

第一部分：電工機械

- 有關電磁基礎定律與定則之敘述，下列何者正確？
 - (A) 電磁感應中應電勢的大小，由楞次定律決定
 - (B) 發電機定則又稱佛萊銘左手定則
 - (C) 電動機定則又稱佛萊銘右手定則
 - (D) 單一長直導線周圍之磁場方向，可由安培右手定則決定
- 某直流發電機假設極數大於 2，電樞繞組為雙分疊繞，原依 220 V、900 rpm 設計，今欲改用為 110 V、1800 rpm 設計，且極數與電樞總導體數不得變動，則電樞繞組應採用：
 - (A) 四分波繞
 - (B) 四分疊繞
 - (C) 八分疊繞
 - (D) 八分波繞

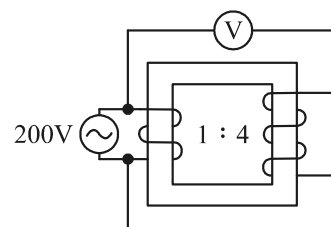
- 有魯夫、蒙奇、索隆、那美、喬巴五位同學，對直流分激發電機應電勢建立方式與結果，整理出關係表如表(一)，假設魯夫應電勢的結果可建立正常極性之電壓，則何人應電勢之結果是錯誤的？

表(一)

同學	電樞旋轉方向	場繞組連接方向	剩磁方向	應電勢
魯夫	正轉	正常	正常	正常
索隆	正轉	反接	正常	無法建立
蒙奇	反轉	正常	正常	無法建立
那美	反轉	反接	正常	反向電壓
喬巴	反轉	反接	反向	無法建立

- (A) 索隆
 - (B) 蒙奇
 - (C) 那美
 - (D) 喬巴
- 有剩磁之直流分激電動機若沒有保護設備，若運轉中磁場繞組突然發生斷路，則下列敘述何者錯誤？
 - (A) 輕載時，電動機轉速變得很快
 - (B) 輕載時，電樞電流為零
 - (C) 重載時，電動機將可能停轉且造成輸出功率為零
 - (D) 重載時，電樞電流很大
 - 某部直流串激式電動機使用磁場控制法作為轉速控制，則下列敘述何者錯誤？
 - (A) 速率調整率佳
 - (B) 只能將轉速控制於額定轉速之下
 - (C) 轉速 n 與場磁通成反比
 - (D) 具有定馬力特性

- 圖(一)電源電壓為 200 V，變壓器匝數比為 1 : 4，則電壓表的讀值應為多少？



圖(一)

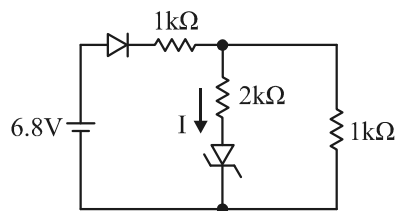
- (A) 200 V
 - (B) 600 V
 - (C) 800 V
 - (D) 1000 V
- 有台 1 kVA，2000 V/100 V，60 Hz 之單相變壓器作開路試驗時，其瓦特表、電壓表及電流表之讀數分別為 $P_{oc} = 80 W$ ， $V_{oc} = 50 V$ ， $I_{oc} = 2 A$ ，下列敘述何者錯誤？
 - (A) 額定鐵損為 80 W
 - (B) 鐵損電流 I_c 為 1.6 A
 - (C) 磁化電流 I_m 為 1.2 A
 - (D) 無載功因 $\cos\theta_0$ 為 0.8

8. 有三只之單相變壓器採 $\Delta-\Delta$ 三相連接時，其一次側線電壓為 $200\sqrt{3}$ V，一次側線電流為 10 A，當其中一台故障，改為 V-V 連結繼續供電，此時 V-V 結線之容量為多少？
- (A) $2\sqrt{3}$ kVA (B) 6 kVA
(C) $3\sqrt{3}$ kVA (D) 18 kVA
9. 有台 200 V/100 V 單相變壓器，改成 300 V/100 V 之降壓自耦變壓器，流經共用繞組電流為 10 A，求此自耦變壓器之固有容量與輸出容量各為多少？
- (A) 2 kVA，1 kVA
(B) 3 kVA，1 kVA
(C) 0.5 kVA，1.5 kVA
(D) 1 kVA，1.5 kVA
10. 假設台鐵普悠瑪號動力採用 60 Hz 三相四極鼠籠式感應電動機，採用改變電源頻率(變頻器)做為速率控制，求當其轉子轉速為 5346 rpm 時，轉差率為 0.01，此時電源頻率應為多少 Hz？
- (A) 60 Hz (B) 120 Hz
(C) 180 Hz (D) 240 Hz
11. 某部 220 V、9 kW，4 極，60 Hz 之三相感應電動機，於半載時轉子銅損為 100 W、機械損為 400 W，此時之轉子速度為多少 rpm？
- (A) 1620 rpm (B) 1656 rpm
(C) 1764 rpm (D) 1800 rpm
12. 某部三相感應電動機，以全壓起動時，線路電流為 100 A，起動轉矩為滿載轉矩之 1.5 倍，若改為補償器降壓起動，則電動機側所加之電壓為線路電壓之 60%，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 補償器低壓側之起動電流為 60 A
(B) 電源側之起動電流為 36 A
(C) 以補償器起動之起動轉矩為滿載轉矩之 0.54 倍
(D) 若改用 Y- Δ 起動，則起動時電動機之線路電流為 33.3 A，起動轉矩為滿載轉矩之 $\frac{1}{3}$ 倍
13. 六極單相感應電動機接於 110 V、60 Hz 之電源，其轉速約為多少？
- (A) 1800 rpm
(B) 1600 rpm
(C) 1200 rpm
(D) 1150 rpm
14. 某雙值電容器式單相感應電動機，起動電容器電容值為 C_s ，運轉電容器電容值為 C_R ，若 $C_s = 4C_R$ ，則 $\frac{\text{起動時總電容值}}{\text{運轉時總電容值}} = ?$
- (A) 4 (B) 0.25
(C) 5 (D) 0.2
15. 同步發電機，若功率因數為零且落後時，其電樞反應所產生之作用為：
- (A) 去磁作用
(B) 部分去磁作用，部分交磁作用
(C) 加磁作用
(D) 部分加磁作用，部分交磁作用

16. 有關三相同步發電機的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 電樞繞組採用短節距可消除奇次諧波的影響
 (B) 短路比愈小，電壓調整率愈小
 (C) 作需轉動之特性曲線實驗時，轉速皆固定於同步轉速
 (D) 若負載功因為 0.8 超前，欲維持端電壓穩定，激磁電流須隨負載增加而減少
17. 同步電動機於正常運轉時，定部與轉部電路之電源性質各為何？
 (A) 交流電、直流電
 (B) 直流電、交流電
 (C) 皆為直流電
 (D) 皆為交流電
18. 某工廠利用同步電動機改善供電線路受電端負載之功率因數，若負載為電感性，當其負載增加時，則同步電動機應如何處置？
 (A) 增加場激 (B) 減弱場激
 (C) 提高轉速 (D) 降低轉速
19. 有關步進馬達之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 轉速正比於輸入脈波之頻率
 (B) 靜止時有高度之保持轉矩
 (C) 屬閉迴路控制系統
 (D) 無需電刷及換向片
20. 假設某國高鐵預計採用 12 極之線性三相感應電動機作為動力列車，其車身長為 24 公尺，供電頻率為 50 Hz，當列車行駛速度為 190 公尺/秒時，其轉差率為何？
 (A) 2.5% (B) 5%
 (C) 7.5% (D) 10%

第二部分：電子學實習

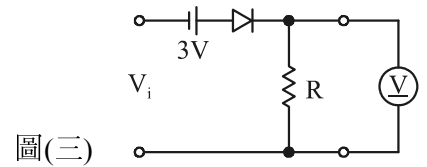
21. 麵粉工廠發生塵爆引起的火災，屬於哪一類火災？
 (A) 甲類 (B) 乙類
 (C) 丙類 (D) 丁類
22. 有關二極體的敘述，下列何者正確？
 (A) 二極體可作整流及放大器
 (B) 周圍溫度愈高，其障壁電壓愈高
 (C) 周圍溫度愈高，其逆向漏電流愈小
 (D) 未崩潰時，逆向偏壓愈大，其逆向漏電流幾乎不變
23. 如圖(二)所示之電路，設二極體及稽納二極體之順向壓降皆為 0.6 V，稽納二極體之逆向崩潰電壓為 3 V，則流過稽納二極體電流 I 約為多少？
 (A) 0.83 mA
 (B) 1 mA
 (C) 1.48 mA
 (D) 1.86 mA



圖(二)

24. 如圖(三)所示為理想二極體電路，若 V_i 為 $\pm 5\text{ V}$ 之方波，則直流電壓表指示為多少？

- (A) 1 V (B) 2 V
(C) 4 V (D) 8 V



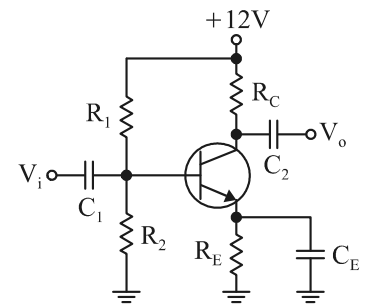
圖(三)

25. 有關雙極性電晶體的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 基極不可當輸出端
(B) 摻雜濃度：E > B > C
(C) C 與 E 如果對調使用，將使電晶體的耐壓降低，增益也降低
(D) 射極接合面大於集極接合面

26. 如圖(四)所示為分壓式偏壓電路， $R_1 = 100\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 20\text{ k}\Omega$ ， $R_E = 1.3\text{ k}\Omega$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， I_B 可忽略，若欲設計 $V_{CEQ} = 6\text{ V}$ 之放大器，則 R_C 應選用多少電阻值？

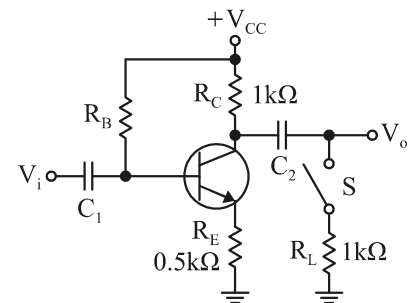
- (A) 2.7 k Ω
(B) 4.7 k Ω
(C) 6.7 k Ω
(D) 7.7 k Ω



圖(四)

27. 如圖(五)所示之電路，電晶體的 h_{fe} 很大，請問開關 S 閉合時的電壓增益 A_{V1} 是開關 S 打開時之電壓增益 A_{V2} 的幾倍？

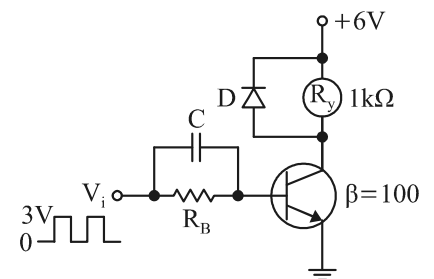
- (A) 0.5 倍
(B) 1 倍
(C) 2 倍
(D) 4 倍



圖(五)

28. 如圖(六)所示之電路， V_i 為 $0\sim 3\text{ V}$ 的矩形波， $V_{BE(sat)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ ， (R_y) 係繼電器的線圈，其電阻為 $1\text{ k}\Omega$ ，則下列何者**錯誤**？

- (A) 電晶體當開關用
(B) R_B 值宜用 $35\text{ k}\Omega$
(C) 二極體的功用為保護繼電器
(D) 電容器功用為加速電晶體進入飽和區



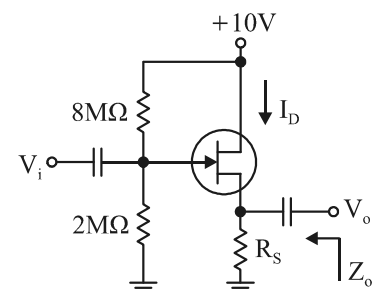
圖(六)

29. 一組三級串接放大器，其各級電壓增益分別為： $A_{V1} = -100$ ， $A_{V2} = 35\text{ dB}$ ， $A_{V3} = 45\text{ dB}$ ，則此組放大器之總增益為多少？

- (A) 40 dB (B) 60 dB (C) 80 dB (D) 120 dB

30. 用 $I_{DSS} = 16\text{ mA}$ ， $V_p = -4\text{ V}$ 之 JFET 接成圖(七)之電路，欲設計 $V_{GSQ} = -2\text{ V}$ ，則 R_s 宜選用：

- (A) 1 k Ω
(B) 2 k Ω
(C) 3 k Ω
(D) 4 k Ω



圖(七)

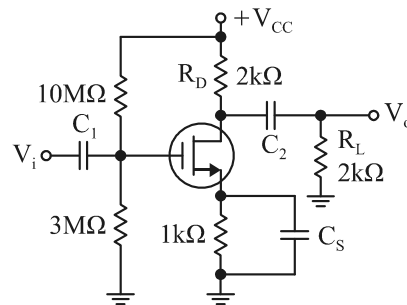
31. 承上題，此電路之電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 及輸出阻抗 Z_o 各為多少？

- (A) 0.5 及 500 Ω
- (B) 0.8 及 1000 Ω
- (C) 0.8 及 200 Ω
- (D) 0.5 及 250 Ω

32. 增強型 MOSFET 在飽和區操作，接成圖(八)之電路，如果

$I_D = 4 \text{ mA}$ ， $K = 1 \text{ mA/V}^2$ ， $V_T = 2 \text{ V}$ ，則 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ 為多少？

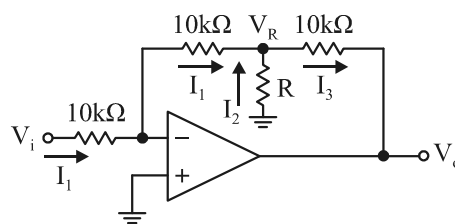
- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8



圖(八)

33. 如圖(九)所示之電路，欲使 $\frac{V_o}{V_i} = -12$ ，則電阻 R 為多少？

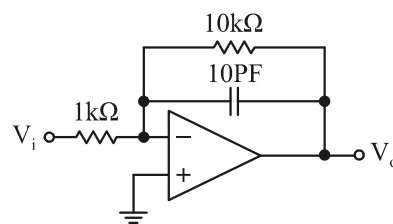
- (A) 1 k Ω
- (B) 5 k Ω
- (C) 10 k Ω
- (D) 12 k Ω



圖(九)

34. 如圖(十)所示之電路，其截止頻率約為多少？

- (A) 1.6 kHz
- (B) 16 kHz
- (C) 1.6 MHz
- (D) 16 MHz



圖(十)

35. 有關振盪器的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) RC 相移振盪器可產生低頻正弦波
- (B) 石英晶體振盪器振盪頻率最穩定
- (C) 無穩態振盪器可輸出方波
- (D) IC555 不能接成計時器電路

第三部分：基本電學實習

36. 救護車運送嚴重患者會通報醫院預作準備，以增加搶救時效，如果通報患者為「OHCA」(歐卡)，代表患者：

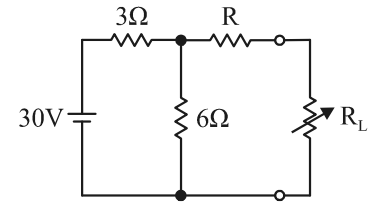
- (A) 只有皮外傷
- (B) 移動時會喊痛，可能骨折
- (C) 大聲哀叫，可能傷及內臟
- (D) 心肺功能已停止

37. 有關指針型三用電表的說明，下列何者**錯誤**？

- (A) 量電阻時需作零歐姆調整
- (B) 量電壓或電流時需作零位調整
- (C) 切換至較高的電壓檔位，其靈敏度(k Ω /V)也會變大
- (D) 要隔離直流輸入，只測交流信號時，需將「+」插孔測試棒改插「OUT」插孔

38. 如圖(十一)所示之電路，調節 R_L 可向電源取用 20 W 的最大功率，則 R 的電阻值為多少？

- (A) 3 Ω
 (B) 4 Ω
 (C) 5 Ω
 (D) 6 Ω



圖(十一)

39. 有一線圈加 DC6 V 時，電流為 1 A；加 AC20 V 時，電流為 2 A，則此線圈之感抗為多少？

- (A) 6 Ω (B) 8 Ω
 (C) 10 Ω (D) 16 Ω

40. 導線連接完成需使用絕緣膠帶纏繞，絕緣膠帶覆蓋導線絕緣皮至少需：

- (A) 10 mm (B) 15 mm
 (C) 20 mm (D) 30 mm

41. 有關漏電斷路器的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 漏電流達到跳脫程度時，於 0.1 秒內跳脫的，稱為高感度型
 (B) 最小動作電流為額定電流的 50%
 (C) 簡稱 ELCB
 (D) 有電時，壓「TEST」會跳脫

42. 有關美國線規(AWG)的說明，下列何者錯誤？

- (A) 0000 號線最粗
 (B) 號碼愈大，代表線徑愈細
 (C) 以吋表示導線線徑
 (D) 直徑 2 密爾(mil)其圓面積為 π 圓密爾(CM)

43. 示波器欲顯示交、直流重疊信號，輸入開關需選擇：

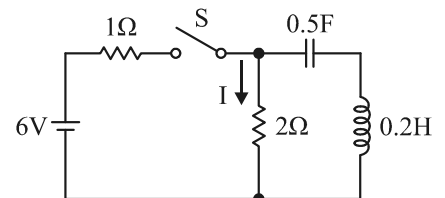
- (A) DUAL (B) ADD
 (C) DC (D) AC

44. 示波器 CH1 輸入 $V_1(t) = 100\sin 377t$ 伏，CH2 輸入 $V_2(t) = 100\sin(377t + 90^\circ)$ 伏，則下列何者錯誤？

- (A) 壓 **ADD** 會顯示兩正弦波相減的波形
 (B) 壓 **DUAL**，再壓 **CHOP** 可同時顯示 $V_1(t)$ 及 $V_2(t)$ 兩個正弦波
 (C) 壓 **X-Y** 會顯示正圓形
 (D) 欲讀取數值時，靈敏度開關應置於 CAL 位置

45. 如圖(十二)所示之電路，求開關閉合很久時的 I 及開關打開瞬間時的 I 各為多少？

- (A) 1 A 及 2 A
 (B) 2 A 及 1 A
 (C) 0 A 及 1 A
 (D) 2 A 及 0 A



圖(十二)

46. 單相三線式電度表，規格為 Kh7.2，接上負載時其圓盤每 12 秒轉一圈，則當時的負載為多少？

- (A) 720 W (B) 1440 W
 (C) 2160 W (D) 2880 W

47. 有關 T5 日光燈及 T8(傳統式)日光燈的敘述，下列何者錯誤？
- (A) T5 的光效(Lm/W)比較高
 - (B) T5 的啓動器壽命比較長
 - (C) T5 的功率因數比較高
 - (D) T5 的演色性比較好
48. 有關電熱類的敘述，下列何者正確？
- (A) 電熱線一般用鈦合金線
 - (B) 電磁爐使用之鍋子以鋁鍋最佳
 - (C) 不可將金屬容器放入微波爐
 - (D) 電子鍋的溫度控制一般用雙金屬片
49. 欲控制一台 $3\phi 220\text{ V}$ 、5 HP(15 A)感應電動機，其主電路元件的說明，下列何者錯誤？
- (A) 積熱電驛應設定在 15 A
 - (B) 導線的安全電流至少要 18.75 A
 - (C) NFB 宜選用 30 AT
 - (D) 電磁接觸器主接點容量至少要 15 A
50. 在電機控制中若表示為「停止」作用，則按鈕顏色應為下列何者？
- (A) 綠色
 - (B) 紅色
 - (C) 黑色
 - (D) 黃色

【以下空白】