

# 臺北市 109 學年度國民中學技藝教育課程技藝競賽

## 電機與電子職群室內配線職種實施計畫

### 壹、依據

臺北市 109 學年度國民中學技藝教育課程技藝競賽實施計畫辦理。

### 貳、目的

- 一、加強學生學習動機與興趣，增進學習成效及提昇技能水準。
- 二、藉由國中技藝教育課程技藝競賽活動，相互觀摩、分享教學經驗，提昇教學品質。
- 三、競賽成績優異學生，依技藝技能優良學生甄審入學高級中等學校專業群科，擴大學生進路發展管道，吸引更多具實作性向的國中學生參與。

### 參、辦理單位

- 一、指導單位：教育部。
- 二、主辦單位：臺北市政府教育局（簡稱教育局）。
- 三、承辦單位：臺北市立松山高級工農職業學校（簡稱松山工農）。
- 四、協辦單位：臺北市立松山高級工農職業學校（簡稱松山工農）。

### 肆、競賽職群職種

電機與電子職群室內配線職種。

### 伍、報名對象

- 一、凡選讀 109 學年度該職群合作式技藝教育課程或技藝教育專班之國中九年級學生得報名參加，由辦理技藝教育課程之高中職校自行辦理初賽後，擇優選拔選手推薦參賽。
- 二、第 1、2 學期選讀不同職群，且皆被推薦為參賽選手者，由選手擇一職群參賽。

### 陸、報名日期

- 一、第 1 學期參賽選手推薦報名日期：109 年 12 月 28 日(一)至 12 月 31 日(四)。
- 二、第 2 學期參賽選手推薦報名日期：110 年 3 月 16 日(二)至 3 月 19 日(五)。

### 柒、報名方式

- 一、由辦理技藝教育課程之高中職校，依推薦報名額度向承辦單位報名。
- 二、請協辦學校至【臺北市國中技藝競賽】（<https://goo.gl/UKzofh>）網站報名。
- 三、每生以報名一職群一主題為限，重複報名者取消參賽資格及獲獎獎項。
- 四、為避免出現重複報名之選手，請各協辦單位向選手就讀之國中再次確認。

## 捌、競賽內容

- 一、競賽內容應含學、術科，學科部分佔 20%，內容以職群概論為主；術科部分佔 80%，依教育局公布職群課程架構表職群主題為主。
- 二、競賽試題：學、術科採題庫方式命題並公布於【臺北市國中技藝競賽】網站 (<http://cweb.saihs.edu.tw/web/skillcompetition/default.asp>)。

## 玖、競賽日期

110 年 4 月 13 日（星期二）。

## 拾、命題及監評委員

- 一、由松山工農聘請學科及術科命題委員各 1 位，監評委員 3 位，並由松山工農彙整陳報教育局核備。
- 二、監評標準：由監評委員依實作狀況訂定之，並依參賽學生總成績之高低順序排定名次錄取。

## 拾壹、錄取方式

得獎人數以該職群或主題參賽人數 30% 為上限（小數點以下無條件進位），其獎項分為第 1~6 名，各 1 名，共 6 名及佳作（若干名）；競賽人數未達 10 人者，主辦單位得視情況調整獎項額度。

## 拾貳、成績公告相關事宜

- 一、請各協辦單位於 110 年 4 月 20 日（二）前，將核章後成績表函送承辦單位，另電子檔請 e-mail 至 [pra\\_cor@saihs.edu.tw](mailto:pra_cor@saihs.edu.tw) 信箱。
- 二、競賽成績經教育局核定後，於 110 年 4 月 30 日（五）10:00 後，公告於松山工農（臺北市國中技藝競賽）網站。
- 三、選手如對成績有異議，請於 110 年 4 月 30 日（五）16:00 前由國中學校以書面傳真（Fax：2723-7995）向承辦單位（松山工農）提出，再委請該職群協辦單位處理，逾期不予受理。

## 拾參、頒獎表揚

由承辦單位統籌辦理。

## 拾肆、獎勵

- 一、學生：參與競賽獲獎學生，由教育局頒發獎狀以資鼓勵，於獎狀內註記職群名稱及獲得名次。可輔導分發升讀高中職實用技能學程，或透過「技藝技能優良學生甄審入學高級中等學校專業群科」進入技術型高中或普通型高中附設職業類科就讀。
- 二、指導教師：凡學生榮獲第 1 名至第 6 名的指導教師（以報名單上之教師為準，每生指導老師至多 2 位），由教育局頒發獎狀並敘嘉獎 1 次（以不重複為原則），以資鼓勵。

#### 拾伍、經費

教育部補助經費及教育局編列預算支應。

#### 拾陸、參賽須知

##### 一、競賽分學、術科

- (一) 學科題目由題庫中命題，選擇題 50 題，每題 2 分。學科佔總成績 20%。
- (二) 術科題目為屋內線路裝配，共佔總成績 80%。
- (三) 學科測試時間：11:10~11:50。
- (四) 術科測試時間：13:20~14:40。

二、選手報到時間：10:30~10:50；報到地點：松山工農民族樓 3 樓基本電學實習工場。

三、選手請於規定時間報到，競賽開始時間逾 10 分鐘仍未到場者，取消參賽資格。

四、競賽當日流程詳如附件一。

五、參賽學生請攜帶學生證備查。

#### 拾柒、競賽規則

一、參加競賽學生請穿著各國中校服。

二、競賽使用工具，請依術科（實作）注意事項第 8 項（選手自備工具表）準備（請推薦學校協助準備）。

三、競賽使用材料，由松山工農統籌準備，競賽學生不得私自攜入。

四、競賽期間參加競賽學生，如有下列情形者，依照規定予以扣分：

- (一) 傳遞、夾帶、窺視他人操作或與他人談話者，均分別扣總成績 20 分。
- (二) 未經監評委員許可，擅自離開或變動作業位置者，分別扣總成績 20 分。
- (三) 行動電話、呼叫器等通訊器材必須關機且須放置於教室前後方，不得隨身攜帶，若經監評人員發現，則扣該科分數 10 分。
- (四) 其它情事，經監評委員共同認定者，應予扣分。
- (五) 違反考場規則情節重大者，經監評委員認定，得令其出場，取消競賽資格。

五、競賽時間截止，即停止作業，否則不予計分。試題及競賽場地供應之工具、物品與材料等，均不得攜出場外。

#### 拾捌、命題規範

項目	命題範圍	測驗題型	測驗時間	成績比例	備註
學科	公告命題題庫 (選擇題 150 題)	選擇 50 題	40 分鐘	20%	由公告題庫 範圍命題
術科	屋內線路裝配	術科	100 分鐘	80%	題型公告

拾玖、本計畫奉教育局核定後實施。

## 臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子群

### 室內配線職類競賽當日流程

時間	項目	地點
10:00~10:30	評審會議	民族樓 3 樓 基本電學實習工場
10:30~10:50	選手報到	民族樓 3 樓 基本電學實習工場
11:00~11:10	筆試準備	民族樓 3 樓 基本電學實習工場
11:10~11:50	學科筆試測驗	民族樓 3 樓 基本電學實習工場
11:50~12:50	用餐時間及午休	民族樓 3 樓 基本電學實習工場
12:50~13:00	術科實作規則說明與準備	成功樓 3 樓 室內配線實習工場
13:00~14:40	術科實作測驗	成功樓 3 樓 室內配線實習工場
14:40~16:00	成績彙整及場地復原	成功樓 3 樓 室內配線實習工場

臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子群

室內配線 職類 學科題庫

選擇題共計 150 題

- ( B ) 1. 三用電表測量電阻時，若範圍選擇開關置於 $R \times 10$ ，指針的指示值為 $50\Omega$ ，則實際的電阻值為多少 $\Omega$ ? (A)50 (B)500 (C)5000 (D)50000

【詳解】  $R = 50 \times 10 = 500\Omega$ 。

- ( C ) 2. 瓦特計之電流線圈，其匝數及線徑為 (A)匝數多線徑細 (B)匝數少線徑細 (C)匝數少線徑粗 (D)匝數多線徑粗

【詳解】 電流線圈在電路中處於串聯地位，電阻愈小愈好，所以線徑粗，匝數少。

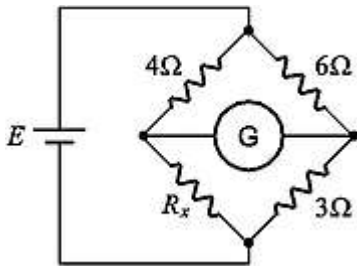
- ( C ) 3. 在感應型瓦時計的鋁質圓盤上鑽小圓孔，其主要目的是 (A)幫助啟動 (B)阻尼作用 (C)防止圓盤之潛動 (D)增加轉矩

- ( A ) 4. 感應型瓦時計之永久磁鐵作用為 (A)阻尼作用 (B)增加轉矩 (C)克服圓盤摩擦 (D)防止圓盤之潛動

【詳解】 鋁圓盤在永久磁鐵的位置之下，會產生渦流及反轉矩，因此永久磁鐵可視為控制裝置及阻尼裝置。

- ( D ) 5. 量測電阻值可選用 (A)電壓表 (B)電流表 (C)瓦時表 (D)歐姆表

- ( A ) 6. 如圖所示，檢流計G指示值為零時， $R_x$ 等於多少歐姆? (A)2 (B)3 (C)4 (D)8

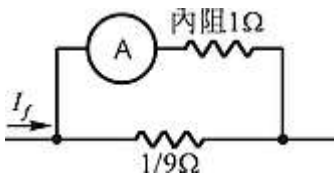


【詳解】 檢流計G指示為零，表示此電橋達到平衡 $\Rightarrow 4 \times 3 = 6 \times R_x \therefore R_x = 2\Omega$ 。

- ( D ) 7. 內阻為 $9\Omega$ 之 $100\text{mA}$ 直流電流表，如欲擴大量測範圍，量測 $1\text{A}$ 之負載電流，則需並聯多少 $\Omega$ 之分流器? (A)99 (B)19 (C)10 (D)1

【詳解】 倍率  $n = \frac{1}{100\text{mA}} = 10$  倍  $R_x = \frac{1}{n-1}$   $R_a = \frac{1}{10-1} \times 9 = \frac{9}{9} = 1\Omega$ 。

- ( D ) 8. 如圖所示，電流表內阻為 $1\Omega$ ，其滿刻度為 $10$ 毫安，當並聯 $1/9\Omega$ 的分流器時，可量測的線路電流為多少毫安? (A)400 (B)300 (C)200 (D)100



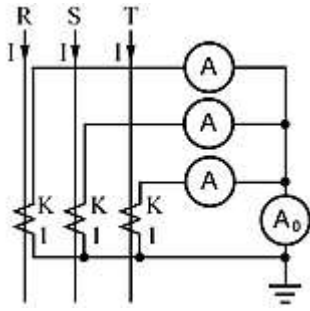
【詳解】  $\frac{R_x}{R_a} = \frac{1}{n-1} = \frac{1}{9} \Rightarrow n-1=9 \quad n=10$  倍

$$I_x = nI = 10 \times 10\text{mA} = 100\text{mA}$$

- ( A ) 9. 目前市面上所使用之指針型三用電表，其表頭是使用 (A)動圈型 (B)整流型 (C)

感應型 (D)動鐵型

- ( A ) 10. 如圖所示三相三線平衡電路， $I=80$ 安，CT比值为 $100/5$ A，則  $A_0$  指示值為多少安？  
 (A)0 (B)3 (C)4 (D)5



【詳解】 三相平衡  $\Rightarrow \overline{A_0} = \overline{A_R} + \overline{A_S} + \overline{A_T} = 0$  (向量和)

- ( C ) 11. 比流器之負擔係以下列何者做表示？ (A)伏特 (B)安培 (C)伏安 (D)瓦特  
 ( B ) 12. 在交流串聯電路中，如 $R=3\Omega$ ， $X=4\Omega$ ，則其總阻抗應為多少 $\Omega$ ？  
 (A)1 (B)5 (C)7 (D)12

【詳解】  $Z = 3 + j4 = \sqrt{3^2 + 4^2} \angle \tan^{-1} \frac{4}{3} = 5 \angle 53.13^\circ$

- ( D ) 13. 以 $100/5$ 比流器附安培表測定某負載電流，如比流器二次側之電流值為 $2$ 安，則負載電流為多少安？ (A)10 (B)20 (C)30 (D)40

【詳解】  $\frac{100}{5} = \frac{I_0}{2} \Rightarrow I_0 = 40A$

- ( B ) 14. 比流器的二次額定電流為 $5A$ ，如其二次側回路的阻抗值為 $0.4\Omega$ 時，該比流器之負擔為多少伏安？ (A)16 (B)10 (C)8 (D)4

【詳解】  $S = VI = I^2 Z = (5)^2 \times 0.4 = 10VA$ 。

- ( C ) 15. 惠斯登電橋中之檢流計其功用是 (A)記錄電流 (B)積算電流 (C)檢查電流 (D)遙測電流

- ( A ) 16. 直流電壓 $100$ 伏加在 $20\Omega$ 電阻之兩端，則流過電阻的電流為多少安？  
 (A)5 (B)10 (C)15 (D)20

【詳解】  $V = IR \Rightarrow 100 = I \times 20 \Rightarrow I = 5A$

- ( D ) 17. 使用零相比流器(ZCT)之目的是 (A)量測大電流 (B)量測大電壓 (C)量測功率 (D)檢出零相電流

【詳解】 ZCT所量測之值為三相電流之向量和。

- ( C ) 18. 配置於配電盤上之計器、儀表、電驛及儀表用變比器，其一次側接自對地電壓超過多少伏特以上線路時，其二次側迴路均應加以接地？

(A)100 (B)150 (C)300 (D)600

【詳解】 屋內線路裝置規則第25條，第三種接地。

- ( A ) 19. 惠斯登電橋平衡時，檢流計G應指示為何？ (A)0 (B)1 (C)2 (D)3  
 ( B ) 20. 瓦特表係測量負載之 (A)無效功率 (B)有效功率 (C)視在功率 (D)功率因數  
 ( B ) 21. 仟乏計係測量負載之 (A)視在功率 (B)無效功率 (C)功率因數 (D)有效功率  
 ( C ) 22. 瓦時計係測量負載之 (A)視在功率 (B)無效功率 (C)電能 (D)功率因數




- ( B )23. 量測電流值可選用下列何種儀表？ (A)伏特表 (B)安培表 (C)瓦特表 (D)電度表
- ( D )24. 量測電壓值可選用下列何種儀表？ (A)電度表 (B)瓦特表 (C)安培表 (D)伏特表
- ( D )25. 電度表計量為下列何者乘積？ (A)電壓與電流 (B)電壓與時間 (C)電流與時間 (D)電力與時間
- ( B )26. 瓦時計又可稱為 (A)瓦特表 (B)電度表 (C)伏特表 (D)安培表
- ( B )27. 鉤式電流表主要用於量測 (A)交流電壓 (B)交流電流 (C)直流電壓 (D)直流電流
- ( D )28. 傳統之指針型三用電表，所測量之電壓為 (A)最大值 (B)瞬時值 (C)平均值 (D)有效值
- ( C )29. 電機工程中機械功率的單位為馬力，1馬力等於多少瓦？ (A)0.746 (B)1 (C)746 (D)1000
- ( A )30.用PVC絕緣帶纏繞導線之連接部份時，應就PVC絕緣帶寬度多少比例重疊交互纏繞？ (A)1/2 (B)1/3 (C)1/4 (D)1/5
- ( C )31. PVC絕緣帶纏繞導線連接部份時，應掩護原導線之絕緣外皮多少公厘以上？ (A)5 (B)10 (C)15 (D)20
- ( B )32. 電燈及電熱工程所使用單線直徑不得小於多少公厘？ (A)1.2 (B)1.6 (C)2.0 (D)2.6
- ( B )33. 屋內配線設計圖之符號  $\textcircled{W}$  為 (A)瓦時計 (B)瓦特計 (C)需量計 (D)矮腳燈
- 【詳解】 瓦時計： $\textcircled{WH}$ ；需量計： $\textcircled{KWD}$
- ( C )34. 電燈及電熱工程所使用絞線截面積不得小於多少平方公厘？ (A)2.0 (B)2.6 (C)3.5 (D)5.5
- ( C )35. 電氣爐內之配線得選用之導線為 (A)PVC絞線 (B)PVC花線 (C)裸銅線 (D)電纜線
- ( D )36. 19股絞線如採用不加紮線之延長連接時，應先剪去其中心之幾股線後再連接？ (A)1 (B)3 (C)5 (D)7
- ( C )37. 一般低壓PVC絕緣電線之最高容許溫度為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？ (A)50 (B)55 (C)60 (D)65
- ( B )38. 低壓耐熱PVC絕緣電線之最高容許溫度為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？ (A)60 (B)75 (C)80 (D)90
- ( C )39. 既設花線之場所更換時仍可使用花線，但長度不得超過多少公尺？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)5
- ( A )40. 絞線接於開關時，如在線頭加焊錫或使用壓著端子可 (A)減少接觸電阻 (B)提高溫升 (C)增加電壓降 (D)降低耐張強度
- ( C )41. 導電材料中之導電率由高而低依序為 (A)純銅、銀、鋁 (B)金、純銅、鋁 (C)銀、純銅、金 (D)金、銀、純銅
- 【詳解】 導電率：銀>銅>金>鋁>鎢>鎢>鋅。
- ( A )42. 常用低壓屋內配線以採用下列何種導線為宜？ (A)絕緣軟銅線 (B)絕緣硬銅線 (C)鋼心鋁線 (D)鐵線
- ( B )43. 周圍溫度與導線之安培容量

(A)成正比 (B)成反比 (C)平方成正比 (D)立方成正比

【詳解】溫度愈高，絕緣破壞愈快。

( A )44. 屋內配線設計圖隔離開關之符號為



【詳解】屋內線路裝置規則第485條。：空斷開關；：刀形開關；：熔斷開關。

( B )45. 以七根直徑各為1.0公厘之銅實心導線組合而成之絞線，其公稱截面積相當於多少平方公厘？(A)3.5 (B)5.5 (C)8 (D)14

【詳解】 $A = \frac{\pi d^2}{4} \times N = \frac{\pi \times (1.0)^2}{4} \times 7 = 5.4977 \text{mm}^2 \approx 5.5 \text{mm}^2$ 。

( C )46. 有一絞線之總股數為 $N$ ，重疊層數為 $n$ ，則總股數 $N$ 等於

(A) $2n(n+1)+1$  (B) $2n(n-1)+1$  (C) $3n(n+1)+1$  (D) $3n(n-1)+1$

( B )47. 以七根直徑各為2.0公厘之銅實心導線組合而成之絞線，其公稱截面積相當於多少平方公厘？(A)14 (B)22 (C)30 (D)38

【詳解】 $A = \frac{\pi d^2}{4} \times N = \frac{\pi \times (2.0)^2}{4} \times 7 = 21.99 \text{mm}^2 \approx 22 \text{mm}^2$

( D )48. 導線直徑為2.6公厘以下之實心線，做分歧連接時，其接頭須綁紮幾圈以上？(A)2 (B)3 (C)4 (D)5

( D )49. 線徑不同之實心線作終端連接時，較小線徑應於大線徑紮繞幾圈以上？(A)2 (B)3 (C)4 (D)5

( C )50. 有一絞線之總股數( $N$ )為37，則其重疊層數( $n$ )為 (A)1 (B)2 (C)3 (D)5

【詳解】 $N = 3n(n+1)+1$   $37 \Rightarrow 3n(n+1)+1 \rightarrow n = 3$ 層

( B )51. 銅線之電阻與

(A)截面積成正比 (B)長度成正比 (C)溫度成反比 (D)電流成正比

【詳解】 $R = \rho \frac{l}{A}$ ； $\rho$ ：電阻係數； $l$ ：長度； $A$ ：截面積。

( C )52. 在張力處所，鋁線接頭一般採用之施工方式為

(A)扭接 (B)焊接 (C)壓接 (D)紮接

【詳解】壓力連接法是機械強度最高的導線連接法。

( B )53. 屋內配線設計圖鑰匙操作開關之符號為 (A) $S_T$  (B) $S_K$  (C) $S_P$  (D) $S_2$

【詳解】屋內線路裝置規則第485條。 $S_T$ ：時控開關； $S_P$ ：開關及指示燈。

( D )54. 選擇導線線徑大小之條件，下列何者錯誤？(A)安培容量 (B)電壓降 (C)周溫 (D)相序

( D )55. 導線之線徑大於多少平方公厘得並聯使用？且並聯之導線，其長度、材質、截面積及絕緣材質等均需相同，使用相同的裝置法？(A)14 (B)22 (C)38 (D)50

( D )56. 屋內配線之絕緣導線線徑在多少公厘以上者應用絞線？(A)1.2 (B)1.6 (C)2.6 (D)3.2

( B )57. 低壓PE絕緣導線，其絕緣物之最高容許溫度為多少 $^{\circ}\text{C}$  (A)60 (B)75 (C)80 (D)90

( B )58. 材質及長度相同之銅導線，其截面積愈大者電阻

(A)愈大 (B)愈小 (C)和導線截面積無關 (D)不變



【詳解】  $R = \rho \frac{l}{A}$ ，與截面積(A)成反比。

- ( B )59. 燈具線及花線截面積不得小於平方公厘？ (A)0.6 (B)0.75 (C)1.0 (D)1.25
- ( D )60. 七股絞線以不加紮線之分岐連接時，每股應紮幾圈以上？ (A)3 (B)4 (C)5 (D)6
- ( D )61. 由多股粗細相同的實心線絞合而成之導線稱為 (A)裸線 (B)延長線 (C)花線 (D)絞線
- ( A )62. 一般低壓電動機分路導線之安培容量不低於電動機額定電流之多少倍？ (A)1.25 (B)1.35 (C)1.5 (D)2.5
- ( D )63. 屋內低壓配線應具有適用於多少伏之絕緣等級？ (A)250 (B)300 (C)450 (D)600
- ( B )64. 以七根直徑各為1.2公厘之銅實心導線組合而成之絞線，其公稱截面積相當於多少平方公厘？ (A)5.5 (B)8 (C)14 (D)22

【詳解】  $A = \frac{\pi d^2}{4} \times N = \frac{\pi (1.2)^2}{4} \times 7 = 7.9168 \text{mm}^2 \cong 8 \text{mm}^2$

- ( D )65. 超過一公尺以上非金屬管配線，其導線直徑在多少公厘以上者應使用絞線？ (A)1.6 (B)2.0 (C)2.6 (D)3.2
- ( B )66. 為防止PVC管相互連接處脫落，如未使用黏劑時，其相接長度為管徑多少倍以上？ (A)0.8 (B)1.2 (C)1.5 (D)2.0
- ( A )67. 為防止PVC管相互連接處脫落，如使用黏劑時，其相接長度須為管徑多少倍以上？ (A)0.8 (B)1.2 (C)1.5 (D)2.0
- ( D )68. 在兩線外配置非金屬管時，在較低處之適當處所，須設 (A)防水接頭 (B)U型彎頭 (C)護圈 (D)排水孔
- ( D )69. 非金屬管以明管敷設時，其配管之兩端公分以內應裝置護管帶固定之？ (A)60 (B)50 (C)40 (D)30
- ( A )70. 非金屬管與金屬管比較，前者之優點具有 (A)耐腐蝕性 (B)耐熱性 (C)耐衝擊性 (D)耐壓力

【詳解】 金屬易被腐蝕，但耐熱、耐壓及機械强度高。

- ( D )71. 兩條1.6公厘PVC電線裝設於非金屬管內時，其安培容量最大為多少安培？ (A)7 (B)9 (C)12 (D)15
- ( A )72. 明管工程(長度超過6公尺)之非金屬管內有3條2.0公厘PVC導線，則此非金屬管之最小管徑(內徑)應為多少公厘？ (A)16 (B)20 (C)28 (D)35
- ( A )73. 長度6公尺以下之16mmPVC管，無顯著彎曲及導線容易更換者，可放置1.6公厘PVC電線最多為多少條？ (A)10 (B)8 (C)5 (D)4

【詳解】 依屋內線路裝制規則表244-3中，查表所得之答案為管徑16mm之PVC管可放置1.6mm之單心導線10根。

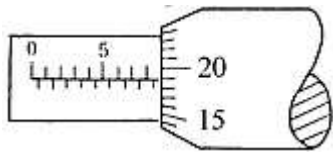
- ( B )74. 非金屬管彎曲時，除管內導線屬鉛皮包線者外，其內側半徑不得小於管子內徑之多少倍？ (A)5 (B)6 (C)7 (D)10
- ( B )75. 低壓用電設備以非金屬管連接之金屬配件，其對地電壓超過多少伏者應加接地？ (A)100 (B)150 (C)200 (D)250
- ( D )76. 非金屬管直埋於地下者其埋於地面下之深度不得低於多少公厘？ (A)150 (B)180 (C)300 (D)600
- ( B )77. 長度6公尺以下之16mmPVC管，無顯著彎曲及導線容易更換者，可放置2.0公厘PVC

電線最多為多少條？ (A)10 (B)7 (C)5 (D)4

【詳解】依屋內線路裝置規則表244-3中，查表所得之答案為管徑16mm之PVC管可放置2.0mm之單心導線7根。

- ( C ) 78. 非金屬導線槽距終端或連接處幾公分內應有一固定支持？  
(A)30 (B)60 (C)90 (D)120
- ( B ) 79. 燈用軌道不得裝置距離地面多少公尺以下？但有保護使其不受外物碰傷者除外  
(A)1 (B)1.5 (C)2 (D)2.5
- ( D ) 80. 燈用軌道之分路負載依每30公分軌道長度以多少伏安計算？  
(A)600 (B)180 (C)120 (D)90
- ( B ) 81. 燈用軌道之分路負載依每多少公分單位軌道長度以90伏安計算？  
(A)15 (B)30 (C)60 (D)90
- ( B ) 82. 分路額定容量超過多少安培之重責務型燈用軌道，其電器應有個別之過電流保護？  
(A)15 (B)20 (C)30 (D)40
- ( B ) 83. 燈用軌道之銅導體最小應採用多少平方公厘以上？ (A)3.5 (B)5.5 (C)8 (D)14
- ( C ) 84. 燈用軌道單節幾公尺以下者，應有兩處支持？ (A)0.6 (B)0.9 (C)1.2 (D)1.5
- ( D ) 85. 燈用軌道得裝置在  
(A)存放電池 (B)穿越牆壁 (C)屬危險場所 (D)超過地面1.5公尺之乾燥場所
- ( A ) 86. 燈用軌道之延長部分，每一單節未超過多少公尺者亦應增加一處支持？  
(A)1.2 (B)1.5 (C)2 (D)2.5
- ( D ) 87. 非金屬導線槽不得使用於下列何種場所？  
(A)無掩蔽場所 (B)有腐蝕性氣體之場所 (C)屬於潮濕性質之場所 (D)易受外力損傷之場所
- ( B ) 88. 除電梯、升降機、電扶梯或電動步道之配線外，裝於導線槽內之有載導體數不得超過30條，具導線之安培容量按導線數三條以下之數值計算時，且各導線截面積之和不得超過該線槽內截面積百分之多少？  
(A)十 (B)二十 (C)三十 (D)四十
- ( D ) 89. 電梯、升降機、電扶梯或電動步道之配線，如按導線槽裝置，其導線槽內各導線截面積之和以不超過該導線槽截面積百分之多少？  
(A)二十 (B)三十 (C)四十 (D)五十
- ( D ) 90. 導線槽之終端，應予以 (A)接地 (B)短路 (C)通風 (D)封閉
- ( D ) 91. 電氣工作人員可接近場所，導線得在導線槽內接線或分歧，其連接方法限用壓接或採用合用之有壓力接頭夾接，並須妥加絕緣該連接及分歧處各導線（包括接線及分接頭）所佔截面積不得超過裝設點導線槽內截面積百分之多少？  
(A)十五 (B)二十五 (C)五十五 (D)七十五
- ( A ) 92. 用螺絲起子旋緊木螺釘時，釘頭上溝槽起毛邊，其原因是  
(A)起子刀口成V形 (B)起子刀口等於槽寬 (C)起子刀口寬於槽寬 (D)槽太深  
【詳解】起子刀口成V形後，與釘頭溝槽無法密合，會造成螺絲釘之傷害。
- ( B ) 93. 在對金屬之工作物加工時，下列何者不得加潤滑油？  
(A)鉸牙 (B)銼削 (C)鋸削 (D)鑽孔  
【詳解】銼削時若加潤滑油會造成打滑，無法銼削或黏著鐵屑之情形，造成施工困難。
- ( B ) 94. 欲攻3/8"之螺母，應鑽多大孔徑？ (A)1/4" (B)5/16" (C)9/32" (D)17/64"

- ( B )95. 如圖所示25mm測微計之指示為多少？ (A)9.15 (B)8.69 (C)8.54 (D)7.64



【詳解】  $8.5(\text{內圈}) + 0.19(\text{外圈}) = 8.69\text{mm}$ 。

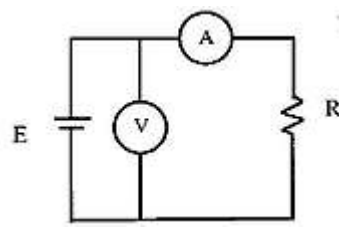
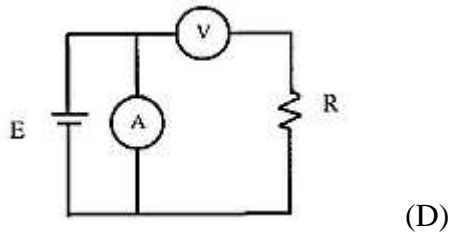
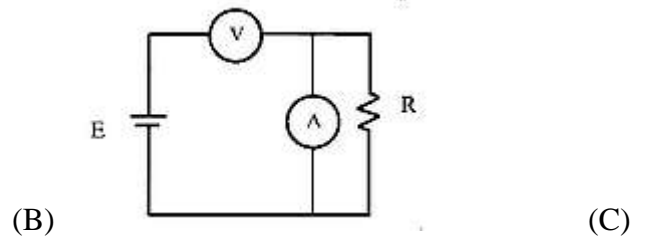
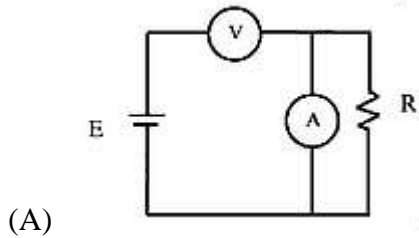
- ( D )96. 一般螺絲攻之第一、二、三攻的主要區別是  
(A)牙深 (B)外徑 (C)柄長 (D)前端倒角螺紋數
- ( D )97. "M10×1.5", 其中"1.5"表示螺紋的 (A)節徑 (B)外徑 (C)牙深 (D)節距
- ( D )98. 手提電鑽的規格是以什麼表示？ (A)重量 (B)電流 (C)轉數 (D)能夾持鑽頭之大小
- ( B )99. 欲攻M4之螺牙時，其攻牙前所鑽多大之孔徑？  
(A)2.6φ~2.8φ (B)3.0φ~3.4φ (C)3.6φ~3.8φ (D)4.0φ~4.24φ
- ( A )100. 公制螺紋大小規格的標示是  
(A)外徑與節距 (B)外徑與牙數 (C)節徑與牙數 (D)節徑與節距
- ( D )101. 以手提電鑽鑽孔時，下列何者為錯誤？  
(A)應做適當防護措施 (B)固定工件 (C)電鑽之接地線要確實接地 (D)戴手套

【詳解】 布料有被旋轉性物體絞入之危險。

- ( D )102. 木螺絲之規格係以下列何者表示？  
(A)材質與長度 (B)螺紋與直徑 (C)材質與直徑 (D)直徑與長度
- ( C )103. 螺絲之節距越小者，其固定  
(A)越慢 (B)越快 (C)越緊 (D)越鬆
- ( D )104. 燈具線截面積不得小於多少平方公厘？  
(A)3.5 (B)2.0 (C)1.25 (D)0.75
- ( C )105. 安裝於易燃物附近之燈具，不得使易燃物遭受超過攝氏多少度？  
(A)70 (B)80 (C)90 (D)100
- ( C )106. 移動式電具插座，其插座之額定電壓為250伏以下者，額定電流應不小於多少安？  
(A)5 (B)10 (C)15 (D)20
- ( C )107. 鑽頭大小係以下列何者表示？  
(A)度 (B)半徑 (C)直徑 (D)截面積
- ( C )108. 低壓單相二線式110V 瓦時計，其電源非接地導線應接於  
(A)1L端 (B)2L端 (C)1S端 (D)2S端

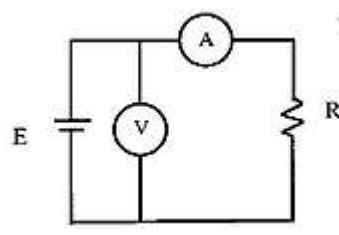
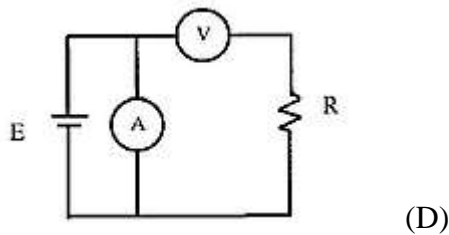
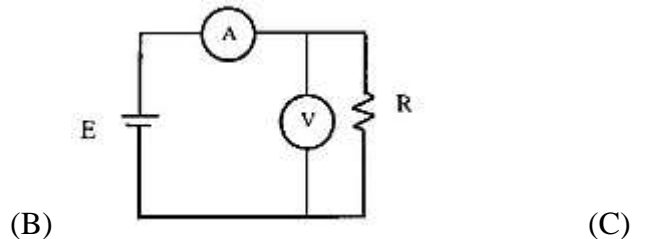
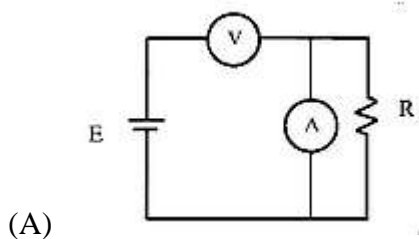
【詳解】 S：Source. 1S接火線，2S接地；L：Load . 1L接負載火線，2L接負載地線

- ( B )109. 有150伏之直流電壓表其內阻為170kΩ，希望能測到300伏時，需串聯多少kΩ之電阻？  
(A)100kΩ (B)170kΩ (C)240kΩ (D)340kΩ
- 【詳解】 放大倍數  $n = \frac{300}{150} = 2$ ， $R_T = 2 \times R = 2 \times 170\text{k}\Omega$
- 原有170kΩ，所須外加為170kΩ。
- ( B )110. 利用電壓表、電流表，測量未知電阻，如屬低電阻時，為減少誤差宜採用下列何種接法？



【詳解】電阻低→電流大，電壓小，選用(2)之接法可減少誤差。

- ( D ) 111. 利用電壓表、電流表，測量未知電阻，如屬高電阻時，為減少誤差宜採用下列何種接法？



- ( C ) 112. 新設屋內配線之低壓電路的絕緣電阻測定應測量  
 (A)導線線間之絕緣電阻 (B)導線與大地間之絕緣電阻 (C)導線間、導線與大地間之絕緣電阻 (D)無硬性規定
- ( B ) 113. 低壓電路之絕緣電阻測定應使用  
 (A)三用電表 (B)絕緣阻計 (C)鉤式電流表 (D)接地電阻計
- ( D ) 114. 使用單相瓦特計兩只測量三相電功率，若 $W_1=W_2$ 且均為正值，則此三相負載之功率因數為 (A)0.5 (B)0.7 (C)0.866 (D)1

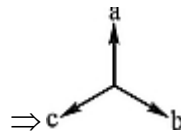
【詳解】 $P_T=P_1+P_2$ ,  $Q_T=\sqrt{3}(P_1-P_2)$   $\because W_1=W_2 \therefore P_1=P_2$

$$\cos\theta = \frac{P_T}{\sqrt{P_T^2 + Q_T^2}} = 1$$

- ( A ) 115. 三用電表使用歐姆檔測試時，撥在下列何種檔位所消耗的電流最大？  
 (A) $R \times 1$  (B) $R \times 10$  (C) $R \times 1K$  (D) $R \times 10K$

【詳解】 $R \times 1$ 之迴路電阻最低，消耗電流最大。

- ( B ) 116. 線電流為10A之平衡三相三線式負載系統，以鉤式電流表任鉤其中二線測量電流時，其值為 (A)0A (B)10A (C) $10\sqrt{3}$ A (D)30A



【詳解】 平衡三相之電流向量圖

任二相相加之值為第三相之數值。

- ( D ) 117. 相同額定電壓之10W及100W燈泡，10W燈泡電阻為100W燈泡電阻多少倍？

(A)1/10 (B)1/5 (C)1 (D)10

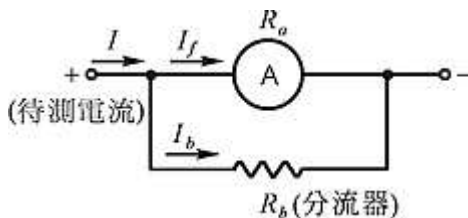
【詳解】  $P = \frac{V^2}{R}$  ,  $R_{10} = \frac{V^2}{10}$  ,  $R_{100} = \frac{V^2}{100}$

$$\frac{R_{10}}{R_{100}} = \frac{\frac{V^2}{10}}{\frac{V^2}{100}} = 10 \text{ 倍，燈泡之瓦特數愈高，電阻愈低。}$$

- ( B ) 118. 直流電流表宜採用下列何者以擴大測量範圍？

(A)比流器 (B)分流器 (C)倍增器 (D)比壓器

【詳解】



擴大倍率  $n = \frac{I}{I_f}$

分流器  $R_b = \frac{1}{n-1} R_a$

- ( A ) 119. 鉤式電流表係利用比流器的原理製成，其一次側線圈為多少匝？

(A)1 (B)5 (C)10 (D)100

【詳解】 一次測線圈即為待測之電流導線。

- ( A ) 120. 金屬管埋入鋼筋混凝土地板內者，其外徑以不超過該混凝土地板厚度之多少為原則？

(A)1/3 (B)1/2 (C)2/3 (D)3/4

- ( C ) 121. 敷設明管時，金屬可撓導線管距出線盒多少公分以內應裝設護管鐵固定？

(A)10 (B)20 (C)30 (D)50

- ( A ) 122. 薄導線管不得使用於超過多少伏之高壓配管工程？

(A)600 (B)2200 (C)3300 (D)11000

- ( C ) 123. 下列金屬管中何者可使用於有危險氣體或蒸氣處所？

(A)EMT管 (B)薄金屬管 (C)厚金屬管 (D)一般金屬可撓導線管

- ( D ) 124. 裝置金屬可撓導線管時應按何種接地種類施工？

(A)特種 (B)第一種 (C)第二種 (D)第三種

- ( D ) 125. 超過1公尺以上之金屬管所使用導線直徑在多少公厘以上應使用絞線？

(A)1.2 (B)2.0 (C)2.6 (D)3.2

- ( C ) 126. 敷設明管時，除金屬可撓導線管外，其他金屬管直線配管可每隔多少公尺以內裝設護管鐵？

(A)1.2 (B)1.5 (C)2 (D)2.2

- ( A ) 127. 敷設金屬管時，須與煙囪、熱水管及其他發散熱氣之物體(其間無隔離設備)，保持

多少公厘以上之距離？

(A)500 (B)650 (C)700 (D)800

( A )128. 線徑不同之導線穿在同一非金屬管內時，其導線與絕緣皮截面積之總和應不超過導線管截面積之多少%？

(A)40 (B)50 (C)60 (D)70

( B )129. 導線槽配線內之有載導線數在31至42條時，且各導線截面積之和不得超過該導線槽內截面積百分之二十時，其導線安培容量應按三條以下之安培容量再乘以多少之更正係數？

(A)0.5 (B)0.6 (C)0.7 (D)0.8

( A )130. EMT管不得裝配於多少伏特以上之高壓配管工程？

(A)600 (B)440 (C)300 (D)150

( A )131. 金屬管配線，兩線外水平配管之末端應使用

(A)防水接頭或終端接頭 (B)排水孔 (C)連接盒 (D)U型彎管

( C )132. 薄導線管之管徑按CNS規定，以下列何者表示？

(A)內徑之奇數 (B)內徑之偶數 (C)外徑之奇數 (D)外徑之偶數

( A )133. 耐水性金屬可撓導線管裝置於露出場所或能夠點檢之隱蔽之場所，若導線管可卸下時，其彎曲內側半徑須為導線管內徑之多少倍以上？

(A)3 (B)6 (C)9 (D)12

( B )134. 耐水性金屬可撓導線管裝置於露出或能夠點檢之隱蔽之場所，若導線管不可卸下時，其彎曲內側半徑須為導線管內徑之多少倍以上？

(A)3 (B)6 (C)9 (D)12

( B )135. 一般金屬可撓導線管彎曲時，其彎曲內側半徑須為導線管內徑之多少倍以上？

(A)3 (B)6 (C)9 (D)12

【詳解】屋內線路裝置規則第292-16條。

( A )136. 線徑不同之絕緣導線穿在同一金屬可撓導線管內時，其導體與絕緣被覆總截面積總和不大於導線管內截面積之多少%？

(A)32 (B)40 (C)48 (D)60

【詳解】屋內線路裝置規則第292-15條。

( C )137. 金屬可撓導線管如彎曲不多，導線容易穿入及更換，如線徑相同且超過8平方公厘者，其導體與絕緣被覆總截面積總和不大於導線管內截面積之多少%？

(A)32 (B)40 (C)48 (D)60

【詳解】屋內線路裝置規則第292-15條。

( D )138. 金屬管配線之導線直徑在多少公厘以上者應使用絞線，但長度在一公尺以下之金屬管不在此限？

(A)1.6 (B)2.0 (C)2.6 (D)3.2

( C )139. 無熔線開關之AT係表示

(A)負載容量 (B)框架容量 (C)跳脫容量 (D)啟斷容量

【詳解】AT表示跳脫容量；AF表示框架容量；IC表示啟斷容量。 $AF \geq AT$ 。

( B )140. 無熔線開關之AF係表示

(A)負載容量 (B)框架容量 (C)跳脫容量 (D)啟斷容量

【詳解】AT表示跳脫容量；AF表示框架容量；IC表示啟斷容量。 $AF \geq AT$ 。

( D )141. 低壓3 $\phi$ 4W線路中不宜單獨裝開關或斷路器之導線為

(A)R相線 (B)S相線 (C)T相線 (D)被接地導線

- ( A )142. 斷路器之IC值係表示  
(A)啟斷容量 (B)跳脫容量 (C)框架容量 (D)積體電路

【詳解】 Interrupting Capacity縮寫，稱為啟斷容量。

- ( A )143. 配電箱若採用鋼板製者，其厚度應在多少公厘以上？  
(A)1.2 (B)1.6 (C)2.0 (D)2.5

- ( D )144. 分路用之配電箱，其過電流保護器極數不得超過幾個？  
(A)60 (B)50 (C)48 (D)42

- ( C )145. 設施電氣醫療設備工程時，限用  
(A)實心線 (B)PVC絞線 (C)電纜線 (D)無明文規定

- ( C )146. 電阻通以5安培電流，則電阻兩端之端電壓為多少伏特？  
(A)15 (B)25 (C)50 (D)60

- ( C )147. 辦公廳一般照明其負載計算，為每平方公尺多少伏安？  
(A)10 (B)20 (C)30 (D)40

- ( D )148. "O"型壓接端子，其規格為5.5-6，其中6代表何種意義？  
(A)剝線長度 (B)端子總長 (C)夾線之線徑 (D)螺絲孔徑大小

【詳解】 5.5為壓接導線線徑(5.5mm<sup>2</sup>)；6為固定螺絲孔徑(6mm)。

- ( C )149. 燈具、燈座、吊線盒及插座應確實固定，但尺寸超過多少公分之燈具不得利用燈座支持？  
(A)20 (B)30 (C)40 (D)50

【詳解】 屋內線路裝置規則第92條。

- ( C )150. 一個220V電熱器，若接於110V電源時，其電流為原有之多少倍？  
(A)2 (B)1/4 (C)1/2 (D)1

【詳解】 電熱器內阻不變，依歐姆定律  $I = \frac{V}{R}$  得知，當電壓V降為 $\frac{1}{2}$ 時，電流亦下

降為原有的 $\frac{1}{2}$ 倍。

## 臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子群

### 室內配線職類術科競賽說明

#### 1. 參賽選手自備工具表（※需自備，請合作高中職協助準備）

編號	工具名稱	規 格	數量	單位	備註
1	拉線器	鐵線或尼龍穿線器	1	條	
2	電工鉗		1	支	
3	尖嘴鉗		1	支	
4	斜口鉗		1	支	
5	多功能剝線鉗	剝線用	1	支	
6	壓接鉗	1.25mm <sup>2</sup> ~8mm <sup>2</sup>	1	支	
7	三用電錶	指針型	1	個	
8	十字起子	107	1	支	
9	一字起子	102	1	支	
10	捲尺		1	卷	
11	工具腰帶		1	條	
12	電工安全帽	耐壓 7KV	1	頂	
13	工作手套		1	雙	
14	絕緣手套		1	雙	
15	文具組	施工所使用的文具	1	組	

※本次術科測驗嚴禁使用電動工具。

#### 2. 場地已固定之器具表

項次	材料名稱	規格	數量	單位
1	開關盒	鋁鑄式 80×130×50×2.0t mm	2	只
2	配電箱	以木板代替，20*40cm。	1	只
3	無熔絲開關	2P,50A,30A,IC5kA	1	只
4	接地極板	銅質	若干	只
5	PVC 管	接至冷氣專用插座與廚房專用插座	2	只
6	EMT 管	接至八角盒	1	只



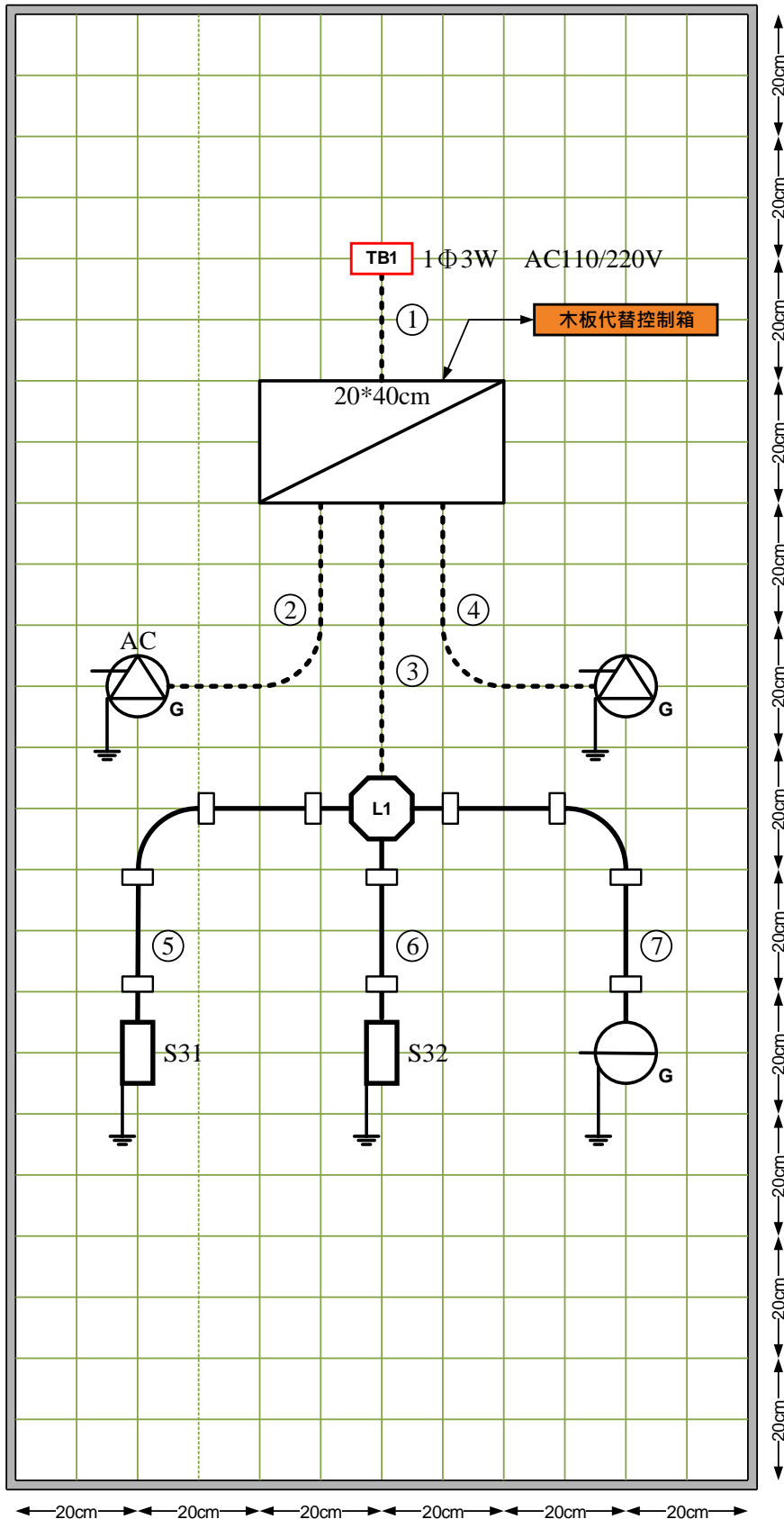
### 3. 術科實作試題材料表

項次	材料名稱	規格	數量	單位
1	無熔絲開關	2P,220V,50AF,15AT,IC5kA	1	只
2	無熔絲開關	1P, 110V,50AF,15AT,IC5kA	1	只
3	漏電斷路器	2P,110V,50AF,20AT,IC5KA,30mA,0.1 秒, 短路保護兼用型	1	只
4	開關盒	鋁鑄式 80×130×50×2.0t mm	3	只
5	八角盒		1	只
6	三路開關	300V,15A	2	只
7	矮腳燈座	250V,6A	1	只
8	卡式蓋板	連用型，單連用，一孔	3	只
9	插座	220V 冷氣專用插座附蓋板	1	只
10	插座	110V 廚房專用插座附蓋板	1	只
11	插座	110V,接地型單插座	1	只
12	PVC 管	直管 30cm	5	只
13	PVC 管	大月彎接頭	2	只
14	PVC 電線	600V,1.6mm 紅	10	公尺
15	PVC 電線	600V,1.6mm 白	3.5	公尺
16	PVC 電線	600V,2.0mm <sup>2</sup> 綠	4	公尺
17	PVC 電線	600V,3.5mm <sup>2</sup> 綠	1	公尺
18	PVC 電線	600V,3.5mm <sup>2</sup> 紅	2.5	公尺
19	PVC 電線	600V,3.5mm <sup>2</sup> 黑	2.5	公尺
20	PVC 電線	600V,3.5mm <sup>2</sup> 白	1	公尺
21	管夾		10	只
22	護管頭		6	只
23	壓接端子	3.5mm <sup>2</sup> -5,"Y"	12	只
24	壓接端子	2.0mm <sup>2</sup> -5,"O"	8	只
25	壓接端子	3.5mm <sup>2</sup> -5,"O"	4	只
26	PVC 膠帶	紅	1	卷
27	小夜燈	110V/5W	1	只
28	平頭螺絲	M4*1/2	12	只
29	木螺絲	3/4"	25	只
30	束線帶	100mm	6	條

# 臺北市 109 學年度國中技藝競賽電機與電子群

## 室內配線職種試題

### 臺北市109學年度國中技藝競賽電機與電子群 室內配線 職類管路配置參考圖



## 題組實作說明

一、測驗時間：100 分鐘。

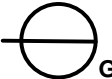

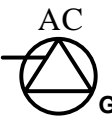

二、依管路配置圖所示，請在配線板上依據現場所繪出之器具及管路基準線完成

1. PVC 管路安裝（使用 PVC 大月彎接頭與直管拼接，詳如工作圖）。

配線板上⑤、⑥、⑦共三處之 PVC 管、開關盒以及 L1 八角接線盒安裝。

2. 電燈控制線路及插座線路配線（固定夾需安裝 10 處，詳如工作圖）。

三、電燈線路控制：兩個三路開關控制 L1 燈之亮滅。

編號	說明	編號	說明
①	已固定之電纜	S31 S32	三路開關
②	已固定之 PVC 管		接地型單插座
③	已固定之 EMT 管		接地型專用單插座；廚房用
④	已固定之 PVC 管		接地型專用插座；冷氣用
⑤⑥ ⑦	考生需自行拼裝、配置之 PVC 管路		接線盒與矮腳燈座

四、配（分）電盤裝置配線

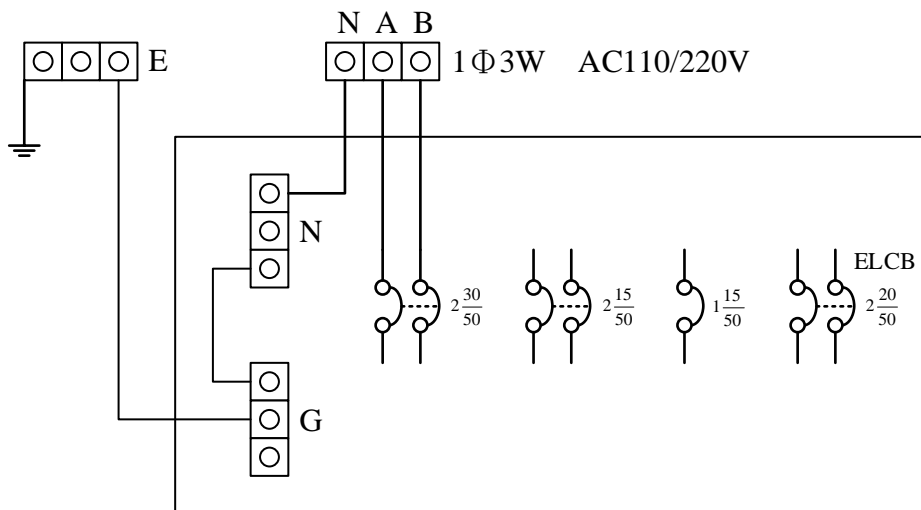
- 無熔絲開關（ $2\frac{30}{50}$ ）已設為總開關（已接妥），選手需依電工法規之規範在另行選用保護器當分路開關施工，未依規定者術科競賽成績以 0 分計算。
- 冷氣用之接地型專用插座迴路需只受 2P 無熔絲開關保護及控制，其非接地線及被接地導線需獨立配妥。
- 廚房用之接地型專用插座迴路需只受漏電斷路器（ELCB）保護及控制，其非接地線及被接地導線需獨立配妥。
- 電燈迴路與接地型單插座需只受到 1P 無熔絲開關保護及控制，其燈與插座迴路需獨立控制、非接地線及被接地導線亦需獨立配妥。
- 考生需自行施作系統與設備接地。
- 上述迴路需不同控制迴路並獨立分相處理。

## 五、競賽注意事項

1. 請依據現場實際配線板尺寸施工裝配。
2. 兩個三路開關控制一燈具之亮滅及附供電插座電路。（其電源只受保護器控制）
3. 非接地導線只能在開關處做連接，不得在連接盒或其它地方做絞接、壓接、剪斷連接或使用快速接頭。
4. 插座一律使用接地型插座。
5. 金屬管及接線盒需做接地配線，接地請依照現場配線板之接地方式施作。
6. 本競賽禁止使用電動螺絲起子，未依規定者術科競賽成績以零分計算。
7. 術科試題材料表、考場提供工具、考生自備工具、接地施作規範、配電箱裝置參考說明等，如附件。

### 配（分）電箱裝置參考說明

無熔絲開關（ $2\frac{30}{50}$ ）已設為總開關（已接妥），選手需依電工法規之規範在另行選用保護器當分路開關施工。

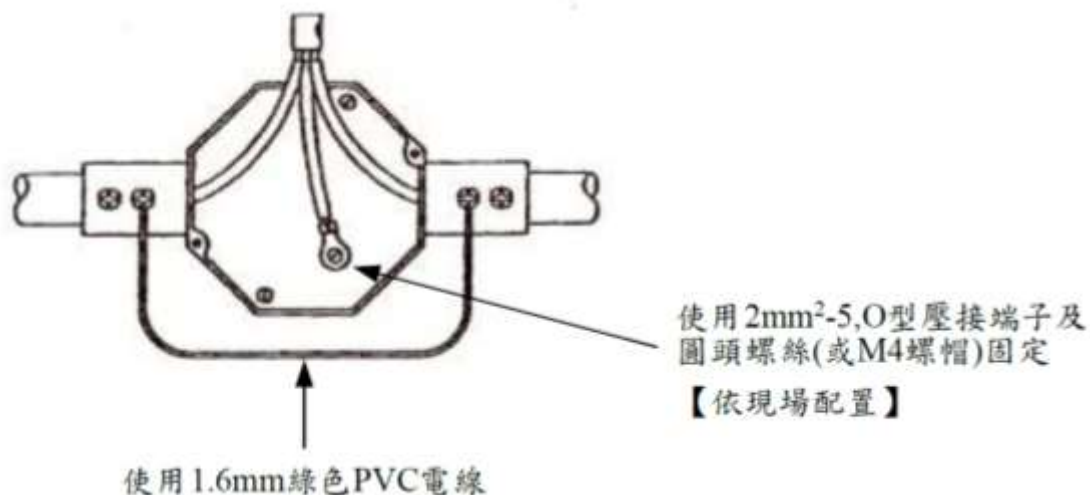


## 接地施作規範

EMT 管與箱盒必須施作接地，其施工方法如下：

### 一、EMT 管

EMT 管接地採用 1.6mm 綠色 PVC 電線，固定在接地型管和連接器上，接地裝置如下圖示：



### 二、接線盒及開關盒

盒之底板鑽孔（已鑽孔並攻 M4 螺紋）使用 2mm<sup>2</sup> 綠色 PVC 電線、2mm<sup>2</sup>-5 “O”型壓接端子及圓頭螺絲（或 M4 螺帽固定），連接方法如下圖示：

