

第一部分：電工機械

1. 有關電工機械的單位，下列何者**錯誤**？
 - (A) 交流發電機的容量是以仟瓦為單位
 - (B) 直流發電機的輸出是以瓦特為單位
 - (C) 感應電動機的輸出是以馬力為單位
 - (D) 變壓器的容量是以伏安為單位

2. 若磁力線通過一物體，其垂直於磁力線的截面積為 $1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，沿磁力線方向的長度為 4 m，該物體的相對導磁係數 $\mu_r = 4$ ，則其磁阻約為多少 AT/Wb？
 - (A) 7.95×10^8
 - (B) 0.61×10^8
 - (C) 9.095×10^5
 - (D) 1.33×10^3

3. 下列敘述何者**錯誤**？
 - (A) 無論交流或直流電動機其電樞導體電流皆為交流電
 - (B) 直流電動機轉部為電樞，稱為轉樞式
 - (C) 直流電動機機械負載減小，電樞電流增大
 - (D) 直流發電機電力負載增加，電樞電流增大

4. 有一部接負載且具有剩磁的直流串激式發電機，運轉時電樞端電壓始終維持 2 V，兩津嘗試採取下列方式，試問哪一個仍**無法**使該機電壓上升？
 - (A) 將磁場繞組兩端反接
 - (B) 將電樞繞組兩端反接
 - (C) 改變剩磁方向
 - (D) 改變剩磁方向並使發電機反向運轉

5. 有部 20 馬力、250 伏串激電動機，電樞電阻為 0.6Ω 、串激場電阻為 0.4Ω ，當電動機取用 50 A 電流時轉速為 600 rpm，若其飽和曲線為一直線，且忽略電樞反應，若使用 0.4Ω 之分流器進行磁場控速法，並取用 40 A 電流，試求其轉速為多少 rpm？

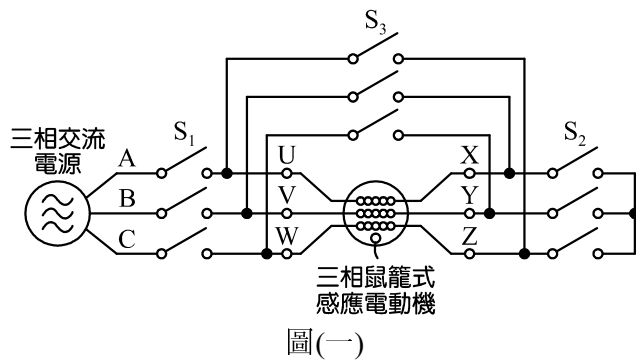
(A) 654 rpm	(B) 864 rpm
(C) 1036 rpm	(D) 1635 rpm

6. 直流電動機的電刷置於理想換向位置時，若改變其機械負載，下列敘述何者正確？
 - (A) 機械負載增加，電刷應順轉向移動
 - (B) 機械負載減少，應裝設中間極並將電刷逆轉向移動
 - (C) 機械負載減少，電刷不移動，火花產生於後刷邊
 - (D) 機械負載增加，電刷不移動，造成欠速換向

7. 有一部 6 極直流發電機，其電樞繞組共有 60 個線圈，採用單式疊繞，設電樞繞組電阻 $R_a = 0.6 \Omega$ ，電樞電流為 3 A、感應電勢為 40 V，下列何者**錯誤**？
 - (A) 每一個線圈電阻為 0.36Ω
 - (B) 每一個線圈電流為 0.5 A
 - (C) 每一個線圈邊感應電勢為 4 V
 - (D) 電磁功率為 120 W

8. 有 A、B 兩部分激式發電機作並聯運轉，在端電壓為 200 V 時，供應 150 A 之負載，忽略激磁電流時之負載之分配為 2 : 1，此時 A、B 兩發電機之電壓調整率分別為 6% 及 3%，則 A、B 兩機之電樞電阻分別為何？
- (A) 0.12 Ω ，0.04 Ω
 (B) 0.04 Ω ，0.12 Ω
 (C) 0.06 Ω ，0.12 Ω
 (D) 0.12 Ω ，0.12 Ω
9. 有關直流機轉向相關敘述，下列何者正確？
- (A) 將串激場繞組短路之差複激式電動機，置於重載情形下啓動，轉向不變
 (B) 將永磁式電動機電源極性對調，轉向不變
 (C) 將分激式電動機接上交流電源，轉向不變
 (D) 將串激式發電機依產生之電壓極性改接直流電源作為電動機使用，轉向不變
10. 理想的降壓變壓器，其一次側伏安 S_1 和二次側伏安 S_2 兩者之關係為何？
- (A) $S_1 > S_2$ (B) $S_1 = S_2$
 (C) $S_1 < S_2$ (D) 不一定
11. 有三具單相變壓器接成 Δ - Δ 接線，使其供應三相平衡負載，其二次側線電壓為 200 V，線電流為 173.2 A，若負載每相之功率因數為 0.8 滯後，試求其每相電阻為何？
- (A) 2 Ω (B) 1.6 Ω
 (C) 1.2 Ω (D) 全部皆非
12. 有 30 kVA 單相變壓器三具，接成 Δ - Δ 接線供給平衡三相負載，為了應付負載之增加，欲增加同容量之單相變壓器一具，並改變其變壓器接線方式，試問其輸出約可增加多少 kVA？
- (A) 14 (B) 23
 (C) 44 (D) 50
13. 某 25 kVA 之變壓器，在電源電壓不變之情況下，當輸出為 20 kVA 時，銅損為 640 W、鐵損為 500 W，下列敘述何者錯誤？
- (A) 輸出為 15 kVA 時之銅損為 360 W
 (B) 輸出為 10 kVA 時之鐵損為 500 W
 (C) 滿載時總損失為 1500 W
 (D) 最大效率發生於半載時
14. 將一部單相雙繞組變壓器改接成 2500 伏特/2000 伏特自耦變壓器，供應 2000 伏特、500 仟伏安的額定負載，下列何者錯誤？
- (A) 共用繞組電流為 50 安培
 (B) 直接傳導容量為 400 仟伏安
 (C) 將兩繞組分開，改回雙繞組變壓器容量降為 400 仟伏安
 (D) 非共用繞組電流為 200 安培
15. 有關三相感應電動機之旋轉磁場轉速，下列相關敘述何者正確？
- (A) 隨負載增加而減慢
 (B) 與轉差率成反比
 (C) 啓動時轉速為 0 rpm
 (D) 極數越多，轉速越低

16. 有一部額定容量為 5.5 kW 的三相鼠籠式感應電動機如圖(一)所示，已知以額定電壓直接起動時，其起動電流為 120 A，起動轉矩為 150 Nt-m，則：
- (A) 將 S_1 與 S_2 閉合時起動電流為 40 A、起動轉矩為 50 Nt-m
 - (B) 將 S_1 與 S_2 閉合時起動電流為 120 A、起動轉矩為 150 Nt-m
 - (C) 將 S_1 與 S_3 閉合時起動電流為 40 A、起動轉矩為 50 Nt-m
 - (D) 將 S_2 與 S_3 閉合時起動電流為 120 A、起動轉矩為 150 Nt-m



17. 有一部 2 hp、4 極、220 V、60 Hz 的三相感應電動機，滿載時轉速為 1710 rpm，試求半載時之轉子效率為何？
- (A) 93%
 - (B) 94%
 - (C) 95%
 - (D) 97.5%
18. 有一定電壓配電系統，載有 100 kW 負載，其功率因數為 0.6，欲將此負載功率因數改善至 0.9，則線路損失將變為原來的幾倍？
- (A) $\frac{81}{36}$ 倍
 - (B) $\frac{3}{2}$ 倍
 - (C) $\frac{2}{3}$ 倍
 - (D) $\frac{36}{81}$ 倍
19. 某一部額定為 $\frac{1}{8}$ hp、110 V、5.5 A、60 Hz 之單相壓縮機馬達，採電容分相起動，若忽略損失，其起動電容器應如何選用？
- (A) 容量 131 μ F 之交流電解電容器
 - (B) 容量 265 μ F 之交流電解電容器
 - (C) 容量 131 μ F 之油浸紙質式電容器
 - (D) 容量 265 μ F 之油浸紙質式電容器
20. 有一部三相、4 極、60 Hz 繞線式感應電動機，轉子每相電阻為 3 Ω ，滿載時測得轉子轉速為 1746 rpm，負載不變情況下於每相轉子電路上串接 1 Ω 電阻，轉子轉速為何？
- (A) 1736 rpm
 - (B) 1728 rpm
 - (C) 1684 rpm
 - (D) 1560 rpm

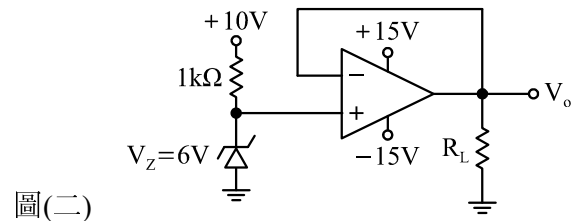
第二部分：電子學實習

21. 一般工業安全標示上，標示為綠色代表：
- (A) 危險
 - (B) 注意
 - (C) 安全
 - (D) 節能
22. TO-3 包裝的大功率電晶體，其採用金屬外殼之目的為何？
- (A) 幫助散熱
 - (B) 增加導電性
 - (C) 提高放大率
 - (D) 增加耐用度

23. 以三用電錶 Ω 檔分別量測未通電之 JFET、空乏型及增強型 MOSFET，量測哪些 FET 之 D 與 S 腳時三用電錶的指針會有明顯偏轉？
- (A) 僅有 JFET
 (B) 空乏型與增強型 MOSFET
 (C) JFET 與空乏型 MOSFET
 (D) JFET 與增強型 MOSFET

24. 如圖(二)之運算放大器電路，該電路輸出電壓 V_o 為何？

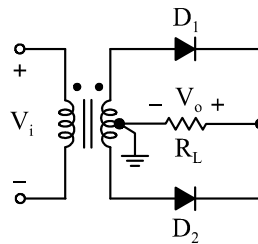
- (A) -15 V
 (B) -6 V
 (C) 6 V
 (D) 15 V






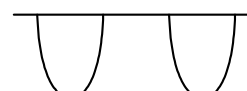
圖(二)

25. 將一正弦波分別輸入至共汲極、共源極和共閘極放大電路，何者輸出信號與輸入信號相位相差 180° 度？
- (A) 共源極
 (B) 共汲極
 (C) 共閘極
 (D) 共汲極與共閘極

26. 如圖(三)中間抽頭式整流電路， V_i 為 $110\text{ V}/60\text{ Hz}$ 之正弦波，若實習時不慎將 D_1 的陽極接腳剪斷，並導致該點開路，試問輸出 V_o 波形將為何？

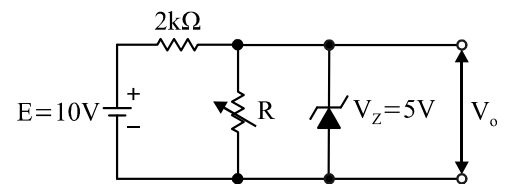


圖(三)

- (A)  (B)  (C)  (D) 

27. 如圖(四)所示之電路，稽納二極體之最小崩潰電流 $I_{ZK} = 500\ \mu\text{A}$ ，最大功率 $P_{Z(\text{max})} = 10\text{ mW}$ ，欲使稽納二極體保持崩潰且不燒毀，則可變電阻 R 可調整的範圍為何？

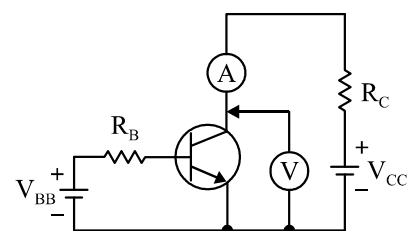
- (A) $2\text{ k}\Omega \sim 5\text{ k}\Omega$
 (B) $2\text{ k}\Omega \sim 10\text{ k}\Omega$
 (C) $2.5\text{ k}\Omega \sim 5\text{ k}\Omega$
 (D) $2.5\text{ k}\Omega \sim 10\text{ k}\Omega$



圖(四)

28. 如圖(五)所示之電路，若將已通電的電烙鐵短暫碰觸電晶體 C 腳，此時安培計與伏特計數值會有何變化？

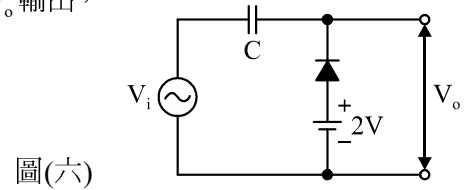
- (A) 安培計數值變大，伏特計數值變大
 (B) 安培計數值變大，伏特計數值變小
 (C) 安培計數值變小，伏特計數值變大
 (D) 安培計數值變小，伏特計數值變小



圖(五)

29. 如圖(六)所示之電路，若 V_i 為峰對峰值 6 V 之方波，以示波器量測 V_o 輸出，並將選擇鈕調至 DC，則示波器上觀測到的波形最大電壓為何？

- (A) 2 V
- (B) 5 V
- (C) 6 V
- (D) 8 V



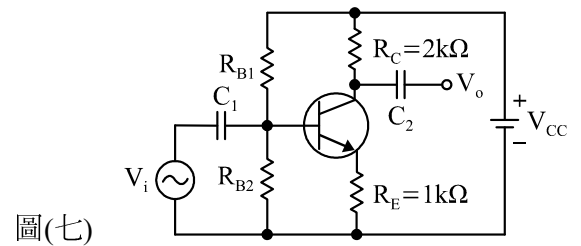
圖(六)

30. 若以儀器量測一運算放大器之電氣特性所得數據如下，下列何者可能錯誤？

- (A) $R_i = 400 \Omega$
- (B) $R_o = 150 \Omega$
- (C) $A_{V_o} = 45000$
- (D) $CMRR = 90 \text{ dB}$

31. 如圖(七)所示之電路， $V_i(t) = 2 \sin \omega t \text{ mV}$ ，以示波器量測放大器之輸出波形，並將垂直調整鈕調至 1 mV/DIV，水平調整鈕調至 2 mS/DIV，試問 $V_{o(p-p)}$ 約占畫面幾格？

- (A) 4 格
- (B) 6 格
- (C) 8 格
- (D) 10 格



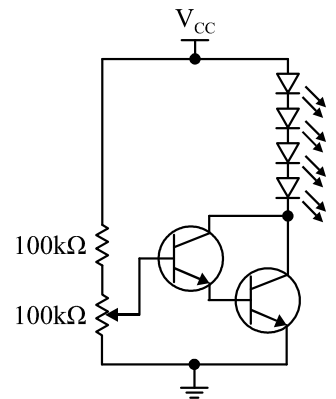
圖(七)

32. 承上題，若 R_E 並聯一旁路電容，在不失真的情況下，則 $V_{o(p-p)}$ 將有何變化？

- (A) 不變
- (B) 變大
- (C) 變小
- (D) 變為 0

33. 如圖(八)所示之線性調光電路，兩顆電晶體 V_{BE} 皆為 0.7 V，若將可變電阻調整腳位往 V_{CC} 方向移動，則 LED 將會如何？

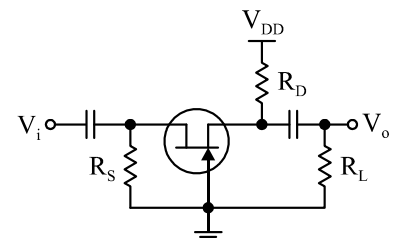
- (A) 變亮
- (B) 變暗
- (C) 維持不變
- (D) 閃爍



圖(八)

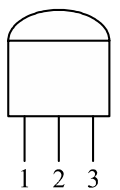
34. 如圖(九)所示之電路， $g_m = 2 \text{ mS}$ ， $R_s = 1 \text{ M}\Omega$ ， $R_D = 2 \text{ k}\Omega$ ， $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ ，且 $V_i(t) = 50 + 2 \sin(1000t) \text{ mV}$ ，則 $V_o(t) = ?$

- (A) $50 + 4 \sin(1000t) \text{ mV}$
- (B) $100 + 4 \sin(1000t) \text{ mV}$
- (C) $2 \sin(1000t) \text{ mV}$
- (D) $4 \sin(1000t) \text{ mV}$



圖(九)

35. 如圖(十)所示為 BJT 的 NPN 電晶體，若以指針式三用電表歐姆檔進行量測，首先將黑棒置於 1 腳，分別將紅棒置於 2 腳與 3 腳皆測得極小之電阻值(小於 10 Ω)，之後將食指置於 1、2 腳之間，並將紅棒置於 3 腳，黑棒置於 2 腳，此時測得約 50 $\text{k}\Omega$ 之電阻，最後改將手指置於 1、3 腳，且紅棒置於 2 腳，黑棒置於 3 腳，此時測得約 400 Ω 之電阻，試問 1、2、3 腳分別為何？



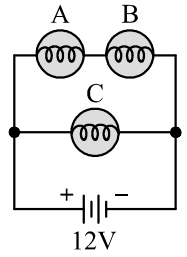
圖(十)

- (A) C、E、B
- (B) C、B、E
- (C) B、E、C
- (D) B、C、E

第三部分：基本電學實習

36. 有關用電安全的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 電源插座不可隨意擴充使用，否則容易造成線路過載
 (B) 檢修電路時應確保電源關閉後才可進行檢修
 (C) 電線走火時不可使用水來滅火
 (D) 保持身體乾燥可降低人體電阻值，並減低觸電時造成的傷害
37. 有關電子銲接知識的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 銲錫中加入鉛可增加機械強度
 (B) 電烙鐵宜選用 20~40 W
 (C) 安裝 TO-3 型電晶體、LED、1 W 以上電阻器等元件距離電路板 3-5 mm
 (D) SMD 為表面黏著技術，而其使用的元件稱為 SMT
38. 若某三用電錶直流電壓檔有 250 V、50 V、10 V、2.5 V，在未知待測端之電壓時，應以哪個檔位先行量測？
- (A) 250 V (B) 50 V
 (C) 10 V (D) 2.5 V
39. 有關屋內配線時導線線徑選用原則，下列何者錯誤？
- (A) 導線選用其安培容量需大於負載之電流
 (B) 屋內配線考量其機械強度，其線徑不得小於 1.6 mm
 (C) 導線需並聯時，其線徑必須大於 50 平方公厘
 (D) 導線線徑越大，其線路電阻越大
40. 室內配線圖中標示 NFB 的元件其中文名稱為何？
- (A) 無熔絲開關 (B) 瓦時計
 (C) 漏電斷路器 (D) 分電盤
41. 下列何者為電器設備接地的目的？
- (A) 防止人體感電 (B) 提高功率
 (C) 降低負載電流 (D) 節省電費
42. 操作函數波形產生器，若欲調整輸出波形之直流準位，應調整儀器上哪一個鈕？
- (A) AMPL (B) DUTY
 (C) FREQ (D) OFFSET
43. 有關功率因數之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 功率因數為平均功率與視在功率之比值
 (B) 功率因數最小為 0，最大為 1
 (C) 將電源提供之電壓與電流夾角取餘弦可得負載功率因數
 (D) 單位為瓦特
44. 電路中某電阻之色碼為「棕黑紅金」，使用三用電錶 DC10 V 之檔位量測該電阻兩端，若電錶滿刻度為 100 V，而指針指在刻度 50 V，則流經此電阻之電流為何？
- (A) 0.5 mA (B) 1 mA
 (C) 5 mA (D) 10 mA

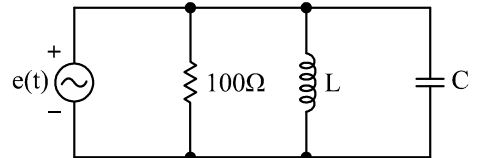
45. 如圖(十一)所示之電路，若 A、B、C 為相同材質之燈泡，且三者規格分別為 A：6 V/5 W、B：6 V/10 W、C：12 V/10 W，試問通電哪些燈泡會燒毀？哪些燈泡會正常點亮？



圖(十一)

- (A) 燒毀：A，亮燈：B 與 C
- (B) 燒毀：A，亮燈：C
- (C) 燒毀：B，亮燈：A 與 C
- (D) 燒毀：B，亮燈：C

46. 如圖(十二)所示之電路， $L=1\text{mH}$ ， $C=250\mu\text{F}$ ，若欲使該電路產生諧振，則電壓源 $e(t)$ 頻率應為多少 Hz？



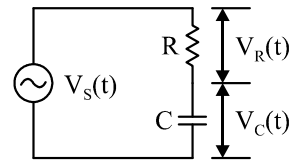
圖(十二)

- (A) 159 Hz
- (B) 318 Hz
- (C) 477 Hz
- (D) 636 Hz

47. 將規格分別為 100 V/10 W 及 100 V/20 W 的二只燈泡串聯，其兩端最高可接多少伏特之電壓源？

- (A) 100 V
- (B) 150 V
- (C) 200 V
- (D) 250 V

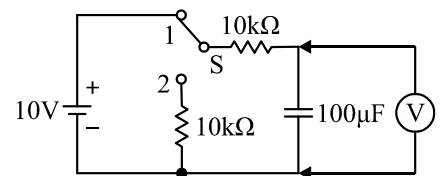
48. 如圖(十三)所示之電路，若將 V_s 之頻率從 50 Hz 提高至 100 Hz，則 V_R 與 V_C 之相位差將如何？



圖(十三)

- (A) 變小
- (B) 變大
- (C) 不變
- (D) 相差 0

49. 如圖(十四)所示之電路，電容初始電壓為 0 V，時間 $t=0$ 秒時開關 S 切至 1， $t=3$ 秒時觀察電壓表上電壓數值並紀錄為 V_1 ， $t=5$ 秒時將 S 切至 2，經過 2 秒後再次觀察電壓表上電壓數值並紀錄為 V_2 ，試問 V_1 、 V_2 應分別為何？



圖(十四)

- (A) $V_1=0.5\text{ V}$ ， $V_2=6.3\text{ V}$
- (B) $V_1=9.5\text{ V}$ ， $V_2=3.7\text{ V}$
- (C) $V_1=9.5\text{ V}$ ， $V_2=6.3\text{ V}$
- (D) $V_1=10\text{ V}$ ， $V_2=0\text{ V}$

50. 某工廠之設備運轉時使用 220 V/60 Hz 電源，其消耗的平均功率為 12 kW，功率因數為 0.6 落後，若希望將其功率因數提高至 0.8，則可並聯多少法拉之電容器？

- (A) 192 μF
- (B) 384 μF
- (C) 575 μF
- (D) 767 μF

【以下空白】