

倪 尚 達 氏

無線電學習題詳解

范 鳳 源 著

前 國 民 政 府 軍 事 委 員 會 無 線 電 製 造 廠 工 程 師
建 設 委 員 會 電 機 製 造 廠 研 究 部 工 程 師
上 海 建 華 電 機 材 料 公 司 顧 問 工 程 師。

版權所有 不准翻印

倪尚達氏無線電學習題詳解

中華民國廿六年四月九版

全一册

實價大洋八角

(外埠郵購，寄費在外)

編 著 者 范 鳳 源

發行者 中國無線電工程學校

上海愛多亞路一三九五號

印 刷 者 中 國 科 學 公 司

上海福煦路六四九號

總代售處

上海
愛多亞路一三九五號中國業餘電社
海海福照路馬建建華無總司
上上江四西路鍾鍾山作亞美公書局
南

經售處

社店司社所君局號
報書書書易洗書料
快活智術代戲院界記
都湖益美現昌大元
成州江頭顯誠銀世華
都杭松汕油無嘉溫安漢
行司處行司司館店司
器公理器公公書賣
電器代電電電公報
海電美華無和公慶賀
上亞國百巧三大重方
波州波州門天津慶津
寧杭寧蘇蘇藍天天

目 次

第一編 直流電習題	1—25
第二編 交流電路習題	26—53
第三編 振盪電路習題	54—60
第四編 無線電路習題	61—70
第五編 無線電波習題	71—75
第六編 天線習題	76—79
第七編 舊式收發報機習題	80—84
第八編 真空管習題	85—91
第九編 真空管發報機及接收機習題	92—98
第十編 無線電話習題	99—100
第十一編 無線電儀器	101—103
第十二編 無線電實驗習題	104—114
附倪氏無線電學原書勘誤表	1—10

本書曾蒙
中央大學無線電教授
倪尚達王佐清先生修正
特此誌謝

倪尚達無線電學習題詳解

第一編 直流電習題

1. 一200 伏脫之電燈，其耗阻為400 歐姆，問此燈應有電流若干？

設電流為 I 安培。

$$\text{依公式 } I = \frac{E}{R} = \frac{200}{400} = 0.5 \text{ 安培。}$$

(答此燈應有電流 0.5 安培)

2. 一電燈接於120伏脫之電壓時，通過電流0.3安培，試求其耗阻。

設耗阻為 R 歐姆

$$\text{依公式 } R = \frac{E}{I} = \frac{120}{0.3} = 400 \text{ 歐姆}$$

(答耗阻為 400 歐姆)

3. 人身耗阻假定為 10000 歐姆 若有 0.01 安培之電流通過人體時，即能致死，問最低之危險電壓為若干？

設電壓為 E 伏脫

$$\text{依公式 } E = IR = 10000 \times 0.01 = 100 \text{ 伏脫}$$

(答最低之危險電壓為 100 伏脫)

4. 一110 伏脫之電燈，需電流 $\frac{1}{4}$ 安培，問其耗阻若干？

設耗阻為 R 歐姆

$$\text{依公式 } R = \frac{E}{I} = \frac{110}{\frac{1}{4}} = 440 \text{ 歐姆}$$

(答該電燈之耗阻為 440 歐姆)

5. 一0.2歐姆之導線，接於一乾電池之兩極，此時外端電壓為1.2伏脫，問半小時後，此導線共通過電若干？

設共通過電量為Q庫倫， $T=30 \times 60$ 秒。

$$\begin{aligned} \text{依公式 } Q &= I T = \frac{E}{R} \times T = \frac{1.2}{.2} \times 60 \times 30 \\ &= 10800 \text{ 庫倫} \end{aligned}$$

(答共通過 10800 庫倫之電量)

6. 某電路接於220伏脫電壓之間，半小時內，共通過電量900庫倫，求此電路之耗阻。

設耗阻為R歐姆

$$\text{依公式 } R = \frac{E}{I} = \frac{E}{\frac{Q}{T}} = \frac{220}{\frac{900}{60 \times 30}} = 440 \text{ 姆}$$

(答電路之耗阻為 440 歐姆)

7. 我人所燃電燈之耗阻，在紅熱時為500歐姆，以之接於125伏脫之電壓，六時半上火，九時十五分熄火。問每日每燈通過電量若干？

設通過電量為Q庫倫， $T = (9\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}) \times 60 \times 60$ 秒

$$\begin{aligned} \text{依公式 } Q &= I T = \frac{E}{R} \times T = \frac{125}{500} \times (9\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}) \times 60 \times 60 \\ &= 2475 \text{ 庫倫} \end{aligned}$$

(答每日每燈通過電量2475庫倫)

8. 一電鈴需電流 $\frac{1}{4}$ 安培，其耗阻為12歐姆，問須用電壓若干？

設須用電壓為E伏脫

$$\text{依公式 } E = I R = \frac{1}{4} \times 12 = 3 \text{ 伏脫}$$

(答須用電壓3伏脫)

9. 某發電機之磁場電圈需電流2.18安培，若用於110伏脫之電壓時，其耗阻當為若干？

設耗阻為R歐姆

$$\text{依公式 } R = \frac{E}{I} = \frac{110}{2.18} = 50.46 \text{ 歐姆}$$

(答耗阻為50.46歐姆)

10. 如下圖AB二線間電壓為150伏脫，(A)設V為伏脫表，有150000歐姆之耗阻，則通過V之電流為若干？(B)設V為安培表，其耗阻為0.005歐姆，則通過V之電流若干？(C)該電流對於安培表之影響若何？

設通過之電流為I安培。

$$(A) \text{ 依公式 } I = \frac{E}{R} = \frac{150}{150000} = 0.001 \text{ 安培。}$$

(答通過伏脫表之電為0.001安培)

$$(B) \text{ 依公式 } I = \frac{E}{R} = \frac{150}{0.005} = 30000 \text{ 安培。}$$

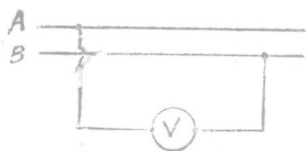
(答通過安培表之電流為30000安培)

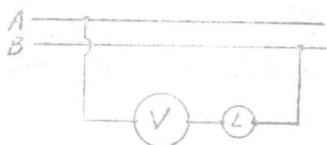
(C) 因安培表耗阻過小，通過之電流過大結

果使安培表燒壞，故學生宜切記安培表永不應直接跨於電源之上，必與高耗阻導線串聯後始可跨接於電源之上。

11. 設上題內儀器V為伏脫表與一電燈L串聯，相接於AB二線之間，如後圖L之耗阻為500歐姆，試求通過L之電流。

$$\text{因二者係串聯其總耗阻為 } R_0 = R_V + R_L = 150000 + 500 = 150500$$





依公式 則電流當為

$$I = \frac{E}{R_0} = \frac{150}{150500} = 0.001 \text{ 安培}$$

(答通過L之電流為.001安培)

12. 如左圖發電機G之內路耗阻為1.2歐姆，其外路耗阻為；AB=6.4歐姆 BC=4.8歐姆，CD=3.6歐姆，DE=2歐姆，若此發電機能發生180伏脫之電壓，試求各段耗阻間之電位降。

設各段電位降為 E_G ， E_{AB} ， E_{BC} ， E_{CD} ， E_{DE} 。

因電流 $I = \frac{E}{R_0} = \frac{180}{1.2+6.4+4.8+3.6+2} = \frac{180}{18} = 10 \text{ 安培}。$

$$\therefore E_G = IR_G = 10 \times 1.2 = 12 \text{ 伏脫}$$

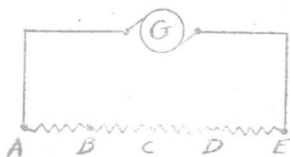
$$E_{AB} = IR_{AB} = 10 \times 6.4 = 64 \text{ ,, ,,}$$

$$E_{BC} = IR_{BC} = 10 \times 4.8 = 48 \text{ ,, ,,}$$

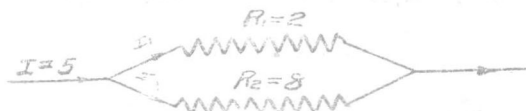
$$E_{CD} = IR_{CD} = 10 \times 3.6 = 36 \text{ ,, ,,}$$

$$E_{DE} = IR_{DE} = 10 \times 2 = 20 \text{ ,, ,,}$$

(答各電位降為12，64，48，36，20伏脫)



13. 今有2歐姆與8歐姆並聯之耗阻，其總電流為5安培，接法如下



圖，求通過各耗阻之電流。

依公式 $\frac{I}{R_0} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$

$$R_0 = \frac{8}{5} \text{ 歐姆}$$

$$E = IR_0 = 5 \times \frac{8}{5} = 8 \text{ 伏脫}$$

$$\therefore I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{8}{2} = 4 \text{ 安培}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{8}{8} = 1 \text{ 安培}$$

(答通過 2 歐姆耗阻之電流為 4 安培，通過 8 歐姆耗阻之電流為 1 安培)

14. 10, 20, 30, 40 歐姆之耗阻並聯相接設其總電流為 25 安培，則通過各耗阻之電流為若干？

$$\text{依公式 } \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{40} = \frac{25}{120} = \frac{5}{24}$$

$$R_0 = \frac{24}{5} \text{ 歐姆}$$

$$E = IR_0 = 25 \times \frac{24}{5} = 120 \text{ 伏脫}$$

$$\therefore I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{120}{10} = 12 \text{ 安培}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{120}{20} = 6 \text{ , , }$$

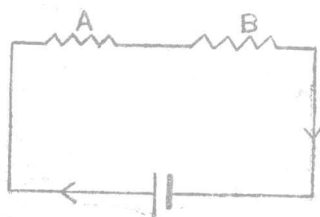
$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{120}{30} = 4 \text{ , , }$$

$$I_4 = \frac{E}{R_4} = \frac{120}{40} = 3 \text{ , , }$$

15. AB 二耗阻之比如 3:5 (a) 當其串聯時，測得 A 之電壓為 60 伏脫。

求 B 之電壓。(b) 當其並聯時，測得 A 之電流為 6 安培 求 B 之電流。

(a) 因二耗阻係串聯。故其電流相同。



$$E_A = IR_A$$

$$E_B = IR_B$$

$$R_A : R_B = 3 : 5$$

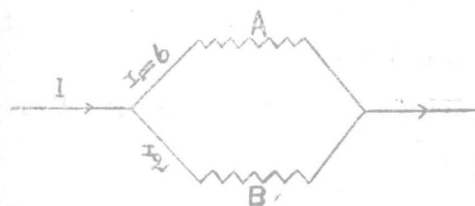
$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{IR_A}{IR_B} = \frac{R_A}{R_B}$$

$$\frac{60}{E_B} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore E_B = 100 \text{ 伏脫}$$

(答串聯時B之電壓為100伏脫)

(b) 因二耗阻並聯。則所受電壓相同。



$$\therefore E_A = E_B, \quad I_A R_A = I_B R_B$$

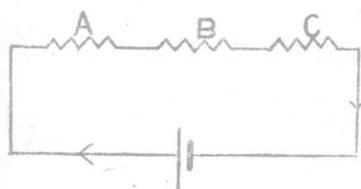
$$\therefore \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore I_B = \frac{3}{5} I_A = \frac{3}{5} \times 6 = 3.6 \text{ 安培}$$

(並聯時B之電流為3.6安培)

16. 電路A, B, C其耗阻之比為3:5:10 (a)當其串聯時測得C之電位差為110伏脫, 試求其總電壓 (b)當其並聯時, 測得B之電流為1.8, 試求其總電流

(a) 因其串聯則電流相同。其總耗阻為



$$R_0 = R_A + R_B + R_C = 3R + 5R + 10R$$

$$= 18R$$

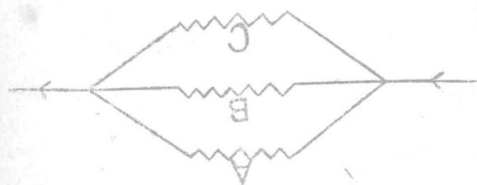
$$I = \frac{E}{R_0} = \frac{E}{18R}$$

$$E_C = I R_C \quad \therefore 110 = \frac{E}{18R} \times 10R$$

$$E = 11 \times 18 = 198 \text{ 伏脫}$$

(答總電壓為198伏脫)

(b) 因其為並聯故總耗阻為



$$R_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{3R} + \frac{1}{5R} + \frac{1}{10R}} = \frac{30R}{19}$$

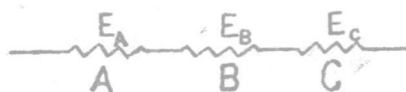
$$E = IR_0 = I \times \frac{30R}{19}$$

$$I_B = \frac{E}{R_B} \quad 1.8 = \frac{30IR}{19} \times \frac{1}{5R}$$

$$\therefore I = \frac{1.8 \times 19}{6} = 5.7 \text{ 安培}$$

(答總電流為5.7安培)

17. 三串聯之耗阻，其電位差之比如1:3:5，設其最大之耗阻為450歐姆，求其他二耗阻之值。



設三耗阻為A, B, C,

$$E_A : E_B : E_C = 1 : 3 : 5$$

耗阻最大，電壓亦最大，故450歐姆必為C之耗阻。

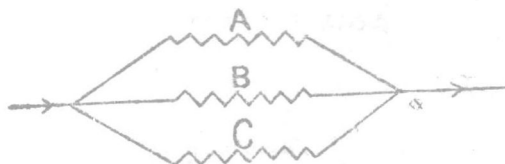
$$\therefore I = \frac{E_A}{R_A} = \frac{E_B}{R_B} = \frac{E_C}{R_C}$$

$$\therefore R_A = \frac{E_A}{E_C} R_C = \frac{1}{5} \times 450 = 90 \text{ 歐姆}$$

$$\therefore R_B = \frac{E_B}{E_C} R_C = \frac{3}{5} \times 450 = 270 \text{ 歐姆}$$

(答其他二耗阻為90與270歐姆)

18. 三耗阻A, B, C，並聯時，測得其電流之比如1:3:5。若已知A之耗阻為150歐姆，則B, C之耗阻各為若干？



$$I_A : I_B : I_C = 1 : 3 : 5$$

$$I_A : I_B = \frac{E}{150} : \frac{E}{R_B}$$

$$1 : 3 = \frac{E}{150} : \frac{E}{R_B}$$

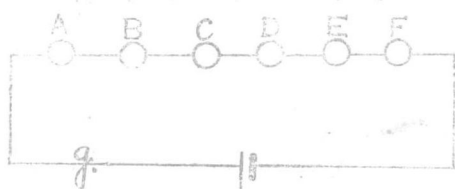
$$\therefore R_B = 150 \div 3 = 50 \text{ 歐姆}$$

$$\text{同理 } R_C = 150 \div 5 = 30 \text{ 歐姆}$$

(答B, C之耗阻為50與30歐姆)

19. 串聯6燈，所用各導線之總耗阻為7歐姆。每燈耗阻為15歐姆(a) 需若干電壓，方能供給6安培之電流於此電路？(b) 每燈之電位降若干？(c) 導線上之電位降若干？

(a) $\therefore \Sigma R_1 = 6R = 6 \times 15 = 90 \text{ 歐姆}$



$\Sigma R_G = 7 \text{ 歐姆}$

$R_O = 90 + 7 = 97 \text{ 歐姆}$

$\therefore E = IR_O = 6 \times 97 = 582 \text{ 伏脫}$

(答電壓為582伏脫。)

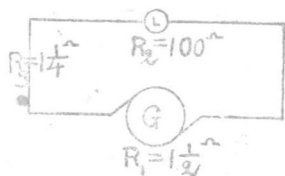
(b) $E_A = IR_A = 6 \times 15 = 90 \text{ 伏脫}$

(答每燈之電位降為90伏脫)

(c) $E_G = IR_G = 6 \times 7 = 42 \text{ 伏脫}$

(答導線上之電位降為42伏脫)

20. 一發電機與一電燈，串聯合路。機之內耗阻為 $1\frac{1}{2}$ 歐姆，燈之耗阻為100歐姆。導線之耗阻為 $1\frac{1}{4}$ 歐姆。(a) 若電燈需電流2.5安培，則此機須發生若干電壓以供給之？(b) 求此時之外部電壓？



$R_O = 100 + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{4} = 102.75$

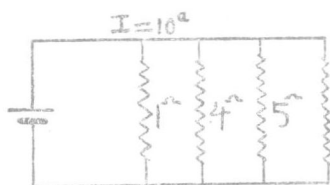
(a) $E = 2.5 \times 102.75 = 256.875 \text{ 伏脫}$

(答發電機須發生電壓256.875伏脫)

(b) $E_O = 2.5 \times (100 + 1\frac{1}{4}) = 253.125 \text{ 伏脫}$

(答此時外端電壓爲253.125伏脫)

21. 欲求10安培之電流通過1, 4, 5, 8等歐姆。並聯時之電路，須用電壓幾何？



$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{8} = \frac{63}{40}$$

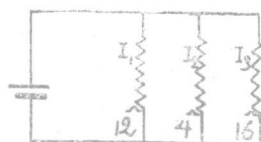
$$R_0 = \frac{40}{63} \text{ 歐姆}$$

$$E = 10 \times \frac{40}{63} = 6.35 \text{ 伏脫}$$

(答須用電壓6.35伏脫)

22. 一電路爲12, 4, 16歐姆之三耗阻並聯而成。若12歐姆之耗阻上有4安培之電流通過時，其他二耗阻各有電流若干？

$$I_1 = 4 = \frac{E}{12} \quad \therefore E = 48 \text{ 歐姆} \checkmark$$



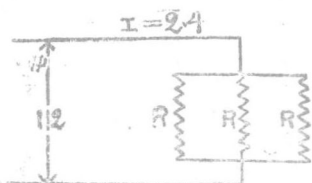
$$I_2 = \frac{48}{4} = 12 \text{ 安培。}$$

$$I_3 = \frac{48}{16} = 3 \text{ " "}$$

(答4歐姆耗阻上之電流爲12安培，16歐姆耗阻上之電流爲3安培)

23. 三等耗阻之燈，並聯於112伏脫之間，其總電流爲2.4安培。求各燈之耗阻。

設各燈之耗阻爲R



$$\therefore R_0 = \frac{R}{3} \quad \frac{R}{3} = 112 \div 2.4$$

$$R = 140 \text{ 歐姆}$$

(答各燈之耗阻爲140歐姆)

24. 16, 22, 28歐姆之三耗阻串聯於110伏脫之間，須用若干歐姆之

導線，方能得1.6安培之電流？

設導線之耗阻為R



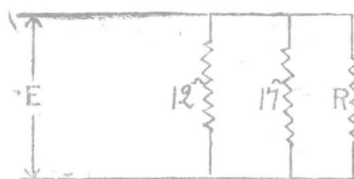
$$\therefore R_0 = 16 + 22 + 28 + R = 66 + R$$

$$R_0 = \frac{E}{I} = \frac{110}{1.6} = 68.75 \text{ 歐姆}$$

$$R = 68.75 - 66 = 2.75 \text{ 歐姆}$$

(答導線之耗阻須2.75歐姆)

25. 三並聯電路之總耗阻為4.52歐姆。其二為12與17歐姆，求第三路之耗阻。



$$R_0 = 4.52$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{12} + \frac{1}{17} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{4.52} - \frac{1}{12} - \frac{1}{17}$$

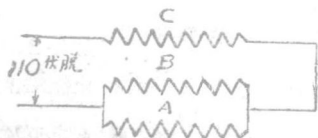
$$= \frac{1}{4.52} - \frac{29}{204} = \frac{18.23}{230.52}$$

$$\therefore R = \frac{230.52}{18.23} = 12.65 \text{ 歐姆}$$

(答第三路耗阻為12.65歐姆)

26. 如左圖 A=14 B=120 C=100歐姆，求 (a) A與B之總耗阻。

(b) 各耗阻所載之電流。



$$(a) \frac{1}{R} = \frac{1}{14} + \frac{1}{120} = \frac{67}{840}$$

$$R = \frac{840}{67} = 12.54 \text{ 歐姆}$$

(答A與B間之總耗阻為12.54歐姆。)

$$(a) R_0 = 100 + 12.54 = 112.54 \text{ 歐姆}$$

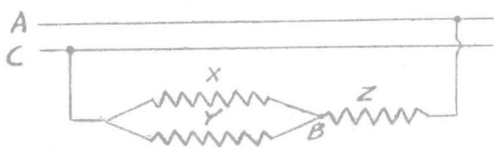
$$I_C = \frac{E}{R_O} = \frac{110}{112.54} = .977 \text{ 安培} \quad \text{照圖, } I_C = I_A + I_B$$

$$I_B = \frac{I_C R}{R_B} = \frac{.977 \times 12.54}{120} = .102 \text{ 安培}$$

$$I_A = \frac{I_C R}{R_A} = \frac{.977 \times 12.54}{14} = .875 \text{ ,, ,,}$$

(答C所載之電流為.977安培, B為.102安培, A為.874安培)

27. 如下圖AB間電壓為60伏脫, X上電流為3.2安培, Y之耗阻為5歐姆, Z之耗阻為4歐姆, 求(a)AC間之電壓(b)全路之總耗阻。



$$(a) \quad I_Z = \frac{60}{4} = 15 \text{ 安培}$$

$$\text{照圖 } I_Z = I_X + I_Y$$

$$\therefore I_X = 3.2 \text{ 安培}$$

$$I_Y = I_Z - I_X = 15 - 3.2 = 11.8 \text{ 安培}$$

$$E_{BC} = E_X = E_Y = 11.8 \times 5 = 59 \text{ 伏脫}$$

$$\therefore E_{AC} = E_{AB} + E_{BC} = 60 + 59 = 119 \text{ 伏脫}$$

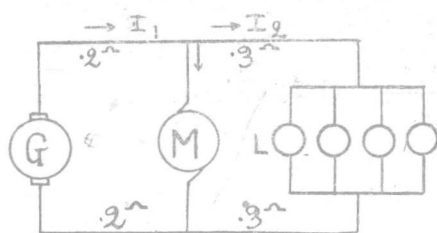
(答AC間之電壓為119伏脫)

$$(b) \quad \therefore R_X = \frac{59}{3.2} = 18.4 \text{ 歐姆,}$$

$$\therefore \Sigma R = \frac{1}{\frac{1}{R_X} + \frac{1}{R_Y}} + R_Z = \frac{R_X R_Y}{R_X + R_Y} + R_Z = \frac{18.4 \times 5}{18.4 + 5} + 4 \\ = 3.92 + 4 = 7.92 \text{ 歐姆。}$$

(答全路總耗阻為7.92歐姆。)

28. 電動機M與電燈L並聯於發電機之電壓線上。如下圖 設通過M之電流為12安培。通過每燈之電流為1.5安培, 求 (a)由G至M之電位降 (b)由G至L之電位降。



$$(a) \quad I_1 = 12 + 1.5 \times 4 = 12 + 6 =$$

18 安培。

$$I_2 = 18 - 12 = 6 \text{ 安培}$$

$$I_1 R = 18 \times .2 \times 2 = 7.2 \text{ 伏脫}$$

脫

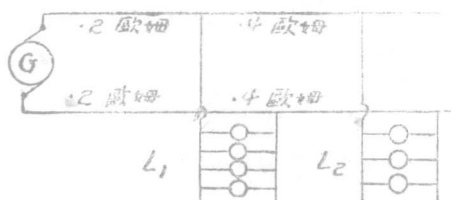
(答由 G 至 M 之電位降為 7.2 伏脫)

$$(b) \quad I_2 R_L = 6 \times .3 \times 2 = 3.6 \text{ 伏脫。}$$

$$I_1 R + I_2 R_L = 7.2 + 3.6 = 10.8 \text{ 伏脫}$$

(答由 G 至 L 之電位降為 10.8 伏脫)

29. 如下圖，祇知 L_2 燈上所受電壓為 101 伏脫，G 之內耗阻為 2 歐姆，



設通過各燈之電流均為 1.5 安培。試求 G 所發生之電壓。

按此電路係並聯之複式。

因其並聯，故總電流等於

各分電流之和。即

$$I = 1.5 \times (4 + 3) = 10.5 \text{ 安培。}$$

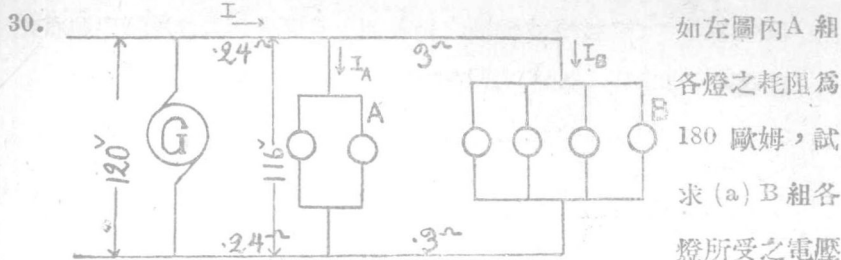
$$IR = 10.5 \times 2 = 21 \text{ 伏脫。}$$

$$I_{L_2} R_2 = 1.5 \times 3 \times .8 = 3.6 \text{ 伏脫。}$$

$$IR_1 = 10.5 \times .4 = 4.2 \text{ 伏脫。}$$

$$E = 101 + 3.6 + 4.2 + 21 = 129.8 \approx 130 \text{ 伏脫。}$$

(答 G 所發生之電壓為 129.8 或 130 伏脫)



，(b) B組各燈之耗阻(c) 全路之總耗阻，

$$(a) E_B = 116 - I_B \times .6$$

$$\therefore 120 - I \times .48 = 116$$

$$I = \frac{120 - 116}{.48} = 8.33 \text{ 安培}$$

$$\text{又 } \therefore I_A = \frac{116}{R_0} = 116 \div \frac{180}{2} = 1.288 \text{ 安培}$$

$$I_B = I - I_A = 8.33 - 1.288 = 7.045 \text{ 安培}$$

$$\therefore E_B = 116 - 7.045 \times .6 = 111.773 \text{ 伏脫}$$

(答B組各燈所受之電壓為111.773伏脫)

$$(b) R = \frac{E_B}{\frac{I_B}{4}} = 111.773 \div \frac{7.045}{4} = 63.47 \text{ 歐姆}$$

(答B組各燈之耗阻為63.47歐姆)

$$(c) R_0 = 120 \div 8.33 = 14.4 \text{ 歐姆}$$

(答全路之總耗阻為14.4歐姆)

31. 設XY二耗阻並聯時，其總耗阻為R $\frac{XY}{X+Y}$ 試設明之。

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{X} + \frac{1}{Y} = \frac{X+Y}{XY}$$

$$\therefore R = \frac{XY}{X+Y}$$