution of this mass with respect to the axis.

Simple harmonic motion is the motion of the projection on a straight line of a point which moves with uniform speed in a circle, the projected motion being in the plane of the circle.

For any one material within the elastic limit strain is proportional to stress. Hence the ratio of stress and strain is a constant. This constant, not only in this case but in other kinds of elasticity, is called modulus. This modulus is known as Young's Modulus.

Ohm's Law shows that in a circuit with a continuous and steady current, the electric current is directly proportional to the e. m. f. the constant of proportionality depending only upon the materials and dimensions of circuit.

The inductance of a circuit is memERICALLY equal to the increase in number of magnetic lines included by the circuit for unit increase of the current.

When an observer is in motion toward a source of sound the pitch of the note heard is higher than when he is at rest. If the hearer is in motion away from the source, he hears a lower note than when he is at rest. This phenomenon of the change in pitch of a note proceeding

from an approaching or receding body is known as the Doppler effect.

5. The following description is the method of making and marking.

A bulb is blown at one end of a piece of thick walled glass tubing of small, uniform bore. Bulb and tube are filled with mercury at a temperature slightly above the highest temperature for which the thermometer is to be used and the tube is sealed off in a hot flame. As the mercury cools it contracts and falls away from the top of the tube, leaving a vacuum about it.

The bulb is next surrounded with melting snow or ice and the point which the mercury stands in the tube is marked O° , if it is in Centigrade or Reaumur scale, but in Fahrenheit the temperature of melting ice is marked 32° instead of O° . Then the bulb and tube are placed in the steam under a pressure of 76cm, and the new position of mercury is marked 100° in $C.$, 212° in $F.$, and 80° in $R.$, The space between these two marks on the stem is then divided into 100 equal parts in $C.$, 180 equal parts in $F.$, and 80 equal parts in $R.$.

6.

a. The current in the circuit is given by the equation

$$I = \frac{e.m.f.}{R}. \quad I = \text{the current in amperes.}$$

$$I = \frac{1.1 v. + 2.1 v.}{9 \Omega + 0.6 \Omega + 0.4 \Omega} = .33 \text{ amperes.}$$

b. The *P. D.* of the dry cell is,

$$(9 \Omega + 0.4 \Omega) \times .33 = 3.1 \text{ volts.}$$

The *P. D.* of storage cell is,

$$9.6 \Omega \times 0.33 = 3.17 \text{ volts.}$$

7.

a. From the equations

$$V \times A = W \dots \dots \dots (1)$$

The current of each lamp is

$$I = \frac{50 \text{ w.}}{110 \text{ v.}} = 0.455 \text{ Amperes,}$$

and the total current flowing is

$$n \times 0.455 \text{ A } (n \text{ is any real integer}).$$

b. The resistance of each lamp R may be obtained as following.

$$\begin{aligned} R &= \frac{(v \text{ elt})^2}{\text{watt}} \\ &= \frac{12100 \text{ v}^2}{50 \text{ watt}} \\ &= \frac{12100 \text{ v}^2}{50 \text{ A} \times \text{V}} \\ &= 242 \text{ Ohms.} \end{aligned}$$

c. It would be connected pair and pair in series.

d. The current flowing in each lamp is as before.

8.

Let x be the required point so as to be illuminater by them.

$$\frac{16 \text{ C. P.}}{50 \text{ C. P.}} = \frac{(x)^2}{(6-x)^2}.$$

$$\therefore x = 2.19 \text{ m.}$$

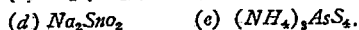
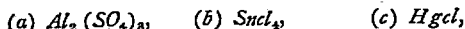
The screen must be placed which distance from the source of 50 C. P. is 2.19 m.

化 學 試 題

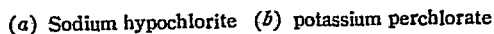
I. (1) Calculate the number of molecules in one liter of a gase under one atmosphre and at 25°C.

(2) How is the atomic Weight of an element compared with its smallest combining Weight?

II. (1) Name the following compounds:



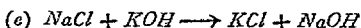
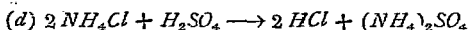
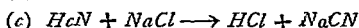
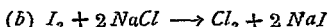
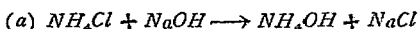
(2) Give formulas for the following Compounds:



- (c) potassium manganate (d) chromic sulfide
 (e) potassium dichromate
- III. (1) What is the effect of temperature upon a reaction:
 (a) before reaching equilibrium and
 (b) after reaching equilibrium?
- (2) What is the effect of pressure upon the following reactions:
 (a) $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$
 (b) $N_2 + 3 H_2 = 2 NH_3$
 (c) $CaCO_3 = CaO + CO_2$
- IV. (1) If the P_H value of a certain solution is 9:
 (a) is the solution acid, basic or neutral
 (b) What is the concentration of OH^- ions in the solution?
- (2) What is the normality of a solution which contains one grammol of H_2SO_4 in one liter?
- V. (1) What are the conditions under which hydrolysis will take place?
 (2) Give reasons to show which of the solutions made of the following compounds are acid, basic or neutral:
 (a) $NaCl$ (b) K_2CO_3 (c) NH_4Cl
 (d) $(NH_4)_2CO_3$ (e) Na_2S
- VI. (1) How does nitric acid differ from other acids in its action on metallic elements? Give examples.
 (2) What are the possible reduction products of nitric acid and what are the factors which will determine its extent of reduction?
- VII. (1) Why is the solubility of $AgCl$ increased in the solution of NH_3 , but decreased in the solution of $NaCl$?
 (2) Account for the fact that a scarcely soluble sulfide may dissolve in hydrochloric acid while a scarcely soluble sulfate may not.
- VIII. Could the hydroxids of an element which does not form a

complex ion with ammonia be soluble in NH_4OH and not in $NaOH$?
 Could a hydroxide be readily soluble in $NaOH$ and yet no more soluble in NH_4OH than in water?

IX. Give reasons to show which of the following reactions will possibly take place.



X. In terms of the principle of solubility product, explain how you would adjust the concentrations of an acid in order to separate certain metallic elements in a solution by precipitating them as sulfides.

化 學 (解 答)

I.

(1) The volume of the gas under standard conditions is

$$V_s = \frac{1 \times 273}{298} l. = 0.916 l.$$

1 l. of gas under standard conditions contains
 2.7×10^{22} molecules.

\therefore the number of the molecules of the given gas is
 $0.916 \times 2.7 \times 10^{22} = 2.4733 \times 10^{22}$.

(2) The combining weights of elements are always identical with atomic weights or bear a simple integer relation to them. Thus, for example, the approximate atomic weight of sulphur is 32. The smallest combining weight is found to be 8.015. Evidently, the exact atomic weight is four times the combining weight. Hence the true atomic weight of sulphur is 4×8.015 , or 32.06.

II. (1)

(a) $Al_2(SO_4)_3$Aluminium sulfate.

- (b) $SnCl_2$ stannous chloride,
 (c) $HgCl_2$ calomel,
 (d) Na_2SnO_2 sodium stannite,
 (e) $(NH_4)_3AsS_4$ ammonium arsenate.

(2)

- (a) sodium hypochlorite..... $NaClO$.
 (b) potassium perchlorate $KClO_4$.
 (c) potassium manganate K_2MnO_4 .
 (d) chromic sulfide Cr_2S_3 .
 (e) potassium dichromate $K_2Cr_2O_7$.

III.

(1) Suppose one reaction evolves heat, the reversible one must absorb an equal amount of heat. so the increase of temperature will speed up the reaction before reaching equilibrium and will have an effect against the reaction after reaching equilibrium.

(2)

(a) Since there is no change in volume in the reaction $H_2 + Cl_2 = 2HCl$, there is no effect of pressure upon it.

(b) In the equation $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$, the increase of pressure will favour the formation of ammonia from a mixture of nitrogen and hydrogen.

(c) In the reaction $CaCO_3 = CaO + CO_2$ the decrease of pressure will favour the decomposition of the marble into quick-lime and carbon dioxide.

IV.

(1) (a) The solution is acid.

(b) 1.7×10^{-8} gram ion of OH^- .

(2) One gram-mol. of $H_2SO_4 = 98.016g$.

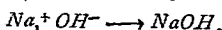
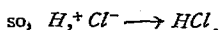
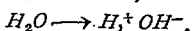
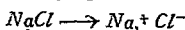
But 1 normal of H_2SO_4 solution contains 49.008g. of H_2SO_4 in 1 l. Then, let α be the normality of this solution,
 $49.008g : 98.016g = 1 : \alpha$.

$$\therefore \alpha = \frac{98.016g}{49.008g} = 2.$$

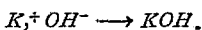
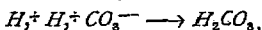
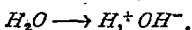
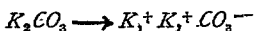
- V. (1) (a) The slight but very constant dissociation of water.
 (b) The dissociation of salts.
 (c) Salts in solution give an excess of H^+ ions or OH^- ions.

(2)

When $NaCl$ is added to water the reactions expressed in the following equations take place:



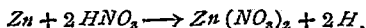
Since HCl is a strong acid and $NaOH$ a strong base, neither the hydrogen nor the hydroxyl ions are with drawn in appreciable amounts, hence the solution is neutral; Similarly, that of NH_4Cl is also neutral. When K_2CO_3 is added to water, the reactions take place:



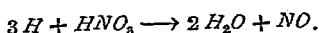
For KOH is a strong base and H_2CO_3 a weak acid the solution acquires basic properties from the excess of hydroxyl ions; similarly, the solutions of $(NH_4)_2CO_3$, and Na_2S is also basic.

VI.

(1) Any of the metals occurring above hydrogen in the electrochemical series of the metals will in general liberate hydrogen from dilute acids. But when nitric acid acts upon this kind of metals, for example, as zinc, the first step in the reaction consists in the formation of zinc nitrate and hydrogen:

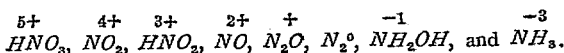


But the hydrogen is not evolved as such, since it at once reacts with the nitric acid:



The products of the reaction contains no hydrogen.

(2) The possible reduction products of nitric acid are



(a) nitrogen is normally trivalent and pentavalent.

(b) nitrogen may have valence other than 3 or 5.

(c) Oxides of nitrogen are strong oxidizing agent, therefore they are readily reducible.

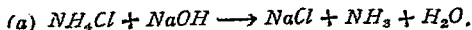
VII. (1) The solution of NH_3 is a base (NH_4OH); and when $AgCl$ is dissolved in it, the formation of soluble salts, $Ag(NH_3)_2Cl$ will take place. But when $AgCl$ is dissolved in the solution of $NaCl$, the chlorine ion of $NaCl$ will have common ion effect on $AgCl$, $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$, That is to say the addition of Cl^- ion will push the equilibrium toward left.

(2) When a salt of hydrosulfuric, or sulfide, though scarcely soluble in water, is added to hydrochloric acid it must be ionized and combines with HCl to produce the chloride and hydrogen sulfide, which is expelled from the solution, But HCl is weaker than sulfuric, so sulfate may not be dissolved in hydrochloric acid.

VIII. The hydroxide of an element which does not form a complete ion with ammonia cannot be dissolved in NH_4OH and in $NaOH$.

A hydroxide is soluble in $NaOH$, but may not be dissolved in NH_4OH or water.

IX. The possible cases of the reactions are:

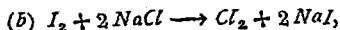


for NH_4Cl is unstable.



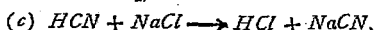
for H_2SO_4 is a stronger acid than HCl .

The impossible reactions are:

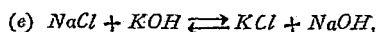


for Cl and I are in one periodic family and I_2 is less

active than Cl_2 ;



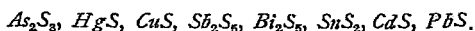
because degree of ionization of HCN is much smaller than $NaCN$.



for all salts are soluble.

X. Separation of elements as sulfides:

(a) Precipitation will take place when the acid concentration is made 0.3 normal.



(b) When the solution is made alkaline,



In acid solution there is a large amount H^+ - ion and therefore the $S^{=}$ - ion is greatly decreased. Those which have very small solubility product will precipitate. The alkaline solution will neutralize the acid formed from double decomposition between salt and H_2S . The increases of $S^{=}$ - ion will complete the precipitate of those sulfide which have large solubility product.

物理綱要及題解

李志鈞輯

物理算題例題

李香谷編

—— 即將出版 ——

立達書局出版及經售外國語

文
參
考
用
書
：

英文類：—

J. M. Barrie: The Admirable Crichton.....	\$.20
可欽佩的克萊登 余上沅譯.....	\$.80
J. Galsworthy: The Silver Box	\$.30
銀匣 郭沫若譯.....	\$.45
J. Galsworthy: The Apple Tree	\$.30
T. Seltzer: Best Russian Stories.....	\$ 1.00
S. A. Brooke and G. Sawpson: English Literature	\$ 1.00
J. Galsworthy: Five Tales.....	\$ 1.50
T. Hardy: The Mayor of Casterbridge.....	\$ 1.40
K. Chen: Twentieth Century English Essays (二十世紀 英國小品文選集)	\$.85
Modern English Selections	\$ 1.00
Common Errors in English Composition	\$ 1.20
Practical Rhetoric and Composition	\$ 1.80
Twenty-Seven Best Short Stories (Translated by Kinchen Johnson)	\$ 3.50
One Hundred Famous English Poems (With Chinese Translation).....	\$ 1.50
Three Principles English Reader.....	\$ 1.40

德文書：—

Deutsche Grammatik mit chinesisichen Übersetzungen von Tsin wen Chung, Band I	\$ 1.60
--	---------

法文書：—

Novuelle Methode de Langue Francaise	
吳曉芝：新編法語教程	\$ 1.50
王養怡：法文文法獨修	\$ 1.00

日文書：—

游彌堅：實用東文讀本	\$ 1.00
游彌堅：實用日本口語法	\$ 1.00
游彌堅：實用日語會話指南	\$ 0.80
艾華：新日語捷徑	\$ 1.20

俄文書：—

張允行 孫熙民合編 標準俄文讀本	\$ 1.50
---------------------------	---------

世界語書：—

傅振倫：漢語世界語辭典.....	印刷中
------------------	-----

國立浙江大學二十二年度入學試題

國 文 試 題 (原題)

一、作 文

1. 合理的生活
2. 救濟農村之我見
3. 曉霞

(選作一題，文言白話不拘)

二、譯下列文言文為白話

1. 「宋人有善爲不龜手之藥者，世世以泝澠絀爲事。客聞之，請買其方，百金聚族而謀曰：『我世世爲泝澠絀，不過數金，今一朝而鬻技百金，請與之客，得之以說吳王。越有難，吳王使之將，冬與越人水戰，大敗，越人裂地而封之，能不龜手一也。或以封，或不免於泝澠絀，則所用之異也。』」莊子

2. 「鄆人有遺燕相國書者，夜書火不明，因謂持燭者曰：『舉燭而誤書，舉燭舉燭，非書意也。』燕相國受書而說之曰：『舉燭者，尚明也。尚明也者，舉賢而任之。』燕相自白王大悅，國以治，治則治矣，非書意也。今世學者多似此類。」韓非子

(選譯一段)

國 文

(解 答)

二、文言譯成白話

1. 宋國有人，精於製造不裂手的藥，一代一代的遺傳下來，全以漂絮於水中爲業，有一個人知道了，願意出數百金來買這個藥方，於是這善於製不裂手之藥的人把閭族請來，一同商量道：『我代代爲漂絮之業，不過得很少的數金，但是如今一旦間就可得數百金，可以買給他。』那個人得了藥方，於是去遊說吳王，正值吳，越有難，吳王使之爲將，與越人水戰；這時正是冬天，打得越人望影而逃，越王裂地封之爲王，同是一個藥方；能使人不裂手，也是一樣的，然而有人就能因之封王，有的仍然在漂絮，這就是所用的方法不同之故啊！
2. 鄆人有作書呈燕相國的，在夜裏修書，燈不亮；遂對拿燈的人說：『舉燭』說後在書上誤寫『舉燭』二字。『舉燭本非書意，然而燕

相國得書大悅說道：“舉燭”二字的意思，是高光明的意思，也就是應該選舉賢人而使之要職的意思。於是燕相以之告王，王也大悅，如法行之，國政於是清明。可是國政清明是清明了，但並不是原來書的本意；現今的學者很多都像這樣。

英文入學試題

I. Fill the blanks with

a. Can or May.

1. I () swim across this river some day, for I know well enough that I ()
2. It () be that you will regret.
3. It () not be that you will regret,
4. He () be thankful that he escaped so easily.
5. When you are twenty-one, you () have your own way.

b. Shall or Will.

1. I hope that you () return soon after the sun goes down.
2. He believes that peace () soon be made.
3. () I find you at home if I call some day soon, between five and six o'clock.
4. On Sunday I () set out for Hangchow, from whence, when wanted, I () return.
5. He issues an order that no one () be molested on account of the opinions that he expresses.

II. Correct the following sentences:

1. Your face is familiar with me.
2. He said that he does not care to go.
3. Everybody have their faults.

4. Either you or I are wrong.
 5. Give me a book and pen.
 6. The moon looks calmly and peacefully
 7. He is a best student than all his classmates.
 8. It was not him that came yesterday.
 9. The boy whom I thought could not come managed to be there.
 10. A piano offers for sale by a lady to cross the Channel
- III. Name five books in English which you have read, and summarize the one which you like most.

IV. Translate into Chinese:

"Now was the middle of the night, when over half the world nature seems dead, and wicked dreams abuse men's minds asleep, and none but the wolf and the murderer is abroad. This was the time when lady Macbeth waked to plot the murder of the king. She would not have undertaken a deed so abhorrent to her sex, but that she feared her husband's nature, that it was too full of the milk of human kindness, to do a contrived murder. She knew him to be ambitious, but withal to be scrupulous, and not yet prepared for that height of crime which commonly in the end accompanies inordinate ambition. She had won him to consent to the murder, but she doubted his resolution; and she feared that the natural tenderness of his disposition (more humane than her own) would come between, and defeat the purpose. So with her own hands

armed with a dagger, she approached the king's bed; having taken care to ply the grooms of his chamber so with wine, that slept intoxicated, and careless of their charge. There lay Duncan in a sound sleep after the fatigues of his journey, and as she viewed him earnestly, there was something in his face, as he slept, which resembled her own father; and she had not the courage to proceed."

- V. Write a composition on any one of the following subjects:
1. The Student Life.
 2. One Summer Afternoon.
 3. Knowledge and Learning.
 4. A wish.

英文入學試題

(解 答)

I. Fill the blanks with

(a) Can or may

- (1) I (may) swim across this river some day, for I know well enough that I (can).
- (2) It (may) be that you will regret.
- (3) It (can) not be that you will regret.
- (4) He (may) be thankful that he escaped so easily.
- (5) When you are twenty-one, you (can) have your own way.

(b) Shall or will

- (1) I hope that you (will) return soon after the sun goes down.
- (2) He believes that peace (will) soon be made.
- (3) (shall) I find you at home, if I call some day soon, between five and six o'clock.
- (4) On sunday I (shall) set out for Hangchow, from whence, when wanted, I (shall) return.
- (5) He issues an order that no one (shall) be molested on account of the opinions that he expresses.

II. Correct the following sentences:

- (1) Your face is similar with mine.
- (2) He said that he did not care to go.
- (3) Everybody has his faults.
- (4) Either you or I am wrong.
- (5) Give me a book and a pen.
- (6) The moon looks calm and peaceful.
- (7) He is the best student of all his classmates.
- (8) It was not he that came yesterday.
- (9) The boy who I thought could not come managed to be there.
- (10) A piano is offered for sale by a lady a bout to cross the channel.

III. 從略。

IV: 時已夜半, 世界之多半一如死滅噩夢方縈繞於睡鄉中之衆生, 豺狼暗殺者而外, 各息於其所矣。斯時也, 馬可伯斯夫人醒而計及弑王

事，彼殆不會負擔如此為女母所憎惡之事，若非慮其夫之心性過富於惻隱之心以致難勝此以計殺人之任也，彼知其野心，曉其不決且未準備如何以應付此常伴於無限制野心之大罪惡，彼曾使其允此計劃，然仍疑其猶豫且畏其心性之私善，殆有阻乎此目的，彼曾以美酒令諸男僕沉醉入夢，忘其職務，乃親手持匕首近王之床，敦堪旅行疲倦之後方臥而酣睡，當彼細察其睡中面容，頗肖其父，遂爾無復依循進行之勇。

V. 從略。

[數學甲]：代數學，解析幾何學，三角法。(八時至九時五十分)

I. 兩多項式 $x^2 + A$ 與 $x^2 + 3Ax + 2$ 有公因數時， A 之數值如何？

For what value of A will the two polynomials

$$X^2 + A \text{ and } X^2 + 3AX + 2$$

have a factor common?

II. 於不相等的兩個正數 a 與 b 之中間，插入 n 個幾何中項，證明這 n 個幾何中項之幾何平均小於 a 與 b 的算術平均。

Insert n geometric means between the two distinct positive numbers a and b . Show that the geometric mean of the n geometric means is less than the arithmetic mean of a and b .

III. 三角形 ABC 的三邊 AB, BC, CA 順次與三角形 $A'B'C'$ 的三邊 $A'B', B'C', C'A'$ 兩兩平行，證明 AA', BB', CC' 相會於一點。

If the sides AB, BC, CA of a triangle ABC are respectively parallel to the sides $A'B', B'C', C'A'$ of another triangle $A'B'C'$, prove that the lines AA', BB', CC' are concurrent.

IV. 取拋物線的任何三切線作三角形，其外接圓必通過拋物線的焦點，試證明之。此定理關於橢圓或雙曲線亦成立否。

Prove that the circle circumscribing the triangle formed by any three tangents to a parabola always passes through the focus.

Does the same theorem hold also for an ellipse or for a hyperbola?

V. 設 $\tan(\theta - \alpha) \tan(\theta - \beta) = \tan^2 \theta$, 試証

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}.$$

[數學甲 第二回] 代數學, 解析幾何學, 三角法。(十時至十一時五十分)

VI 有 x 之二次函數, 當 $x = k$ 及 $x = k^2$ 時, 此函數等於 1, 當 $x = k^3$ 時, 此函數等於 2, 求此函數, 但 k 為大於 1 之常數。

Let k be a fixed number greater than 1. Find the quadratic function of X , whose values are 1, 1, 2, when the values of X are k, k^2, k^3 , respectively.

VII. 級數 $(x+y) + (x^2+xy+y^2) + (x^3+x^2y+xy^2+y^3) + \dots$

什麼時候是收斂的? 收斂的時候, 求出他的和, (但假定 x, y 為實數。)

When does the series

$$(x+y) + (x^2+xy+y^2) + (x^3+x^2y+xy^2+y^3) + \dots$$

converge? Find the sum, in case the series is convergent; (x, y being real.)

VIII. 設 t 為一有心二次曲線之一切線, 從其一焦點 F 作 t 之垂線 FP , 又將 t 之切點與曲線的中心以直線聯結之, 設此直線與 FP 的交點為 P , 求 P 點的軌跡。

Find the locus of the intersection P of the perpendicular Fp from a focus F on any tangent t to a central conic, with the radius vector from the centre to the point of contact.

IX. 求下列二直線相交的條件：

$$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1}, \quad \frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2}.$$

Find the condition for that the lines

$$\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1},$$

$$\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2}.$$

shall intersect.

X. (a) 三角形之三角成等差級數，其最大角適為最小角之二倍，求各角之弧度數。

(b) 設 $\log 2 = .30103$ ， $5^{6-4x} = 2^{x+3}$ ，求 x 至小數三位。

數 學 乙

1. 求作三角形 ABC 之內切圓及外接圓。
2. 直角三角形直角旁兩邊平方之和等於斜邊之平方：試証。
3. 設下列二次方程式之二根相等，

$$x^2 + 2(2m-1)x + 3 - 2m = 0.$$

求 m 。

4. 設 $x+y+z=0$ ，試証 $x^3+y^3+z^3=3xyz$ 。
5. 已知 $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ，求 $\cos 15^\circ$ 及 $\tan 15^\circ$ 。
6. 試証 $\sin^2(A+45^\circ) + \sin^2(A-45^\circ) = 1$ 。

數 學 甲 第一回

(解 答)

(I) 圖. 求二式之最高公因式

$$\begin{array}{r|l}
 x^2 & x^3 + 3Ax + 2 \\
 & x^3 + A \\
 \hline
 & 2A \quad 2Ax + 2 \\
 & \quad x + \frac{1}{A}
 \end{array}$$

二式若有公因式，此式最低為一次，而續行此法之結果必得一常數即零次式固無論二式有無公因式也，今二式既知有公因式則捨

$x + \frac{1}{A}$ 外莫由，故以 $x + \frac{1}{A}$ 除 $x^3 + A$ ，其最後餘式（零次式）

必為零。

$$\begin{array}{r|l}
 x^3 + A & x + \frac{1}{A} \\
 x^3 + \frac{1}{A}x & x - \frac{1}{A} \\
 \hline
 -\frac{1}{A}x + A & \\
 -\frac{1}{A}x - \frac{1}{A^2} & \\
 \hline
 A + \frac{1}{A^2} &
 \end{array}$$

$$A + \frac{1}{A^2}$$

故令 $A + \frac{1}{A^2} = 0$ (1)

解 (1)，得 $A = -1$ 。

(II) 圖，插入 n 個幾何中項，其公比為

$$r = \sqrt[n+1]{\frac{b}{a}}$$

於是得此 n 個中項為 $ar, ar^2, \dots, ar^{n-1}, ar^n$ ，故其幾何平均為

$$(ar \cdot ar^2 \cdot \dots \cdot ar^{n-1} \cdot ar^n)^{\frac{1}{n}}$$

$$\begin{aligned}
 &= (a^{2n}r^{1+2+\cdots+(n-1)} + n) \frac{1}{n} \\
 &= (a^{2n}r^{\frac{n(n+1)}{2}})^{\frac{1}{n}} \\
 &= ar^{\frac{n+1}{2}} = a \left(\sqrt[n+1]{\frac{b}{a}} \right)^{\frac{n+1}{2}} = a \sqrt{\frac{b}{a}} = \sqrt{ab} = G,
 \end{aligned}$$

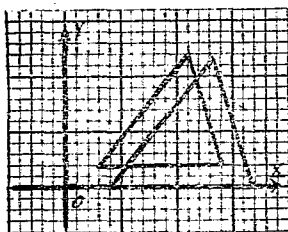
又 a, b 二數之算術平均為 $\frac{a+b}{2} = A$.

$$G^2 - A^2 = ab - \frac{a^2 + 2ab + b^2}{4} = -\frac{a^2 - 2ab + b^2}{4} = -\frac{(a-b)^2}{4}$$

因 $a \neq b$, $(a-b)^2$ 為正, 而 $G^2 - A^2$ 為負, $G < A$.

故所插 n 個中項之幾何平均小於 a, b 之算術平均.

(III)



圖·取 AB 為 x 軸, 而記 A, B, C, A', B' 之坐標為 $(a, 0), (b, 0), (c, d), (a', k), (b', k)$. 則 C' 之坐標隨而決定, 今先以 (c', d') 表之, 則

$$\frac{d'-k}{c'-a'} = \frac{d}{c-a} = CA \text{ 坡率}$$

$$\text{而 } dc' - (c-a)d' - a'd + (c-a)k = 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{又 } \frac{d'-k}{c'-b'} = \frac{d}{c-b} = BC \text{ 坡率}$$

$$\text{而 } dc' - (c-b)d' - b'd + (c-b)k = 0 \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) - (2), \quad (a-b)d' - (a'-b')d - (a-b)k = 0,$$

$$\therefore d' = \frac{a'-b'}{a-b} a + k$$

$$\text{代入 (1) 而求 } C', \text{ 得 } C' = \frac{(c-a)(a'-b')}{a-b} + a'.$$

故 C' 爲 $(\frac{(c-a)(a'-b')}{a-b} + a', \frac{a'-b'}{a-b}d + k)$.

AA' 之方程式爲 $\frac{x-a}{a'-a} = \frac{y}{k}$

或 $L_1 = kx - (a'-a)y - ak = 0$(3)

BB' 之方程式爲 $\frac{x-b}{b'-b} = \frac{y}{k}$

或 $L_2 = kx - (b'-b)y - bk = 0$(4)

設 (3), (4) 之軌跡 (即 AA', BB') 之交點爲 P , 則 PC 爲直線系:

$$L_1 + rL_2 = 0 \quad (r \text{ 爲變數}) \quad (A)$$

中一直線. (A) 即 $(k+kr)x - [(a'-a) + (b'-b)r]y - (a+br)k = 0$.

因 PC 過 $C(c, d)$, 以 (c, d) 代 (x, y) 於上式而解 r , 得

$$r = \frac{-kc + (a'-a)d + ak}{kc - (b'-b)d - bk}$$

又因 PC' 爲系 (A) 中一直線, 而 C' 爲 $(\frac{(c-a)(a'-b')}{a-b}$

$$+ a', \frac{a'-b'}{a-b}d + k),$$

故關乎 PC', r 之值爲於上式中將 (c, d) 易以 C' 之坐標所得者,

故得

$$\begin{aligned} r &= \frac{-k\frac{(c-a)(a'-b')}{a-b} - a'k + \frac{(a'-b')(a'-a)d}{a-b} + k(a'-a) + ak}{k\frac{(c-a)(a'-b')}{a-b} + a'k - \frac{(a'-b')(b'-b)d}{a-b} + k(b'-b) - bk} \\ &= \frac{-k(c-a)(a'-b') - (a'-a)(a-b)k + (a'-b')(a'-a)d + k(a'-a)(a-b)}{k(c-a)(a'-b') + (a'-b)(a-b)k - (a'-b')(b'-b)d - k(b'-b)(a-b)} \\ &= \frac{-kc + (a'-a)d + ak}{kc - (b'-b)d - bk}, \end{aligned}$$

與關乎 PC, r 之值同, 故 PC, PC' 爲一, 而 CC' 亦通過 P .

故 AA', BB', CC' 會於一點 P 。

(IV) 圖. 吾人用 $y^2 = 2px$ 表此拋物線, 其焦點 F 爲 $(\frac{p}{2}, 0)$. 設 m_1, m_2, m_3 爲此三角形三邊之坡率則三邊之方程式爲

$$S_1: y = m_1x + \frac{p}{2m_1} \dots\dots\dots (1)$$

$$S_2: y = m_2x + \frac{p}{2m_2} \dots\dots\dots (2)$$

$$S_3: y = m_3x + \frac{p}{2m_3} \dots\dots\dots (3)$$

$$(1) - (2), \quad (m_1 - m_2)x - [(m_1 - m_2)p / 2m_1m_2] = 0,$$

$$\text{而} \quad x = p / 2m_1m_2$$

$$\text{代入 (1), 得} \quad y = (m_1 + m_2)p / 2m_1m_2$$

故得 $(p / 2m_2m_3, (m_1 + m_2)p / 2m_1m_2)$ 爲 S_1, S_2 交點即三角形一頂

點 A . 同樣得 S_2, S_3 , 所交之頂點 B 爲

$(p / 2m_2m_3, (m_2 + m_3)p / 2m_2m_3)$, S_3, S_1 所交之頂點 C 爲

$(p / 2m_3m_1, (m_3 + m_1)p / 2m_3m_1)$.

$$\text{故 } FA \text{ 之坡率爲 } \frac{(m_1 + m_2)p - 0}{2m_1m_2} = \frac{m_1 + m_2}{1 - m_1m_2},$$

$$\frac{\frac{p}{2m_1m_2} - \frac{p}{2}}{2} = \frac{p}{2}$$

又 BA 之坡率爲 m_2 ,

故 BA 與 FA 所作之正切爲

$$\tan \theta_1 = \frac{m_2 - \frac{m_1 + m_2}{1 - m_1m_2}}{1 + m_2 \cdot \frac{m_1 + m_2}{1 - m_1m_2}} = \frac{-m_1m_2^2 - m_1}{m_2^2 + 1} = -m_1.$$

$$\text{又 } FC \text{ 之坡率爲 } \frac{(m_3 + m_1)p - 0}{2m_3m_1} = \frac{m_3 + m_1}{1 - m_3m_1},$$

$$\frac{\frac{p}{2m_3m_1} - \frac{p}{2}}{2} = \frac{p}{2}$$

BC 之坡率爲 m_3 ,

故 BC 與 FC 所作角 θ_2 之正切爲

$$\tan \theta_2 = \frac{m_3 - \frac{m_3 + m_1}{1 - m_3 + m_1}}{1 + m_3 \cdot \frac{m_3 + m_1}{1 - m_3 m_1}} = \frac{-m_1 m_2^2 - m_1}{m_3^2 + 1} = -m_1.$$

故 $\tan \theta_1 = \tan \theta_2$

然在此種定義下, θ_1 及 θ_2 皆小於 π . 故 $\theta_1 = \theta_2$.

故知 A, C 兩點對 F, B 張等角, 而 A, B, C 三點所決定之圓 (即三角形之外接圓) 必過焦點 F .

對於有心曲線則不可, 蓋假設三角形之 A 點固定, 邊 AB, AC 爲切線, 故隨而固定, 而第三邊切於曲線而任意活動, 則 B, C 兩點分別在 AB, AC 上活動, 設令上之定理仍成立則三角形 ABC 之外接圓必不只過一焦點 F 且必過另一焦點 F' , 然 A, F, F' 三點足以決定一圓, 而此圓可任意使過 AB, AC 上點, 是不可也, 故對有心曲線上之定理不成立。

(V) 證. $\tan(\theta - \alpha) \tan(\theta - \beta) = \tan^2 \theta$

即 $\frac{\sin(\theta - \alpha) \sin(\theta - \beta)}{\cos(\theta - \alpha) \cos(\theta - \beta)} = \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}$ (1)

$-2\sin(\theta - \alpha) \sin(\theta - \beta)$ 及 $2\cos(\theta - \alpha) \cos(\theta - \beta)$ 可寫作

$\cos A - \cos B$ 及 $\cos A + \cos B$

之形, 而 A, B 可於下式求之:

$\frac{1}{2}(A + B) = \theta - \alpha$ (2)

$\frac{1}{2}(A - B) = \theta - \beta$ (3)

(2) + (3), 得 $A = 2\theta - (\alpha + \beta)$

(2) - (3), 得 $B = -(\alpha - \beta)$

於是 (1) 變爲 $\frac{\cos(\alpha - \beta) - \cos(2\theta - \alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta) + \cos(2\theta - \alpha + \beta)} = \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}$

施以比例之加減理,得

$$\frac{2\cos(\alpha - \beta)}{2\cos(2\theta - \alpha + \beta)} = \frac{\cos^2\theta + \sin^2\theta}{\cos^2\theta - \sin^2\theta},$$

$$\frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos(2\theta - \alpha + \beta)} = \frac{1}{\cos 2\theta}$$

故 $\cos 2\theta \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos(2\theta - \alpha + \beta),$

$$\cos 2\theta \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos 2\theta \cdot \cos(\alpha + \beta) + \sin 2\theta \cdot \sin(\alpha + \beta),$$

$$\cos 2\theta [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)] = \sin 2\theta \sin(\alpha + \beta),$$

$$-2 \cos 2\theta \sin \alpha \sin(-\beta) = \sin 2\theta \sin(\alpha + \beta),$$

$$2 \cos 2\theta \sin \alpha \sin \beta = \sin 2\theta \sin(\alpha + \beta),$$

$$\frac{\sin 2\theta}{\cos 2\theta} = \frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)},$$

即 $\tan 2\theta = \frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)},$

$$2\theta = \tan^{-1} \frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)},$$

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}.$$

數 學 甲 第二回

(解 答)

(VI) 問: 設 $ax^2 + bx + c$ 為該函數。則

$$\begin{cases} k^2 a + k b + c = 1 \dots\dots\dots (1) \\ k^4 a + k^2 b + c = 1 \dots\dots\dots (2) \\ k^6 a + k^3 b + c = 2 \dots\dots\dots (3) \end{cases}$$

從: (1), (1), (3) 解 a, b, c , 因 $k > 1$ (凡當 k 不為 1 時皆如此), 可得其定解 (finite solution), 如

$$a = \frac{1}{k^6 - k^5 - k^4 + k^3}$$

$$b = \frac{-k - k^2}{k^6 - k^5 - k^4 + k^3}$$

$$c = \frac{k^5 - k^4 - k^3 + 2k^2}{k^6 - k^5 - k^4 + k^3}$$

(VII) 圖：(x+y) + (x^2+xy+y^2) + (x^3+x^2y+xy^2+y^3) + ……

$$= \frac{1}{x-y} [(x^2-y^2) + (x^3-y^3) + (x^4-y^4) + \dots]$$

$$= \frac{1}{x-y} [(x^2+x^3+x^4+\dots) - (y^2+y^3+y^4+\dots)]$$

故在 $|x| < 1, |y| < 1$, 且 $x-y \neq 0$ 時, 此級數收斂, 而其和

$$\text{爲 } \frac{1}{x-y} \left(\frac{x^2}{1-x} - \frac{y^2}{1-y} \right) = \frac{x+y-xy}{(1-x)(1-y)} ;$$

若 $x-y=0$, 且 $|x| < 1, |y| < 1$, 此級數變爲

$$2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots \quad (1)$$

今試想一級數, 其構成爲加 1 於 (1) 之前, 則此級數必如

$$1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots \quad (A)$$

且等於

$$S_1 = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots$$

$$S_2 = x + x^2 + x^3 + \dots$$

$$S_3 = x^2 + x^3 + \dots$$

$$S_4 = x^3 + \dots$$

相加所得結果

在 $|x| < 1$ 條件之下, $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots$ 之極限可求

得如 $\frac{1}{1-x}, \frac{x}{1-x}, \frac{x^2}{1-x}, \frac{x^3}{1-x}, \dots$ (B)

然 (B) 爲一幾何級數串，其公比爲 x ，其絕對值小於 1。

故 (A) 有一極限而爲 $\frac{1}{1-x} = \frac{1}{(1-x)^2}$

故 (1) 之極限爲 $\frac{1}{(1-x)^2} - 1$ 。

(VIII) 圖：吾人用 $b^2x^2 \pm a^2y^2 = a^2b^2$ 代表一般的有心曲線，其焦點之

一， F ，爲 $(\sqrt{a^2 \mp b^2}, 0)$ 。設切線 t 之切點爲 (x_1, y_1) ，

則 t 之方程式爲 $b^2x_1x \pm a^2y_1y = a^2b^2$ 。

故 t 之垂線 FP 之方程式爲 $y = \pm \frac{a^2y_1}{b^2x_1} (x - \sqrt{a^2 \mp b^2})$ (1)

又切點與中心連線爲 $y_1x - x_1y = 0$ 。 (2)

所要之軌跡即(1)，(2)二線之交點之軌跡。

從(2)， $y = \frac{y_1}{x_1}x$ 。

代入(1) $\frac{y_1}{x_1}x = \pm \frac{a^2y_1}{b^2x_1}(x - \sqrt{a^2 \mp b^2})$ ，

$$x \mp \frac{a^2}{b^2}x = \mp \frac{a^2}{b^2}\sqrt{a^2 \mp b^2}$$

$$\mp \frac{a^2 \mp b^2}{b^2}x = \mp \frac{a^2}{b^2}\sqrt{a^2 \mp b^2}$$

$$x = \frac{a^2}{\sqrt{a^2 \mp b^2}}$$

上式不含 x_1, y_1 ，即交點之橫坐標不因 (x_1, y_1) 而變其值，故交點

之軌跡爲一與 y 軸平行之線即爲準線 (Directrix)。

(注意：所有 \pm 及 \mp ，上層係對橢圓言，下層係對雙曲線言。)

(IX) 圖：二直線之相交相當於方程式

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1} \dots\dots\dots (1) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2} \dots\dots\dots (2) \end{array} \right.$$

之有公解 (Common solution), 故吾人求 (1), (2) 之有公解條件即可。然 (1) 即

$$\left\{ \begin{array}{l} m_1x - l_1y = m_1x_1 - l_1y_1 \dots\dots\dots (3) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n_1x - l_1z = n_1x_1 - l_1z_1 \dots\dots\dots (4) \end{array} \right.$$

又 (2) 即

$$\left\{ \begin{array}{l} m_2x - l_2y = m_2x_2 - l_2y_2 \dots\dots\dots (5) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n_2x - l_2z = n_2x_2 - l_2z_2 \dots\dots\dots (6) \end{array} \right.$$

故求 (1), (2) 之公解, 猶如求 (3), (4), (5), (6) 之公解。但 (3), (4), (5), (6) 四方程中含三未知數 x, y, z 。普通不能有公解, 而其有公解條件即為: 視 (3), (5) 為 x, y 之方程式而解得 x , 又視 (4), (6) 為 x, z 之方程式亦解得 x , 二方面所得 x 之值須相同。

$$\text{從(3), (5), } x = \frac{l_2m_1x_1 - l_1l_2y_1 - l_1m_2x_2 + l_1l_2y_2}{l_2m_1 - l_1m_2}$$

$$\text{從(4), (6), } x = \frac{l_2n_1x_1 - l_1l_2z_1 - l_1n_2x_2 + l_1l_2z_2}{l_2n_1 - l_1n_2}$$

$$\text{故令 } \frac{l_2m_1x_1 - l_1l_2y_1 - l_1m_2x_2 + l_1l_2y_2}{l_2m_1 - l_1m_2} = \frac{l_2n_1x_1 - l_1l_2z_1 - l_1n_2x_2 + l_1l_2z_2}{l_2n_1 - l_1n_2}$$

即為所求條件。

經去分母, 移項, 化簡後得一整齊關乎 $l_1, m_1, n_1, l_2, m_2, n_2, x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$ 之式, 即

$$(m_1n_2 - m_2n_1)(x_1 - x_2) + (n_1l_2 - n_2l_1)(y_1 - y_2) + (l_1m_2 - l_2m_1)(z_1 - z_2) = 0.$$

(X) 證: (a) 設 α 為最小角, d 為公差, 則

$$a + (a+d) + (a+2d) = 180^\circ$$

$$a + 2d = 2a$$

解 a, d , 得 $a=40^\circ, d=20^\circ$. 故三角爲 $40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$, 即三角爲 $0.69812 \text{ rad.}, 1.04718 \text{ rad.}, 1.39624 \text{ rad.}$

(b) 因 $10 = 5 \times 2$, 故

$$\log 10 = \log 5 + \log 2,$$

但 $\log 10 = 1, \log 2 = 0.30103$, 故

$$\log 5 = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.30103 = 0.69897.$$

因 $5^{6-4x} = 2^{x+3}$, 故

$$\log 5^{6-4x} = \log 2^{x+3}, \text{ 而}$$

$$(6-4x) \log 5 = (x+3) \log 2, \text{ 即}$$

$$0.69897(6-4x) = 0.30103(x+3).$$

解: x 至小數三位得 $x=1.064$.

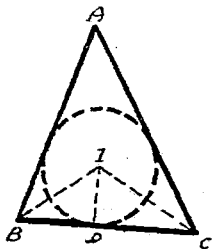
數 學 乙

(解 答)

(I) 設定: 三角形 ABC :

求作: 內切圓及外接圓。

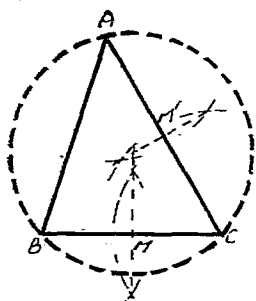
作法: 作 IB, IC 平分內角 B, C 而交於 I . 作 $ID \perp BC$ 於 D .



作圓 $I(ID)$ 即爲內切圓。

作 BC, CA 之垂直平分線 $MO, M'O$ 而交於 O . 作圓 $O(OB)$ 即爲外接圓。

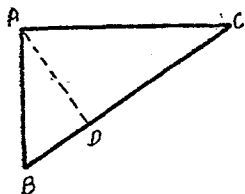
圖: (1) IB 上之點皆與 BC, BA 等距, IC 上之點皆與 CB, CA 距等. 故 IB, IC 之交點 I 與 BC, CA, AB 等距, 此



等距即為 ID 。故圓 $I(ID)$ 為內切圓。

(II) MO 上之點皆與 B, C 等距,
 $M'O$ 上之點皆與 C, A 等距。故 MO ,
 $M'O$ 之交點 O 與 A, B, C 等距,故圓
 $O(OB)$ 必過 C, A ,而為外接圓。

(II)



題設： $\triangle ABC, \angle A = \text{rt}, \angle$

題斷： $BC^2 = AB^2 + CA^2$ 。

證：作 $AD \perp BC$ 於 D

$\triangle ABC, \triangle DBA$ 中,有二雙角相等。

即 $\angle B = \angle B,$

$\angle BAC = \angle BDA = \text{rt}, \angle,$

故必相似,而 $AB : BD = BC : AB,$

$$BD \cdot BC = AB^2, \dots\dots\dots (1)$$

$$\cdot DC \cdot BC = CA^2, \dots\dots\dots (2)$$

故

同樣

(1) + (2),

$$(BD + DC) \cdot BC = AB^2 + CA^2,$$

即

$$BC^2 = AB^2 + CA^2$$

(III) 證：此二次方程式之判別式必為零,即

$$[2(2m-1)]^2 - 4 \times 1 \times (3-2m) = 0,$$

$$(4m-2)^2 - (12-8m) = 0,$$

$$16m^2 - 16m + 4 - 12 + 8m = 0,$$

$$16m^2 - 8m - 8 = 0,$$

$$2m^2 - m - 1 = 0,$$

$$(2m+1)(m-1) = 0.$$

∴ $m = -1/3$ 或 1 .

(IV) 證：若 $x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz$ 成立，則

$$A = x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz = 0.$$

視 A 為 x 之函數，得

$$x^2 - 3(yz)x + (y^2 + z^2) = 0 \dots\dots\dots (1)$$

但從 $x + y + z = 0$ 之假設得 $x = -(y + z)$.

代入(1)，得 $-(y + z)^2 + 3(yz)(y + z) + (y^2 + z^2) = 0$,

即 $(y + z)(-y^2 - 2yz - z^2 + 3yz + y^2 - yz + z^2) = 0$,

$$(y + z) \cdot 0 = 0 \dots\dots\dots (2)$$

(2) 為真，(1) 必真， $A = 0$ 亦真，而 $x^2 + y^2 + z^2 = 3xyz$

證明：

(V) 證： $\cos 15^\circ = +\sqrt{1 - \sin^2 15^\circ} = +\sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}\right)^2}$

$$= +\sqrt{\frac{16 - (6 - 2\sqrt{6} \times 2 + 2)}{16}}$$

$$= +\sqrt{\frac{6 + 2\sqrt{6} \times 2 + 2}{16}} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$\tan 15^\circ = \frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})/4}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})/4} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2}{(\sqrt{6} + \sqrt{2})(\sqrt{6} - \sqrt{2})}$$

$$= \frac{6 - 4\sqrt{3} + 2}{6 - 2} = 2 - \sqrt{3}$$

(VI) 證： $\sin^2(A + 45^\circ) + \sin^2(A - 45^\circ) = 1$ 若真，則

$$\sin^2(A + 45^\circ) = 1 - \sin^2(A - 45^\circ), \text{ 即 } \sin^2(A + 45^\circ)$$

$$= \cos^2(A - 45^\circ),$$

而 $\sin(A + 45^\circ) = \cos(A - 45^\circ)$ ，即

$$\frac{1}{\sqrt{2}}\sin A + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos A = \frac{1}{\sqrt{2}}\cos A + \frac{1}{\sqrt{2}}\sin A.$$

最後結果爲真，而 $\sin^2(A+45^\circ) + \sin^2(A-45^\circ) = 1$ 亦必真。

物理學入學試題

1. 試述牛頓第一運動定律。

在地面上移動之石塊何以不久即停止？

State Newton's first law of motion.

why does a stone moving on the ground gradually come to stop?

2. 試述中國稱之構造及原理。

Describe the construction and the principle of Chinese steelyards.

3. 以重 980 克之錘鎚將釘擊入木板一釐。設木板之平均抵抗力爲 20 尅，問錘鎚擊打時之速率若干？

A hammer, weighing 980 grams, drives a nail into a plank one centimeter. If the average resistance of the plank is 20 kilograms, what is the speed of the hammer in just striking the nail?

4. 問在何溫度，攝氏與華氏溫度計之度數相等？

At what temperature are the Fahrenheit and the Centigrade thermometers read the same?

5. 下列三例，熱係用何種方法傳播？

(甲)由太陽傳至地球之熱。

(乙)近火爐所受之熱。

(丙)插金屬棒之一端於火中而傳至他端之熱。

By what method or or methods is heat transferred in the following cases?

(a) Heat received on the earth from the sun.

(b) Heat received near a fireplace.

(c) Heat received at one end of a metal rod, the other end being inserted in fire.

6. 試述聲之發生及傳播。

置鈴於真空中能聞其聲否？試述其理。

How sound is produced and transmitted?

If a bell is placed in vacuum, can we hear the sound? Give reasons for your answer.

7. 何以知白光為多種顏色光線所組成?

各色光根本不同之點何在?

How do you know that white light is composed of several colours?

What characterizes one colour from another?

8. 磁針何以常指南北?

Why does a compass needle always point north and south?

9. 解釋起電盤之起電作用。

Explain the action of an electrophorus.

10. 電燈泡上常刻有 200v. 及 40 W. 等字, 是何意義? 求每燈之電抵抗。如將此種電燈五隻並聯於 200 弗打之電源, 歷十小時, 問共費電能若干?

What is the meaning of 200 V. and 40 W. marked on an electric lamp? Find the resistance of such a lamp. How much energy is expended if five such lamps are connected in parallel to a 200-volt source for the hours?

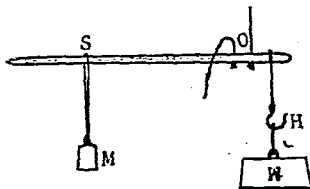
物 理 解 答

1. 牛頓第一定律曰: 物體若不受外力之作用則靜者恒靜動者恒依一直線方向為等速度之進行。

在地面上移動之石塊因受地面之磨擦故不久即停止。

2. 中國稱之樞提可以右圖

說明之: 稱桿之一端有稱鉤 (H) 所以懸欲衡之重者距稱鉤之接點不遠有“稱提”二桿上釘有銅釘以表示斤兩錘 (O) 錘之懸處 (S) 定之。其原理一如槓桿稱提即支點稱鉤與



桿之接點與重點相當。稱錘之懸點則與力點相當。衡物時移動稱錘以得平衡。則重與重臂之積等於力與力臂之積而力與重臂為定值

故視力臂之長短即可知鈎上所懸物之重。

3. 解：設鐵錘擊打時之速度為 V 。

$$\text{則 } \frac{1}{2} \times 980 \text{ gm.} \times V^2 = 20,000 \times 980 \text{ dynes} \times 1 \text{ cm.}$$

$$\therefore V = 200 \text{ cm/sec.}$$

4. 解：設左 $x^\circ\text{C}$ 時攝氏與華氏溫度計之度數相等。

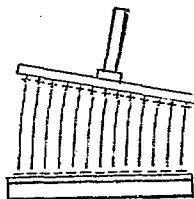
$$\text{則 } x = x \times \frac{9}{5} + 32$$

解：此方程得 $x = -40$

故當攝氏表為 -40 。時華氏表亦為 -40°

5. (甲) 輻射。
 (乙) 輻射；如在爐則又為對流。
 (丙) 傳導。
6. 聲之發生係緣於物體之振動，波及其周圍物體之分子，始得傳之遠近。今若置鈴於真空中，則音之傳播無所憑藉故爾寂然。
7. 因白色光通過三稜鏡後分為紅橙黃綠青藍紫等七種單色光故知之，至各色光根本不同之點則在各色光波之波長不等。
8. 因地球本身有磁性，猶如一大磁石，有南北極，其南磁極（磁性）在北，而北磁極在南。磁針與之相引故恒指南北。
9. 起電盤之作用可以右圖示之。

初磨擦盤中之火漆或松香，使顯負電，當板近盤時，由感應而生正電於板底，並生自由之負電於板頂，然後連板於地，如以手觸之，負電沿手而逸，正電因被盤所荷之負電所掄留不能逃去，故擊盤而得自由正電。



10. 200V. 蓋言電壓之大小，逾此則電流過強反折其壽，40W. 蓋表此燈於此電壓時，消耗電能之率，亦即以

$$\text{計其光度也，每燈之抵抗爲 } \frac{200}{40} = 1000 \text{ 歐姆 (ohm.)}$$

消費電之能為 $40\text{W} \times 5 \times 10\text{hr} = 2000\text{Whr.} = 2 \text{ kilw. hr.}$

化 學 試 題

1. Define the following terms:

- a. Reversible reaction.
- b. Ionization.
- c. Allotropy.
- d. Double decomposition.
- e. Isomerism.

試述下列術語之意義:

- a. 可逆反應
- b. 電離
- c. 同素異性
- d. 複分解
- e. 同分異性

2. Name (a) a compound that is only slightly soluble in water at any temperature; (b) one that is much more soluble in hot water than in cold; (c) one that is about equally soluble in hot water and in cold; (d) one that is more soluble in cold water than in hot.

物體之溶解度與溫度有關係，其合於下列情形者，試各舉一例。

(a)在任何溫度其溶解度極小；(b)在熱水中，其溶解度較在冷水中為大，(c)能溶於水，但在熱水中，其溶解度幾與冷水中無異；(d)在冷水中其溶解度較在熱水中為大。

3. Show by equations the laboratory preparation of the following substances;—

- (a) Preparation of hydrogen and oxygen by electrolysis of water,
- (b) Preparation of nitric acid from sodium nitrate,
- (c) Preparation of sodium carbonate by the Solvay process,
- (d) Preparation of ether from alcohol.

下列各物之實驗室製法，試以方程試明之：

- (a) 由水之電解，製氫氧二氣，
 (b) 由硝酸鎘製硝酸，
 (c) 用 Solva^v 法製碳酸鎘，
 (d) 由乙醇製糖。
4. What is radioactivity? who discovered radium? what are the uses of radium?
 何謂放射性？何人發見鐳？鐳之用途為何？
5. A. Write the formulas for the following substances:
 (1) sodium thiosulphate (2) potassium permanganate
 (3) laughing gas (4) chloric acid
 (5) methyl alcohol.
- B. Give the names of the following substances:
 (1) Pb_3O_4 (2) $K_3Fe(CN)_6$ (3) $HClO_4$ (4) $H_2S_2O_7$
 (5) CH_3COOH .
- A. 下列各物試舉其化學式：
 (1) 一硫硫酸鈉 (2) 過錳酸鉀 (3) 笑氣 (4) 氯酸 (5) 甲酸
- B. 下列各物試舉其名：
 (1) Pb_3O_4 (2) $K_3Fe(CN)_6$ (3) $HClO_4$ (4) $H_2S_2O_7$
 (5) CH_3COOH
6. A. Why are coins usually made of copper, silver or gold?
 B. How does bleaching powder bleach?
 C. Why do wood ashes make a good fertilizer?
 A. 普通錢幣以銅 銀或金製之，何故？
 B. 漂白粉之漂白作用為何？
 C. 木灰可作上等肥料，何故？
7. A. Why does an open fire of charcoal in a closed room sometimes cause sickness or even death?
 B. Why does iron rust?
 C. Why is scale formed inside boilers?
 A. 在不流通空氣之室中，備一燃炭之火盆，有時使人患病甚或致死，何故？
 B. 鐵何以生鏽？

C. 鍋爐中何以生硬片?

8. Acetylene, on analysis, is found to contain 7.7 per cent of hydrogen and 92.3 per cent of carbon; and 1. liter of the gas weighs 1.1621 gm. under standard conditions.

Calculate its molecular formular

$$\text{At. Wt.}; - C=12.00 \quad H=1.008$$

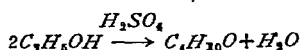
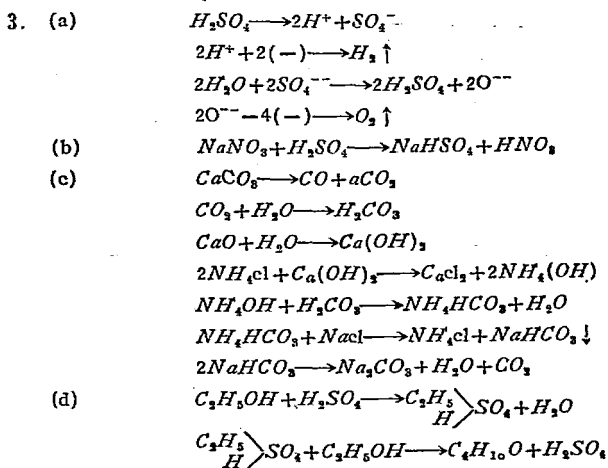
分析一升之結果爲氫 7.7%，及炭 92.3%。在標準狀態時，一升之乙炔重 1.1621 克，試求其分子式。

$$\text{原子量: 一炭}=12.00 \quad \text{氫}=1.008$$

化 學 試 題

(解 答)

1. (a) 可逆反應:— 化學反應中所用之物質與所得之物質調換例
如 $2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$
 $2Hg + O_2 \longrightarrow 2HgO$
- (b) 電離:— 化合物在溶劑中或融溶時，其一分子可分成兩個或兩個以上之離子是謂電離
 $NaCl \quad Na^+ + Cl^-$
- (c) 同素異性:— 同爲一種物質因其分子或原子排列組織不同而物理性質及化學能亦異者如氧及臭氧。
- (d) 複分解:— 兩種化合物在作用時各以一種或一組原子互換而生成新的化合物，例如
 $HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$
 $BaO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + H_2O_2$
- (e) 同分異性:— 兩種物質分子式相同，因其中原子排列不同而性質不同，例如 C_2H_5OH 及 CH_3-O-CH_3
2. (a) 硫酸鋇在水中
(b) 硝酸鉀
(c) 氫化鉀
(d) 氣體 如氫化氫； 固體，如氫氧化鈣；

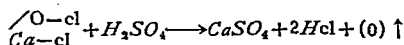


4. 放射性為一種特殊金屬原質所特具之性質能放射 α, β, γ 三種光線。
 鐳為居禮夫人所發現
 鐳可以治療內癰，結核麻瘋等症。

5. (A) (1) $Na_2S_2O_3$, (2) $KMnO_4$, (3) N_2O , (4) $HClO_3$,
 (5) CH_3OH .

(B) (1) 紅鉛 (read lead), (2) 赤血鹽 (potassium Ferricyanide)
 (3) 過氯酸(perchlorniacid), (4) 焦性硫酸(pyrosulfuricacid).
 (5) 醋酸 (Acetic acid).

6. (A) 因銅銀金為重金屬，有金屬光澤甚美觀，不易氧化，
 (B) 漂白粉之作用，漂白粉加水加酸能放出發生機之氧，此氧之
 化力甚強能將有色之物體漂白，其反應如下：

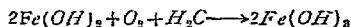


(C) 因木灰中有鉀鹽(碳酸鉀)為植物之養料，故木灰可作肥料。

7. (A) 因在空氣不充足處燃炭可發生一氧化碳(CO)，一氧化碳被

人吸入肺中能與赤血球起作用而成毒素使人窒閉；

(B) 因空氣中有水汽及二氧化碳及氧，故能反應而生銹。



(C) 因普通之水為硬水，其中溶有 $Ca(HCO_3)_2$ ，至鍋爐中因熱而熱而分解為不溶性之 $CaCO_3$ 沉積成薄片。

8. 一公分分子體積之重為 $1.1621 \text{ gm/l} \times 22.4 \text{ l} = 26.03104 \text{ gm}$.
故分子量為 26.03104.

$$26.03104 \times \frac{7.7}{100} \cdot 2 \cdot 02 \dots \dots \text{約為 } 2 \times 1.008, \text{ 為兩個氫原子.}$$

$$26.03104 \times \frac{92.7}{160} = 24.07 \dots \dots \text{約為 } 2 \times 12, \text{ 為兩個碳原子.}$$

故其分子式為 C_2H_2 .

生 物 學 試 題

- 動物細胞與植物細胞構造上有無區別？細胞中最重要之部分是什麼？
Is there any structural difference between the cells of animals and plants? What are the essential parts of cells?
- 何謂內部生芽？舉例說明。
What is "Internal budding"? Explain it with examples.
- 光合作用必要之因子有幾種？
What are the essential factors of photosynthesis?
- 試述草履蟲之構造。
Illustrate the structure of paramecium.
- 果實屬於核果及蒴果者各舉五種為例。
Give five examples of Drupe and Capsule.

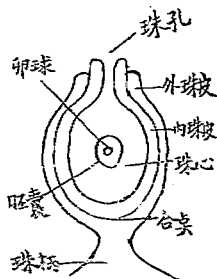
6. 說明人類第一對,第二對,第五對及第八對腦神經的功用。
Describe the functions of human I,II,V, and VIII crainial nerves.
7. 作圖說明被子植物胚珠的構造。
Illustrate the structure of the ovule of Angiospermae.
8. 申述突變論之大概。
State briefly the theories of mutation.

八題全做

生物學試題解答

1. 動物細胞無細胞壁,而植物細胞有之,細胞中最重要之部為原生質。
2. “內部生芽”所以別於“生芽”而言,前者從親體的內部發生,後者從親體的外部發生,前者是親體生活衰敗時代的生殖法,後者是親體生活茂盛時代的生殖法。
如淡水海綿身體有三層:曰表皮層,中膠層,和消化層,秋季天寒,中膠層內有極多細胞聚於一起,成一細胞團,外包針骨此全體曰芽球至冬季海綿死,體腐而芽球仍生,來春芽球復生淡水海綿。
3. 葉綠體,日光,水,二氧化碳。
4. 草履蟲為草履形,被細胞膜,週身有纖毛,體內含大小二個細胞核,食胞及伸縮胞及內外二層細胞質,外層細胞質含刺絲胞,遇敵時放出刺絲體之前端有口凹下連食道。
5. 核果——梅,桃,李,杏,棗。
蒴果——草棉,罌果,燕子花,馬齒莧,牽牛。
6. 第一對神經司嗅覺第二對司視覺,第五對司眼球運動,味覺,唾腺,分泌,第八對司聽覺與平衡感覺。

7.



8. De Vries 仔細觀察各種植物，發現月見草，另生新種，和原種花大小，芽形狀，大小位置，葉，莖形色不同，原種生新種是突然的，不是漸漸的，這樣的種變曰突變氏據此發為突變論。

歷 史 試 題

中國史 任擇二題

- 一、春秋戰國時吾國社會組織之變遷若何試略言之
- 二、略述唐宋兩代之賦稅制度
- 三、明時天主教傳入中國後其影響之及於中國文化者若何試詳言之

西洋史 任擇二題

- 一、何謂文藝復興，試略述其起源，內容，及對於近代文之影響，
- 二、試略述十九世紀中，德意志及意大利統一運動成功之經過，及促成統一之最有關係人物。
- 三、略釋下列名詞之意義及特點

- (1) 宗教革命 (2) 馬可李羅 marco palo (3) 門羅主義
 Monroe Doctrine (4) 維也納會議 (5) 克里米戰爭
 Crimean war

中 國 歷 史

- 一、春秋戰國時天子失權諸侯僉併各自開拓土地加重人民負擔加

之資本主義勃興與井田制度破壞工商業發展，貴族與平民階級消滅貧富階級因之產生。

- 二， 唐初每丁納粟米謂之租，每丁須服力役，不限役者收其備力之值，謂之庸，每丁每年納絲麻織物謂之調中業以後田制已壞戶口難稽，於是兩稅制之規定，合併租，庸，調爲一不按丁戶，依其貧富分夏秋兩期繳納定稅，宋仍沿之亦分兩期征收。
- 三， 明神宗時教士利瑪竇因傳天主教入中國，並攜天文，地理，算學，火器等至。彼頗爲士大夫所器重。後因中國歷多不合用。以徐光啓言，用湯若望爲欽天監，利瑪竇又獻萬國全圖。至清康熙時，歐洲學術始藉天主教以輸入我國。

外 國 歷 史

- 一， 文藝復興爲再生之義，脫離宗教之束縛而自由研究希臘羅馬之文化是也。自此歐人能自由運用思想研究自然，享受自然近世科學，文學，哲學等之發明與進步皆自此始。

二，

十九世紀初萊德人民族思想勃發均欲求早日實行統一及後各邦關稅同盟成立，交通方便，工商業發達，經濟已統一，但法奧不欲德統一，俾斯麥及威廉第一遂竭力整頓軍備，戰勝法，奧等國德統一告成。

初意大利分爲十數小邦，瑪志尼，加富爾，加黎波的羣起欲統一意大利。然梅特涅之壓制不能統一後加富爾藉克里米戰役得參加國際會議聯法敗奧先統一南意。籍普奧，普法之戰收復北意羅馬平西西里。加富爾遂以撒丁國之力而統一意大利。

三，

1. 宗教革命 因教會之腐敗，教皇干涉政治，濫發赦罪符，致招社會之反抗 Martin Luther 遂領導此運動主張改革。
2. 馬哥勃羅 (Marco Polo) 意大利威尼斯商人仕元朝數十年曾著東方見聞錄稱東方之富，引起歐人東來之念。
3. 門羅主義 (Monrol Doctrine) 梅特涅欲率歐洲諸國干涉南美各國之獨立。美總統門羅發表美人管理美洲歐人不得過問，美人亦不干涉歐陸之事是謂門羅主義維持至 1889，美始放棄。
4. 維也納會議 歐洲自經法國革命拿破崙戰爭各國急欲重新整

理歐洲開會於維也納是曰維也納會議。

5. 克里米戰爭 (Crimean war) 土衰, 俄欲由黑海以出地中海實行南下政策, 英法忌之。結英法土聯軍在克里米半島上與俄作戰是謂之克里米戰役。

地 理 試 題

本國地理 任擇二題

- ⊖ 東南沿海區所屬有何數省? 區內之著名海港商埠有幾其重要及特點如何試列舉並繪圖說明之。
- ⊖ 試比較黃河及揚子江兩河流所經過之區域及兩河流異同之點。
- ⊖ 我國之鐵道幹綫有幾, 試列舉其起迄之點, 並各綫之形勝及在工商農業上之重要。

外國地理 任擇二題、

- ⊖ 由上海倫敦之航程中須經過何重要口岸, 試列舉其名稱, 形勝, 及特點。
- ⊖ 何謂拉丁亞美利加 (拉丁美洲) 試列舉其重要國家, 及其與美國之關係。
- ⊖ 試言下列地方之位置, 重要, 及特點。
 - (1) 夏威夷羣島 Hawaiian Islands
 - (2) 曼徹斯特 Manchester
 - (3) 的黎波里 Tripoli
 - (4) 布魯捨爾 Brvssels
 - (5) 馬尼拉 Manila

本 國 地 理

解 答

- 一、東南沿海區有廣東, 福建, 浙江, 江蘇, 四省重要港口, 商埠
1. 番禺 為廣東省會, 交通便利, 附近物產豐富, 南方大港即在此。
 2. 汕頭 與南洋交通甚繁貿易以糖為大宗。
 3. 廈門 在思明島上當南方沿海要衝商業日盛。
 4. 閩侯 為福建省會馬尾在其東南昔日南洋艦隊泊此。
 5. 三門灣 港寬水深為天然軍港, 意大利曾要求租借未遂。
 6. 象山港 港闊水深可容巨艦, 舟山羣島遙環於外為東海沿岸之

良港。

7. 寧波 與外國通商甚早昔商業為全國冠為浙江巨埠住民耐勞善賈。

8 上海 為中國第一大商埠握長江,外洋航路樞紐,京滬,滬杭平滬三路之中樞有各國租界地,工廠林立附近產絲茶米最富。

二、黃河經過山東,河北,河南,山西,陝西,寧夏,綏遠,甘肅,青海等九省,揚子江經過江蘇,安徽,江西,湖北,湖南,四川,雲南,西康,青海等九省,黃河上游森林少,河水含泥沙特多,冀,魯,豫,蘇,皖間的大平原為黃河泥沙沉澱而成,湖泊支流亦少故易成災,水流湍急不利行舟,又乏灌溉之利,揚子江上游森林較多,納支流,湖泊十餘,航行便利,物產豐富然江床日淺,洞庭等湖泊日益淤塞,航程漸滯,時有氾濫之虞廿年夏,遂有空前之揚子江大水災發生。

三、我國之鐵道幹線(已成及將成者)有。

1. 平漢線 北平至漢口 縱穿中部大平原有黃河鐵橋,石城山隧道等巨工,山西河南所產之煤鐵等全由此路運輸至各地。

2. 平綏線 北平至綏遠 西北農產品多由此運路至內地。

3. 北寧線 北平至瀋陽 為通東北之要道,關內外之貨品賴此路以交換。

4. 津浦線 天津至浦口 為北部江浙之聯絡線國內外貨物多由此路以運至北方各省。

5. 粵漢線 漢口至廣州 為中國南北交通之要路將來修成後西南邊省物產即可輸至內地。

6. 隴海線 海州至蘭州 為開發西北之要路將來陝西石油礦發達,中國即不須外來之汽油矣。

外 國 地 理

解 答

一、由上海至倫敦須經過下列重要口岸。

上海——香港(英國遠東商業中心)——西貢(貿易發達,出口以米為大宗,法國遠東海軍根據地)——新嘉坡(握太平,印度二洋航路樞紐英國遠東海軍根據地)——加爾各達(位於恒河三角洲上貿易甚盛,昔印度總督駐此)——錫蘭島(當印度洋航路之衝,產茶甚多)——亞丁(位於阿拉伯之南端濱紅海,商業發達,為英國

海上重鎮)——熱諾亞(臨地中海,爲意大利第一商埠)——馬癸(地當歐亞,非三洲交通之衝貿易甚盛,我國赴歐者多由此上陸)——倫敦(英之國都)

二、南美民族以拉丁人爲最多,多係西、荷二國之苗裔,握南美之政治經濟權故南美有拉丁美洲之稱其重要國家爲巴西,阿根廷,哥倫比亞,委內瑞亞,玻利維亞,智利,秘魯,厄瓜多爾,烏拉圭,巴拉圭等十共和國,多數國家均在美國勢力範圍之內,商業幾全爲美國所壟斷。

三、1. 夏威夷羣島(Hawaiian Islands)居太平洋中部偏東有火山著名於世氣候溫和物產豐富華僑甚多,爲太平洋航路中心,美海軍重要根據地。

2. 曼徹斯特(Manchester)位於不列顛島之中部,伯明罕之北棉毛織業之發達爲世界第一。

3. 的黎波里(Tripoli)位於非洲北部,突尼斯與埃及之間原爲土耳其屬地,今歸意大利。

4. 布魯塞爾(Brussels)位於比利時之中央爲比國國都貿易發達,南有滑鐵盧爲著名古戰場。

5. 馬尼拉(Manila)菲律賓羣島之首府臨馬尼拉灣當南洋航路之衝,僑居華人甚多。

黨 義 入 學 試 題

一、從訓政到民治爲中國國民黨平昔之主張;時人有倡開放政權之論者,此中是非得失,頗滋爭議,試根據理論與事實,一論列之。

二、對下列各問,均作一個簡單明瞭的答案:

1. 那些固有的道德,是中山先生主張恢復的?
2. 東北鐵路系統的中心點在那裏?
3. 政權是政府權力的簡稱嗎?
4. 均權是什麼?
5. 中山先生說:中國從前也是三權分立,指那三權?
6. 以知行關係分判人類進化,可分爲那幾個時期?
7. 中國民族所受政治力之壓迫,較之經濟力,其輕重緩急的關係怎樣?
8. 修正案是不是動議?如果是的,那末是那一種動議?

9. 中國國民黨的最高權力機關是什麼？
10. 平均地權的具體方法那幾項是最重要的？
11. 可不可以說中山先生的知行學說，是社會的知行合一論？并附以簡明的意見。
12. 你曉得法西斯主義嗎？那些國家在那裏實行這種主義？
(第一題佔四十分第二題共六十分每小題五分)

黨 義

解 答 (第一次)

I. 論說題:

- II. (1) 忠孝, 仁, 愛, 信, 義, 和, 平.
- (2) 東北鐵路系統之中區, 中山先生暫名之曰東鎮, 此東鎮當設立於嫩江與松花江合流處之西南, 約距哈爾濱之西南偏一百英里。
- (3) 不是, 那是人民應有的權。
- (4) 凡一國事務有舉國一致性質者歸中央, 有因地制宜性質者歸地方, 不偏中央集權不偏地方分權叫做均權制度。
- (5) 指君權, 彈劾權, 考試權。
- (6) 分三個: 一. 不知而行, 二. 行而後知, 三. 知而後行。
- (7) 經濟壓迫較之政治壓迫利害多多, 列強以後以為我們不能復興, 大可以施其瓜分的伎倆, 後來我國起了革命他們知道我們還可以有為, 有反抗政治侵略的能力, 所以改用經濟力來迫壓。我國受列強幾十年的經濟壓迫, 大家至今還不覺得痛癢, 如不設法挽救, 將來必致民窮財盡, 亡國滅種而後已, 故經濟力之壓迫實較政治力之壓迫, 雖緩而實重也。
- (8) 是動議, 是複雜動議。
- (9) 全國代表大會, 但在全國代表大會閉幕期間, 以中央黨部為最高主權力機關。
- (10) A. 政府照地價收稅, B. 政府照地價收買(此地價由地主自定)。 C. 地價若再漲高, 則把所增之價, 完全歸於公有。
- (11) 不以稱為社會的知行全一論, 因為中山先生所以提倡知行易之說, 目的在糾正社會的思想, 使大家明白知之重要, 才去努力求知; 知之澈底, 自然能行。這是總理在心理上根本的建設。
- (12) 曉得, 意大利, 德意志正在那裏實行哩。

文學叢刊

風子
蜜月生活
線外
蟲蝕
蘆葉船

沈從文
張天翼
李健吾
靳以
卞之琳

不 日 出 版

體育叢書

體育原理
體育原理
體育教學法
新體育教學法
體育季刊

袁敦禮 二元二角
吳蘊瑞 二 元
方萬邦 一元八角
吳蘊瑞 一元六角
方萬邦 三 角

教育叢書

希臘三大教育家
中國小學教育改造
青年心理與教育
中學普通教學法
教育公文
師範教育論
露天學校

艾華 七角
孫 鈺 五角
張 懷 七角
張 懷 九角
曾伯聲 六角
常道之 三角五
潘 涓 四角五

國學叢書

修辭學提要
中國文體論
中國文學年表
中國文學概論
西廂記曲文
北音入聲演變考
中國通俗學說書目
宋元明思想學術文選

鄭業建 七 角
施 峙 一 元
敖士英 四 元
崔載之 印 刷 中
孫楷第 四 角 五 分
黎錦熙 三 角
白游洲 一 元 五 角
孫楷第 一 元 五 角
黎錦熙 五 角 五 分

北平五達書局發行

國立浙江大學第二次考試

國文入學試題 (二十二年八月)

注意：一、卷內文字，須直行書寫。

二、題乙，毋須抄原詩。

甲、作文：(選作一題，文言白話不拘。)

一、大學生的責任。

二、科學的價值。

三、西湖之夏。

乙、譯下列之詩爲散文：(文言白話不拘)

「暮投石壕卹有吏夜捉人老翁踰牆走老婦出看門吏呼一何怒婦啼一何苦聽婦前致詞三男鄴城戍一男附書至二男新戰死存者且偷生死者長已矣室中更無人惟有乳下孫有孫母未去出入無完裙老嫗雖力衰請從吏夜歸急應河陽役猶得備晨炊夜久語聲絕如聞泣幽咽天明登前途獨與老翁別」杜甫石壕吏

翻 譯 解 答

天色已經黃昏了，長途僕僕的我，投宿在石壕村裏，猛可裏中夜來了拉夫的官役這家裏老頭子嚇得翻牆逃走了，老婦無法只得親自去開了門，官役那種叫囂的聲音，是多們利害；老婦的啼哭聲，又是多們可憐呀！接着便聽見老婦哀悲的向官役說道：「我的三個兒子全開到鄴城守邊去了，一個新近有信來，那兩個全都在最近打仗死去了。生者雖然能暫時的苟活着，死者便永遠完了。」現在我屋子裏面再沒有別人，僅僅剩了一個沒有斷乳的孫兒，因為孫兒的原故，孫兒的母親雖沒有改嫁，但出來進去連一條完整的裙子都沒有，怎見得了生人呢！老身雖然上了幾歲年紀，很願意跟着你立刻到衙，趕緊去應付河陽的差使，別的事不行，燒一頓早飯還作得到呀！」漸漸的深夜了，他們的說話聲已聽不着，但彷彿還聽見一種氣塞聲咽的低泣。到了第二天早晨，我起身上路，只見着老頭子，便只能向他一個人告辭了。

英文入學試題 (二十二年八月)

注意：(一)試題毋須抄寫僅須依題紙標明第幾問第幾部例如

“III4”及“IB2”

(二)題 II 即用題紙而將題紙用時備小夾妥慎夾入試卷

- I. A. Change the verbs in the following sentences from simple form to progressive form, without changing number, person, voice, tense or mood Example: He looks at the man.

He is looking at the man.

1. Have you taken your medicine?
2. He tries his best.
3. We ought to hurry.
4. The soldiers primed their rifles as the enemy approached.
5. He lied to me when he said that he had not swum in the river.

- B. Change the following sentences to passive voice without changing number, person, tense, or mood.

Example; I expected the news.

The news was expected by me.

1. We were waiting for the train.
2. The body guard accompanied the governor on atour of the province.
3. Do you know the answer?
4. He had saught a basket of fish.
5. We must prevent the sick child from becoming worse.

- C. Change the following sentences to questions without changing

voice, mood, tense, person, or number.

Example: The man is sick.

Is the man sick?

1. You ought to send this letter immediately.
 2. I will do what I have promised.
 3. He does not understand this simple sentence.
 4. He believed all that you told him.
 5. He has never come home so late.
- D. Change the tenses of the verbs in the following sentences to the corresponding perfect form without changing voice, mood, person, or number.

Example: He looks at the picture.

He has looked at the picture.

1. The man lay under the tree for a long time.
2. The apple falls to the ground.
3. He is studying very diligently.
4. Who can teach him English?
5. We shall leave here at six o'clock.

II. A. Fill in the following blanks, with suitable forms of the indicated verbs.

(Where necessary supply "to" before an infinitive)

1. Neither John nor I ____ (be) ready to go with you now.
2. He ____ (stand) under a tall tree when he _____ (strike) by lightning.
3. He ought _____ (please) when he heard the news.

4. He told the student _____ (stand) up?
5. _____ (frighten) by the dog, the child ran _____ (cry) to his mother.
6. The lecturer could not help _____ (flatter) by the _____ (interest) attention of the audience.
7. I _____ (be) ready to go with you presently.

B. Fill in the following blanks with suitable prepositions or conjunctions.

Example: _____ being sick he went to work.

In spite of being sick he went to work.

1. _____ he has been sick for more than a month, he has not attended class.
2. You must pay close attention _____ idioms if you wish to speak English well.
3. _____ he studied very diligently, he did not get a high grade.
4. He returned home _____ his father's death.
5. He worked day and night _____ sending his son to college.
6. I am not acquainted _____ the new president.
7. I prefer literature _____ science.
8. His answer was superior _____ his brother's.
9. He hurried to the station _____ he was afraid he might miss his train.
10. He studied _____ three weeks to pass the examination.

III. Correct the following sentences.

1. I do not know that whether you agree with me.
2. I shall build a new home until I save enough money.
3. May I lend your book if I return it tomorrow?
4. I will hope to success in my efforts.
5. Sometimes you act likely a very stupid person.
6. No sooner the robber entered the house the owner wokeup.
7. I was ever in Peiping, but I stayed no longer; for I was soon compelled to return home again.
8. The Japan wishes to seize control of the whole Asia.
9. There has no much difference between your answer and mine.
10. Even he ware paid \$ 1,000 a month salary he would not contented.
11. As you biting the apple, you find that it tastes sweet.
12. The another reason could be given for their conduct.
13. A people who would rob a copper from a blind's cup is contemptible.

IV. Translate into Chinese:

1. Straws show which way the wind blows.
2. Fire is a good servant but a bad master.
3. I shall hope, if we can agree to dates, to come to you sometime in September.
4. Sometimes I was afraid lest I should be charged with ingratitude.
5. The rain always made a point of setting in just as he had some outdoor work to do.

6. The light struggles dimly through windows darkened by dust.
 7. I was pleased with the poor man's friendship for two reasons: because I knew that he wanted mine, and I knew him to be friendly as far as he was able.
 8. The stages of mental comfort to which they had arrived at this hour was one wherein their souls seemed to expand beyond their skins, spreading their personalities warmly through the rooms.
- V. Choose one of the following subjects and write a paragraph not more than fifty words.
1. A Description.....My Mother's Portrait.
 2. Tell one Chinese Custom.
 3. My Favorite Game.

英 文

(解 答)

- I A. 1. Have you been taking your medicine?
2. He is trying his best.
 3. We ought to be hurrying.
 4. The soldiers were priming their rifles as the enemy was approaching.
 5. He was lying to me when he was saying that he had not been swimming in the river.
- B. 1. The train was being waited by us.
2. The governor was accompanied by the body guard on

a tour of the province.

3. Is the answer known to you?
 4. A basket of fish had been bought by him.
 5. The sick child must prevented from becoming worse.
- C.
1. Ought you to send the letter immediately?
 2. Will I do what I have promised?
 3. Hoes he not understand the simple sentence?
 4. Did he belive all what you told him?
 5. Has he never come home solate.
- D.
1. The man had lain under the tree for a long time.
 2. The apple has fallen to the ground.
 3. He has been studying very diligently.
 4. Who can have tought him English?
 5. We shall have left here at (or before) six o'clock.
- II.A.
1. Neither John nor I am ready to go with you.
 2. He stood under a tall tree when he was stricken by lightning.
 3. He ought to please when he heard the news.
 4. He told the student to stand up.
 5. Frightened by the dog, the child ran crying to his mother.
 6. The lecturer could not help flattering by the interested attention of the audience.
 7. I am ready to go with you presently.

-
- B: 1. Because he has been sick for more than a month, he has not attended class.
2. you must pay more attention to idioms if you wish to speak English well.
3. Though he studied very diligently, he did not get a high grade.
4. He returned home for his father's death.
5. He worked day and night with the aim of sending his son to college.
6. I am not acquainted with the new president.
7. I prefer literature and science.
8. His answer was superior to his brother's.
9. He hurried to the station for he was afraid he might miss his train.
10. He studied for three weeks to pass the examination.
- III. 1. I do not know whether you agree with me.
2. I shall not build a new home until I save enough money.
3. May I borrow your book I shall return it to morrow?
4. I shall hope to success in my efforts.
5. Sometimes you act like a very stupid person.
6. No sooner the robber entered the house than the owner woke up.
7. I was ever in Peiping, but I stayed not long; for I was soon compelled to return home again.

8. Japan wishes to seize control of the whole Asia.
 9. There is no much difference between your answer and mine.
 10. Even when he was paid \$ 1000 a month he would not content.
 11. As you biting the apple, you find that is taste sweet.
 12. The other reason could be given or their conduct.
 13. A people who robs copper from a blind's cup is contemptible.
- IV. 1. 草表示風向何處吹。
2. 火是一個善的僕役而不是一個好的主人。
 3. 假如對於日期同意的話，我希在九月間到這兒來，
 4. 有時我很是駭怕，惟恐我受着無良心的控告，
 5. 雨珠常有着落之點，恰好像他要作一種戶外運動一樣，
 6. 燈光暗淡的透射過被塵土遮黑的窗子，
 7. 我喜歡窮人的友誼，有兩種原因：因為我知道他需要我的友情同時我知道他將要盡可能的同我親善。
 8. 他們在時所達到的心靈安適節段是這麼一個節段，在其中他們的靈魂似乎擴張到皮膚以外，伸展他們的性格瀟灑的通過房間。

數 學 甲 第 一 回

注意：試題毋須抄寫僅須依題紙標明第幾問例如“III”，

“IV.(2).”

I. 解聯立方程式

$$x+y+z+1=0,$$

$$x-y+z-1=0,$$

$$x+2y+4z+8=0$$

Solve the system of equations:—

$$x+y+z+1=0, x-y+z-1=0,$$

$$x+2y+4z+8=0.$$

II. 用數學歸納法證明二項定理

Prove the binomial theorem by mathematical induction.

III. 設矩形內接於定三角形，試求其中心（即對角線的交點）的軌跡

Find the locus of the middle points of rectangles in a given triangle.

IV. 試述下列關於二次曲線諸術語的定義：

- (1) 中心，(2) 共軛直徑，(3) 焦點，(4) 漸近線，
(5) 頂點，

State the definitions of the following terms for a conic:

- (1) centre, (2) conjugate diameters, (3) focus,
(4) asymptotes, (5) vertex.

V. 解方程式

$$3\sin\theta - \sin 3\theta = 4.$$

數 學 甲 第 二 回

注意：試題毋須抄寫祇須依題紙標明第幾問例如“VIII”

VI. 詳論幾何級數之收斂與非收斂

Discuss the convergence and the non-convergence of a geometrical series.

VII. 設 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ 為方程式

$$x^5 + P_1x^4 + P_2x^3 + P_3x^2 + P_4x + P_5 = 0$$

之根，證明

$$(1 + \alpha_1^2)(1 + \alpha_2^2)(1 + \alpha_3^2)(1 + \alpha_4^2)(1 + \alpha_5^2) = (1 - P_2 + P_4)^2 + (P_1 - P_3 + P_5)^2$$

Let $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ be the roots of the equation

$$x^5 + P_1x^4 + P_2x^3 + P_3x^2 + P_4x + P_5 = 0, \text{ show that}$$

$$(1 + \alpha_1^2)(1 + \alpha_2^2)(1 + \alpha_3^2)(1 + \alpha_4^2)(1 + \alpha_5^2) = (1 - P_2 + P_4)^2 + (P_1 - P_3 + P_5)^2$$

VIII. 凡與二定圓直角相交的任何圓必通過二定點求證

Show that any circle orthogonal to two fixed circles always passes through two fixed points.

IX. 設 $\frac{x-x_1}{\lambda_1} = \frac{y-y_1}{u_1} = \frac{z-z_1}{v_1}, \frac{x-x_2}{\lambda_2} = \frac{y-y_2}{u_2} = \frac{z-z_2}{v_2}$

$$(\lambda_1^2 + u_1^2 + v_1^2 = 1, \quad \lambda_2^2 + u_2^2 + v_2^2 = 1)$$

為不相交的二直線線 θ 為其交角，證此二直線間的最短距離為

$$d = \pm \begin{vmatrix} x_1 - x_2 & \lambda_1 & \lambda_2 \\ y_1 - y_2 & u_1 & u_2 \\ z_1 - z_2 & v_1 & v_2 \end{vmatrix} \frac{1}{\sin \theta}$$

Show that the shortest distance between the two skew lines

$$\frac{x-x_1}{\lambda_1} = \frac{y-y_1}{u_1} = \frac{z-z_1}{v_1}, \quad \frac{x-x_2}{\lambda_2} = \frac{y-y_2}{u_2} = \frac{z-z_2}{v_2}$$

is $(\lambda_1^2 + u_1^2 + v_1^2 = 1, \lambda_2^2 + u_2^2 + v_2^2 = 1)$

$$d = \pm \begin{vmatrix} x_1 - x_2 & \lambda_1 & \lambda_2 \\ y_1 - y_2 & u_1 & u_2 \\ z_1 - z_2 & v_1 & v_2 \end{vmatrix} \frac{1}{\sin \theta}$$

where θ is the angles between the two lines.

X. 設 $A+B+C=180^\circ$, 證

$$\cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A = 1.$$

數 學 甲 第 一 回

解 答

I. 解聯立方程式

$$\begin{cases} x+y+z+1=0 \dots\dots\dots (1) \\ x-y+z-1=0 \dots\dots\dots (2) \\ x+2y+4z+8=0 \dots\dots\dots (3) \end{cases}$$

圖. (1)-(2), $2y+2=0. \therefore y=-1.$

代入 (2), (3), 得

$$\begin{cases} x+z=0 \dots\dots\dots (4) \\ x+4z+6=0 \dots\dots\dots (5) \end{cases}$$

從 (4), $z=-x$

代入 (5), $-3x+6=0. \therefore x=2; \therefore z=-2.$

故 (1), (2), (3) 之公解為 $x=2, y=-1, z=-2.$

II. 用數學歸納法證明二項定理.

圖. 二項定理之公式

$$(a+\delta)^n = a^n + C_1^n a^{n-1}\delta + C_2^n a^{n-2}\delta^2 + \dots + C_r^n a^{n-r}\delta^r + \dots \dots (1)$$

n 若為 1, 2 吾人可用實際乘法知 (1) 成立 (1) 之兩端用 $(a+b)$ 乘, 得

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

由公式 $C_r^n + C_{r-1}^n = C_r^{n+1}$

顯見 (2) 式恰為 (1) 式中之 n 代以 $n+1$ 者, 即 (1) 式當指數為 n 時若成立, 則指數為 $n+1$ 時亦成立, 今 n 為 1, 2 時已知 (1) 式成立, 故 n 為 3, 4, …… 時亦成立, 故公式 (1) 普遍成立。

III. 設矩形內接於定三角形, 試求其中心 (即對角線之交線) 的軌跡。

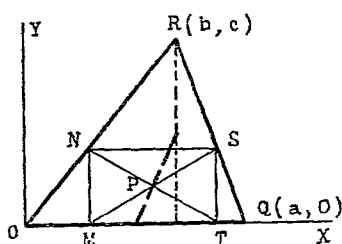


圖. 設 OQR 為定三角形, 其頂點 O, Q, R 以 $(0, 0), (a, 0), (b, c)$ 表示. $MNSP$ 為內接矩形, P 為其對角線 MS, TN 之交點設 M 為 $(k, 0)$, 則 N, S, P 各為

$(k, k \frac{c}{b}), (a-k \frac{a-b}{b}, k \frac{c}{b}), (a-k \frac{a-b}{b}, 0)$. 於是 MS 之方

程式為

$$\frac{x-k}{a-k \frac{a-b}{b} - k} = \frac{y}{k \frac{c}{b}}$$

或 $ckx + (ak - ab)y - ck^2 = 0$ (1)

而 TN 之方程式為 $\frac{x-a+k \frac{a-b}{b}}{k-a+k \frac{a-b}{b}} = \frac{y}{k \frac{c}{b}}$

或 $bckx + (ab^2 - abk)y - abck + ack^2 - bck^2 = 0$ (2)

$$(1) \times b + (2), \quad 2bckx - 2bck^2 - abck + ack^2 = 0$$

$$\text{而} \quad x = \frac{2bk + ab - ak}{2b} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{代入 (1), 而解 } y, \text{ 得} \quad y = \frac{ck}{2b} \dots\dots\dots (4)$$

(3), (4) 即為 P 之軌跡之變參方程式 (parametric equations): 從

$$(4) \text{ 得 } k = \frac{2by}{c}, \text{ 代入 (3), 遂消去 } k \text{ 而得}$$

$$x = \frac{\frac{4b^2y}{c} + ab - \frac{2abey}{c}}{2b}$$

$$\text{化簡,} \quad 2cx + (2a - 4b)y - ac = 0$$

即為 P 之軌跡之方程式。

IV. 試述下列關於二次曲線諸術語的定義:

(1) 中心, (2) 共軛直徑, (3) 焦點, (4) 漸近線, (5) 頂點。

答. (1) 二次曲線之中心為如此一點, 過此點任何方向之弦以此點為中點。

(2) 有心二次曲線之直徑 d_1 及直徑 d_2 , 若與 d_2 平行之任何弦皆為 d_1 所平分, 則 d_1, d_2 互稱為共軛直徑。

(3) 焦點者為如此一點, 二次曲線上任一點 P 與此點之距離 d_1 對於 P 與某定線之距離之比為定值。

(4) 漸近線者與二次曲線在無窮遠相切之直線也。

(5) 頂點者二次曲線在主軸 (Principal axis) 上之點也。

V. 解方程式 $3 \sin \theta - \sin 3\theta = 4$.

$$\begin{aligned} \text{解:} \quad & 3 \sin \theta - \sin 3\theta = 3 \sin \theta - \sin(2\theta + \theta) \\ & = 3 \sin \theta - (\sin 2\theta \cos \theta + \cos 2\theta \sin \theta) \\ & = 3 \sin \theta - [2 \sin \theta \cos^2 \theta + (\sin \theta \cos^2 \theta - \sin^3 \theta)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3 \sin \theta - 3 \sin \theta \cos^2 \theta + \sin^3 \theta \\
 &= 3 \sin \theta (1 - \cos^2 \theta) + \sin^3 \theta \\
 &= 3 \sin \theta \cdot \sin^2 \theta + \sin^3 \theta \\
 &= 4 \sin^3 \theta = 4.
 \end{aligned}$$

$\therefore \sin^3 \theta = 1, \therefore \sin \theta = 1$ (其他二根皆為虛數, 故不用)。

$\therefore \theta = \sin^{-1} 1 = \frac{\pi}{2} + 2n\pi, n$ 為整數。

數 學 甲 第 二 回

解 答

VI. 詳論幾何級數之收斂與非收斂。

問：在幾何及數 $a + ar + ar^2 + \dots$ 中

其前 n 項之和為 $S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}$ 。

當 n 為無窮大時

(A) 若 r 之絕對值小於 1, 則 $\lim r^n = 0$

$$\lim S_n = \frac{a(1-0)}{1-r} = a/1-r.$$

故此級數收斂。

(B) 若 r 之絕對值為 1, 則此級數如

(a) 當 $r=1$ $a + a + a + \dots$

(b) 當 $r=-1$ $a - a + a - \dots$

在 (a), 其和以無窮為極限, 在 (b) 其和不定。故此級數皆非收斂。

(C) 若 r 之絕對值大於 1, 則 $\lim r^n = \infty$

$$\lim S_n = \lim \frac{a(1-r^n)}{1-r} = \lim a(1+r+r^2+\dots)$$

$$= \infty$$

故此級數非收斂。

VII. 設 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ 為方程式

$$x^6 + P_1x^4 + P_2x^3 + P_3x^2 + P_4x + P_5 = 0$$

之根，證明

$$(1 + \alpha_1^2)(1 + \alpha_2^2)(1 + \alpha_3^2)(1 + \alpha_4^2)(1 + \alpha_5^2) = (1 - P_2 + P_4)^2 + (P_1 - P_3 + P_5)^2.$$

圖：今求一方程式令其根為

$$f(x) = x^6 + P_1x^4 + P_2x^3 + P_3x^2 + P_4x + P_5 = 0$$

之根之平方加以 1，其求法為於

$$y = x^2 + 1 \quad (A)$$

$$f(x) = 0$$

間消去 x ，從 (A)， $x = \pm\sqrt{y-1}$ ，代入 $f(x) = 0$ ，得 $\pm(y-1)^2$

$$\sqrt{y-1} + P_1(y-1) \pm P_2(y-1)\sqrt{y-1} + P_3(y-1) \pm P_4\sqrt{y-1} + P_5 = 0,$$

$$\pm\sqrt{y-1} [y^2 + (P_2 - 2)y + (1 - P_2 + P_4)] = -P_1y^2 + (2P_1 - P_3)y - (P_1 - P_3 + P_5).$$

兩端平方，右端之結果全移往左端得一五次方程式（只注意首末二項），

$$\phi(y) = y^5 + \dots - [(1 - P_2 + P_4)^2 + (P_1 - P_3 + P_5)^2] = 0$$

即為所求者。於是 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ 為 $f(x) = 0$ 之根，而

$1 + \alpha_1^2, 1 + \alpha_2^2, 1 + \alpha_3^2, 1 + \alpha_4^2, 1 + \alpha_5^2$ 遂為 $\phi(y) = 0$ 之根。

故 $(1 + \alpha_1^2)(1 + \alpha_2^2)(1 + \alpha_3^2)(1 + \alpha_4^2)(1 + \alpha_5^2)$ 為 $\phi(y) = 0$

之常數項加以變號，故

$$(1 + \alpha_1^2)(1 + \alpha_2^2)(1 + \alpha_3^2)(1 + \alpha_4^2)(1 + \alpha_5^2) = (1 - P_2 + P_4)^2 + (P_1 - P_3 + P_5)^2.$$

VIII. 凡與二定圓直角相交的任何圓，必通過二定點，求證。

圖：設 $C_1: x^2 + y^2 + D_1x + E_1y + F_1 = 0$ 及

$$C_2: x^2 + y^2 + D_2x + E_2y + F_2 = 0$$

爲定圓之方程式又令 $x^2+y^2+Dx+Ey+F=0$

之軌跡與 C_1, C_2 直交, 則

$$D_1D+E_1E-2F_1-2F=0, \dots\dots\dots (1)$$

$$D_2D+E_2E-2F_2-2F=0. \dots\dots\dots (2)$$

視 (1), (2) 爲 D, E, F 之方程式。然此二方程式不足以定 D, E, F

之值, 但使吾人用 D, E, F 之一表示其他, 如 $E=kD+k_1$,

$$F=k_2D+k_3,$$

其中, k, k_1, k_2, k_3 爲常數。

於是與 C_1, C_2 直交之圓成一圓系

$$x^2+y^2+Dx+(kD+k_1)y+(k_2D+k_3)=0$$

其中 D 爲變數。令 D 爲任何二數 D', D'' , 則得此系中二圓如

$$x^2+y^2+D'x+(kD'+k_1)y+(k_2D'+k_3)=0 \dots\dots (3)$$

$$x^2+y^2+D''x+(kD''+k_1)y+(k_2D''+k_3)=0 \dots\dots (4)$$

$$(3)-(4), \text{ 得 } (D'-D'')x+(D'-D'')ky+(D'-D'')k_3=0,$$

$$x+ky+k_3=0. \dots\dots\dots (5)$$

(5) 之軌跡爲一定直線, (3), (5) 之公解同於 (4), (5) 之公解。

但 (3), (5) 至多有二組實數的公解, 因圓 (3) 與直線 (5) 至多有二交點。固定 (3), 得圓 (3) 與直線 (5) 相交之二定點, 而圓系中任何一圓必過此二點。故與 C_1, C_2 直角相交的任何圓普通必過二定點。

IX. 設 $\frac{x-x_1}{\lambda_1} = \frac{y-y_1}{\mu_1} = \frac{z-z_1}{\nu_1}, \frac{x-x_2}{\lambda_2} = \frac{y-y_2}{\mu_2} = \frac{z-z_2}{\nu_2}$

$$(\lambda_1^2+\mu_1^2+\nu_1^2=1, \lambda_2^2+\mu_2^2+\nu_2^2=1)$$

爲不相交的二直線, θ 爲其交角, 證此二直綫間的最短距離爲

$$d = \pm \begin{vmatrix} x_1 - x_2 & \lambda_1 & \lambda_2 \\ y_1 - y_2 & u_1 & u_2 \\ z_1 - z_2 & v_1 & v_2 \end{vmatrix} \frac{1}{\sin \theta}$$

圖：設 (x_1, y_1, z_1) 爲 P_1 , (x_2, y_2, z_2) 爲 P_2 . 兩線間之最短距離在兩線之公垂線上量之，即 P_1P_2 在此公垂線上之射影也。又設 l, m, n 爲此線之方向餘弦 (Direction cosines)，則

$$\lambda_1 l + u_1 m + v_1 n = 0$$

$$\lambda_2 l + u_2 m + v_2 n = 0$$

$$\therefore \frac{l}{u_1 v_2 - u_2 v_1} = \frac{m}{v_1 \lambda_2 - v_2 \lambda_1} = \frac{n}{\lambda_1 u_2 - \lambda_2 u_1}$$

$$\therefore d = l(x_1 - x_2) + m(y_1 - y_2) + n(z_1 - z_2)$$

$$= \frac{(x_1 - x_2)(u_1 v_2 - u_2 v_1) + (y_1 - y_2)(v_1 \lambda_2 - v_2 \lambda_1) + (z_1 - z_2)(\lambda_1 u_2 - \lambda_2 u_1)}{\sqrt{\sum (u_1 v_2 - u_2 v_1)^2}}$$

$$= \pm \begin{vmatrix} x_1 - x_2 & \lambda_1 & \lambda_2 \\ y_1 - y_2 & u_1 & u_2 \\ z_1 - z_2 & v_1 & v_2 \end{vmatrix} \frac{1}{\sin \theta}$$

X. 設 $A+B+C=180^\circ$ ，證

$$\cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A = 0.$$

證：由 $A+B+C=180^\circ$ ，

$$A+B=180^\circ-C,$$

$$\cot(A+B) = \cot(180^\circ-C),$$

$$\frac{\cot A \cot B - 1}{\cot B + \cot A} = -\cot C,$$

$$\cot A \cot B - 1 = -\cot B \cot C - \cot C \cot A,$$

$$\therefore \cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A = 1.$$

數 學 乙

注意：試題毋須抄寫祇須依題紙標明第幾問第幾部例如“3”及

“5(a)”

1. 求 n 邊凸多角形諸內角之和, 及其外角之和。
2. 設 ABC 為內接於圓之等邊三角形, P 為 BC 劣弧上注意一點, 試証 $PA=PB+PC$
3. 解方程式

$$\frac{3x+2}{x^2+x} - \frac{x-5}{x^2-1} - \frac{x-3}{x^2-x} = 0$$

4. 設 a, b 為兩個不相等的正數, 試証

$$(a+b)(a^3+b^3) < (a^2+b^2)^2$$

5. 化簡

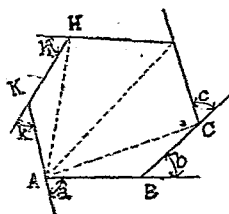
(a) $\sin(180^\circ + A) - \cos(90^\circ + A)$

(b) $\cos 2A + \frac{2}{\cot^2 A + 1}$

數 學 乙

(解 答)

1. 設 $ABC \dots HK$ 為 n 邊凸多邊形。由 A 作對角綫 $AC, \dots AH$ 。



此等對角綫分割 $ABC \dots HK$ 形所成諸三角形內角之和即等於此多邊形內角之和。

今所成之三角形有 $(n-2)$ 個, 且每三角形內角之和為 $2 \text{ rt. } \angle$;

故 $\angle A + \angle B + \dots + \angle K = 2(n-2) \text{ rt. } \angle$

而諸外角之和 $= \angle a + \angle b + \dots + \angle h + \angle k$

$$= (2 \text{rt. } \angle - \angle A) + 2 \text{rt. } \angle - \angle B + \dots + (2 \text{rt. } \angle - \angle K)$$

$$= 2n \text{rt. } \angle - (\angle A + \angle B + \angle C + \dots + \angle K)$$

$$= 2n \text{rt. } \angle - 2(n-2) \text{rt. } \angle.$$

$$=4rt. \angle$$

故 n 邊形內角之和等於 $2(n-2)$ rt. \angle , 其外角之和等於 $4rt. \angle$

2. 題設: $\odot O$, 內接等邊三角形 ABC , BC 劣弧上任一點 P .

題斷: $PA=PB+PC$.

圖: 延長 PC 至 M , 令 $CM=BP$

$$\angle ACM = 180^\circ - \angle A$$

$$CP = \angle ABP.$$

$$AB = AC$$

$$CM = BP$$

$$\therefore \triangle ABP \cong \triangle ACM$$

$$\therefore AM = AP$$

$$\angle AMP = \angle APM = 60^\circ$$

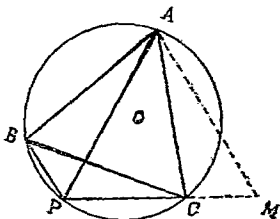
$$\angle PAM = 180^\circ - \angle AMP - \angle APM = 60^\circ = \angle AMP.$$

$$\therefore AP = PM$$

$$\text{但 } PM = PC + CM = PC + PB$$

$$\therefore AP = PC + PB$$

Q. E. D.



3. 圖:

$$\frac{3x+2}{x^2+x} + \frac{x-5}{x^2-1} - \frac{x-3}{x^2-x} = 0.$$

$$\frac{3x+2}{x(x+1)} + \frac{x-5}{(x+1)(x-1)} - \frac{x-3}{x(x-1)} = 0.$$

$$(3x+2)(x-1) - (x-5)x - (x-3)(x+1) = 0.$$

$$3x^2 - x - 2 - x^2 + 5x - x^2 + 2x + 3 = 0.$$

$$x^2 + 6x + 1 = 0$$

$$\therefore x = -3 \pm 2\sqrt{2}.$$

因此二數皆非公分母 $x(x+1)(x-1)$ 之根, 故同為題設方程式之根.

4. 證: $(a+b)(a^2+b^2)-(a^2+b^2)^2$
 $= a^4 + b^4 + ab^2 + a^2b - a^4 - b^4 - 2a^2b^2$
 $= ab(a^2 - 2ab + b^2)$
 $= ab(a-b)^2$
 a, b 皆為正數故 ab 為正數.
 再 $a \neq b, \therefore (a-b)^2 > 0$
 $\therefore (a+b)(a^2+b^2) - (a^2+b^2)^2 = ab(a-b)^2 > 0$
 $\therefore (a+b)(a^2+b^2) > (a^2+b^2)^2$

5. (a) $\sin(180^\circ + A) - \cos(90^\circ + A)$
 $= -\sin A - (-\sin A) = 0.$

(b) $\cos 2A + \frac{2}{\cot^2 A + 1} = \cos^2 A - \sin^2 A + \frac{2}{\csc^2 A}$
 $= 1 - 2 \sin^2 A + 2 \sin^2 A$
 $= 1.$

物理學入學試題 (二十二年八月)

注意試題毋須抄寫祇須依題祇標明第幾問

1. 設地球吸引月球之力為 F 問月球是否亦吸引地球? 如其力為何? (地球之質量較月球大八十倍)

If the earth attracts the moon with a force F , does the moon also attract the earth? If so, with what force? (The mass of the earth is about 80 times that of the moon).

2. 試述一實驗方法以求薄板之重心, 并說明之

Describe an experimental method to determine the center of gravity of a plate. Explain.

3. 摩擦阻力有利有弊試各舉三例

Give three examples each in which friction is (1) advantageous, (2) disadvantageous.

4. 湖底一氣泡升至湖面時其容積增大十一倍，求湖之深（大氣壓力 = 1033 克/平方厘米，湖水密度 = 1/克立方）

A bubble of gas released at the bottom of a lake increases to 11 times its original volume when it rises to the surface. How deep is the lake? (Atmospheric pressure = 1033 gm./cm².; density of lake = 1 gm./c.c.).

5. 有 40°C 之水 950 克，問須投入 -10°C 之冰若干克使最後溫度為 10°C? (冰之比熱為 0.5)

How many grams of ice at -10°C should be added to 950 grams of water at 40°C so that the temperature of the resulting liquid is 10°C? (Specific heat of ice = 0.5)

6. 振動之音叉之柄以手握之或置之桌上，其所發之音孰大？試言其故。

The handle of a vibrating tuning fork is (1) held by hand, (2) placed on table. In which case is the sound louder? Explain:

7. 試述反射及折射定律

State the laws of reflection and refraction?

8. 試述磁石吸鐵之理

Explain the action of a magnet on iron.

9. 電燈之燈絲發強熱與光，而燈外之導線則否何故？

Why the filament of an electric lamp becomes hot and bright while the lamp cord not?

浙江大學第二次物理入學試題解答

I. 圖:— 地球吸引月球,由萬有引力法則,知月球當亦吸引地球

設 F = 地球吸引月球之力

F' = 月球吸引地球之力

M = 地球質量

M' = 月球質量

D = 地球與月球之距離

由萬有引力定律:— 二物體相引之力與其質量相乘積為正比例而與兩位體距離之平方為反比例。

$$\therefore F = G_1 \frac{m \cdot m'}{d^2}$$

$$F' = G_1 \frac{m \cdot m'}{d^2}$$

$$\therefore F = F'$$

故月球當亦以同大之力吸引地球

II. 圖:— 於薄板上釘二釘 A, B . 首以線繫 B 釘,

手持一端,令他端垂下,則此線必經薄板之重心,否則定成偶力而板轉動以鉛筆沿線繪直線,同法以線繫 A 釘,手持一端,仍以鉛筆沿線繪直線,則此二直線之交點,即薄板之重心,蓋因二直線皆過重心也。

III. 圖:— (A) 摩擦阻力之有利者:—

(1) 動物可行動 (2) 手可持匙箸 (3) 火車不致在軌道上滑走。

(B) 摩擦阻力之有弊者:—

(1) 減少輪軸之效率, (2) 火車初開時費勁, (3) 輪軸溫度升高易使機械損壞。

IV. 圖一 設 d = 湖水之深

v = 氣泡升至湖面之體積

v = 氣泡至湖底時之體積

ρ 湖水密度

P 大氣壓力

由 Boyle's 定律

$$\text{則 } \frac{v}{v} = \frac{P}{P + d\rho}$$

$$\text{如題意 } \frac{1}{11} = \frac{1033 \text{ cm}}{1033 \text{ cm} + d}$$

$$\begin{aligned} \therefore d &= (1033 \times 11 - 1033) \text{ cm} \\ &= 10330 \text{ 釐} \end{aligned}$$

V. 圖一 設 S_1 冰之比值

m_1 冰之質量(以克為單位)

t 冰與水之共同溫度(即最後溫度)

t_1 冰之初溫度

t_2 水之初溫度

m_2 水之質量(以克為單位)

則當冰投入水使由 -10°C 升至 0°C 其所得之熱量為

$$H_1 \quad m_1 s_1 (t - t_1) \quad m_1 \times 0.5(0^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C}) = 5m_1 \text{ cal}$$

又 m_1 克之冰水由 0°C 至 10°C 所需之熱量為

$$H_2 \quad m_1(10^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 10m_1 \text{ cal}$$

而同時水所失之熱量為

$$\begin{aligned} H_3 \quad m_2(t_2 - t) &= 950 \text{ 克}(40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) \\ &= 28500 \text{ cal} \end{aligned}$$

依熱量不滅定律,得失應相等.

$$\therefore H_1 + H_2 = H_3$$

即 $5m_1 + 10m_2 = 28500$

$\therefore m_2 = \frac{28500}{15} = 1900$ 克

- VI. 圖：一 振動之音叉當以置諸桌上之音較大
蓋桌面較大因感應而起共鳴之效應較著故也。
- VII. 圖：一 (A) 反射定律：一 投射角等於反射角各在法線之異側，且二角恆至同一平面內。
(B) 折射定律：一 屈折線及投射線各在法線之異側，在同一平面內；且投射角之正弦對於屈折角之正弦之比等於光波在第一媒質內傳播之速度對於其在第三媒質內傳播之速之比
- VIII 圖：一 當磁石之 N 極 (或 S 極) 近鐵時，在鐵內部之磁分子即被感應順序排列，近磁石之一端集 S 極 (或 N 極)，遠磁石之一端集 N 極 (或 S 極) 逐成磁鐵，故相隣之 N, S (或 SN) 二極互相吸引
- IX 圖：一 燈絲乃細短且比電抵抗極大之鎢絲，故阻力甚大，因而電流被阻變為熱能，甚至發強光
至於外導線，則抵抗甚小，雖發微，不至過強，因此不易發生光之效應。

化 學

- 成鹽質之下列性質，試列表以明之：
 - 顏色
 - 在平常溫度及平常氣壓時之狀態
 - 與一種鹼金屬所成之化合物。
- 下列各物之任何實驗室製法試各以方程式說明之：
 - 臭氧
 - 二氧化硫
 - 氟化氫
 - 硫酸銀
 - 乙炔
- 試舉下列各物之中文及英文名詞：

- a. CaOCl_2 b. Na_2SO_3 c. C_2N_2 d. KSCN
 e. $\text{CH}_3\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_3$.

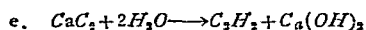
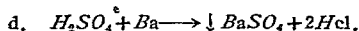
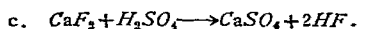
4. 試舉下列各物之化學式。
 a. 重鎂酸鉀 b. 氫氧化鐵 c. 鉀明礬 d. 洗滌曹達
 e. 安息酸
5. 最近十年來所發現之元素，試舉任何三種之名稱及符號。
6. 石油之產地何在？試舉從石油提煉所得之物品五種。
7. 試舉硫酸之最要工業用途五種。
8. 試舉化學反應之種類，並各以方程明之。
9. 下列製造程序之變化，試各以方程式明之。
 a. 食鹽與濃硫酸灼熱。 b. 由(a)所得之產物與焦炭灼熱。
 c. 由(b)所得之產物以碳酸鈣處理之。
10. 含有 90% 碳酸鈣之石灰石 10 克，加以充分之鹽酸，問放出之氣體在攝氏 20° 及 750mm 壓力時之體積若干？
 原子量 $\text{Ca}=40$ $\text{Cl}=35.5$ $\text{C}=12$ $\text{H}=1$.

浙江大學化學解答

Element	color	physical state at room temperature and ordinary pressure	compound formed with an alkali
Fluorine	white-yellow	gas	CaF_2
Chlorine	greenish-yellow	gas	NaCl
Bromine	red	liquid	NaBr
Iodine	violet	solid	NaI

silent discharge

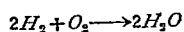
2. a. $3\text{O}_2 \leftarrow 2\text{O}_3$.
 b. $\text{O}_2 + \text{S} \rightarrow \text{SO}_2$



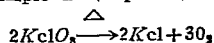
3. a. $CaOCl_2$ 漂白粉 Bleaching Powder.
 b. Na_2SO_3 亞硫酸鈉 Sodium sulphite
 c. C_2H_2 電石氣 Acetylene
 d. $KSCN$. 硫氰酸鉀 Potassium thio cyanate
 e. $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$. 丙酮 acetone.
4. a. $K_2Cr_2O_7$
 b. $BiOCl$
 c. $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
 d. $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
 e. C_6H_5COOH .
5. 1. Ilinium II
 2. Hafnium. Hf
 3. Rhenium Re.
6. Petroleum is a dark colored liquid found stored in the earth in certain localities, Many useful products are obtained from it, such as naphthalene, kerosene, lubricating oils, vaseline and paraffin.
7. The most important industrial uses of sulphuric acid are consumed in the refining of petroleum; in the cleaning of scale from iron and steel; in the manufacture of alum, nitric acid, hydrochloric acid and other compounds; in the making of a cell; and in the support of explosives.

8. Types of chemical reactions:

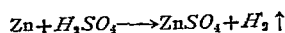
1. Direct combination (Synthesis)



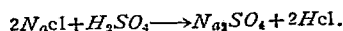
2. Simple Decomposition



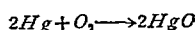
3. Substitution (Displacement)



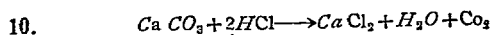
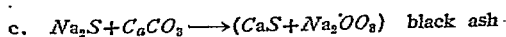
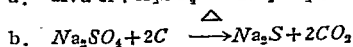
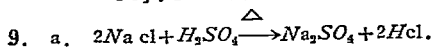
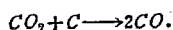
4. Double Decomposition



5. oxidation



6. Reduction



$$40 + 12 + 3 \times 16 \qquad \qquad \qquad 22.4$$

$$10 \times \frac{90}{100}$$

∴ The Volume of CO_2 evolved under the
Standard Conditions

$$= \frac{22.4 \times 9}{40 + 12 + 48}$$

$$= \frac{201.6}{100}$$

$$= 2.02 \text{ liter}$$

∴ The volume of CO_2 evolved under the given Conditions

$$= 2.02l. \frac{760}{750} \times \frac{273+20}{273}$$
$$= 2.19 \text{ liter.}$$

生物學入學試題 (二十二年八月)

注意:試題毋須抄寫祇須依題紙標明第幾問第幾部例如

[2] (7.A.)

1. 解釋下列各名詞:

A. 寄生 B. 孤雌生殖 C. 變態 D. 世代交替 E. 共生

Define the following terms:

A. Parasitism B. Parthenogenesis C. Metamorphosis
D. Alternation of Generation E. Symbiosis.

2. 植物界共分幾門? 各門之特徵如何?

How many phyla is the plant kingdom divided?

What are the essential characteristics of each phylum?

3. 何謂二均分裂? 何謂孢子生成?

What is Binary-division? and Sporeformation?

4. 略述羊齒植物之生殖

State briefly the reproduction of Pteridophyta.

5. 比較動物與綠色植物之呼吸

Compare the respiration of animals and green plants.

6. 何謂減數分裂?

What is Reduction division?

7. 試區別:

A. 種子與孢子 B. 完全花與具備花 C. 莢果與角果

Distinguish the following:

A. Seed and Spore B. Complete flower and perfect flower

C. Pod and Siligua

8. 舉列解釋同功與同原

Explain Analogy and Homology with examples.

9. 用方程式表明綠色植物製造碳水化合物之逐步過程

Give equations to show the processes of synthesis of carbohydrates in green plants.

10 地衣是什麼?

What is Lichen?

11 配子與合子有何區別?

What is the distinction between Gamete and Zygote?

12 試述組成與分解作用之區別

State the difference between Anabolism and Katabolism.

13 作圖區別雙子葉與單子葉莖之構造

Draw figures to illustrate the structure of the Stem of Dicotyledem and Monocotyledem.

14 何謂受精?

What is fertilization?

15 申述動物胚胎時之主要時期

State the fundamental stages in embryonic development of animals.

生 物 學

(解 答)

1. A. 寄生 見廈門第二次第四題

B. 孤雌生殖 生物所生之卵無須受精，即能發育而成新個體者曰孤雌生殖。

C. 變態 生物從幼稚期到成熟期之所經過的一種突然的結構上的大改組，叫做變態。

D. 世代交替 見廈門第二次第三題。

E. 共生 見廈門第二次第四題。

2. A. 葉狀植物門 (Thallophyta) 無根、莖、葉之別，為通長體。
 B. 苔蘚植物門 (Bryophyta) 莖葉略分明或不分明，配子世代發達，孢子世代不發達。

C. 羊齒植物門 (Pteridophyta) 莖葉分明，配子世代和孢子世代都能獨自生活。

D. 種子植物門 (Spermatophyta) 根、莖、葉具備而甚分明，孢子世代發達，配子世代不發達，有種子。

3. A. 二均分裂 二均分裂就是一個生物母體均分裂成兩個子體，分裂後母體的全部變成子體，他的個體不繼續存在，這兩個子體漸漸發育成長與原來的母體一樣大。

B. 孢子生成 這是一種生物的生殖法，多在環境不適宜時行之，就是生物體生許多孢子，每個孢子是一個能變成一個生物的細胞，經過散佈後，落在合宜的土壤裏，就開始發芽，變成新個體。

4. 羊齒生殖法的程序如下：

孢子 → 原絲體 → 原葉體 $\left\{ \begin{array}{l} \nearrow \text{雌器} \rightarrow \text{卵} \\ \searrow \text{雄器} \rightarrow \text{雄精} \end{array} \right. \rightarrow \text{胚} \rightarrow \text{羊齒} \rightarrow$

孢子囊 → 孢子

自孢子發芽以至胚生成，為兩性世代，以卵及雄精繁殖，自胚成長以至孢子發芽，為無性時代，以孢子繁殖。兩性世代以後，必須經過無性世代，始能回至兩性世代，無性世代必須經過兩性世代，才能回至無性世代，是名世代交替。

5. 動物與綠色植物之呼吸是一樣的，吸入養氣，呼出二養化碳，不過綠色植物在日光中能營光合作用 (Photosynthesis)，吸入很多二養化碳，呼出很多養，而呼吸作用所發生的二養化碳很少，不足供給光合作用的需要，而呼吸作用需要的氧少，用不完光合作用所發生的氧。所以好像是僅吸入二養化碳而呼出氧似的，這是受了光合作用的影響。

6. 當原始種細胞分裂而成種細胞以後，其所含之染色體適得原有之半數，是名減數分裂。

7. A.

a. 種子 生物營兩性生殖後之胚珠成熟即為種子。

b. 孢子 生物於環境不良時，用無性生殖之孢子形成法所產生之細胞是曰孢子。

B.

a. 完全花 具有萼，花冠，雄蕊，雌蕊四部。

b. 具備花 萼與花冠難分，亦有雄蕊，雌蕊。

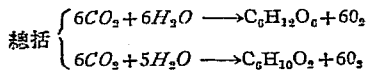
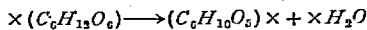
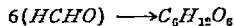
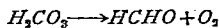
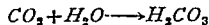
C.

a. 蒴果 果實中間無假隔膜。

b. 角果 果實中間有假隔膜。

8. 蝴蝶的翅是為鼓動空氣，使他的身體在空中飛行用的，鴿翅的功用也是如此，但是蝴蝶的翅和鴿的翅在結構上是大大不相同的，前者裏面沒有肢骨，凡是兩種結構上不相同的器官，而功用上相似，他們的相似，叫做同功，人的前肢和鴿的翅是功用大大不相同的器官，然而從結構上看起來，他們是很相似的，這一類結構上的相似，叫做同原

9.



10. 地衣是菌類與藻類之集合體而營共生作用者也。

11. 一個細胞能和一個別的細胞合併的，就叫做配子，兩個配子合並成的一個細胞，就叫做合子。

12. 組成作用是代謝作用 (metabolism) 中的建設部分，是把營養料變成原生質的變化。

分解作用是代謝作用中之破壞部分，是把原生質分解成排泄物的變化。

13. 左圖為雙子葉之構造圖，右圖為單子葉之構造圖。



14. 受精即雌雄生物之生殖細胞——卵與雄精——相會而合一之謂。

15. A. 受精卵 即雄精與卵結合為一。

B. 卵之分裂 受精卵之一細胞，漸次反覆為普通之細胞分裂，而為細胞增殖之時期。

C. 桑椹期 受精卵分裂之結果，其外觀頗似桑實，故名。

D. 胚囊期 桑椹期之諸細胞，續行分裂，卵遂成為一大空腔，多數小細胞，排列於表面，是曰囊胚。

E. 原腸胚之形成 胚囊之植物性極向分裂腔陷入，遂達於動物性極。

F. 中胚葉及體腔之形成 為三胚葉之中胚葉 (mesoblast or mesoderm) 及體腔 (Body Cavity) 之形成。

G. 髓管形成 脊椎動物於原腸期之終，原線發生之際，外胚葉之一部，凹陷而生一溝曰髓溝 (medullary Groove) 為腦，脊髓之起原。

H. 由三胚葉形成諸器官 身體之各組織各器官均由三胚葉形成。

I. 胚體出現 脊椎動物之胚體出現，以卵面生髓溝及髓管為始，髓管閉鎖而生髓管，管之前方膨大而顯頭部，後方生尾部。

歷史入學試題 (二十二年八月)

注意試題毋須抄寫祇須依題紙標明第幾問第幾部例如「二」「三(4)」

中國歷史 (任擇二題)

一、略言吾國兩漢時人民之風氣

二、略述唐朝之兵制

三、清代漢學特盛其原因安在其沿革如何試詳言之

外國歷史 (任擇二題)

一、試述歐洲封建制度之起源，特點，及其崩壞之原因。

二、(1) 工業革命最先發動於英國其故安在。

(2) 略言工業革命之影響。

(三) 解釋左列各名詞：

(1) 大憲章 magna carta

(2) 威斯非立和約 Peace of westphalia

(3) 重商主義 Mercantilism

(4) 舊制度 ancient Regime

(5) 神聖同盟 Holy alliance

(6) 七星期戰爭 Seven Weeks War

歷 史

解 答

中國歷史

(一) [答]：漢初遊俠之風極盛，歷文景兩朝，摧抑者無所不至。然其時長安貴族，競以奢侈相高，富商大賈豪暴併兼，競畜奴婢，炫耀車服，生利者寡而遊民者衆。至暹錯上貴粟重農之疏，乃令民入粟，得以拜爵贖罪。於是富貴利達之念，益復深中於人心，而廉恥之道喪矣！光武中興，獎勵名節，明景之世，學校大興，朝野每多氣節之士，危言深論，痛升豪強，雖黨錮獄與，然士氣亦不稍沮抑。貴族豪富侈靡之風仍不減於西漢。丁夫習於遊惰，或爲微業以詐民財，至婦女則荒其中職，好學巫祝以欺愚瞽。貴族侈靡蹈制，僕御競爲華飾，一燕饗之所貴，恒破終身之業。以故民不聊生，物力盡矣。

(二) [答] 唐於各道置折衝府，有折衝都尉領之。其等有：統千二百人者曰上府；千人者曰中府；八百人者曰下府；凡天下十道，置府六百三十四。而關內一道，獨二百六十有一。人民二十爲兵，六十而免，其編立軍隊之法；十人爲火，有火長一人。五十人爲隊，有隊長一人。三百人爲團，有校尉一人。其武器平日藏諸軍庫，有事乃給之。每歲季冬農隙，由折衝都尉徵集，訓以進退之法，遇國家有事則徵發之。高宗以後，其制漸弊，番役更代，多不以時，備示稍稍亡匿。玄宗時，益耗散。宿衛不能給。宰相張說乃請一切募士宿衛，共十二萬，號曰長從宿衛，歲給一番，後更號曰彊騎，分隸於諸衛。

(三) [答] 清代漢書之特盛原因，約爲三種：即(1)宗明理學之反響，(2)清初文字獄禁錮思想之結果，(3)康乾時代之昇平與諸帝之提倡。至其沿革乃自顧炎武反對空談理學，主張提倡經史以求致用後，至惠棟載震出，一宗顧氏博引羣書以解經之法，嚴守漢人注書之條例，是漢學特盛之因乃繫於此。益以段玉裁王念孫等文字學上之貢獻，其對於古籍之發明，更非漢人所能及者。至清末之俞樾孫詒讓章炳麟，猶守其法以治羣書，而導最近整理國故者之先聲。然惠戴等之漢學，無今古文之分，所崇尚者大抵皆爲東漢學者鄭玄等。自莊存與出而提倡今文學，則專崇西漢，而尤專於春秋公羊傳，直以公羊學代表今文學，博其學者，以清季之康有爲最著。

外 國 地 理

(一) [問] 封建制度乃起於中世紀之中葉，而盛於十二三世紀，蓋自羅馬解紐，西歐各地，日遭兵燹，沙立曼起，政府力弱而不能盡其保護之責，各故地貴紳乘機而起，建立堡塞聚衆而自相保，已而西歐全土星羅棋布，山顛河洞，磊落相望者皆爲堡寨，貧賤之民，依以避難，遇有驚惶，輒携財挈眷寄居堡中，然既賴貴紳之力，藉以自保，遂不得不捨棄其自由，任聽指揮，各地人民皆有所向之堡，是爲封建制度之起源者也。至其特點，因是時國王力弱，國土之保全，俱賴此制度之貴族之力，此其一也，其時巨室，恒招說客，宴會時賦詩數典，故文藝文學可振興，此其二也；至其崩壞之原因，約分四種：

(1) 未屬封建之地，漸起大鎮，工商發達，橫勢日盛，惡貴紳之掠其貨物，日思推覆封建，回復王權。

(2) 貴紳互相競爭，日事侈靡，所有財產且多消耗於十字軍諸役，保護之力，因是日弱。

(3) 十四世紀末葉，戰術大變，且火藥發明，攻城甚易，雖具堡寨，不能守矣！

(4) 武力日微，封建精神亦日殺矣！

(二)

(1) [問]：推其原因約有三種：

(A) 英國以工商業立國，且殖民地偏於世界，因各地原料之供給，及生產品之需要，使工業不能不特別發達。

(B) 英人天性重於實用，各種理論，務設法施之於實際，故

各種機械得以發明。

(C) 物產豐富，且適於工業之發展。

(2) [圖] 工業革命之影響，約分六種：

(A) 資本家與勞動者成對立形勢，二者為買賣形勢及金錢之關係，不復如工業革命前之溫情之協調的關係。

(B) 童工及女工增加，男工多失業者。

(C) 工作時間增加，工資減少。

(D) 工人因工作時間增加及各種關係，身體康健墮落。

(E) 工人因環境影響，道德墮落。

(F) 社會主義興起，如歐文，聖西門，傅利華，路易勃蘭及馬克斯等之提倡。

(三)

(1) [圖] 西元1215年，英國之貴族教士庶民等，憤其王約翰之專制，議定憲章，保證人民身體及財產之權利，迫王簽押，為英憲法之基礎，是謂之為大憲章。

(2) [圖] 拿破崙征普時，普軍大敗，其宿將不倫瑞克公亦曾戰死，普人大驚，普軍不戰而走，時俄帝亞力山大第一，率軍駐東普為援，普王遂往投之，翌年，法俄而軍戰於阿伊羅，復於六月十四日戰於法里的蘭，法軍大勝，遂結威斯特非立和約。

(3) [圖] 自工業革命後，生產品日增，故須設法向外推銷，是非重視而設法改良貿易不可，尤其於英國特別需要，是重商主義發起於英國。

(4) [圖] 所謂舊制度者乃文藝復興(十四——十五世紀)以前之制度也，其最著者如封建制度，武士制度，寺院制度……等。

(5) [圖] 神聖同盟為俄帝亞力山大第一所創，本為維持國際和平之宗教組織，然值自由主義反動時期，遂為梅特涅所利用，而成為壓迫革命之機關，梅特涅利用此同盟以鎮定德意志意大利，西班牙，於是諸國革命運動悉被撲滅，保守勢力風靡一時。

地理入學試題

注意試題毋須抄寫祇須依題標明第幾問第幾部例如「二」三(4)」
本國地理 (任擇二題)

(一)中國歷史上之都會有幾，經濟上之都會有幾試言其名及各地在形勢上及工商業上之重要。

(二)東海沿海區之疆界如何，本區中有何著名埠及重要出產。

(三)中國有何高原及盆地，試述其名稱，地域及經濟情形。

外國地理 (任擇二題)

(一)英帝國屬地遍全球試言 (1)各地之名稱 (2)在經濟上及軍事上之重要及 (3)在帝國組織中之政治地位。

(二) (1) 歐洲有何數重要河流，沿河流有何重要國家及都會，試略言之

(2) 美國之重要山脈有幾試舉其名稱及山脈所劃分之地域

(三) 試言左列各地之位置，形勢及重要

(1) 曼徹斯德 manchester

(2) 阿拉斯加 alaska

(3) 巴勒斯坦 palestine

(4) 開甫敦 capetown

(5) 安哥拉 amgora

(6) 亞丹 aden

中 國 地 理 解 答

歷史上的都會。

長安 居關中附近有平原東有潼關扼中原之交通。

洛陽 位於中原交通便利為西往必經之地

北平 接近北陲為通滿蒙之要道，近更成為邊疆重鎮。

南京 北臨大江更有紫金山，獅子諸山砲台扼長江交通要道。

開封 北臨黃河附近為一大平原。

杭州 北扼運河南帶錢塘江交通便利城內有西湖為中國之名勝地。

經濟上的都會。

上海 為中外海上交通中心工廠林立商業繁盛，中國對外之最大貿易港。

天津 居海河下游鐵路會集於此北方惟一之貿易港。

漢口 漢口長江會口於此西北西南咸集於此。

廣州 中國南方之大都會華僑在此投資頗多，將來南方大港建

- 設完成商業更能發達。
- 二、長江口以南抵台灣海峽是為東海區，著名商埠為上海，寧波，福州，廈門等，重要出產如絲，茶，米，漆，棉，糖等。
 - 三、中國有西藏高原，帕米爾高原等，盆地有新疆，塔里木河盆地，青海盆地等，高原均在萬尺以上不宜牧畜，農業，盆地人口集中於此，物產豐富，交通便利。

外 國 地 理 解 答

一：

(A) 在亞洲者。

香港 英國遠東商業根據地為直轄領地。

馬來諸邦，北婆羅洲，海峽殖民地煙草，橡皮業甚發達馬來半島之南端有新嘉坡為太平，印度兩洋來往之孔道，並為英國遠東海軍之根據地。

印度帝國，轄印度，緬甸，俾路支，錫蘭等地英王兼印度皇帝而派一總督治理之，產米，棉，茶甚多。

伊拉克王國 底格里斯與幼發拉底斯兩河流灌其間土地肥沃，農產發達，戰後由巴黎和會委任英國統治。

亞丁 位於亞刺伯半島之西南隅地當歐亞海上交通之要衝，英國海上重鎮，直轄於孟買總督。

(B) 在非洲者

英領東非洲產動植物甚多英派總督治理。

英領南非聯邦 產駝鳥，金，金鋼石最多英之自治領地，聯邦之中央有小區曰Basutoland為英之保護地。

英領尼日利亞 位於尼日爾河下游地皆平沃物產豐富。

英領黃金海岸 英設總督治之。

西南非洲 戰前屬德國戰後委任南非聯邦統治。

此外尚有索保里蘭，貝納專蘭等地。

(C) 在美洲者。

加拿大英之自治領地 產銅煤甚多，森林業極盛，車芹聖羅梭斯河口為世界三大漁場之一。

英領亞那 農業甚發達採金事業亦盛。

(D) 在澳洲者。

全洲盡爲澳領，英之自治領地羊毛產額佔世界地一，小麥，金產額亦多。

(E)在歐洲者。

直布羅陀 位於伊布林豐島之西南端扼中海之門戶爲英大西洋海軍區鎮守府所在地。

二.

(1) 歐洲之重要河流有三。

萊因河 流經德國，瑞士重要都如可倫等。

多腦河 流經粵地利，匈牙利，巨哥斯拉夫等國，重沿河重要都市如維也納，布達佩斯等。

窩瓦河 貫俄國全境沿河重要都市爲莫斯科諾弗哥，羅。

(2) 美國之重要山脈有兩：落磯山，阿巴拉秦山，落磯山形成西部高原，阿巴拉秦山斜迤於大西洋附近構成東部高地，中部爲一大平原。

三.

(1) manchester 曼徹斯特。 在英格蘭北部棉毛紡織業爲世界第一。

(2) Alaska 阿拉斯加。 位於北美洲之西北部與亞洲僅隔一白令海峽，產金，漁業亦發達。

(3) Palastine 巴勒斯坦。 位於地中海東岸古之猶太國爲耶教之聖地。

(4) Capetown 開普敦。 在非洲南端好望角附近。產金鑽石爲南非聯邦之重要城市。

(5) Angora 安哥拉。 位於小亞細亞Sakaria River附近今爲土耳其之國都

(6) 阿丁Aden 在阿拉半島之西南角，適當東西洋交通要衝，英國海外重鎮。

浙江大學第二次入學試題

黨義入學試題 (二十二年八月)

注意(一)試題毋須抄寫僅須依題紙標明第幾問第幾部例如「9」「23」及「III4」

(二)須用直行寫

一,有人主張「以建設求統一」,又有人說「第一統一,第二建設,試從中國之現狀,衡論其是非。

二,對下列各問,均作一個簡單明瞭的答案:

1. 什麼叫作「鮑爾塞維克」?
2. 訓政是全國同時開始呢?還是以一省爲單位?
3. 民族自決與民族互助相衝突嗎?
4. 實業計劃之推行,要不要國際合作?
5. 憲政時期行使最高統治權的是什麼機關?
6. 什麼叫作權能分立?
7. 黃花崗之役,壯烈死事者若干人?
8. 監察權在歐美是怎樣施行的?
9. 民生主義是不是社會主義?
10. 能舉出知難行易的十証嗎?
11. 在會場上怎樣才可以討得發言的地位?
12. 中央黨部的監察委員會要做什麼工作?

(第一題佔四十分第二題共六十分每小題各佔五分)

黨義試題解答

一 論說題

- 二 1. 俄國社會民主黨分化的時候分爲少數派和多數派布爾塞維克就是多數派的意思。
2. 凡一省完全底定之日則爲訓政開始之時(建國大綱等七條)
3. 不相衝突,因爲民族自決,同民族互助,同是佔在民族平等的原則上。
4. 要的,總理主張國家經營管理的產業應吸收外國資本,雇用外國人才。
5. 憲政時期,國民大會是統治全國的最高機關。
6. 權能分立就是把國家的大權分爲兩種一種是權就是政權共有四種應歸人民。一種是能便是治權共有五種應屬政府。
7. 七十二人。
8. 在歐美立法兼採監察權。
9. 總理說:「民生主義就是社會主義」

廣州勸勤大學師範學院國文科試題

(一)原題(單位)(以下所稱單雙位係指坐號而言)

1. 作文：回憶做中學生時，我所期望於教師的。
2. 試將下文翻成語體，並將原題紙，加新式標點。

建寧二年遂大誅黨人詔下急捕滂等督郵吳尊至縣抱詔書閉傳舍伏牀而泣滂聞之曰必爲我也即自詣獄縣令郭揖大驚出解印綬引與具亡曰天下大矣子何爲在此滂曰滂死則禍塞何敢以罪累君又令老母流離乎其母就與之訣滂向母曰仲博孝敬足以供養滂從龍舒君歸黃泉存亡各得其所惟大人割不可忍之恩忽增感戚母曰汝今得與李杜齊名死亦何恨既有令名復求壽考可兼得乎滂跪受教再拜而辭。

(二)原題(雙位)

1. 作文：回憶做中學生時，我所期望於教師的。
2. 試將下文翻成語體，並將原題紙，加新式標點。

林少好學沈深家既多書又外氏張鍊父子喜文采林從鍊就學博洽多聞時稱通儒初爲郡吏王莽敗盜賊起林與弟成及同郡苑遂孟冀等將細弱俱客河西道逢賊數千人遂掠取財裝襪衣服拔刃向林等將欲殺之冀仰曰願一言而死將軍知天禍乎赤眉兵衆百萬所向無前而殘賊不道卒至破敗今將軍以數千之衆欲規霸王之爭不行仁恩而反違覆車，不畏天乎賊遂釋之俱免於難魏黨素聞林志節深相敬待以爲持書後因疾告去辭還祿食焉復欲令強起遂稱篤黨意難相望且欲優容之。

解答一(單位)

建寧二年就大殺一般與李膺等同黨的人，聖旨傳下命急捕范滂等，督郵吳尊到了縣裏，拿着聖旨，關上驛舍的門，伏牀而哭，范滂聞知此事說道：“這必是因爲我呀！”自己立刻就到獄投案，縣令郭揖很吃驚的出來解下縣印，拉了范滂要和他一同逃走；並且說道：“天下大着哩，你爲什麼一定要守在這裏？”范滂說道：“我死了，黨禍可止，那敢累你受無故的罪又使老母遭奔逃的痛苦呢？”他的母親來到獄裏和他決別，范滂和他母親說道：“我弟仲博天性忠孝，足以供養你老人家我得從父親龍舒君於地下這樣生者死者各得其所惟望你老人家割舍這忍不了恩情不要因爲這事添加悲感啊！他的母親說道：“如今你能够李膺杜密聲譽一同不朽死了也沒有什麼遺憾，

既要有好名譽又要活長壽這兩種事情，那裏是可以兼有的呢？”范滂跪而受教然後又向他母親拜辭。

解答二(雙位)

杜林年少好學靜默寡言家裏藏書極富又兼舅氏張竦父子喜好文章林從張竦讀書，學問淵博當時稱為通儒杜林先前作群吏王莽敗後盜賊竄起林和弟成連同群的范滂孟冀等等携老扶幼遷移到河內去避難途中，遇見許多的賊人不僅將財物行裝衣服搶掠一空，並且拔刀出來要殺杜林等人孟冀仰天說道：‘請容我說一句話再死將軍！你知道天上有神靈嗎？赤眉作亂時，兵不下百餘萬攻無不取但是他們殘忍太甚，不講人道終於敗亡了，加今將軍所統率只不過數千兵士反要想作稱霸天下的大業爲什麼不仁義反走赤眉滅亡的道路你不怕天神嗎？’賊衆聽了這一番話就將他們放了他們纔逃脫此難，隗囂早就知道杜林是氣節之士優禮款待，請杜林掌辦文案，後杜林託病求去，退還俸金，到了隗囂還想強迫他上任杜林遂說他病勢甚重隗囂雖然怨恨他但仍不肯加罪於他。

英 文 試 題

單 位

Teachers' College, the Jang Chin University

Matriculation Examination in English

I. Analyze, preferably by diagram, the following sentences:—

(1) To read good books is to learn the best that has been thought and said in the world.

(2) The Sailors grew so desperate that they actually meditated throwing their captain overboard and setting sail for home.

(3) If the opinion of all the civilised people in the world should be known, we should probably find that few of them really approved of war.

II. Translate the following passage into Chinese:—

There is, in China, a great eagerness to acquire Western learning, not simply in order to acquire national strength and be able to resist Western aggression, but because a very large number of people consider learning a good thing in itself. It is traditional in China to place a high value on knowledge, but in old days the knowledge sought was only of the classical literature, Nowadays it is generally realized that Western knowledge is more useful, many students go every year to universities in Europe, and still more to America, to learn science or economics or law or political theory. These men, when they return to China, mostly become teachers or civil servants or journalists or politicians. They are rapidly modernizing the Chinese outlook, especially in the educated classes. —Bertrand Russell.

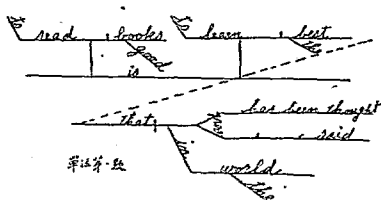
III. Write an essay of about, 200 words on:

"China and Japan."

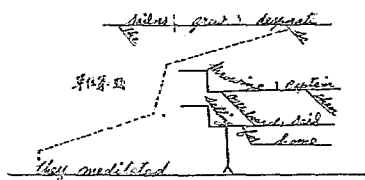
英文解答(單位)

I. Analyze, preferably by diagram, the following sentences,

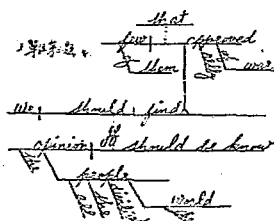
1. To read good books is to learn the best that has been thought and said in the world.



2: The sailors grew so desperate that they actually meditated throwing their captain overboard and setting sail for home.



3. If the opinion of all the divilised people in the world should be known, we should probably find that few of them really approved of war.



II. Translate the following passage into chinese

在中國探求西洋學問是熱心的進行着，這並不是爲要得到國家的實力而能去抵抗西洋的侵略但是因爲學問本身在中國就被多數人認爲是好的事件的原故，在中國人們對學問沾了很高的價格是傳統的，可是那時候的探求却只限于純正文學，現在呢，一般人都

知道西洋學問是更實用的了，每年，許多學生去歐洲尤多的是去美國進大學學習科學經濟，法律或政治理論，這些人一回來都變成教師，文官，新聞記者或政治家，他們很快的就維新了中國的情勢尤其在中國知識階級方面。

III. 從略

英 文 試 題

雙 位

I. Analyze, preferably by diagrams the following sentences:

1. The best that has been thought and said is the gathered wisdom of all who have lived and learned before us.
2. Although the chances of putting an end to warfare seem so small, we must still try to stop it.
3. The task is so gigantic that it seems sometimes impossible that war will ever cease.

II. Translate the following passage into Chinese:—

(原題過於模糊，從畧)

III. write an essay of about 200 words on:

“China and Japan”

英 文

勤 勤 雙 位

1 best | is | wisdom
 / the
 / the authors of
 all
 that | has been thought
 / said
 who | have lived
 / and x learned
 / before us

stop | it
 we | must try |
 / chances | seem | impossible
 / of
 / putting | end
 / on to
 / warfare

3 task | is | gigantic
 / the
 that
 war | will equal
 / ever
 it (1) | seems | impossible
 / sometimes

勤勤大學師範學院一年級新生初試入學試驗

數學科試題 廿二年八月

算術科試題

- (1) 設 $22\square146$ 一數可以 9 及 11 除盡之，試求其空位之數字并說明其理。

幾何試題

- (2) 三圓互外切於 A, B 及 C ，兩弦 AB 及 AC 之延長綫交圓 BC 於 D 及 E ，則 DE 爲其直徑。
- (2) 三角形二邊之積，等於其外接圓之直徑乘第三邊上之高綫之積。

代數科試題

- (4) 解下列聯立方程式：—

$$\begin{cases} xy+xz=5 \\ yz+yx=8 \\ zx+zy=9 \end{cases}$$

- (5) 設方程式 $x^2+ax-2b=0$ 之二根爲 3 及 -2，則 a 及 b 之值若何？

(解 答)

算 數

1. 若 $22\square146$ 一數可被 9 除盡之，則每位數之和必爲 9 之倍數，今 $2+2+1+4+6=15$ ，

∴該空格中之數至少必爲 3，或 12, 21, ……………

但 12, 21, ………皆不能用以填空格，

∴該數若能被 9 除盡時必爲 223146。

再將此數單位數相加，雙位數相加，

$$\text{雙位數相加} = 2 + 3 + 4 = 9$$

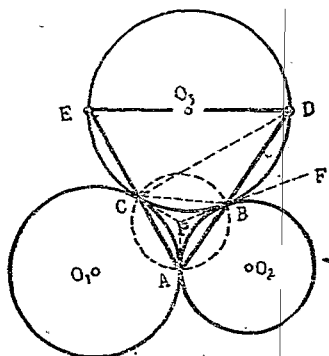
$$\text{雙位數相加} = 2 + 1 + 6 = 9$$

$$\text{單位數和為雙位數和之差為 } 9 - 9 = 0$$

∴ 該數亦即以 11 除盡之。

即 22 口 146 數中之空格若填以 3，則該數可同時被 11
- 及 9 除盡之。

2.



題設：三圓 $\odot O_1, \odot O_2, \odot O_3$ 相外切于 A, B, C ; AB, AC 與 $\odot O_3$ 之交點為 D, E ; 聯 DE 線。

題斷： DE 為 $\odot O_3$ 之直徑。

證：過 A, B, C 作 $\odot O_1, \odot O_2$, 及 $\odot O_3$ 之三公切線必會于一點, P 。

$$PA = PB = PC.$$

∴ P 點為 $\triangle ABC$ 之重心。

$$\therefore \angle APB = 2\angle ACB.$$

$$\text{但 } \angle ABP = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle APB)$$

$$= 90^\circ - \frac{1}{2} \times 2 \angle ACB$$

$$= 90^\circ - \angle ACB.$$

$$\therefore \angle ABP + \angle ACB = 90^\circ.$$

$$\angle ABP = \angle FBD.$$

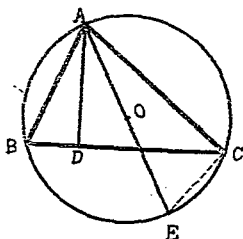
$\therefore BF$ 為 $\odot O_2$ 之切線.

$$\angle FBD = \angle BCD.$$

$$\therefore \angle BCD + \angle BCA = 90^\circ.$$

$$\text{即 } \angle DCE = 90^\circ.$$

\therefore 聯 DE 為 $\odot O_2$ 之直徑.



題設： $\triangle ABC$ ，外接圓 $\odot O$ ； BC 邊上之高 AD 直徑 AE 。

題斷： $AB \times AC = AD \times AE$ 。

證：聯 AB

$\angle AEB$ 與 $\angle ACB$ 立於同弧 AB 上。

$$\therefore \angle AEB = \angle ACB \dots \dots \dots (1)$$

AD 為 BC 之高綫。

再 AE 為 $\odot O$ 之直徑。

$$\therefore \angle ABE = \angle ADC = rt \angle \dots \dots \dots (2)$$

因 (1), (2) 之條件可知

$$\triangle ABE \sim \triangle ADC.$$

$$\frac{AB}{AE} = \frac{AD}{AC}$$

即 $AB \times AC = AD \times AE$.

代 數

4. 圖: $xj + xz = 5 \dots\dots\dots(1)$

$$yz + yx = 8 \dots\dots\dots(2)$$

$$zx + zy = 9 \dots\dots\dots(3)$$

(1) - (2), $xz - yz = -3 \dots\dots\dots(4)$

(2) + (4), $2xz = 6$

$$xz = 3 \dots\dots\dots(5)$$

$$yz = 6 \dots\dots\dots(6)$$

由(5): $z = \frac{3}{x} \dots\dots\dots(7)$

由(6): $y = \frac{6}{z} \dots\dots\dots(8)$

代(7)(8)于(1), $\frac{3}{z} \times \frac{6}{z} + \frac{3}{z} \times z = 5$

$$\frac{18}{z^2} = 2$$

$$z^2 = 9$$

$$z = \pm 3$$

$$x = \frac{3}{z}$$

$$= \pm 1$$

$$y = \frac{6}{z}$$

$$= \pm 2$$

圖: $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \\ z=3 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \\ z=3 \end{cases}$

5. $x^2 + ax - 2b = 0$

設其二根爲 α 及 β .

$$\text{則 } \alpha + \beta = -a$$

$$\alpha\beta = -2b.$$

今已知 $\alpha = 3, \beta = -2$

$$\therefore a = -(\alpha + \beta)$$

$$= -(3 - 2)$$

$$= -1$$

$$b = -\frac{\alpha\beta}{2}$$

$$= -\frac{(-2) \times 3}{2}$$

$$= 3.$$

圖： $a = -1, b = 3, x^2 + ax - 2b = 0$ 之二根爲 3 及 -2.

數理化學系覆試代數三角試題

- (1) 若 $a : b = c : d$, 則 $a - c : b - d = \sqrt{a^2 + c^2} : \sqrt{b^2 + d^2}$ 試證之。
(但兩平方根之號爲正, 或均爲負)
- (2) 析下列分數爲最簡部分分數 (Partial fractions): $\frac{3}{x^2 - 1}$
- (3) 設方程式 $x^4 - 2x^3 + 4x - 4 = 0$ 之一根爲 $1 + \sqrt{-1}$, 試求此方程式之其餘三根。
- (4) 求證下之恒等式:—
 $\cos A (2 \sec A + \tan A) (\sec A - 2 \tan A) = 2 \cos A - 3 \tan A.$
- (5) 求解下列方程式 x 之值:—
 $\sin x - \sin 2x + \sin 3x = 0$

代數三角 (數理化學系覆試)

(解答)

1. 題設: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

題斷: $\frac{a-c}{b-d} = \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{\sqrt{b^2+d^2}}$

證: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

或為 $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ (1)

則 $\frac{a-c}{c} = \frac{b-d}{d}$

或 $\frac{a-c}{b-d} = \frac{c}{d}$ (2)

(1) 兩端自乘 $\frac{a^2}{c^2} = \frac{b^2}{d^2}$

則 $\frac{a^2+c^2}{c^2} = \frac{b^2+d^2}{d^2}$

或 $\frac{a^2+c^2}{b^2+d^2} = \frac{c^2}{d^2}$

兩端開方 $\frac{\sqrt{a^2+c^2}}{\sqrt{b^2+d^2}} = \frac{c}{d}$ (3)

(2)(3)相較,得

$$\frac{a-c}{b-d} = \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{\sqrt{b^2+d^2}}$$

2. 證 $\frac{3}{x^3-1} = \frac{1}{(x-1)(x^2+x+1)}$ (1)

設 $\frac{3}{x^3-1} = \frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+x+1}$

$$\frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+x+1} = \frac{Ax^2+Ax+A+Bx^2-Bx+Cx-C}{x^3-1}$$

$$= \frac{(A+B)x^2+(A-B+C)x+(A-C)}{x^3-1} \dots(3)$$

將(1)與(3)相比較則知

$$\frac{3}{x^3-1} = \frac{(A+B)x^2 + (A-B+C)x + (A-C)}{x^3-1}$$

$$\therefore A+B=0 \dots\dots\dots(4)$$

$$A-B+C=0 \dots\dots\dots(5)$$

$$A-C=3 \dots\dots\dots(6)$$

解(4)(5)及(6)得

$$A=+1, B=-1, C=-2。$$

代A, B, C之值於(2), 得:

$$\frac{3}{x^3-1} = \frac{1}{x-1} - \frac{x+2}{x^2+x+1}$$

3. 圖: $x^4 - 2x^3 + 4x - 4 = 0 \dots\dots\dots(1)$

因此知 $(1+\sqrt{-1})$ 為(1)之一根

則 $(1-\sqrt{-1})$ 亦必為(1)之另一根

$\therefore [x-(1+i)] [x-(1-i)]$ 為(1)之因式

$$\therefore x^4 - 2x^3 + 4x - 4 = [x-(1+i)] [x-(1-i)]$$

$$(x^2-2)$$

$$= [x-(1+i)] [x-(1-i)]$$

$$(x-\sqrt{2})=0$$

$$\therefore x-(1+i)=0 \text{ 得 } x=1+i$$

$$\text{或 } x-(1-i)=0 \text{ 得 } x=1-i$$

$$\text{或 } x+\sqrt{2}=0 \text{ 得 } x=-\sqrt{2}$$

$$\text{或 } x-\sqrt{2}=0 \text{ 得 } x=\sqrt{2}$$

圖: $x^4 - 2x^3 + 4x - 4 = 0$ 之四根除 $(1+i)$ 以外之三根為 $1-i$ 及 $\pm\sqrt{2}$ 。

4. $\cos A (2\sec A + \tan A) (\sec A - 2\tan A)$

$$= \cos A \left(\frac{2}{\cos A} + \frac{\sin A}{\cos A} \right) \left(\frac{1-2\sin A}{\cos A} \right)$$

$$\begin{aligned}
 &= (2 + \sin A) \frac{1 - 2\sin A}{\cos A} \\
 &= \frac{(2 + \sin A)(1 - 2\sin A)}{\cos A} \\
 2\cos A - 3\tan A & \\
 &= 2\cos A - \frac{3\sin A}{\cos A} \\
 &= \frac{2\cos^2 A - 3\sin A}{\cos A} \\
 &= \frac{2 - 2\sin^2 A - 3\sin A}{\cos A} \\
 &= \frac{(2 + \sin A)(1 - 2\sin A)}{\cos A}
 \end{aligned}$$

$$\therefore \cos A (2\sec A + \tan A)(\sec A - 2\tan A) = 2\cos A - 3\tan A,$$

5. 例: $\sin 2x = 2\sin x \cos x$

$$\sin 3x = \sin(x + 2x)$$

$$= \sin x \cos 2x + \cos x \sin 2x$$

$$= \sin x (\cos^2 x - \sin^2 x) + \cos x \cdot 2\sin x \cos x$$

$$= 3\sin x \cos^2 x - \sin^3 x$$

$$= 3\sin x (1 - \sin^2 x) - \sin^3 x$$

$$= 3\sin x - 4\sin^3 x$$

$$\therefore \sin x + \sin 2x + \sin 3x$$

$$= \sin x + 2\sin x \cos x + 3\sin x - 4\sin^3 x$$

$$= 2\sin x (2 + \cos x - 2\sin^2 x)$$

$$= 2\sin x [2 + \cos x - 2(1 - \cos^2 x)]$$

$$= 2\sin x [2 + \cos x - 2 + 2\cos^2 x]$$

$$= 2\sin x [\cos x + 2\cos^2 x]$$

$$= 2\sin x \cos x (1 + 2\cos x)$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad \sin x &= 0 & x &= n\pi \\ \text{或} \quad \cos x &= 0 & x &= 2n\pi \pm \frac{\pi}{2} \\ \text{或} \quad \cos x &= -\frac{1}{2}, & x &= 2n\pi \pm \frac{3\pi}{4} \end{aligned}$$

數理化學系覆試解析幾何試題

- (1) 過二直線 $2x + y - 7 = 0$, $2x - y - 1 = 0$ 之交點
作一直綫平行於直綫 $x + 2y - 5 = 0$. 試求其方程式。
- (2) 以聯二點 $(2, -3)$, $(4, 5)$ 之直綫為直徑作一圓。
求此圓之方程式。
- (3) 求拋物綫 (Parabola) $y^2 = 8x$ 上一點 $(2, -4)$
之切綫 (Tangent) 及法綫 (Normal) 之方程式。
- (4) 平行四邊形之對角綫互相平分, 試證之。
- (5) 半圓之圓周角 (Angle inscribed in a semicircle)
必為直角, 試證之。

解析幾何 (數理化系覆試)

(解 答)

1. $2x + y - 7 = 0$ (1)
 - $2x - y - 1 = 0$ (2)
- 則 $2x + y - 7 + k(2x - y - 1) = 0$ 為所有通過 (1) (2) 二定線交點之直綫方程。
- 集項, 得 $(2 + 2k)x + (1 - k)y + (-7 - k) = 0$ (3)
- 其斜率為 $m = -\frac{2 + 2k}{1 - k}$
- 因所求之綫與 $x + 2y - 5 = 0$ 平行其斜率 $m' = -\frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} \therefore \quad m &= m' \\ \text{即} \quad -\frac{2 + 2k}{1 - k} &= -\frac{1}{2} \\ \text{或} \quad 4 + 4k &= 1 - k \\ 5k &= -3 \end{aligned}$$

$$\therefore k = -\frac{3}{5}$$

代 k 之值於 (3) 得

$$\frac{4}{5}x + \frac{8}{5}y - \frac{32}{5} = 0$$

通分並約簡，得 $x + 2y - 8 = 0$

2. 設此圓圓心 O 之坐標為 (α, β) ，其半徑為 r

因 O 為聯 $(2, -3)$ ， $(4, 5)$ 之中點。

$$\therefore \alpha = \frac{2+4}{2} = 3$$

$$\beta = \frac{-3+5}{2} = 1$$

再 r 為 O 點至二定點任一點之距離

$$\begin{aligned} \therefore r &= \sqrt{(3-2)^2 + (1+3)^2} \\ &= \sqrt{17}, \end{aligned}$$

設此求作圓上任一點 p 之作標為 (x, y)

$$\text{則} \quad (x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$$

$$\text{即} \quad (x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 17,$$

$$x^2 + y^2 - 6x - 2y + 10 = 17$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 6x - 2y - 7 = 0$$

此即為所求圓之方程。

3. $y^2 = 2px$ (1)

(1) 上之定點 $(2, -4)$ 命為 p 。

則過 p 點作之切綫，其方程式，利用定理可定

$$\text{其為} \quad -4y = 8 \frac{x+2}{2}$$

$$\text{或} \quad -4y = 4x + 8$$

$$\text{即} \quad x + y + 2 = 0$$

再即求過 p 點之法綫方程

因法綫爲垂直切綫於 p 點之綫。

$$\therefore \text{其斜率 } m' = -\frac{1}{m}$$

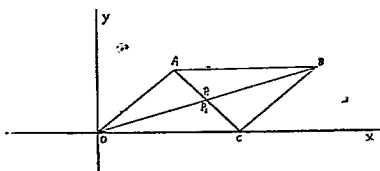
$$\therefore m' = 1.$$

利用公式得

$$y + 4 = 1 \times (x - 2)$$

$$\text{即 } x - y - 6 = 0$$

4. 證:



任一平行四邊形 $OABC$.

以其一頂點 O 爲原點，一邊 OC 爲 X 軸，再作 Y 軸，

設 O, A, B, C 之坐標分別爲 $(0, 0), (a, b), (a+c, b), (c, 0)$ 。

AC 爲口 $OABC$ 之一對角綫，設其中點爲 $P_1(x_1, y_1)$

BO 爲口 $OABC$ 之一對角綫，設其中點爲 $P_2(x_2, y_2)$

$$x_1 = \frac{a+c}{2}, \quad y_1 = \frac{b}{2}$$

$$\text{及 } x_2 = \frac{a+c}{2}, \quad y_2 = \frac{b}{2}$$

即 P_1 之坐標爲 $\left(\frac{a+c}{2}, \frac{b}{2}\right)$

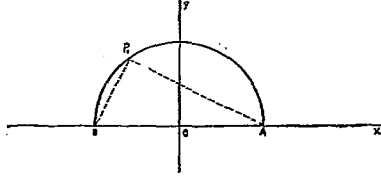
P_2 之坐標亦爲 $\left(\frac{a+c}{2}, \frac{b}{2}\right)$

$\therefore P_1$ 與 P_2 必重合，且此點爲 AC 及 OB 之中點

依據以上所證即可得一結論。

任一平行四邊形之對角線互相平分，

5. 證：



任一圓 $x^2 + y^2 = a^2$ ，其圓心為 O ，

此圓與 X 軸于 $A(a, 0)$ ，及 $B(-a, 0)$ 兩點

在圓周上任取一點 $P_1(x_1, y_1)$

聯 P_1A_1, P_1B 。

∴ 則 $\angle AP_1B$ 即為半圓 AP_1B 之圓周角。

$$AP_1 \text{ 之方程式為 } \frac{x-a}{x_1-a} = \frac{y}{y_1}$$

$$\text{或為 } y_1x - (x_1-a)y - ay_1 = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$BP_1 \text{ 之方程式為 } \frac{x+a}{x_1+a} = \frac{y}{y_1}$$

$$\text{或為 } y_1x - (x_1+a)y + ay_1 = 0 \dots\dots\dots (2)$$

命 (1)(2) 之斜率分別為 m_1 及 m_2 。

$$m_1 = \frac{y_1}{x_1-a}$$

$$\text{因 } x_1^2 + y_1^2 = a^2 \quad \therefore x_1^2 - a^2 = -y_1^2$$

$$\text{或 } (x_1+a)(x_1-a) = -y_1^2 \quad \therefore x_1-a = \frac{-y_1^2}{x_1+a}$$

$$\therefore m_1 = \frac{y_1}{\frac{-y_1^2}{x_1+a}} = -\frac{x_1+a}{y_1}$$

$$\text{同時 } m_2 = \frac{y_1}{x_1+a}$$

比較 m_1 及 m_2 得，

$$m_1 = -\frac{1}{m_2}$$

∴ AP_1 與 BP_1 二綫必相垂直于 P_1 點。

即 $\angle AP_1B$ 爲直角

文史學系覆試 國學常識 試題

I. 國學常識試題

1. 十三經除三經三傳三禮外，餘四種爲何？
2. 何謂詩之六義？
3. 何謂古文經，與今文經？
4. 四史作者姓名？
5. 竹書紀年何時發現的？
6. 司馬光資治通鑑起自何時？止於何時？
7. 何謂六書？
8. 說文解字何人作的？
9. 何謂雙聲疊韻？
10. 何謂九流？
11. 楊雄法言，王通文中子是模倣何書而作的？
12. 宋元學案何人作的？
13. 何謂濂洛關閩？
14. 『知是行之始，行是知之成』爲何人說的？
15. 梁時選文者，與論文者，有何人何書？
16. 試舉唐宋八家姓名與地望？
17. 何謂桐城派與陽湖派？
18. 下列諸名句各爲誰作
 1. 惟草木之零落兮，恐美人之遲暮，
 2. 暮春三月，江南草長，雜花生樹，羣鶯亂飛，
 3. 採菊東籬下，悠然見南山。
 4. 大江流日夜，客心悲未央。
 5. 萬里悲秋常作客，百年多病獨登臺。
 6. 還君明珠雙淚垂，恨不相逢未嫁時。
 7. 今宵酒醒何處，楊柳岸曉風殘月。

8. 簾捲西風，人比黃花瘦。
9. 枯藤古樹昏鴉，小橋流水人家。
10. 原來是姹紫嫣紅開遍，似這般，都付與斷井頽垣。

教育系覆試國文題

(一) 作文

學者有四失，教育學知己人之學也或失則多或失則少寡失則易或失則止此四者心之莫同也知其心然後能救其失也教也者長善而救其失者也

(注) 失於多謂才少者失於寡謂才多者失於易謂好問不識者失於止謂好思不問者石學記一則試發揮其意義

(二) 成語解釋

英文系國文題

(一) 作文

子曰我未見好仁者惡不仁者好仁者無以尚之惡不仁者不使不仁者加乎其身有能一日用其力於仁矣乎我未見力不足者蓋有之矣我未之見也(右論語一章試標其句說并以淺近文言發揮其意義)

(二) 成語解釋

勤勤大學文史學系覆試

國學常識試題(解答)

1. 十三經除三經三傳三記外尚有論語孝經爾雅孟子
2. 舊說謂風雅頌騷比興為詩之六義
3. 經有古今之分：古文經為漢魯恭王自孔子宅壁中所得皆科斗字。今文經則據漢初諸儒所傳，而寫以漢隸者也。
4. 史記為司馬遷著前漢書為班固著後漢書為范曄著三國志為陳壽著。
5. 竹書紀年是晉太康二年在汲郡發見的
6. 通鑑起自戰國迄於五代
7. 六書即指事，象形，會意，形聲，轉注，假借也。
8. 說文解字東漢許慎作
9. 兩字之聲母相同者謂之雙聲如“顛頓”兩字之韻母相同者謂

之盛韵如“蕭條”是

10. 九流謂儒，道，陰陽，法，墨，名，縱橫，農，雜等九家

11. 兩書皆模倣論而作

12. 宋元學案本黃宗羲原稿，全祖望修之，王梓林增補。

13. 濂謂周敦頤，洛謂程顥程頤，關謂張載閻謂朱熹

14. 此語王陽明所說

15. 梁時選文者有蕭統之昭明文選論文者有劉勰之文心雕龍。

16. 韓愈唐鄧州南陽人柳宗元唐河東人蘇詢蘇轍皆宋四川眉山人
王安石宋臨川人曾鞏宋南豐人歐陽修宋廬陵人

17. 桐城陽湖爲清代兩大文派方苞姚鼐爲桐城人創桐城派其後曾國藩等承之派遂大盛陽湖惲敬亦爲當時名家創陽湖派其後張惠言承之

18.

- (1) 屈原作 (2) 丘遷作 (3) 陶澍明作 (4) 謝朓作
(5) 杜甫作 (6) 張籍作 (7) 柳永作 (8) 李清照作
(9) 馬致遠作 (10) 湯顯祖作

文史學系覆試國文法試題

試分析下列諸句詞性(能作圖解更佳)

1. 陳良之徒陳相與其弟辛負耒耜而自宋之陸
2. 臧與穀二人相與牧羊而俱亡其羊
3. 梓匠輪與其志將以求食也
4. 吾將黜良人之所之也

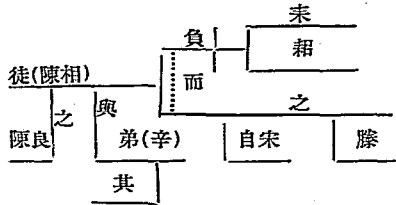
國文法試題

解 答

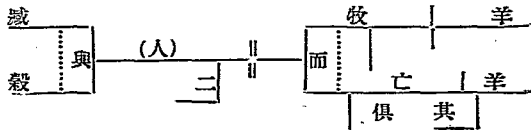
1.

陳良——特有名詞， 之——介詞，徒——普通名詞，
陳相——特有名詞， 與——介詞，其——人稱代名詞，
弟——普通名詞， 辛——特有名詞，負——外動詞，
耒，耜——普通名詞， 而——連詞，自——介詞，

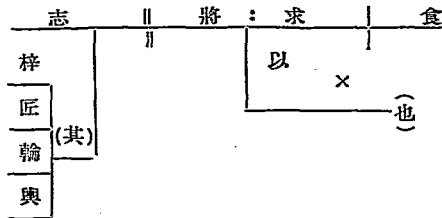
宋——特有名詞， 之——內動詞， 滕——特有名詞，



2. 滅——特有名詞， 與——連詞， 穀——特有名詞，
 二——數量形容詞， 人——普通名詞，相與——副詞，
 牧——外動詞， 羊——普通名詞，而——連詞，
 俱——副詞， 亡——外動詞，其——人稱代名詞，
 羊——普通名詞。

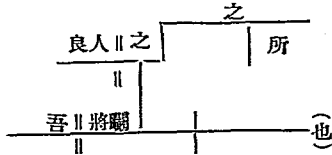


3. 梓，匠，輪，輿，——普通名詞， 其——指示代名詞，
 志——抽象名詞， 將——助動詞， 以——介詞，
 食——普通名詞， 求——外動詞， 也——助詞，



4.

吾——人稱代名詞， 將——助動詞， 爾——外動詞，
 良人——普通名詞， 「之」——助詞，
 所——指示代名詞， 之——內動詞， 也——助詞，



博物地理學系覆試理化試題

1: 寫出下列各物質之分子式:

- | | |
|---------|----------|
| (a) 食鹽 | (b) 磁精水 |
| (c) 硝酸鈣 | (d) 硫酸 |
| (e) 熟石灰 | (f) 氫氧化鉀 |
| (g) 磷酸銨 | (h) 漂白粉 |
| (i) 硫酸鋁 | (j) 大理石 |

- 2: 植物之光化作用，需取何種物質？生成何種物質？試舉其名又其對於人類之生活有何關係？試並述之。
3. 試述分別氫，氧，氮三種氣體之方法。
4. 地面上之物體，在兩極時與在赤道上孰重？試舉兩個理由說明之。
5. 太陽之光熱，以正午時為最強，晨昏時最弱，試述其理由。
6. 磁針所指之南北極，是否與他球上之南北兩極完全相同？試說明之。

理化(博物地理系學覆試)

(解 答)

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. (a)食鹽 $NaCl$ | (b)磁精水 NH_4OH |
| (c)硝酸鈣 $Ca(NO_3)_2$ | (d)硫酸 H_2SO_4 |
| (e)熟石灰 $Ca(OH)_2$ | (f)氫氧化鉀 KOH |
| (g)磷酸銨 $(NH_4)_3PO_4$ | (h)漂白粉 $CaOCl_2$ |
| (i)硫酸鋁 $Al_2(SO_4)_3$ | (j)大理石 $CaCO_3$ |

2. 植物之光合作用需取日光,水,葉綠質,生成澱粉質,人類攝取之始能生存,因動物不能直接從礦質或地中攝取養料,皆間接取之於植物植物則賴其光合作用攝取各種養分,苟無植物則動物自無所持,而生存,人類變更無類唯矣!
3. 以殘火投於瓶中,其能使火復燃者為養氣,然後再試餘二瓶以火燃之能自然而發青焰者為氫否則為氮。
4. 地面上之物體在兩極時較在赤道上為重。
理由： 1. 地球引物之重與物至地心之距離之平方為反比例,今地形略扁; 兩極距地心較近於赤道是以物在兩極較重。
2. 在赤道上受自轉之影響大即引力受離心力之作用而減小。
5. 太陽之光正午時直射故最強晨昏時斜射故最弱。
6. 磁針所指之南北極不與地球上之南北極完全相同略有偏斜且所指地球之北極實為磁之南極所指地球之南極實為磁之北極。

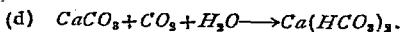
數理化學系覆試理化試題

1. 試完成下之各方程式並平衡之：
 - a. $zn + HCl \longrightarrow$
 - b. $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow$
 - c. $H_2SO_4 + NaNO_3 \longrightarrow$
 - d. $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow$
2. 述接觸法製硫酸之概說。
3. 電解食鹽溶液時,陰陽極各得何種物質?試用電離學說略說明之。
4. 有一合金製之器具 在空氣中稱之,重為 658 克,沉在水中稱之,僅重 433 克,試求此合金器具之比重。
5. 述保溫瓶(俗名暖水壺)之構造,并解釋其能保持溫度之理由。
6. 在 $12^\circ C$ 及 $77.5 C_m$. (種) 時加熱 880 克之氯酸鉀,問能製得氧若干公升?

勤勤理化試題(數理學系覆試)

解 答

1. (a) $zn + 2HCl \longrightarrow znCl_2 + H_2 \uparrow$
- (b) $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_3 \cdot OH.$
- (c) $H_2SO_4 + 2NaNO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HNO_3.$

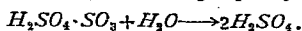
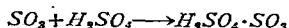
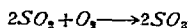
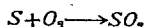


2. 接觸法製硫酸之程序有四。(已見清華)

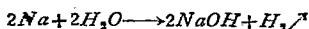
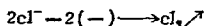
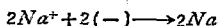
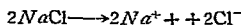
1. 二氧化硫及空氣之混合
2. 此混合氣體之潔淨法
3. 三氧化硫之製成
4. 三氧化硫與水結合

其原料為硫黃，空氣及水。

其前後反應式為下：



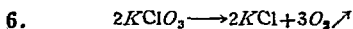
3. 食鹽溶液通以電流則陽極發生氯氣陰極發生氫氣及氫氧化鈉其變化可用下圖表之。



4. 合金製之器具之比重 = $\frac{\text{合金器具之重}}{\text{與合金器具同體積之水重}(4^\circ C)}$

$$= \frac{658}{658 - 434} = 2.9.$$

5. 保溫瓶因二層水銀塗於夾真空管之兩面薄玻璃上利用之反射得免外來之冷氣之襲進及裏面熱氣之外散故能保持溫度在相當溫度內不減(構造見圖)



$$2 \times 122.5 = 245$$

$$3 \times 22.4 = 67.2 \text{ liter.}$$

所生之養氣(在標準時) = $62.7 \times \frac{880}{245} = 225.2 \text{ liter}$

∴ 在 $12^\circ C$ 及 775 m.m. 時所生之養氣

$$= 225.2 \text{ l.} \times \frac{273 + 12}{273} \times \frac{760}{775}$$

$$= 225.21 \times \frac{285}{273} \times \frac{760}{775}$$

$$= 230.4. l.$$

博物地理學系覆試生物學試題

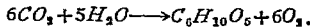
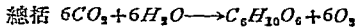
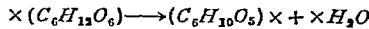
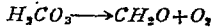
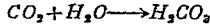
單 位

- (1) 試繪圖表明細胞的構造?
- (2) 試述光合作用 Photosynthesis 及呼吸作用 Respiration 的意義及程序?
- (3) 何謂世代交迭 alternation of generation 並舉動植物各一例以對?
- (4) 簡述曼代爾 Mendel 的單位特性 unit characters, 顯性 (劣性, 支配性) Dominance, 分離 Segregation 三個基本原則 three fundamental principles?

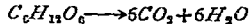
勤勤大學生物學

解 答 單 位

- (1) 見廈門第二次第一題
- (2). (A) 光合作用即綠色植物以二氧化碳及水為原料, 在葉綠體中, 藉日光之力, 製成碳水化合物是也。其程序可以方程表之如下:



- (B) 呼吸作用即生物吸入氧氣, 呼出二氧化碳之作用也。吸收氧蓋欲氧化各種養料而得保持一切生活作用, 所必須之勢力故也, 其作用可以方程表之如下:



而所分解之二氧化碳, 在體中為廢物, 故由呼吸作用排出。

- (3) 見廈門第二次第三題
- (4) A. 單位特性法則對等形質有二對以上時, 甲之形質與乙無關, 各

自分離獨立而行動，

B. 顯性(劣性, 支配性)之法則 雜種中有優性劣性之現象, 雖類似其親之一, 而與其不相似, 即優性支配劣性, 而為現在性, 劣性變為潛在性。

C. 分離法則 在雜種第二代(F_2)潛在於第一代(F_1)者出現, 分離為兩親之形質, 以一定數之比例(優 3 劣 1)成為現在性。

博物地理學系覆試生物試題

雙 位

- (1) 略述細胞間接分裂 Mitosis.
- (2) 何謂同原(相同) Homology, 同功(相似) Analogy 各舉一例以對?
- (3) 試說明曼代爾第一定律 Mendel's first Law 即分離律 The Law of Segregation 及曼代爾第二定律 Mendel's second Law 即自由律(獨立)分配律 The Law of Independent assortment.
- (4) 簡述天演(進化)論幾種重要證據。

勤勤大學生物學

解 答 (雙 位)

1. 間接分裂甚為複雜, 核起複雜變化, 常見凡生物體幼嫩部其生長旺盛者, 所有之細胞均行此法其程序如下:
 - A. 初期 Prophase
 - a. 染色體集合成細線, 中心球分裂為二,
 - b. 細線縮短成粗線中心球漸向兩極分離。
 - c. 粗線斷裂成染色體, 中心球生星射線。
 - d. 染色體排列於細胞中央成赤道片核模及小核消失中心球在兩極中央之星射線成梭形或附於染色體上或隔於染色體內。
 - B. 中期 Metaphase
 - a. 各染色體縱裂為二, 即一赤道片分成二赤道片。
 - C. 晚期 Anaphase
 - a. 各隊染色體(各赤道片)分向兩極進行。
 - D. 末期 Tslophase
 - a. 各隊染色體達至兩極各成新核。
 - b. 星射線消失
 - c. 細胞膜沿中央凹入, 將細胞之內容分隔為二, 於是分裂告終,

同時中心球中之中心球亦分裂爲二。

2. 見浙大第二次第八題
3. A. 曼代爾第一律
見同校單位第四題之 C 項。
- B. 曼代爾第二律 自由分配即數對因子於分配至配子內之時互相無連帶關係各自依照所有各種可以分配之機會分配。
4. A. 比較解剖學的證據 把人的前肢馬的前肢鳥的前肢鯨的前肢解剖開來仔細觀察，仔細比較，可以看出他們有一個基本上的相似，他們像是從一個共同的模式改變而成的。
- B. 胚胎學的證據 魚，蟾，龜，雞，豬，牛，兔，人，在發成的最初是形狀很相似的，後來漸漸的互相不同，直到最後，他們發成了許多大不相同的生物。
- C. 古生物學的證據 例如現在的馬是高大善跑的動物，但在北美洲的山石裏掘出許多古代馬骨的化石，細細地觀察這化石，知道馬的肢骨從前也和普通的脊椎動物一樣有五個掌骨和五排指骨的後來馬的體積漸漸增大漸漸地減少到了今日，才成了現在的馬蹄的樣子。
- D. 間接證據 從生物學地理分佈等生物分支裏也有許多事實做好天演的證據。
- E. 直接證據 De Vries 發見 *Oenothera Lamarckiana* 的突變和 Morgan 發現果蠅的突變。

文史學系覆試歷史試題

本國史試題(任擇三題)

- (一)略述宋明理學的派別。
- (二)東林黨是什麼?牠的領袖是誰?牠的政治主張是什麼?
- (三)敘述一個關於太平天國的傳說。
- (四)鴉片戰爭的原因及其影響。
- (五)略述戊戌政變的始末。
- (六)馬關條約是那一年訂的?和那一個國家訂的?牠的重要內容是什麼?

世界史試題(任擇三題)

- (一)希臘文化的特徵是什麼?
- (二)試舉幾個例說明歐洲中世紀教會的勢力和教皇的專制。
- (三)『文藝復興』作什麼解釋?牠的主要潮流是什麼?

- (四)歐洲十六世紀宗教改革運動的領袖及其派別。
- (五)敘述一段關於法國大革命的史實(例如巴斯底獄的攻破,路易十六上斷頭台……………)
- (六)歐洲大戰的原因和結果。

本 國 史

- 一、宋人研究理學者始於周敦頤,周傳於程顥,程頤,其學遂盛張載,朱熹,亦起而講學故有濂,洛,關,閩四派之稱,後陸九淵特論與朱熹,不同又有朱陸之別。明初學者仍以程朱為標準,不能超出其範圍及至明王守仁遂一反程朱思想另成一家稱為陸王派。
- 三、明神宗時顧憲成罷官歸里講學於東林書院不得志者附之號稱東林黨,周順昌,黃尊素皆為其中健者,日以評量人物反對在朝宦官。
- 二、英人販賣鴉片於中國,中國知其害遂下令禁止,林則徐焚煙數萬箱並斷絕通商,後英人屢次要求通商,不許,英國派軍艦至廣東不得逞,北上直破南京,清政府遂與英議和,結果海關稅收權操於外人之手實為莫大恥辱。
- 四、西太后歸政於德宗,德宗因受對外失敗與國內人民希望影響遂決意變法召康有為,梁啟超,譚嗣同等討論變法廢八股開學堂厲行新政滿族王公親貴皆不滿,訴之於西太后西太后又臨朝聽政捕康梁等。康梁遂之命海外,譚嗣同等被殺,守舊黨得勢,革新運動失敗。
- 五、1895年中國與日本訂馬關條約,內容為承認朝鮮為獨立國割讓遼東半島(後引起三國干涉)以及賠款,開商埠等。

外 國 史

- 一、希臘文化的特徵為自然科學,文學,哲學,美術等之發達。
- 二、羅馬末年政治混沌,一般人民頗受痛苦至蠻族對於任政治權威。刑法均不懼而獨信賴教會,於是教會權威日漸發展,成為政治中心。後羅馬教皇脫離東羅馬帝國。教會遂分裂為二故意大利半島上之人民土地教皇自負保護之責,一切對外交涉亦教皇一人負之直是一皇帝後來稱帝者非由教皇加冕不可此蓋表示王權神授,自此教皇又握政權高出任何人之上矣。
- 三、文藝復興為再生之義脫離宗教之束縛而自由研究希臘羅馬之文化是也。自此人人乃能運用思想自由研究自然享受自然。

四、十六世紀初馬丁路德，加爾文，薩文黎等相繼改革宗教，薩文黎較路得尤為激烈認為雖不信宗教亦無罪惡瑞士信之是為薩文黎派此外為法國之加爾文派，所謂長老會派英之清真派皆屬之。

五、山獄黨專政時派人至各地殺戮人民有炮殺，溺殺各法，設革命裁判所執行消滅反動而對於人民可以任意殺之。穩和派之名流均上斷頭台就戮為狀至慘。

六、(1) 原因。

近東問題之糾紛
英德之海軍商業之競爭
殖民地之奪取
斯拉夫主義與日耳曼主義之衝突
三國同盟三國協約之對立。
奧太子斐迪南被刺戰事開始。

(2) 結果

同盟國失敗
德俄奧三大帝國瓦解
參戰各國經濟情形頗於破產。
協約國限制同盟國之軍備與經濟
德放棄海外領土
國際聯盟成立

博物地理學系覆試地理試題

- (一) 間島，片馬，各位於何地？曾與何國有何交涉發生？其結果又如何？
- (二) 洞庭湖為何種湖澤？對於人生有何關係？
- (三) 下列各地在於何省？其地之重要性如何？
(A) 鎮南關 (B) 宜昌 (C) 江心坡 (D) 萬全
- (四) 巴爾幹半島向有「歐洲國際噴火口」之稱，其原因何在？并試舉其地之國際問題之主要者三個，簡略說之！
- (五) 試說明下列各地之位置及其地主權之所屬！
(A) 巴達維亞 Batavia (B) 但澤自由市 Danzig Free City
(C) 丹吉爾 Tangier (D) 紐芬蘭 Newfoundland

地 理

一、間島位於吉林省東南與日屬朝鮮相接日本認間島屬朝鮮曾引起交

涉後結條約日本承認中韓兩國以圖門江為天然界水並允許韓人居此。

片馬在雲南西北部地接緬甸清末英人時窺伺欲佔領該地，現雖未解決但事實上已為英人佔領。

二、洞庭湖為淡水湖能調節江水以免泛濫，沉積淤土可以耕種又可以捕魚蝦便利航行。

三、A. 鎮南關 在廣西省為西南邊疆重鎮與安南相鄰。

B. 宜昌 在湖北西部長江大汽船航路止於此貿易甚盛。

C. 江心坡 在雲南省之西部，片馬之西，英人欲據為己有未逞其志乃西南要鎮現在英國勢力範圍。

D. 萬全 察哈爾之省會平綏路經此為內地與外蒙通商之巨埠自外蒙獨立後商業一落千丈。

四、巴爾幹半島上小國分立山河錯綜，每發生事故常影響大局故有「歐洲國際噴火口」之稱。各國與土耳其因宗教習慣不同時有衝突，俄欲出巴爾幹半島以伸張國勢英國阻之。半島上各國又相互衝突。

五、A. 巴爾維亞 (Batavia) 位於南洋羣島中之爪哇島上屬荷蘭，荷屬東印度總督駐此。

B. 但澤自由市 (Danzig Free City) 位於維斯杜拉河口臨但澤灣戰前為德軍要塞戰後改為自由市實權屬於波蘭。

C. 丹吉爾 (Tangier) 在非洲法屬之摩洛哥濱海貿易甚盛為一永久中立地。

D. 紐芬蘭 (New-foundland) 位於北美聖羅稜海外世界三大漁場之一。乃英國屬地。

勤勤大學師範學院一年級新生初試

入學試驗黨義科試題 廿二年度八月(單位)

- (1) 中國國民黨組織的原則是什麼？并須詳說此原則的意義。
- (2) 孫總理何以批評馬克斯是一個社會病理家，而不是一個社會生理學家？
- (3) 試以飲食證明行易知難。
- (4) 國民大會應於何時召集？其代表怎樣產生？職權怎樣？試根據建國大綱作答。
- (5) 第一次全國代表大會宣言，怎樣批評當時四派政見？試略述之。

黨 義 (單位)

(解 答)

1. 民主集權(見焦作工學院黨義試題第一題)

2.

中山先生以為社會進化的原因是人類求生存，階級鬥爭不過是社會進化的病症，這種病症的原因是人類不能生存，所以馬克思只見到社會進化的毛病，沒見到原理，所以馬克思只是社會病理學家不是社會生理學家。

3.

4.

一，國民大會召集的時期，建國大綱第廿三條曾經規定：

全國有過半數省分達至憲政開始時期；即全省之地方自治全成立時期，則開國民大會，決定憲法而頒佈之。

二，其代表產生方法係以自治完成之縣為選舉單位，建國大綱第一四條，規定如下：每縣地方自治政成立之後得選國民代表一員以組織代表會，參預中央政事。

三，國民大會的職權，見建國大綱第二十四條的規定：憲法頒佈之後，中央統治權則歸於國民大會行使之，即國民大會對於中央政府官員有選舉權，有罷免權，對於中央法律有創制權，有複決權。

5.

一，對立憲派

立憲派主張一中國之患在無法，故求一憲法以收拾中國，批評——此派錯誤在忽略何以擁護及推行憲法，因憲法若無民衆擁護，只足供軍閥利用。

二，對聯省自治派

聯省自治派——以中央權分之各省，使中央無力作惡。批評——此派忽略中國軍閥盤據之根本問題，在國民革命未勝利前，聯省自治，乃以小軍閥代大軍閥，是以暴易暴，

三，和平會議

和平會議主張——調和當時軍閥衝突，避免戰爭。批評——軍閥利益衝突已不可調和，即使調和只有

利於軍閥，於民無補，圖爲安一時，遺害無窮。

四、商人政府派

商人政府派主張——軍閥政客爲民所厭，故由資本案組織政府以謀國是、

批評——a.軍閥官僚不是代表人民利益故民厭之，然商人亦不能代表全體人民。

b.軍閥罪惡在託庇於外人，若商人亦如斯，則一坵之貉而已。

故政府必由全體平民組織之。

勤勤大學師範學院一年級新生初試入學試驗

黨義科試題 (二十二年八月)

(雙 位)

- (1) 中國國民黨之普通組織系統怎樣？特別黨部的組織情形怎樣？國外黨部的名稱怎樣？
- (2) 資本案能够多得益餘價值，據馬克斯的意見，必須具有什麼條件？此等條件與事實是否相符？
- (3) 試以建屋証明行易知難。
- (4) 國民政府授政於民選政府，其步驟怎樣？試根據建國大綱說明之。
- (5) 孫總理所主張的以黨建國，以黨治國，與所謂「一黨專政」、「階級專政」，是否相同？

黨義試題解答

- 1: 全國，全國代表大會——中央執行委員會。
全省，全省代表大會——全省執行委員會。
全縣，全縣代表大會——全縣執行委員會。
全區，全區代表大會或黨員大會——全區執行委員會。
特別黨部設於特別區域者，爲特別區黨部，設於特別市者爲特別市黨部，設於軍者爲軍特別黨部，這些黨部的組織和省黨部一樣要受中央最高黨部的指揮和監督。
國外黨部的組織，名稱爲總支部，支部分部等。總支部等於省黨部，支部等於縣黨部。分部等於區黨部，分部之下即爲區分部。

2. 馬克思所說的條件有三。

1. 減少工人工資。
2. 延長工人工作時間。
3. 提高出品價格。

但是這與事實則不相符，例如美國福特廠的汽車銷行全球賺錢很多，我們用這車廠所持工業經濟原理與馬克思盈餘價值的理論來比較，至少有三個條件恰巧相反。

①馬克思說資本家要延長工人工作的時間，但是福特廠是實行縮短工作時間。

②馬克思說資本家要減少工人工資，但福特廠是增加工資。

③馬克思說資本家要提高物品價格但福特廠汽車是較他家便宜多了。

所以馬克思的理論是與事實不合的。

3. 人類能造屋宇以安居，不知幾何年代，而後始有建築之學，中國則至今尚未有其學，故中國之屋宇多不本于建築學以造成。是行而不知者也。故可證明行易知難。

4. 建國大綱第二十五條：

憲法頒布之日，即憲政告成之時；而全國國民，則依憲法行全國大選舉。國民政府則於選舉完畢之後三個月解職，而授政於民選政府。是為建國之大功告成。

5. 總理所主張的以黨建國，是主張以黨的力量掃除國內的障礙來建國，他所主張的以黨治國是以黨的主義來治國，經過軍政訓政以後最終還要實行憲政，這自然與一黨專政者不能相論，再者總理只主張革命民權，而不問階級的差別，故亦不能與階級專政混為一談。

國立上海交通大學入學考試

工程學院一年級國文試題

作文

注意 一. 選作一題 二. 須寫楷書
三. 須三百字以上 四. 自點句讀

- (一) 吾國在周以前甚注重工業說
(二) 振興工業與振興農業二者孰重抑有互進之關係請試論之

測驗

注意 一. 選答五題 二. 須寫楷書 三. 第六題必須答

- (一) 周禮分六官試舉其名所亡者何官漢人以何書補之
(二) 譯下列之文為語體

龍錯遜為御史大夫請諸侯之罪過削其支郡奏上上公卿列侯宗室莫敢難獨竇嬰爭之繇此與錯有隙錯所更令三十章諸侯謹諱錯父聞之從潁川來謂錯曰上初即位公為政用事侵削諸侯疏人骨肉口讓多怨公何為也錯曰固也不如此天子不尊宗廟不安父曰劉氏安矣而龍氏危吾去公歸矣遂飲藥死曰吾不忍見禍逮身

- (三) 試略言文心雕龍作者事跡及書之內容
(四) 請舉近代文學家六人並其所著書名
(五) 中國言科學最早之書為何書
(六) 中國言工程最古之書為何書

工程學院一年級國文試題

(解 答)

測驗：

(一) 六官曰天官，地官，春官，夏官，秋官，冬官，秦火後，失冬官，至漢以考工記補之。

(二) 講譯：

鼂錯升官爲御史大夫，上書於帝，請求按諸侯犯罪的重輕，將他所領的支郡收回，書上，公卿列侯宗室，全都不敢反對，只有嬰嬰一人力爭不可，從此二人結仇，鼂錯所更改的條文三十章，諸侯大爲不滿，鼂錯的父親聞知此事，遠遠的從潁川趕來，告誡鼂錯道：『皇帝剛剛即位，你執掌大權，剝削諸侯的權柄，疏間皇家宗室骨肉，招惹小人怨尤，你果何爲而出此呢？』鼂錯答道：『這種結果，我豈不知？但是您要知道不如此，天子之位不能尊，國家之基不能穩呀，』鼂錯的父親道：『劉氏固然平安了，可是鼂氏危急了；我去了你也歸來罷！』說完，服毒而死，並且遺言道『我不忍目睹橫禍加身啊！』

(三) 文心雕龍爲梁劉勰所作，勰字彥和，山東莒縣人，少孤，篤志好學，昭明太子深愛之，撰文心雕龍五十篇，前半討論文章的體裁，後半討論修辭作文之法，

附篇名 原道 徵聖 宗經 正緯 辨騷 明詩 樂府 詮賦 頌贊 祝盟 銘 箴 誄 碑 哀弔 雜文 諸隱 史傳 諸子 論說 詔策 檄 移 章 表 奏 啓 議 對 書記 神思 體思 風骨 通變 定勢 性采 鎔裁 聲律 章句 麗辭 比興 夸飾 事類 練字 隱容 指瑕 養氣 附會 總術 時序 物色 大略 知音 程器 序著。

(四)

<u>魯迅</u>	吶喊，徬徨……
<u>胡適</u>	<u>胡適文存</u> ……
<u>冰心</u>	寄小讀者， <u>冰心全集</u> ……
<u>周作人</u>	<u>兩天的書</u> ， <u>談龍集</u> ， <u>談虎集</u> ……
<u>丁玲</u>	<u>韋護</u> ， <u>母親</u> ……
<u>葉紹鈞</u>	<u>火災</u> ……

(五) 中國言科學最早之書爲墨子；

(六) 中國言工程最早之書亦爲考工記

ENTRANCE EXAMINATION

English

July, 1933

1. Punctuate the following paragraph and supply all necessary capitals. 10%

soul and body body and soul how mysterious they were there was animalism in the soul and the body had its moments

of spirituality, the senses could refine and the intellect could degrade, who could say where the fleshly impulse ceased or the physical impulse began - how shallow were the arbitrary definitions of ordinary psychologists and yet how difficult to decide between the claims of the various schools was the soul a shadow seated in the house of sin or was the body really in the soul as giordano bruno thought the separation of spirit from matter was a mysters and the union of spirit with matter was a mystery also oscar wilde the picture of dorian gray.

2. Correct the following sentences and state a reason for each correction. 10%

a. Having been reared in the country, the city often oppresses me.

b. Mother told sister that the doctor had advised te get more sleep.

c. Neither the doctor nor the nurse were able to give him any relief.

d. Taking the child in her arms, she set down and sung it to sleep.

e. Arson is when a person maliciously sets fire to a house.

3. Define the following terms as used in rhetoric: exposition, unity, clause, simile, usage. 10%

4. Write a composition on one of the following subjects. 70%

How Aeroplanes Will Benefit China

The Farm Problem in China

英 文

(解 答)

1. Soul and body, body and soul, how mysterious they were! There was animalism in the soul, and the body had its moments of spirituality. The senses could refine, and the intellect could degrade. Who could say where the fleshly impu-

Is ceased or the physical impulse began? How shallow were the arbitrary definitions of ordinary psychologist, and yet how difficult to decide between the claims of the various schools! Was the soul a shadow seated in the house of sin, or was the body really in the soul as Giordano Bruno thought? The separation of spirit from matter was a mystery and the union of spirit with was a mystery also:—Oscar Wilde: "The picture of Dorian Gray".

2. (a) Having been reared in the country, I am often oppressed by the city.

Reason: the participial phrase "having been reared in the country" refers to "I" and not to "the city"; therefore "me" should be changed into "I" as the subject, and the verb from active voice to passive.

(b) Mother told sister that the doctor had advise to get more sleep.

Reason: Mother said to sister, "The doctor has advised me (or you) to get more sleep".

Here the meaning of this sentence is not clear; "that the doctor had advised to get more sleep" may refer to "mother" "or sister". Hence the indirect speech should be changed into direct and the pronoun "me" or "you" should be put after "advised" to make the meaning of the sentence definitely clear.

(c) Neither the doctor nor the nurse was able to give him any relief.

Reason: when two or more subjects of different persons or numbers are connected by neither nor the verb must agree with the nearest.

(d) Taking the child in her arms, she sat down and sang it to sleep.

Reason: "set" is not the past form of "sit". "sung" is the past participle of "sing".

(e) Arson is that a person maliciously sets fire to a

house.

Reason: "a person maliciously sets fire to a house" is a noun clause, as the subjective complement of the verb "is" and it should be introduced by the subordinate conjunction that not the relative adverb "when".

3. (a) Exposition:

Any composition which informs, explains, defines, interprets or construes is an exposition.

(b) Unity:

Unity is the arrangement of a sentence in such a way, that the unity of thought is maintained.

(c) Clause:

A group of words which forms a part of a sentence and which contains a subject and a predicate is called a clause.

(d) Simile:

A simile is a formal comparison between two objects which are in many respects unlike, but which have at least one story point of resemblance either in appearance, qualities, actions or effects.

(c) Usage:

Usage is the customary use of a word or phrase in a particular signification.

ENTRANCE EXAMINATION

Higher Algebra

Sc. and Eng. I

July, 1933.

1. Resolve $\frac{x^2 + px + q}{(x-a)(x-b)(x-c)}$ into partial fractions.

2. If a, b, c denote unequal positive numbers, prove that

$$a^3 + b^3 + c^3 > 3abc.$$

3. Find the n^{th} term and sum of n terms of the series

$$\dots 8, 16, 0, -64, -200, -432, \dots$$

by the method of differences.

4. A boy is able to solve on the average three out of five of the problems set him. If eight problems are given in an examination and five are required for passing, what is the chance of his passing?

5. Solve the following pair of equations by finding the resultant:

$$x^2 - 3xy + 2y^2 - 16x - 28y = 0,$$

$$x^2 - xy - 2y^2 - 5x - 5y = 0.$$

6. Find the simplest fraction which will express

$$\pi = 3.14159265 \dots$$

with an error which is less than 0.000001.

7. Express the product of $\begin{vmatrix} a & -a & a & a \\ -b & b & b & b \\ c & c & -c & c \\ d & d & d & -d \end{vmatrix}$ and $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$

as a determinant.

8. Find to four decimal places the root of the equation

$$x^3 - 2x^2 - 23x + 70 = 0$$

which lies between -5 and -6 .

NO QUESTION ALLOWED

大代數

(解 答)

1. 見稅務

2. Proof:

Since $a \neq 0, a - b \neq 0$.

$$\therefore (a - b)^2 > 0.$$

$$\text{or } a^2 - 2ab + b^2 > 0.$$

$$\text{or } a^2 - ab + b^2 > ab.$$

Since a, b are positive, $(a+b)(a^2 - ab + b^2) > (a+b)ab$.

$$\text{or } a^3 + b^3 > a^2b + ab^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Similarly } b^3 + c^3 > b^2c + bc^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$c^3 + a^3 > c^2a + ca^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$[(1) + (2) + (3)] \div 2, a^3 + b^3 + c^3 > \frac{1}{2}(a^2b + ab^2 + b^2c + bc^2 + c^2a + ca^2). \quad (I)$$

Since $a^2 - 2ab + b^2 > 0$
 $a^2 + b > 2ab$
 $ca^2 + b^2c > 2abc$ (for c is possible)(4)

Similarly $a^2b + bc^2 > 2abc$ (5)

$ab^2 + c^2a > 2abc$ (6)

(4)+(5)+(6) $a^2b + ab^2 + b^2c + bc^2 + c^2a + ca^2 > 6abc$

$\therefore \frac{1}{3}(a^2b + ab^2 + b^2c + bc^2 + c^2a + ca^2) > 3ab$ (II)

Comparing with (I) and (2), we get

$a^3 + b^3 + c^3 > 3abc.$

3. The given series is 8, 16, 0, -64, -200, -432,.....

1 st order of different 8, -16, -64, -136, -232,.....

2 nd order of different -24, -48, -72, -96,.....

3 rd order of different -24, -24, -24,.....

Hence, this series is an arithmetic progression of the third order:

$\therefore a_n = n$ th term

$= 8 + 8(n-1) - 24 \cdot \frac{(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2}$

$- 24 \cdot \frac{(n-2)(n-1)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$

$= 8 + 8(n-1) - 12(n-1)(n-2)$

$- 4(n-1)(n-2)(n-3)$

$= 8 + 8n - 8 - 12n^2 + 36n - 24 - 4n^3 + 24n^2$

$- 44n + 24 = 4n^2(3-n)$

$\therefore S_n =$ Sum of the first n terms

$= 8n + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} 8 - 24 \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$

$- 24 \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}$

$= 8n + 4n(n-1) - 4n(n-1)(n-2)$

$- n(n-1)(n-2)(n-3)$

$= 8n + 4n^2 - 4n - 4n^3 + 12n^2 - 2n$

$- n^4 + 6n^3 - 11n^2 + 3n$

$= -n^4 + 2n^3 + 5n^2 - n$

$$= -x(1 - 5x - 2x^2 + x^3)$$

4. The chances of his passing is the sum of the first $(8-5+1)$ or 4 terms of the expansion of $(\frac{3}{5} + \frac{2}{5})^8$ by the binomial theorem, namely, $(\frac{3}{5})^8 + 8(\frac{3}{5})^7(\frac{2}{5}) + 28(\frac{3}{5})^6(\frac{2}{5})^2 + 56(\frac{3}{5})^5(\frac{2}{5})^3$

$$\text{or } 191 \times 3^5/5^7.$$

5. Write the pair as a pair of equation in x , we obtain:

$$x^2 - (3y + 16)x + (2y^2 - 28y) = 0 \quad (1)$$

$$x^2 - (y + 5)x - (2y^2 + 5y) = 0 \quad (2)$$

The result of eliminating x in (1), (2) is

$$D = \begin{vmatrix} 1 - (3y+16) & (2y^2-28y) & 0 \\ 0 & 1 & -(3y+16) & (2y^2-28y) \\ 1 - (y+5) & -(2y^2+5y) & 0 \\ 0 & 1 & -(y+5) & -(2y^2+5y) \end{vmatrix} = 0.$$

Expanding,

$$D = 1 \begin{vmatrix} 1 & -(3y+16) & (2y^2-28y) \\ -(y+5) & -(2y^2+5y) & 0 \\ 1 & -(y+5) & -(2y^2+5y) \end{vmatrix} \\ + 1 \begin{vmatrix} -(3y+16) & (2y^2-28y) & 0 \\ 1 & -(3y+16) & (2y^2-28y) \\ 1 & -(y+5) & -(2y^2+5y) \end{vmatrix} \\ = 0 \cdot y^4 - 330y^3 + 330y^2 + 660y = 0.$$

Since D must be of the (2×2) th or 4 th degree in y , while the coefficient of y^4 in (3) is zero, one root of (3) is infinite, and (1), (2) have an infinite solution.

The remaining roots of (3) are $y = 0, 2, -1$.

$$\text{When } y = 0, (1) \text{ and } (2) \text{ become } x^2 - 16x = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 5x = 0 \quad (5)$$

(4) and (5) have the common root $x = 0$.

$$\text{When } y = 2, (1) \text{ and } (2) \text{ become } x^2 - 22x - 48 = 0 \quad (6)$$

$$x^2 - 7x - 18 = 0 \quad (7)$$

(6) and (7) have the common root $x = -2$.

$$\text{When } y = -1, (1) \text{ and } (2) \text{ become } x^2 - 13x + 30 = 0 \quad (8)$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0 \quad (9)$$

(8) and (9) have the common root $x = 3$.

Hence the common solutions of (1) and (2)

$$\text{are } \begin{cases} x = \infty \\ y = \infty \end{cases} \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases} \begin{cases} x = -2 \\ y = 2 \end{cases} \begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$$

6.

$$\begin{array}{r|l} 7 \overline{) 100000000} & \overline{) 3.14159265} \ 3 \\ \underline{99114855} & \underline{3} \\ \hline & \underline{.14159265} \ 15 \\ \underline{885145} & \\ \underline{872090} & \\ \underline{13055} & \end{array}$$

$$\therefore 3.14159269 = 3 + \frac{1}{7} + \frac{1}{15} + \frac{1}{1} + \dots$$

$$p_1 = 3, p_2 = 22, p_3 = 333, p_4 = 355.$$

$$q_1 = 1, q_2 = 7, q_3 = 106, q_4 = 113.$$

$$\text{Since } \frac{1}{q^4} = \frac{1}{113^2} < 0.000001.$$

Hence, the simplest fraction with an error less than

$$0.000001 \text{ is } \frac{355}{113}.$$

7. 'Bordering' $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$, we get

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & b \\ 0 & c & d \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a & b \\ 0 & 0 & c & d \end{vmatrix}.$$

$$\text{Hence } \begin{vmatrix} a & -a & a & a \\ -b & b & b & b \\ c & c & -c & c \\ d & d & d & -d \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}.$$

平面三角及解析幾何

(原 題)

1. 求滿足次方程式之值

$$\text{vers}^{-1} x - \text{vers}^{-1} a x = \text{vers}^{-1} (1 - a).$$

2. 一人立于一高為 h 之塔之正高, 測得塔之仰角為 a , 自此向西

行至 A 處測得仰角 β ; 繼續西行至 B , 得仰角 τ ; 求 AB 之長, 以 h, β, τ 表之。

3. 由拋物線焦點向切線所引之垂直線, 交過切點之直徑于準線上。

4. 討論且描出次方程式之軌跡: $\rho^2 = 16 \sin 2\theta$ 。

5. 橢圓諸圓之極 (Pole) 在輔助圓 (Auxiliary Circle) 上, 求此諸弦中心之軌跡。

6. 求雙曲線 $x^2 - y^2 = a^2$ 之反曲線 (Inverse), 并討論其性質, 但反演中心 (center of inversion) 在雙曲線之頂點上。

7. 求過 $(3, 2, -6)$ 且與平面 $4x - y + 3z = 5$ 垂直之直線方程式。

8. 求過 $\frac{x-x_1}{a_1} = \frac{y-y_1}{b_1} = \frac{z-z_1}{c_1}$ 及與直線 $\frac{x-x_2}{a_2} = \frac{y-y_2}{b_2} = \frac{z-z_2}{c_2}$ 平行之平面之方程式。

平面三角及解析幾何

(解 答)

1. 解: 設 $\text{vers}^{-1} x = \theta$, $\text{vers}^{-1} ax = \phi$

依題意: $\text{vers}(\theta - \phi) = 1 - a$.

即 $\cos(\theta - \phi) = \cos\theta \cos\phi + \sin\theta \sin\phi = a \dots\dots (1)$

但 $\text{vers} \theta = x$, 故 $\cos \theta = 1 - x$ 而 $\sin \theta$

$$= \sqrt{2x - x^2}$$

又 $\text{vers} \phi = ax$, 故 $\cos \phi = 1 - ax$ 而 $\sin \phi$

$$= \sqrt{2ax - a^2x^2}$$

代入(1)式 $(1-x)(1-ax) + \sqrt{2x-x^2}\sqrt{2ax-a^2x^2} = a$.

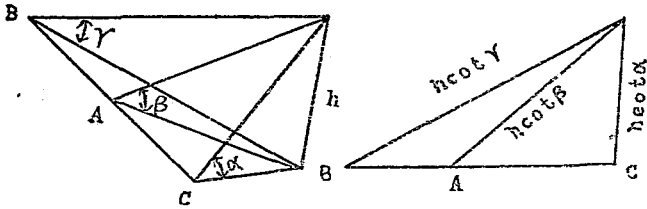
化簡得 $x^2 - 2x + \frac{1-a}{1+a} = 0$.

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{\frac{2a}{1+a}}$$

但 x 之值, 不能大于 1.

故 x 之值為 $1 - \sqrt{\frac{2a}{1+a}}$.

2. 如圖



$$AB = OB - OA$$

$$= h[\sqrt{\cot^2 \gamma - \cot^2 \alpha} - \sqrt{\cot^2 \beta - \cot^2 \alpha}]$$

3. 證： 拋物線 $y^2 = 2px$
 則切該拋物線于 $P_1(x_1, y_1)$ 之切線為

$$yy_1 = p(x + x_1)$$

∴ 其斜率為 $\frac{p}{y_1}$

故自焦點向該切線所作之垂直線之斜率為 $-\frac{y_1}{p}$

∴ 該垂直線之方程為

$$y = -\frac{y_1}{p}\left(x - \frac{p}{2}\right)$$

或為 $2y_1x + 2py - py_1 = 0 \dots\dots\dots (1)$

過切點之直徑為 $y - y_1 = 0 \dots\dots\dots (2)$

解 (1), (2) 得其交點坐標為 $\left(-\frac{p}{2}, k\right)$

代其坐標於準線 $x = -\frac{p}{2}$ 內, 得其結果,

故知該交點在準線上。

4. $\rho^2 = 16 \sin 2\theta$

討論: 1. ∵ $\theta = 0$ 或 $\pi; \rho = 0$. ∴ 該曲線通過極點, 而于極軸並無截部。

2. 該曲線對於極點對稱。

3. 該曲線對於極軸不對稱。

4. ρ 之值不能趨於無限大。

5. 若 ρ 之值為虛數, 則須 $\sin 2\theta$ 為負數, 即 2θ 在第三, 第四象限內, 即

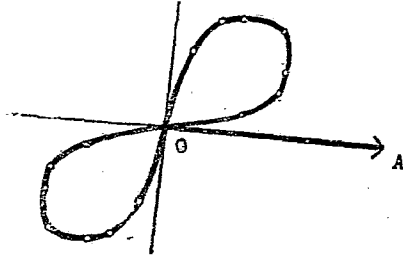
$$2\pi > 2\theta > \pi, \text{ 亦即}$$

$$\pi > \theta > \frac{\pi}{2}.$$

故作圖計算 ρ 之值時， θ 之值不能取之于 π 及 $\frac{\pi}{2}$ 之間。

作圖：

θ	ρ
0	0
$\frac{\pi}{12}$	± 8
$\frac{\pi}{8}$	± 12.3
$\frac{\pi}{6}$	± 13.86
$\frac{\pi}{4}$	± 16
$\frac{\pi}{3}$	± 13.86
$\frac{3\pi}{8}$	± 12.3
$\frac{5\pi}{12}$	± 8
$\frac{\pi}{2}$	0



5. 解：

$$\text{橢圓 } b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$$

$$\text{其輔助圓 } x^2 + y^2 = a^2$$

題意即求此輔助圓上各點之極線 (polar) 在橢圓內段中點之軌跡，設 $P_1(x_1, y_1)$ 為輔助圓上任意一點

$$\text{則 } x_1^2 + y_1^2 = a^2$$

$$P_1 \text{ 之極線為 } b^2x_1x + a^2y_1y = a^2b^2$$

取 (2) 與橢圓方程式聯立解之，先消去 y ，得：

$$(b^2x_1^2 + a^2y_1^2)x^2 - 2a^2b^2x_1x + a^4(b^2 - y_1^2) = 0$$

此方程之兩根，即 (2) 與橢圓兩個交點之橫坐標。

但此二根之平均數，即為其中點之橫坐標

故若 (x, y) 為其中點，則有

$$x = \frac{a^2 b^2 x_1}{b^2 x_1^2 + a^2 y_1^2} \dots\dots\dots (3)$$

同理 $y = \frac{a^2 b^2 y_1}{b^2 x_1^2 + a^2 y_1^2} \dots\dots\dots (4)$

由 (3)(4) 得 $x_1 y - y_1 x = 0 \dots\dots\dots (5)$

因 (x, y) 在 (2) 上。

$$b^2 x_1 x + a y_1 y = a^2 b^2 \dots\dots\dots (6)$$

由 (5)(6) 得 $x_1 = \frac{a^2 b^2 x}{b^2 x^2 + a^2 y^2}, y_1 = \frac{a^2 b^2 y}{b^2 x^2 + a^2 y^2}$

代入 (1) 式得 $\frac{a^2 b^4}{b^2 x^2 + a^2 y^2} (x^2 + y^2) = a^2$

即 $x^2 + y^2 = a^2 \left[\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \right]$

$$x^2 - y^2 = a^2$$

先用移軸將原點移至頂點，則其方程變為

$$(x \pm a)^2 - y^2 = a^2$$

設反演圓之半徑為 1，則以 $x = x'/R', y = y'/R'$

代入，內 $R' = x'^2 + y'^2$ ，得

$$(x' \pm a R')^2 - y'^2 = a^2 R'^2$$

或 $x'^2 - y'^2 = \mp 2 a x' R' = \mp 2 a x' (x'^2 + y'^2)$

此軌跡各為 Logocyclic Curve.

討論: $x'^2 + y'^2 = \mp 2 a x' (x'^2 + y'^2)$

或 $\pm 2 a x' (x'^2 + y'^2) + (x'^2 + y'^2) = 0$

或 $y^2 = x^2 \frac{a' + x}{a' - x}$

此處 $a' = \pm \frac{1}{2} a$

討論:

1. 此軌跡經過新軸之原點 $(\pm a, 0)$.
2. 此軌跡與 X 軸對稱.
3. 此軌跡在 Y 軸上之截部為 0, 0; 在 X 軸上之截部為 $\pm a$

$\pm \frac{1}{2} a; \pm a$.

4. 此軌跡之一部位於 $x = a + \frac{1}{2} a$ 及 $x = a - \frac{1}{2} a$ 二直按

之間，他部則位於 $x = -a - \frac{1}{2a}$ ，及 $x = -a + \frac{1}{2a}$ 二直線之間。

5. 此軌跡自 $x = \pm a$ 伸張為無限遠且漸近於 $x = a + \frac{1}{2a}$ 及 $x = -a - \frac{1}{2a}$ 之二直線。

ENTRANCE EXAMINATION

Physics

Science and Engineering.

July 30, 1933.

1. (a) Explain the following terms:—

- (i) 公尺。公升。公斤。
- (ii) 市尺。市升。市斤。
- (iii) One Atmospheric Pressure
- (iv) One Light. year
- (v) Polarization (Light)

(b) Give the absolute C. G. S. Units of the following terms:

- (i) Specific Gravity
- (ii) Power
- (iii) Surface Tension
- (iv) Thermal Conductivity
- (v) Resistivity

2. (a) A particle moves uniformly round a circle with angular velocity ω , show that its acceleration is towards the center and equal to ωr^2 , (r is the radius of the circle).

(b) Give three examples of such a motion.

3. Assuming the Law of Gravitation and taking the orbits of the Earth round the Sun and of the Moon round the Earth as circular, find the ratio of the masses of the Sun and the Earth. (Given that the Moon makes 13 revolutions per year, and that the Sun is 390 times as distant as the Moon)

4. If 1000 c. c. of hydrogen at 0°C . and a pressure of 76 cm. of mercury weighs 0.0896 grams, and if its specific heat

at constant pressure is 3.409 and that at constant volume is 2.411, calculate the value of the mechanical equivalent of heat

(Given: $g=980$ cm. per sec. per sec.; specific gravity of mercury= 13.6 ; coefficient of volume expansion of hydrogen = $1/273$)

5. air or an atmospheric pressure of 75 cm. of mercury is collected in a tube 30 cm. long with its upper end closed. Its open end is immersed in a vessel of mercury and the tube is pushed downwards vertically until half of the tube is below the surface of mercury in the vessel. Find the difference of mercury levels inside and outside of the tube. (assuming that the temperature is kept constant)

6. A cell is measured with a voltmeter of 30 ohms resistance, the voltmeter reading is 1.1 volt; when the same cell is measured with a voltmeter of 60 ohms resistance, the voltmeter reading is 1.2 volt. Find the electromotive force of the cell. Explain why the two voltmeter readings are different.

7. Describe the construction and give the principle of (a) a simple direct current generator and (b) a simple direct current motor.

8. A simple form astronomical telescope contains an object glass O and an eye piece E as shown. O has a focal length 30 inches and E, a focal length 2 inches. (a) Calculate the magnifying power when the final image of a distant object is seen (i) a long way off, (ii) at a distance of 12 inches. (b) Find the distance between the lenses in each case.

9. (a) Describe at least two experiments with which the velocity of sound in air is determined.

(b) Will the velocity of sound in air be effected by the change of pressure? Why?

(c) Will the velocity of sound in air be effected by the change of temperature? Why?

10. (a) What is a progressive wave? How is it produced?

- (b) What is a standing wave? How is it formed?
- (c) Can a sound wave be reflected, refracted, interfered and polarized?
- (d) How is X-ray produced? Is it visible?

物 理

(解 答)

- I. (a) (i) 公尺：公尺為長之單位（法制）等於子午線四千
萬分之一。

公升：公升為量之單位（法制）乃一立方公寸之
體積。

公斤：公斤為質量之單位（法制），及 4°C 時一
公升蒸溜水之質量。

- (ii) 市尺，市升，市升為我國新頒布之度量衡，俗稱
三二一制，今分別述之。

市尺：等於三分之一公尺約等舊制之 $\frac{100}{96}$ 尺。

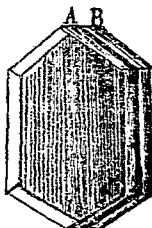
市升：等於一公升，約等於舊制之 0.996 升。

市斤：等於二分之一公斤約等於舊制之 0.838 斤。

- (iii) One atmosphere Pressure is a pressure the
atmosphere exert, equivalent to the weight of a column
of mercury 76cm high.

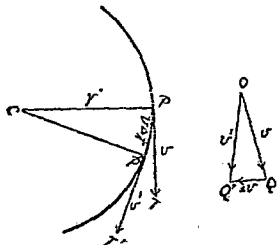
- (iv) On light-year is an astronomical unit of
distance described by light is one year and is 9.464
 $\times 10^{12}$ Km.

- (v) With two tourmaline crystals A and B, we
way see that the light can be transmitted through both
crystals if their axes are parallel, on the other hand
it is intercepted by the second one, when their axes
are perpendicular to each other. With this circumstance,
we know that light is propagated by transverse waves
and such a phenomenon is known as polarization



- (b) (i) no unit
 (ii) erg / sec, or joule / sec.
 (iii) dyne / cm.
 (iv) cal / sec-cm-dgr.
 (v) ohm per cm³.

II. (a) Let P be the particle around the circle (0, r), its linear velocity v denoted by the tangent \vec{PT} at time t . after time Δt , its linear velocity v' denoted by $\vec{P'T'}$. From any points draw two straight line OQ and OQ' proportional and parallel to PT and $P'T'$ respectively. join QQ' will represent Δv added in the time Δt



$$\because \triangle PCP' \sim \triangle QQQ'$$

$$\frac{\Delta v}{v \Delta t} = \frac{v}{r} (\because PP' = v \Delta t)$$

as Δt is infinitely small, we have the

acceleration at t ,

$$a = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right) \Delta \theta \rightarrow 0 = \frac{v}{r}.$$

Since the added vector is, by drawing perpendicular to the chord PP' , the acceleration is always directed toward the center c .

and since $v = r\omega$

we get, by substituting this into the above formula

$$a = \frac{v^2}{r},$$

$$a = r\omega^2$$

(b) (i) Revolution of the moon around the earth.

(ii) Motions of drops of mud clinging to the rim of a driving wagon wheel.

(iii) Motion of a train on curved rails

III. Let the masses of the sun the earth, and the moon be S , E , and M respectively.

F_1 = the attraction between the sun and the earth,

F_2 = the attraction between the earth and the moon.

r_1 = the distance between the sun and the earth

r_2 = the distance between the moon and the earth

By the law of gravitation, we have,

$$F_1 = G \frac{S \cdot E}{r_1^2}, \quad (1)$$

and $F_2 = G \frac{M \cdot E}{r_2^2}, \quad (2)$

whence $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S r_2^2}{M r_1^2} \quad (3)$

The moon makes 13 revolutions per year and the earth one revolution per year

\therefore the acceleration between the earth round the sun.

$$a_c = \frac{(2\pi r_1 / 1 \text{ year})^2}{r_1} = \frac{4\pi^2 r_1}{(1 \text{ year})^2}.$$

and the acceleration between the earth and the moon

$$a_m = \frac{(13 \times 2\pi r_2 / 1 \text{ year})^2}{r_2} = \frac{676\pi^2 r_2}{(1 \text{ year})^2}.$$

By Newton's second law:-

$$F_1 = E \times a_c = \frac{E \times 4\pi^2 r_1}{(1 \text{ year})^2} \quad (4)$$

$$F_2 = M \times a_m = \frac{M \times 676\pi^2 r_2}{(1 \text{ year})^2} \quad (5)$$

Substituting (4), (5) in (3) we obtain

$$\frac{E \times 4\pi^2 r_1}{M \times 676\pi^2 r_2} = \frac{S r_2^2}{M r_1^3}$$

or
$$\frac{S}{E} = \frac{r_1^2}{169 r_2^3}$$

But $\frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{390^3}{1^3}$ as given by this problem.

$$\therefore \frac{S}{E} = \frac{390^3}{169} = 351208.$$

- IV. Let S_p = the specific heat of H_2 at constant pressure,
 S_v = the specific heat of H_2 at constant volume,
 V_0 = the volume of H_2 at 76 cm. of Hg and 0°C.
 P_0 = the pressure of one atmosphere,
 b = the coefficient of volume expansion of H_2
 m = mass of H_2

we have the formula for perfect gases

$$m \times (S_p - S_v) = P_0 V_0 b / J.$$

where J is the mechanical equivalent of heat.

In our case:

$$S_p = 3409, S_v = 2411, b = \frac{1}{273}, V_0 = 1000 \text{ c. c.}, P_0 =$$

$$76 \text{ cm} \times 13.6 \text{ gr/cc}, mg = 0.0896 \text{ gr}.$$

By substituting, we get

$$J = \frac{76 \times 13.6 \times 980 \times 1000 \times \frac{1}{273}}{0.08987 \times (3409 - 2411)} \text{ ergs/cal}$$

$$= 4.15 \text{ joules/cal.}$$

- V. Let l = length of the tube,

a = its cross-sectional area,

h = level difference between the surfaces of mercury

inside and outside the tube, thus the volume of air contained before immersed is al , and that when immersed to half way of the tube is $a(\frac{1}{2}l + h)$, and the pressures exerted upon the content before and when immersed, if denoted by P_0 and P , bear a relation, known as Boyle's law stated,

$$alP_0 = a(\frac{1}{2}l + h)P,$$

$$\begin{aligned} \text{whence } P &= \frac{l}{\frac{1}{2}l + h}P_0 \\ &= \frac{2l}{l + 2h}P_0. \end{aligned}$$

Again, since $P = P_0 + h\rho g$
by eliminating P , we have

$$P_0 + h\rho g = \frac{2l}{l + 2h}P_0$$

Where we find

$$h = \frac{2P_0 + l\rho g}{4\rho g} = \pm \frac{\sqrt{(2P_0 + l\rho g)^2 + 8\rho g P_0 l}}{4\rho g}$$

By computation, we get

$$\begin{aligned} h &= \frac{2 \times 76 + 30 \times 980}{4 \times 980} \text{ cm.} \\ &= 7.5 \text{ cm.} \end{aligned}$$

VI. Let V_1 = the potential difference of the cell,
measured by the first voltmeter of 30Ω in resistance.

V_2 = the *P. D.* of the cell, measured by the second
voltmeter of 60Ω in resistance;

I_1 = the electrical current of the cell at V_1 ;

I_2 = the electrical current of the cell at V_2 ;

R_1 = the resistance of the first voltmeter,

R_2 = the resistance of the second voltmeter;

r = the internal resistance of the cell;

E = the *E. M. F.* of the cell.

By ohm's law, we have

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{E}{R_1 + r} \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{E}{R_2 + r} \quad (2)$$

Now, $V_1 = 1.1$ Volts, $R = 30\Omega$, $V_2 = 1.2$ Volts, $R_2 = 60\Omega$.

$$\therefore I_1 = \frac{1.1}{30} \text{ Amps.}$$

$$\text{and } I_2 = \frac{1.2}{30} \text{ Amps} = \frac{.1}{5} \text{ Amps}$$

Substituting I_1, I_2 in (1) and (2)

$$\text{We obtain } \frac{1.1}{30} \text{ Amps} = \frac{E}{30\Omega + r} \quad (3)$$

$$\text{and } \frac{.1}{5} \text{ Amps} = \frac{E}{60\Omega + r} \quad (4)$$

From (3) and (4) by elimination r , We get,

$$E = 1.32 \text{ Volts.}$$

By Ohm's law P, D , is proportional to the total resistance of the circuit when the current is constant. Hence the two voltmeter readings are different so long as their resistance are.

VII. (a) the simple direct current generator.

(i) Construction:— It consists of a coil of wire mounted between the poles of a powerful electro magnet. The coil is wound upon an iron core to form the so called armature. By the use of a commutator which consists of an even number of metallic slots, connected in pair with each wire coil, to form a ring and mounted between two metallic brushes. The alternating current generated in coils can be rectified into direct current.

(ii) Principle:— An induced electro motive force is produced in a conductor when its cuts or is cut by, magnetic line of forces.

(b) The simple direct current motor

(i) Construction:— It is the same in construction as that the direct current generator, but are driven by a feeding direct current.

(ii) Principle: A wire carrying a current in a

magnetic field tends to move in a direction at right angles A to the direction of the field and to that of the current.

VIII. (i) Let M = the magnifying power of the astronomical telescope.

L = the distance between the two lines.

F = Focal length of objective glass.

f = Focal length of eye piece.

$$\text{then } M = \frac{L}{f} = \frac{30 \text{ in}}{2 \text{ in}} = 15.$$

$$\text{and } L = F + f = 30 \text{ in} + 2 \text{ in} = 32 \text{ in.}$$

(ii) Let D_0' = the distance from the first image of the object, formed by the objective glass, to the eye piece.

D_1' = the distance from the second image, formed by the eye piece, to the latter

M' = the magnifying power of the system.

L' = the distance between the two lines.

$$\text{Since } \frac{1}{D_0'} + \frac{1}{D_1'} = \frac{1}{f},$$

$$\text{where } D_0' = \frac{D_1' f}{D_1' - f},$$

$$\begin{aligned} \therefore M' &= \frac{L'}{D_0'} = \frac{F(D_1' - f)}{D_1' f} = \frac{30'' \times (12'' - 2'')}{12'' \times 2''} \\ &= \frac{300}{24} = 12.5. \end{aligned}$$

$$\text{and } L' = F + D' = F + \frac{f D_1'}{f + D_1'}$$

$$= 30 \text{ in} + \frac{12 \times 2 \text{ in}}{(2 + 12)} = 3.17 \text{ ins.}$$

IX. (a) (i) Experiment I.

Observers are divided into two clubs at a distance apart which is measured, One club fires the gun and the other, at seeing the flash and hearing the sound, takes the time readings. The distance divided by the time interval elapsed gives the value of the speed of sound.

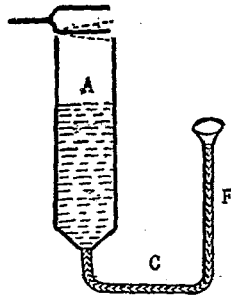
(ii) Experiment. II.

The other method of experiment is by resonance.

At the mouth of a wide glass tube A, to bottom being connected with a rubber pipe C to a funnel F, a tuning fork of known frequency is mounted. Pouring water in the tube and sounding the fork, We hear an intensive note as the water surface in the tube is brought to certain point. the length of the air column is the shortest distance of best resonance, and by the help of an empirical formula

$$v = n\lambda = 4n(L + 0.3d).$$

We can calculate the speed of sound with measured quantities.



(b) The speed of sound in air will not be effected by change of pressure

For
$$v = \sqrt{1.41 \frac{P}{D}}$$

Where P and D are the pressure and density of air respectively.

By Boyle's law, P is proportional to D when the temperature remains constant.

Therefore v is unaltered by change of the pressure.

(c) The speed of sound in air will be effected by

change of temperature.

We know that the density of a gas is inversely proportional to its absolute temperature.

$$\text{i.e. } \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

Where T_1, T_2 refer to absolute temperature.

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{1.41 \frac{P}{D_1}}{1.41 \frac{P}{D_2}}} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

Thus the speed of sound in air varies as the square root of the absolute temperature. That is the speed of sound in air is effected by the change of temperature ($T = 273^\circ\text{C} + t$).

X. (a) A progressive wave is a kind of waves in which each particle in turn goes through a similar movement and the crests and troughs of the train advanced stopless.

Transverses waves can be produced by blowing crosswise a bar and longitudinal waves by rubbing lengthwise a rod.

(b) A standing wave is that which is formed by the result of the interference and reinforcement of the forward and backward trains of waves, and in which the string vibrates in sactions located with nodes and loops. Particles at the loops vibrates intensively, while those at the node do not.

(c) A sound wave can be reflected, refracted, interfered but not polarized.

(d) By focussing the pencil of cathod rays of X-rays tube at a metallic target, a bluish-green glow is seen over the glass globe when the apparatus is in the dark. These radiations, but not the glow, have a high penetrating power. Substances obscure to ordinary light may, however, be transparent to these, A German physicist Röntgen discovered

it. Lacking the knowledge of it at first, hence the name γ -rays assigned by the discoverer. It can not be seen by the naked eyes but it can be seen by the fluores on a screen packed with barium platinocyanide. When the thorax is present in the beam, the shadow of his speleton is seen on the fluorescent screen, and photograph can be taken.

ENTRANCE EXAMINATION

Chemistry

Colleges of Science and Engineering

July, 1933.

1. *a.* Define the following terms, and illustrate each with an example:—

- (1) valence, (2) electrolyte, (3) saponification,
(4) atomic number, and (5) gram-molecular volume.

b. How can you convert (1) *S* into Na_2SO_3 , (2) Cl_2 into $KClO_3$, (3) N_2 into NH_3 , and (4) *P* into H_3PO_4 ? *c.* How can you prove that air is a mixture, and (2) starch gives a colloidal suspension in water.

2. *a.* Give simple tests for distinguishing (1) O_2 and H_2 (2) Cl_2 and HCl , (3) NO and NO_2 , and (4) C_2H_4 and C_2H_6 . Compare the properties of (1) CO and CO_2 and of (2) H_2S and SO_2 .

b. Is there any reaction in each of the following cases:—

- (1) $NaNO_3 + HCl$
(2) $Cu + H_2SO_4$ (dilute)
(3) $Ca(OH)_2$ and Na_2CO_3
(4) $Ag + H_2SO_4$ (concentrated)
(5) $NaNO_2 + NH_4Cl$
(6) $NaI + H_2SO_4$ (concentrated)
(7) $Al_2(SO_4)_3 + Na_2CO_3$
(8) $CuS + NH_4OH$ (excess)

If so, indicate the products formed; if not, state the

reasons why.

3. *a.* Explain the laws of definite and multiple proportions by means of Dalton's atomic theory. Give one method each for determining (1) molecular weight and (2) atomic weight, and state the principles upon which such determinations are based.

b. How does the solubility of a gas vary with (1) temperature and (2) pressure; and how does the dissociation of PCl_5 change with (1) temperature, (2) pressure, and (3) addition of Cl_2 . Give reasons for your answer.

4. *a.* Tabulate the raw materials used for making (1) glass, (2) soap, and (3) Portland cement. Show by means of equations (unbalanced) the reactions involved in (1) the contact process and (2) the chamber process for making sulphuric acid; and in (3) the LeBlanc process and (4) the Solvay process for manufacturing soda ash.

b. What are the following, how produced, and for what used:—

(1) phenol, (2) calomel, (3) formalin, (4) minium, (5) carborundum, (6) lampblack, (7) water gas, and (8) white arsenic.

5. *a.* Explain the following:— (1) hard water is neither desirable for household washing nor for boiler feeding; (2) periodic table has been of constant service in suggesting problems for investigation; (3) vapor pressure of a liquid depends on the temperature but not on the amount; and (4) iron may rust completely on standing, while aluminium receives only a thin film of tarnish.

b. Compare (1) the conductivity and the boiling point of a sugar solution and of a sodium chloride solution of the same molar concentration, and explain each case. Why (2) the acid property of HCl solution can be reduced by adding sodium acetate; (3) the precipitation of $PbSO_4$ from a lead salt solution can be made more complete by adding a slight excess of H_2SO_4 ;

and (4) ZnS can only be incompletely precipitated by passing H_2S into a solution of a Zn salt?

6. a. What weight of $NaCl$ is required to react with concentrated H_2SO_4 to give sufficient HCl for making 5 liters of solution of specific gravity 1.1, containing 20% HCl by weight? To what volume must this solution be diluted to make it 2 N ? (mol. wt. of $NaCl = 58.5$, $HCl = 36.5$)

b. 6400 g of pure sulphur are burned in a furnace, using 50% more air than is needed. Calculate (1) the percentage composition by volume and (2) the total volume of 100°C and atmospheric pressure, of the gaseous mixture coming out of the furnace. (Assume air containing 20% O_2 and 80% N_2 by volume. Atomic weight of $S = 32$.)

Colleges of Science and Engineering

Chemistry

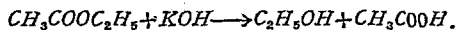
(解 答)

1. a.

(1) valance.....the valance of an atom is that property which determines how many atoms of another kind it can hold in combination or displace in a reaction. For example, since the atoms of neither hydrogen nor chlorine combine with more than one atom of another kind they are called univalent atoms.

(2) electrolyte..... a substance whose solution will conduct the current is termed an electrolyte. For example, the copper chloride ($CuCl_2$), sodium chloride ($NaCl$).

(3) saponification..... when an ester such as ethyl acetate ($CH_3COOC_2H_5$) is heated with an alkali, a reaction expressed by the following equation takes place:



This type of reaction is known as saponification, since it is the one which takes place in the manufacture

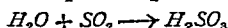
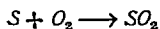
of soaps by treading fat with alkali.

(4) atomic number.....the position of an element in the series of elements is called the atomic number of the element. For example, the atomic number of hydrogen is 1, that of boron is 5, etc.

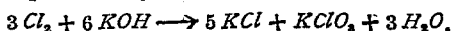
(5) gram-molecular volume.....the gram molecular volume is the volume which contains 1 gram-molecule of oxygen, or any other gas at 76*cm* and 0°C, and it is approximately equal to 22.4*l*. For example, the volume occupied by 32 *g.* of oxygen is a gram-molecular volume.

b.

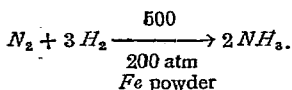
(1) *S* into Na_2SO_3



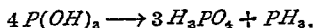
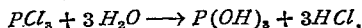
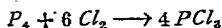
(2) Cl_2 into $KClO_3$



(3) N_2 into NH_3



(4) *P* into H_3PO_4 .



c.

(1) that air is a mixture.

(a) When one volume of O_2 and four volumes of N_2 are mixed to air, no heat is evolved.

(b) Air when dissolves in water has a different ratio other than 4:1.

(2) that starch gives a colloidal suspension in water.

The starch solution remains to be turbidity when even a

careful filtration is applied.

2. a. the simple tests for distinguishing

(1) O_2 and H_2 . The gas which burns when a burning match is thrown into it is H_2 and that which makes the match burn more animatedly without itself burning is O_2 .

(2) NO and NO_2 . The color of NO_2 is reddish brown and NO is a colorless gas; so the gas may be distinguished by eye.

(3) Cl_2 and HCl .

Cl_2 is water gives bleaching action but HCl does not.

(4) C_2H_4 and C_2H_6

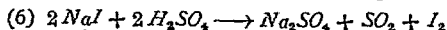
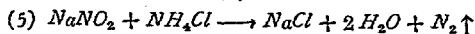
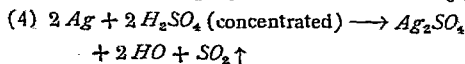
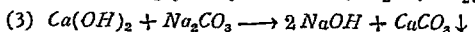
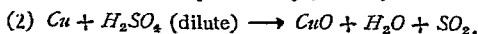
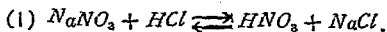
When C_2H_6 is added with Br_2 it gives HBr gas but C_2H_4 gives no this gas.

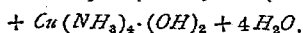
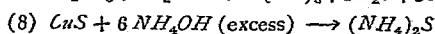
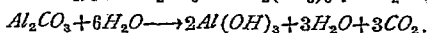
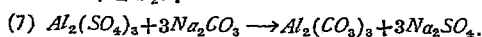
Comparison of the properties of

(1) CO and CO_2 . Both of them are colorless, odorless, tasteless gases. CO does not dissolve in water, is an active, poisonous gas and also a reducing agent. CO_2 dissolves in water to make H_2CO_3 , is a very stable gas.

(2) H_2S and SO_2 . H_2S is a colorless gas, it has a disagreeable odor and is very poisonous. It burns in bluish flame, also has slight acid property, is unstable, and an reducing agente SO_2 is also a colorless gas and has a disagreeable odor. But it cannot burn and is very liquifiable, stable, and very dissoluble in water.

b.





3. *a.* Explanation of the law of definite proportion: Experiment shows that the composition of a given compound is always the same. The simplest way to fit this fact into our theory is to assume that the atoms of each element all have the same mass, while those of different elements have different masses; and that when one element combines with another, the combination takes place between a definite number of each kind of atoms. It will be seen that if these assumptions should be true, a given compound would of necessity have a perfect definite composition.

Explanation of the law of multiple proportion: The law of multiple proportions reminds us that two elements may combine in more than one ratio to form entirely different compounds, each with its own unchanging composition. The picture we are forming can easily provide for this peculiarity if we assume that the two kinds of atoms can unite in different ratios. For example, if one atom of *A* unites with one of *B* under one set of conditions, but with two of *B* under other conditions, then we shall have the two compounds *AB* and *AB*₂. The masses of *B* in these two, combined with a fixed mass of *A* would then be in the ratio 1:2, which is in complete accord with the law.

The method for determining

(1) molecular weight: To determine the weight of a gaseous substance, referred to oxygen = 32, find the weight of 22.4 l. of the gas under standard conditions. The principle upon which this determination is based is the Avogadro's law,

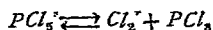
(2) atomic weight: The approximate atomic weight of an element will be obtained by the equation

$$\text{Atomic weight} = 6.25 \div \text{specific heat.}$$

The basis of this method for determining the atomic weight is the fact that the atomic weight multiplied by the specific heat gives us an approximate constant whose value is about 6.25.

b. The change of solubility of a gas is proportional to the pressure and inversely proportional to the temperature, because the increase of pressure makes the molecules of the gas more difficult to depart from those of the matter in which the gas is involved than under less pressure; and the increase of temperature makes the molecules of the gas moving more actively and so more easy to escape from those of it.

When PCl_5 is heated to a moderately high temperature the dissociation occurs:



If the pressure increases the dissociation will be less active, and when Cl_2 is added the action may be reversed.

4.

a. The raw materials used for making

(1) glass:

1. sand. 2. limestone. 3. carbonate or sulfate of sodium.

(2) Soap:

1. fat. 2. sodium hydroxide. 3. water.

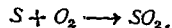
(3) Portland cement

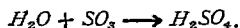
1. limestone or marl.

2. clay or shale.

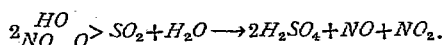
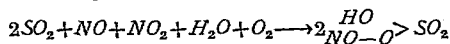
The reactions involved in

(1) the contact process is



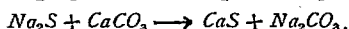
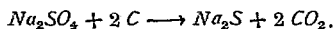
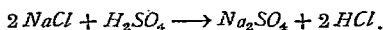


(2) chamber process is

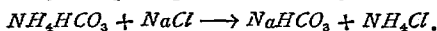
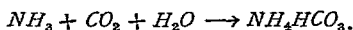


for making sulfuric acid;

(3) the Leblanc process is



(4) the Solvay process is

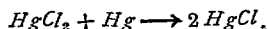


for making soda ash.

b.

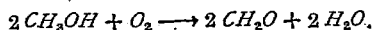
(1) phenol. Its formula is C_6H_5OH , it is obtained from the coal tar by fractional distillation. It is the source material for the preparation of salicylic acid, and also used in the manufacture of bakelite and condensite.

(2) Calomel. Its formula is $HgCl$. It is prepared by subliming mercuric chloride with mercury:



It has important uses as a drug.

(3) formalin. It is an aqueous solution containing 40 per cent by weight of the gas formaldehyde (CH_2O). It is produced by the following equation,

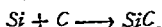
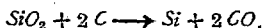


It is largely used as a disinfectant.

(4) minium. Its formula is Pb_3O_2 . It is obtained by heating litharge in the air to about 450° , and is valuable as a point pigment.

(5) carborundum. Its formula is SiC . It is obtained by

the reactions:



It is almost as hard as diamond and is much used as in place of emery for grindstones and polishing powders.

(6) lampblack. Lampblack is nearly pure carbon, but still contains some hydrogen compounds. It is produced by burning oil in a limited supply of air and collecting the smoke in settling chambers. It is used in large quantities in the manufacture of printer's ink and especially of motor-car tires.

(7) water gas. It is essentially a mixture of carbon monoxide and hydrogen. It is manufactured by passing superheated steam over very hot anthracite coal or coke. It is used as a fuel.

(8) white arsenic. It is also called arsenic trioxide (As_2O_3 or As_2O_5). It is obtained as a by product in the smelting of copper ores. Its greatest use is in the preparation of insecticides for spraying trees and destroying insects on stork. It is also used in making glass, on a smaller scale in medicine and as preservative in taxidering.

5.

a. Explanation of

(1) hard water is neither desirable for household washing nor for boiler feeding: When the soap is added to the hard water containing calcium salts, the insoluble calcium palmitate and stearate are precipitated. Magnesium salts act in the same way. It is because of these facts that so much soap is used up by hard water, and so it is not desirable for household washing. And when the temporary hard water is boiling, the heat changes the acid carbonate into the insoluble normal carbonate

which then precipitates ($Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2$), and so these precipitating salts may be as a steady encumbrance for the conduct of heat by which the water is to be heated;

(2) periodic table has been of constant service in suggesting problems for investigation: The periodic table has been of value in for casting the discovery of new elements, together with their character. In one or two cases it has even been possible to predict in what kind of mineral they would probably be found. Those blanks in the table were the positions of undiscovered elements, and from their position and the character of the elements on each side of them their properties could be in a measure predicted;

(3) vapor pressure of a liquid depends on the temperature but not on the amount: If the liquid is warmed, the rate of motion of its particules is increased, more of them break from the surface, and consequently the vapour pressure is increased. A new equilibrium is reached at the higher temperature. But if we enlarge the limit of, the vapor more molecules will escape from the liquid per second than return to it, until the density of the vapor has regained its original value. So the vapor pressure is independent to the amount of vapour.

(4) iron may rust completely on standing, while aluminium receives only a thin file of tarnish: Iron is more easily oxidized than aluminium; so iron may rust completely while aluminium only a little.

b. the comparison of

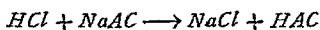
(1) NaCl solutions and sugar solution:

	NaCl solution	sugar solution
conductivity	conducting	no.
	electric current	

Boiling point high, low.

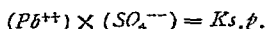
As the sugar in an organic compound it, when dissolves in water gives no ions. Therefore its solution conducts no electric current and elevation of the boiling point of which depends upon the molecular concentration only. The sodium chlorides dissociates in water into ions which conduct the current. The boiling point, if it is completely ionized, will be twice as high as that of sugar solution.

(2)

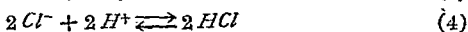
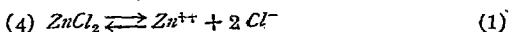


The formation of slightly ionized acetic acid reduces acid property of HCl solution.

(3)



In precipitating $PbSO_4$ the concentration of Pb^{++} and SO_4^{--} should not be same. In order to have a complete precipitation of Pb^{++} enough or still better on excess of SO_4^{--} should be added to have the ionic concentration product equal to its solubility product.

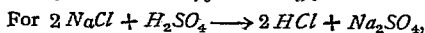


According to (2) the removal of H^+ favors the dissociation of H_2S . The greater the $S^{=}$ concentration the easier will be the precipitation of ZnS . By passing H_2S into a solution of zinc salt without adding any alkali, the precipitation will be incomplete.

6.

a. The weight required of HCl for making 5 liters of such

solution is $500g. \times 1.1 \times 20\%$, or $1100g.$



and let x be the weight of $NaCl$ required,

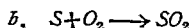
$$\text{then } 36.5 : 58.5 = 1100g. : x,$$

$$\text{and } x = \frac{58.5 \times 1100g.}{36.5} = 1763g.$$

Also let y be the volume to which this solution must be diluted to make it $2N$.

$$\text{so } 36.5g. \times 2 : 1100g. = 1l. : y$$

$$\text{and } y = \frac{1l. \times 1100g.}{73g.} = 15.07l.$$



Let x be the volume of O_2 required to burn $6400g.$ of sulfur.

$$\text{Then } 32 : 6400 = 22.4l. : x$$

$$x = \frac{6400 \times 22.4l.}{32} = 4480l.$$

This is also the volume of SO_2 produced.

The air needed is $44.80l \div 20\%$, or $22400l.$

Then the air used is $22400l + (22400l \times 5\%)$, or $33600l.$ Then the percentage by volume of SO_2 in the gaseous mixture is $4480l. / 33600l.$, or 13.3% , and that of O_2 is $\frac{11200l. \times 20\%}{33600l.}$, or 6.6% and that of N_2 is 80% .

Let the total volume at $100^\circ C$ and 1 atmosphere pressure be V .

$$\text{Then } 33600l. = V \times \frac{273}{273 + 100}.$$

$$\therefore V = \frac{33600l. \times 373}{273} = 45907.7l.$$

ENTRANCE EXAMINATION

History

Science and Engineering

July 1933.

1. Define democracy, autocracy, and oligarchy respectively.

Distinguish between a republic and a democratic monarchy, and give an example for each.

2. Describe the "July Revolution" of 1830 in France. What was its effect in Europe?

3. Who was Cavour? What were his domestic achievements and foreign policies?

4. What is meant by the term "imperialism"?

What are the chief fields of European imperialism?

What is the Monroe Doctrine and why it was formulated?

5. Write what you know about each of the following persons: Robert Fulton, George Stephenson, S. P. Longley, J. P. Holland, Samuel F. B. Morse, Alexander Graham Bell, and Guglielmo Marconi.

6. What were the causes and results of the Chino-Japanese war of 1894-1895? of the Russo-Japanese War of 1904-1905?

ANSWER FOUR ONLY

History

(解 答)

1.

Democracy means popular rule.

Autocracy means the rule of one.

Oligarchy means the rule of a few.

The king of a democratic monarchy still reigns by hereditary succession, but he does not rule. The president of a republic often has more power than the King of a democratic monarchy. Great Britain is a democratic monarch, and France, U. S. A. are republics.

2.

When Louis XVIII had passed away, Charles X succeeded his throne. He was a believer in absolutism and divine right. His disregard of the constitution and arbitrary conduct soon provoked an uprising. Paris was the storm center of the revo-

lutionary movement. Workingmen, students raised barricades in the narrow streets and defied the government. After three-days of fighting against loyal troops, the revolutionists gained control of the capital. Charles X fled to England, and the tricolour once more flew in France.

The events in France created a sensation throughout Europe. The liberals were encouraged to renew agitation for self-government and national rights. Widespread disturbances in every nation compelled metternich to abandon all thoughts of intervening to restore legitimacy in France.

3.

Cavour was a minister of Sardinia then he became the Sardinian premier in 1852.

Cavour developed the economic resources of the kingdom, fostered education and reorganized the army. These were his domestic achievements.

Sardinia joined in the Crimean War. She had an honorable place at the European Council-table, and two powerful friends. Then Cavour tried to seek a military ally in order to fight against Austria. France came to assist him. As the results of this war and Franco-Prussian war, he made Italy united. Those were his foreign policies.

4.

Imperialism describes all this activity of the different nations in reaching out for colonial dependencies.

British Empire, France, Germany are the chief fields of European imperialism.

The policy of America for Americans is called the Monroe Doctrine. The Monroe Doctrine was formulated partly to stave off any attempt of the old world monarchies to aid Spain in the reconquest of her colonies and partly to prevent the further extension southward of Russian province of Alaska

5.

Robert Fulton adapted the steamboat to river navigation. He also made some submarines. In one of them he descended to a depth of 25 ft. remained below for 4 hours, and succeeded in blowing up a small vessel with a torpedo.

George Stephenson who profited by the experiments of other inventors, produced a successful locomotive. He built the first railway from Manchester to Liverpool.

S. P. Longley, a scientist, produced a heavier than-air machine which was driven by steam.

J. P. Holland improved the submarine.

Samuel F. B. Morse is the inventor of the telegraph. He also devised the Morse Alphabet.

Alexander Graham Bell invented the telephone. Later many improvements was made by Bell himself.

Guglielmo Marconi, an Italian, invented wireless telegraphy, and contrive his experiments.

6.

1. Chino-Japanese War.

a. Causes. Japanese merchants and capitalists wanted opportunities for money-making abroad and her rapidly increasing population required new region.

b. Results China Ceded Formosa to Japan together with Liaotung Peninsula and brought Korea under Japanese influence. The liaotung Peninsula was soon receded to China by the intervening of Russia, Germany, and France.

2. Russo-Japanese War.

a. Causes

i Russia had determined to convert Manchuria into a province closed to all non-Russian trade. Japan wished to keep it open for her own commercial and industrial development.

ii Russian intrigues threatened Japanese interest.

sts in Korea.

iii Japan hated Russia

b. Results Russia transferred to Japan Russia's rights in Liaotung Peninsula, recognized the supreme position of Japan in Korea, and also ceded to Japan the southern part of Sakhalin.

舒塞斯幾何學問題解答

莊道平譯

定價一元五角

1. 本書係近世初等幾何學中善本 *Schultze - Sevenoak - Schuyler: Plane and Solid Geometry* 之解答。原書係 *Schuyler* 氏所作。現譯為漢文本。

2. 對本書原書之主書，有馬純德氏譯“初等幾何學”及王俊奎氏譯“舒塞斯平面幾何學”，李熙如氏譯“舒塞斯立體幾何學”，據教授斯書者之言，每感量的方面太豐，往往因習題過多，時間不敷分配，頗感題解之需要，本書即應此種需要，而供給教學兩方面之用者。

3. 譯者目的既如上述，且本書對於問題解答，只為指示途徑提綱挈要，甚望學者勿徒恃本書而怠忽作業，須知幾何學中之真理，非經自為思索反復證驗不為功，在學諸君於極感困難時始可查閱，藉為圭臬而已。

4. 本書所用名詞，按照中國科學名詞審查委員會審定公布之算學名詞，及最通用名詞，以收名詞統一之效。

5. 本書原文版排印誤謬之處甚多，坊間譯本間有因循照譯未加改正，貽誤後學非淺，現經譯者詳加考訂，凡有錯誤，均經一一校正之。

6. 書內所標若干面，係指英文“舒塞斯平面立體幾何學”原書習題所佔面數而言。

7. 譯者擱置譯筆，垂二十年，本書現於短時間內譯竣，雖經極審慎校閱而萬一之誤，在所不免，幸祈明教有以指正，俾於再版得以修訂，則不獨譯者個人之幸也。

各大學概況一覽表

學校	清 華	北 京 大 學	師 範 大 學
校 址	北 平 西 郊 清 華 園	北 平 沙 灘	總 辦 公 處 北 平 南 新 華 街
編 制	文學院 中國文學, 外國語文, 哲學, 歷史, 社會人類學五系 法學院 政治學, 經濟學二系 理學院 算學, 物理, 化學, 生物, 心理, 地理六系 工學院 電機, 機械, 土木工程三系	理學院 數學, 物理, 化學, 地理, 生物, 心理六系 文學院 哲學, 教育, 中國文學, 外國語文, 史學五系 法學院 法律, 政治, 經濟三系	教育學院 教育系 行政心理體育二系 文學院 國文, 外國文, 歷史三系 理學院 地理, 數學, 生物, 物理, 化學五系
報 名 手 續	1. 檢查證格: 費一元 2. 報名: A. 畢業證書 B. 報名費三元 C. 像片兩張	1. 檢查證格 2. 報名: A. 證書 B. 報名費三元 C. 像片二張	報名 A. 畢業證書 B. 報名費三元 C. 像片六張
考 試 科 目	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 代數, 幾何, 平面三角 5. 本國史地 6. 解析幾何, 大代數 7. 世界史地 8. 物理 9. 化學 10. 生物	1. 黨義 2. 國文 3. 外國文(英, 德, 法, 日 任擇一門) 4. 代數, 幾何, 平面三角 5. 解析幾何 6. 理化 7. 史地	第一試 黨義, 國文, 英文, 數學 第二試 1. 心理, 2. 生物, 3. 倫理, 4. 物理, 5. 化學, 6. 中外史地, 7. 地學通論, 8. 大代數, 立體幾何, 平面解析幾何 9. 有機化學, 10. 名著, 11. 英文口試, 12. 國文
考 地 試 點	北平, 上海, 武漢, 廣州四處	北平, 上海, 武昌	北平, 南京
學 費 雜 費	1. 學費15元 2. 雜費共7元 3. 理化實驗費3元 4. 保證金共十元	1. 保證金十元 2. 學費十元 3. 體育費一元	1. 保證金20元 2. 軍服費6元 學雜費暫免, 體育講義費收
備 考	6至10中考生可任選兩門, 但考工學院, 必選第六項	考日文者須參考其他三種之一。6, 兩項, 理學院專考, 7 項文法學院專考	1. 3. 項教育系考。 2. 4. 項體育, 生物, 教育, 系考; 5. & 8. 項數學系考 11. 英文系考; 9. 化學系考, 10. 12. 兩項國文系考。其他, 史地系考。

*雜費爲一切雜用之總費如體育費等。但, 保證金等特別費用並不在內。

學校	北平大學	北洋工學院	中央大學
校址	總辦公處 北平中南海懷仁堂	天津 西沽	南京
編制	女子文理學院 法學院 農學院 工學院 醫學院	土木、機械、電機、等系。	文學院：中國文學、外國文學、社會學、哲學各系 理學院：算學、物理、化學、生物、地理、六系 法學院：法律、政治、經濟 工學院：土木、機械、電機、化學五系 教育學院：教育、心理、衛生、藝術教育 農學院：農學、農業、畜牧、森林、林學、獸醫
報名手續	1. 檢查體格 2. 報名 A. 畢業證書 B. 報名費三元 C. 像片兩張	1. 檢查體格 2. 報名 報名費三元 像片二張	1. 報名：費用三元 證書 像片三張 2. 檢查體格
考試科目	1. 黨義 13. 中外歷史 2. 國文 14. 中外地理 3. 英文 15. 德文 4. 數學 16. 物理學 5. 大代數 17. 哲學概論 6. 解析幾何 7. 立體幾何及幾何量 8. 物理 9. 化學 10. 無機化學 11. 生物學 12. 動植物	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 立體幾何 5. 平面三角 6. 解析幾何 7. 理化 8. 大代數 9. 軍事學	1. 黨義, 2. 國文, 3. 代數, 4. 平面幾何三角, 5. 英文, 6. 中外史地, 7. 理化, 8. 生物, 9. 軍事, 10. 大代數, (工學院及農學院, 統計系系考), 11. 自在遊(建築工程系考), 12. 術科(體育科考)
考地試點	北平, 上海兩處	天津, 北平, 上海	南京 北平, 武昌, 廣州
學雜費	1. 學費10元 2. 雜費17.5元 3. 保證金10元	1. 學費15元 2. 宿費6元 3. 體育費一元	1. 學費10元 2. 雜費7元(約) 3. 保證金 2→6元 4. 宿費 5→15元
備考	初試：普考1, 2, 3, 4 四項 複試：工學院考5, 6, 7, 8, 9, 四項；法學院考13, 14, 16, 17 四項；農學院考8, 9, 10, 11, 12, 五項；女子文理學院考8, 9, 13, 14, 16等項；醫學院考英文可以總交代之		考藝術科之國畫組者加考國畫理論及真像、摹寫，考西畫組者加考幾何畫、石膏寫生、中國美術史，考音樂組者加考樂器、樂理、鋼琴、視唱及辨音。

* 雜費為一切雜用之總費如體育費等。但，保證金等特別費用並不在內。

交通大學 上海總校	交通大學 北平管理學院	交通大學 唐山工程學院
上海 徐家匯	北平 府右街	河北 唐山鎮
科學學院 數學, 物理, 化學 管理學院 鐵道, 貨運, 財務, 公務 四科 工程學院 土木, 電機, 機械	一, 二, 三年級不分系別, 至四年級分材料管理及鐵 道, 會計三門	一, 二, 三年級不分系別 土木 工程 探測 工程
報名: 報名費三元 證書 照片三張 工程, 科學兩院同, 管理學院與下同	同上	同上
1. 國文 2. 常識 3. 英文 4. 平面三角解斜幾何 5. 大代數 6. 物理 7. 化學 8. 歷史	1. 國文 2. 常識 3. 英文 4. 經濟大意 5. 理化 6. 數學 7. 商業地理 8. 簿記	同 上 海 本 校
上海, 北平 兩 處	同上	同上
1. 學費廿元 2. 雜費五十元 3. 宿費十元	同上	同上
1. 新生入學時應另交圖書 儲費十元, 體育儲費十 五元, 冬季制費廿元, 夏季制費十元一次交足 2. 該校有獎學金五種		

學校	同濟大學	武漢大學	復 旦																
校址	上海吳淞	武 昌 東 廠 口	第一分校 (上海徐家匯) 第二分校 (上海康平路)																
編制	<table border="1"> <tr> <td>本</td> <td>醫學院</td> <td>文學院</td> <td>中國文學, 英文學, 哲學教育, 史學四系</td> </tr> <tr> <td></td> <td>工學院</td> <td>法學院</td> <td>法律, 政治, 經濟, 商學四系</td> </tr> <tr> <td>校</td> <td>理學院</td> <td>理學院</td> <td>算學, 物理, 化學, 生物四系</td> </tr> <tr> <td>附設</td> <td>德文補習班及機師學校</td> <td>工學院</td> <td>土木工程學系</td> </tr> </table>	本	醫學院	文學院	中國文學, 英文學, 哲學教育, 史學四系		工學院	法學院	法律, 政治, 經濟, 商學四系	校	理學院	理學院	算學, 物理, 化學, 生物四系	附設	德文補習班及機師學校	工學院	土木工程學系	海味班 (第一分校) 外語班 (第二分校)	
本	醫學院	文學院	中國文學, 英文學, 哲學教育, 史學四系																
	工學院	法學院	法律, 政治, 經濟, 商學四系																
校	理學院	理學院	算學, 物理, 化學, 生物四系																
附設	德文補習班及機師學校	工學院	土木工程學系																
報名手續	報名 A. 畢業證書 B. 報名費三元 C. 像片兩張	報名: 1. 畢業證書 2. 報名費二元 3. 像片二張	報名 1. 畢業證書 2. 報名費四元 3. 非在本校投考須交像片兩張																
考試科目	<ol style="list-style-type: none"> 黨義 國文 德文 英文 物理 化學 數學 生物 	<ol style="list-style-type: none"> 黨義 國文 英文 數學 中外歷史 中外地理 物理 化學 博物 	<ol style="list-style-type: none"> 黨義 國文 英文 數學 世界地理 物理 自然科學常識 社會科學常識 																
考地試點	吳淞本校	北平, 武昌	北平, 上海, 廣州 漢口, 廈門五處																
學費雜費	本校 <ol style="list-style-type: none"> 學費25元 雜費46元 保證金10元 制服費15元 	<ol style="list-style-type: none"> 學費十元 雜費十元 制服費冬季四元, 夏季三元 	<ol style="list-style-type: none"> 學費暫免收 雜費25元 制服費 第一分校130元 第二分校100元 書籍費 第一分校160元 第二分校40元 																
備考	<ol style="list-style-type: none"> 可通信報名 醫, 工學修業五年 第4及7項醫學院不考 第4及8項工學院不考 第3及8項補習科不考 	<ol style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 4 四項各院俱考 文法學院須考 5, 6, 兩項 理學院須考 7, 8, 9 三項, 工學院須考 7, 8 兩項, 及大代數, 微分幾何, 三角, 幾何 	<ol style="list-style-type: none"> 第一分校不考 7, 8 兩項 第二分校不考第 6 項 體格標準以視力, 高度, 胸圍皆有一定之嚴格標準 																

* 雜費為一切操用之總費如體育費等。但, 保證金等特別費用並不在內。

各大學概況一覽表

山東大學		安徽大學		浙江大學	
山東青島		安 徽 安 慶		杭 州 市 蕭 揚 巷	
文學院	中國文學及外國文學系及其他	文學院	中國文學, 外國語文學系	文學院	中國語言文學, 英文政治三系
理學院	數學, 物理, 化學, 生物四系及其他	理學院	數學, 物理, 化學, 生物四系	理學院	數學, 物理, 化學, 生物四系
工學院	土木, 機械, 工程兩系及其他	工學院	物四系	工學院	電器工程, 化學工程, 土木工程, 機械工程四系
農學院	暫設研究部及推廣部	法學院	政治, 經濟二系	農學院	農藝, 森林, 園藝, 農業組合, 蠶桑五系
報名 1. 畢業證書 2. 報名費二元 3. 像片二張		報名 1. 畢業證書及成績單 2. 報名費二元 3. 像片兩張		報名 1. 畢業證書 2. 報名費二元 3. 像片一張	
1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 算學 5. 解析幾何, 大代數 6. 物理 7. 化學 8. 生物 9. 世界史地 10. 中國		1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 算學 5. 史地 6. 物理 7. 化學 8. 生物		1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 理科數學 5. 普通數學 6. 物理 7. 化學 8. 生物 9. 中外歷史 10. 中外地理	
北 平, 青 島		本 校			
1. 學費八元 2. 雜費十九元 (宿費在內) 3. 制服費十五元		1. 學費10元 2. 雜費 2元 3. 圖書館保證金15元 4. 制服費15元 5. 試驗賠償金 5元		1. 學費12元 2. 雜費共16元 3. 制服費11元 4. 書籍費55元 5. 學生園遊費 1元	
5, 6, 7, 8, 9 五項中可任選二門, 但考工程者須考第 5 項					

學校	中山大學	四川大學	湖南大學
校址	廣州	四川 成都皇城內	湖南 長沙
編制	1. 文科 2. 理科 3. 法科 4. 醫科 5. 農科	文學院 中文學系 德文學系 教育學系	文學院 中國文學, 教育, 財政 經濟四系
		理學院 數學, 物理, 化學, 生物四系	理學院 數學, 化學, 地質三系
		法學院 法律系 政治系 經濟系	工學院 土木, 機械, 電機三系
報名手續	報名 1. 畢業證書 2. 像片二張 3. 報名費三元	報名 1. 證書 2. 像片三張 3. 費用一元	報名 1. 證書 2. 像片一張 3. 費用一元
考試科目	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 德文 5. 數學 6. 歷史 7. 地理 8. 邏輯 9. 物理 10. 化學 11. 生物	初試 A. 1. 國文 2. 英文 3. 代數, 幾何, 4. 中外史地 5. 生物 6. 理論 7. 哲學概論 B. 1. 國文 2. 英文 3. 德文或法文 4. 理化 5. 動植物 6. 大代數, 微積分, 解析幾何 複試 1. 文字學, 文學概論 2. 法學經濟	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 中外史地, 社會學, 經濟法 5. 代數, 解析幾何, 物理化學
考地 試點	廣州	四川	湖南
學雜費	1. 學費四十元 2. 雜費十八元 3. 宿費十元 4. 保證金十元	1. 學費16元 2. 雜費17元 3. 保證金 5→20元 4. 軍服 8元	1. 學費10元 2. 雜費 8元
備考	1, 2, 3, 5 爲五科俱考; 理, 醫, 農必考 9, 10, 11 三門; (醫科英文爲德文); 文, 法必考 6, 7, 8 三門	初試: A 項文法學院考 B 項, 理學院考 複試: 1. 項中文系考 2. 法學系考 3 項及 2 項經濟系考	4 項文學院加考 5 理工學院加考 外國史地用英文解答

* 雜費爲一切雜用之總費如體育費等, 但, 保證金等特別費用並不在此內。

各大學概況一覽表

冀工學院	冀農學院	冀醫學院	冀 女子師範學院
天津 黃絲路	天津	河北 保定	天津 天絲路
化學製造學, 機電 工程學, 及水利工 程學三系 (附設職業班)		不分系	1. 國文學系 2. 英文學系 3. 地理學系 4. 教育學系 5. 家政學系 6. 音樂學系 7. 體育學系
		報名 證書 像片兩張 費用兩元	
1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 解析幾何 大代數 5. 物理 6. 化學 7. 微積分	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 數學 5. 物理 6. 化學 7. 生物	1. 國文 2. 英文或德文 3. 黨義 4. 數學 5. 自然科學	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 數學 5. 化學 6. 中外史 7. 中外地
天津本校	天津本校	臨時登報 宣布	天津本校
1. 學費25元(全年) 2. 宿費10元(全年) 3. 校友會費3元 (全年) 4. 制服費物12元 5. 工廠服裝4元 9. 實驗保證費5元	1. 學費10元 2. 雜費共5元 3. 預償費5元	1. 學費18元 2. 雜費15元 3. 預償金10元 4. 保證金10元	
		修業年限為五年	

各大學概況一覽表

學校	燕京大學	輔仁大學	中法大學
校址	北平西郊 海甸	北平西城 定阜大街	總辦公處 北平東皇城根
編制	文學院 國文, 英文, 美洲語言學, 歷史, 哲學, 宗教, 心理, 教育新聞卷, 樂十系 理學院 物理化學, 生物, 地質, 數學, 地理, 地理家事八系 法學院 社會學, 社會服務學, 政治, 經濟四系 附設 醫學預科	文學院 1. 國文系 2. 西洋語言文學系 3. 史學系 4. 哲學系 5. 社會經濟學系 理學院 數學, 物理, 化學, 生物四系 教育學院 教育學, 心理學, 兩系及美術專修科	1. 文科 2. 生物學科 3. 理科 4. 哲學社會學科
報名手續	1. 檢查體格 2. 報名 A. 畢業證書 B. 像片 C. 報名費三元	報名 1. 證書 2. 像片兩張 3. 報名費三元	報名 1. 證書 2. 像片一張 3. 報名費二元
考試科目	1. 國文 2. 數學 3. 英文 4. 物理 5. 化學 6. 社會科學常識	第一試 1. 國文 2. 英文 3. 數學 4. 黨義 第二試 1. 國學常識 * 2. 中外史地 3. 英文作文及口試 4. 物理 5. 數學 6. 化學 7. 科學常識 8. 繪畫 9. 書法	1. 國文 2. 黨義 3. 法文 4. 數學 5. 物理 6. 化學 7. 歷史 8. 地理
考地試點		北平本校	北平本校
學雜費	1. 學費四十元 2. 宿費二十元 3. 雜費十元 4. 建築費	1. 學費三十五元 2. 宿費二十元 3. 雜費共約十三元	1. 學費十五元 2. 保證金十元
備考		1, 2, 兩項國文系考; 3 項西洋語言文系考; 2 項歷史哲學, 社會三系考; 4, 5 項數學, 物理系考; 4, 6 項化學, 生物系考; 2 項教育系考; 7 項心理系考; 8, 9 項美術科考	理科不考 2, 7, 8 三門 文科不考 5, 6 兩門

* 雜費為一切雜用之總費如體育費等。但, 保證金等特別費用並不在內。

南開大學	齊魯大學	焦作工學接
天津	山東濟南	河南 焦作
1. 文學院 2. 理學院 附設電機工程學系 3. 商學院 4. 經濟學院 5. 醫預科	文學院 國文, 外國語文, 教育 歷史政治, 社會經濟 五系 理學院 天文算學, 物理, 化學 生物四系 醫學院	1. 探礦冶金科 2. 土木工程科
報名 1. 畢業證書 2. 像片二張 3. 報名費三元	報名 1. 檢驗體格證書 2. 證書 3. 像片二張 4. 報名費二元	報名 1. 證書 2. 像片二張 3. 報名費二元
1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 數學(理, 文) 5. 物理 6. 化學(文, 理) 7. 生物 8. 中西史	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 4. 中外史地 5. 普通科學 6. 軍事學術 7. 化學 8. 物理 9. 生物 10. 算學(大代數, 幾何三角, 解析幾何)	1. 國文 2. 黨義 3. 軍事學 4. 英文 5. 物理 6. 化學 7. 平面三角 8. 立體幾何 9. 高等代數 10. 解析幾何
天津, 北平	第一試: 北平, 天津, 太原, 開封, 南京, 上海, 瀋州, 廣州, 濟南 第二試: 濟南本校	1. 焦作本院 2. 開封水利工程專科學校 3. 北平師大 4. 上海寰球中國學生會
1. 學費卅元 2. 雜費七元 3. 宿費十五元	1. 學費, 文學院卅元理學院卅五元 2. 雜費文學院約五十六元理學院約七十三元(膳費卅元在內)	1. 學費十二元 2. 雜費六元 3. 膳費六元
	A. 理學院不考 7, 9, 10 四項, 文學院不考 4, 5 兩項; 且 7, 9, 9 三項中任選一門。 B. 該校附設無線電專修科二年畢業	

學校	東吳大學	金陵	復旦
校址	江蘇蘇州	南京鼓樓	上海寧
編制	文學院 國文, 外國語文, 教育 歷史政治, 社會經濟 五系 理學院 天文算學, 物理, 化學 生物四系 醫學院	1. 文學院 (附設國文專修科) 2. 理學院 (附設醫學先修科) 電機科, 工業化學科 3. 農學院	文學院 中國文學, 外國文學 史學, 社會學, 教育學 新聞學六系 理學院 數學, 物理, 化學, 生 物, 心理學, 土木工程 六系 法學院 法律學, 政治學, 經濟 學, 經濟學, 市政學五 系 商學院 銀行學, 會計學, 國際 貿易學, 工商管理學 四系
報名手續	報名 1. 證書 2. 照片一張 3. 報名費二元	報名 1. 證書 2. 照片兩張 3. 報名費兩元 4. 保證金四元	報名 1. 證書 2. 照像二張 3. 報名費二元
考試科目	1. 黨義 2. 國文 3. 本國史 4. 西國史 5. 英文 6. 數學 (代數幾何, 平面三角) 7. 物理	1. 黨義 2. 國文 3. 英文 (文法與語法, 聽力, 讀 力, 字彙, 作文) 4. 算學 5. 社會科學 6. 自然科學(理化生物)	題目詞重測驗
考地試點	蘇州本校	南京本校	
學雜費	1. 學費五十元 2. 雜費共七十元 3. 制服費共廿七元 4. 建築費十元	1. 學費四十五元 2. 雜費約二十五元 (宿費在內)	全年 1. 學費一百元 2. 雜費共四十六元 (宿費在內)
備考	1. 物理可不考, 但入學後 須補習一學程 2. 物理可以化學, 生物 代替 3. 若報考時須帶該科實驗 筆記	1. 社會科學包括史地 2. 農學院不招女生	

*雜費為一切雜用之總費如體育費等。但, 保證金等特別費用並不在內。

滬 江		厦 門		勳勤大學師範院
上 海 楊浦樹軍工路		厦 門		廣 州
文學院	中國語言文學, 外國語言文學, 社會學及社會工作, 政治學及歷史四系	文學院	中國文學, 英文, 哲學, 社會, 史學, 語言五系	
理學院	生物, 化學, 物理 (數學) 三系及醫學先修科	理學院	算學, 物理化學, 生物四系及醫學先修科	
教育學院	教育學, 音樂二系	法學院	法律, 政治, 經濟三系	
商學院	商業管理系	教育學院	教育, 心理, 行政及教育學三系	
		商學院	銀行, 會計二系	
報名	1. 證書 2. 照像二張 3. 報名費二元	報名	1. 畢業證書 2. 像片二張 3. 報名費二元	
1. 國文(作文及測驗) 2. 英文(作文及測驗) 3. 世界史 4. 自然科學, 物理化學, 生物任選一門 5. 數學 6. 物理 7. 三角		1. 國文 2. 英文 3. 算學 4. 物理 5. 化學 6. 世界通史 7. 生物學 8. 教育學 9. 經濟學		
全年	1. 學費一百元 2. 雜費男生約共二百五十元女生約共二百六十元	1. 入學費十元 2. 學費四十五元 3. 雜費共約十六元五角 4. 制服費十八元 5. 註冊費一元 6. 宿費十元		
文學院不考 6, 7 兩項, 理學院不考 8, 4 兩項		8 項為教育學院專考, 9 項為商學院專考。理學院並加試數學		

總局 北平王府井大街五三號

樂府本
西廂記曲文

黎錦熙 孫楷第 合編 定價三角五分

近代西班牙小說

徐霞村譯 定價四角

近代意大利小說

徐霞村譯 定價四角

實用日語會話指南

游彌堅編 定價八角

這教育界批評「取材深僻，編法有程序」；以一定的形式，可以「由淺入深，且附有口語法的程序」；實為「日文見」的大明是「讀者」的福音！

實用東文讀本

游無為編 定價一元

這部書是日文教授界的權威者游無為先生，歷年經驗的最大結晶。能以最短時間，可收最大效果。

- 其特色：
- 1 每課有日文的基本公式以便活用
 - 2 每課有一定的目的以便了解
 - 3 每課有譯文以便對照學習
 - 4 根據日本文部省規定的注音法注音
 - 5 根據語法的程序編著的。

實用日本口語法 附日本文法大意

游無為編 定價一元

這部書是「實用東文讀本」的姊妹篇，學日文的讀者不可不備。這比這許多「對口語法」所定評的話。

書 立 局 達

現通 迅便 速利

新日語捷徑

艾華編 定價一元二角

這多年日語研究的結晶。其特點在於：(1) 內容豐富，(2) 練習題多，(3) 附有口語法，(4) 附有文法，(5) 附有會話，(6) 附有讀本。這是一部適合於初學者進修之良讀本也。

漢譯德文文法

定價一元六角

凡編者：一、本編乃集各種善本而成，每篇一編，可備於手。二、本編中合詞，亦備於手。三、本編中合詞，亦備於手。四、本編中合詞，亦備於手。五、本編中合詞，亦備於手。六、本編中合詞，亦備於手。七、本編中合詞，亦備於手。八、本編中合詞，亦備於手。九、本編中合詞，亦備於手。十、本編中合詞，亦備於手。十一、本編中合詞，亦備於手。十二、本編中合詞，亦備於手。十三、本編中合詞，亦備於手。十四、本編中合詞，亦備於手。十五、本編中合詞，亦備於手。十六、本編中合詞，亦備於手。十七、本編中合詞，亦備於手。十八、本編中合詞，亦備於手。十九、本編中合詞，亦備於手。二十、本編中合詞，亦備於手。二十一、本編中合詞，亦備於手。二十二、本編中合詞，亦備於手。二十三、本編中合詞，亦備於手。二十四、本編中合詞，亦備於手。二十五、本編中合詞，亦備於手。二十六、本編中合詞，亦備於手。二十七、本編中合詞，亦備於手。二十八、本編中合詞，亦備於手。二十九、本編中合詞，亦備於手。三十、本編中合詞，亦備於手。三十一、本編中合詞，亦備於手。三十二、本編中合詞，亦備於手。三十三、本編中合詞，亦備於手。三十四、本編中合詞，亦備於手。三十五、本編中合詞，亦備於手。三十六、本編中合詞，亦備於手。三十七、本編中合詞，亦備於手。三十八、本編中合詞，亦備於手。三十九、本編中合詞，亦備於手。四十、本編中合詞，亦備於手。四十一、本編中合詞，亦備於手。四十二、本編中合詞，亦備於手。四十三、本編中合詞，亦備於手。四十四、本編中合詞，亦備於手。四十五、本編中合詞，亦備於手。四十六、本編中合詞，亦備於手。四十七、本編中合詞，亦備於手。四十八、本編中合詞，亦備於手。四十九、本編中合詞，亦備於手。五十、本編中合詞，亦備於手。五十一、本編中合詞，亦備於手。五十二、本編中合詞，亦備於手。五十三、本編中合詞，亦備於手。五十四、本編中合詞，亦備於手。五十五、本編中合詞，亦備於手。五十六、本編中合詞，亦備於手。五十七、本編中合詞，亦備於手。五十八、本編中合詞，亦備於手。五十九、本編中合詞，亦備於手。六十、本編中合詞，亦備於手。六十一、本編中合詞，亦備於手。六十二、本編中合詞，亦備於手。六十三、本編中合詞，亦備於手。六十四、本編中合詞，亦備於手。六十五、本編中合詞，亦備於手。六十六、本編中合詞，亦備於手。六十七、本編中合詞，亦備於手。六十八、本編中合詞，亦備於手。六十九、本編中合詞，亦備於手。七十、本編中合詞，亦備於手。七十一、本編中合詞，亦備於手。七十二、本編中合詞，亦備於手。七十三、本編中合詞，亦備於手。七十四、本編中合詞，亦備於手。七十五、本編中合詞，亦備於手。七十六、本編中合詞，亦備於手。七十七、本編中合詞，亦備於手。七十八、本編中合詞，亦備於手。七十九、本編中合詞，亦備於手。八十、本編中合詞，亦備於手。八十一、本編中合詞，亦備於手。八十二、本編中合詞，亦備於手。八十三、本編中合詞，亦備於手。八十四、本編中合詞，亦備於手。八十五、本編中合詞，亦備於手。八十六、本編中合詞，亦備於手。八十七、本編中合詞，亦備於手。八十八、本編中合詞，亦備於手。八十九、本編中合詞，亦備於手。九十、本編中合詞，亦備於手。九十一、本編中合詞，亦備於手。九十二、本編中合詞，亦備於手。九十三、本編中合詞，亦備於手。九十四、本編中合詞，亦備於手。九十五、本編中合詞，亦備於手。九十六、本編中合詞，亦備於手。九十七、本編中合詞，亦備於手。九十八、本編中合詞，亦備於手。九十九、本編中合詞，亦備於手。一百、本編中合詞，亦備於手。

分局 南京中山東路一六一號

新編法語教程 吳曉之著 定價一元五角

這本「新編法語教程」是在北平各大學法語系教授法語的經驗基礎上編成的。其特點在於：(1) 內容豐富，(2) 練習題多，(3) 附有口語法，(4) 附有文法，(5) 附有會話，(6) 附有讀本。這是一部適合於初學者進修之良讀本也。

新法文法獨修 王義怡著 定價一元

這本「新法文法獨修」是用最平易華語講述，並要條文全書分為「語法」與「會話」兩部分。其特點在於：(1) 內容豐富，(2) 練習題多，(3) 附有口語法，(4) 附有文法，(5) 附有會話，(6) 附有讀本。這是一部適合於初學者進修之良讀本也。

「句之研究」一書，其特點在於：(1) 內容豐富，(2) 練習題多，(3) 附有口語法，(4) 附有文法，(5) 附有會話，(6) 附有讀本。這是一部適合於初學者進修之良讀本也。

物理學綱要及題解

李志鈞著

集物理學之大成 包括數千條問題

中文及英文解答 自修參考之典範

全書八百餘頁 現在裝訂中

插圖六百餘幅 不日出版

李香谷編

物理算題例解

印刷中

Woods: Advanced Calculus

劉亦珩譯 高等微積分

印刷中

Pasano: Calculus and Graphs

張瑾譯

微積分初步

印刷中

國民二十二年全年度各國大學入學試題解答

編作者

國立北平師範大學附屬
中學高一部畢業同學會

發行者

北京
立達書局

印刷者

北京
立達書局

發行所

北平王府井大街及南京中山東路
立達書局

各地代理店

上海四馬路 現代書局
天津法租界 佩文書齋
漢口特三區 新生圖書公司
上海霞飛路 生活書社
濟南西門大街 北新書局
重慶打銅街 新洋書局
廣州永漢北路 現代書局
江西南昌街 代售書局
太原柳巷街 同仁書局
汗血書局

第二冊定價

六角

外埠郵費照加



總局 北平王府井大街五三號
分局 南京中山東路一六一號