

第一部分：電工機械

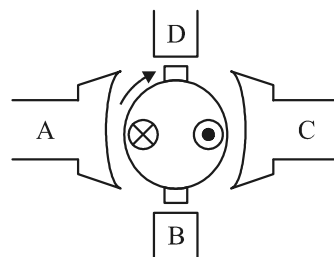
1. 有關直流發電機之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 極數四極、電樞旋轉角速度為 628 徑度/秒，磁通自最大值變為零所需之時間為 $\frac{1}{800}$ 秒
- (B) 極數六極、每分鐘轉速 1800 rpm，導體感應電勢變化 180°需時 $\frac{1}{180}$ 秒
- (C) 發電機轉速 60 rps，經一極距需時 $\frac{1}{120}$ 秒，則該機為兩極電機
- (D) 極數二極、導體割切一磁極需時 0.01 秒，則發電機轉速為 50 rpm

2. 有一台四極之直流發電機，欲繞成前進式雙分波繞，每槽放置兩線圈邊，已知前節距為 16 槽、後節距為 15 槽，試求電樞總槽數及虛設線圈之個數？

- (A) 60 槽、該機無須裝設虛設線圈
- (B) 60 槽、需裝設 2 個虛設線圈
- (C) 31 槽、該機無須裝設虛設線圈
- (D) 31 槽、需裝設 2 個虛設線圈

3. 如圖(一)所示為一直流發電機，A、C 為主磁極，B、D 為中間磁極，若已知發電機以順時針方向旋轉，則 A 和 B 的磁極極性分別為何？(主磁極以大寫表示；中間極以小寫表示)



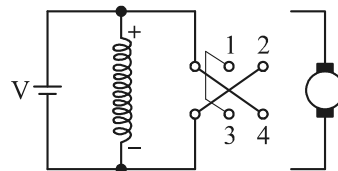
圖(一)

- (A) N、s
- (B) N、n
- (C) S、s
- (D) S、n

4. 兩台直流分激式發電機 G_1 和 G_2 並聯運用，其負載電流為 1000 A，而端電壓為 200 V， G_1 和 G_2 分擔能力之比為 3 : 2，而 G_1 之電壓調整率為 10%， G_2 之電壓調整率為 8%，激磁電流及電刷壓降忽略不計，則下列何者**錯誤**？

- (A) G_2 之負載功率為 80 kW
- (B) G_1 之負載功率為 120 kW
- (C) G_1 之電樞電阻約為 0.33Ω
- (D) G_2 之電樞電阻為 0.04 Ω

5. 如圖(二)所示，為一之分激電動機，欲裝設閘刀開關來控制轉向，下列敘述何者正確？



圖(二)

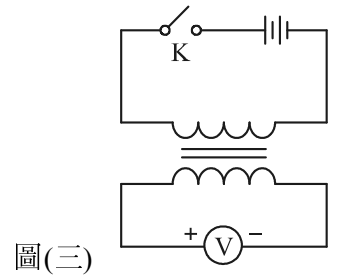
- (A) 是藉由閘刀開關改變分激場電流方向來改變轉向
- (B) 是藉由閘刀開關同時改變電樞電流及分激場電流方向來改變轉向
- (C) 電樞兩端需分別接至閘刀開關接點 1 及接點 3
- (D) 電樞兩端需分別接至閘刀開關接點 2 及接點 4

6. 有一 440 V 的串激馬達，電樞電阻為 0.3 Ω，串激磁場電阻為 0.2 Ω，滿載時銅損 450 W，磁滯損失 150 W，渦流損失 350 W，機械損失 1050 W，速率 700 rpm，試求其滿載效率？

- (A) 84.8%
- (B) 86.84%
- (C) 92.4%
- (D) 96.8%

7. 如圖(三)所示，進行變壓器的極性試驗，下列之實驗結果何者正確？

- (A) 當開關 K 關上瞬間，伏特表向正方向偏轉，此變壓器為加極性
 (B) 當開關 K 原為閉合，將 K 打開成斷路瞬間，若變壓器為減極性，伏特表指針應偏向正方向
 (C) 當開關 K 原為閉合，將 K 打開成斷路瞬間，若伏特表指針偏向負方向變壓器為加極性
 (D) 當開關 K 關上瞬間，若已知變壓器為減極性，伏特表指針應偏向正方向



圖(三)

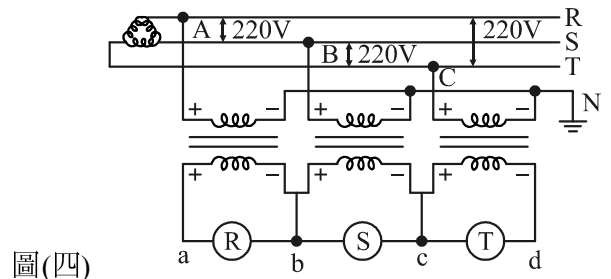
8. 有一台 20 kVA、2400 V/240 V、60 Hz 的單相變壓器，經由開路及短路試驗測試後資料如下，且功率因數為 1.0，試求變壓器的最大效率約為多少？

- (A) 99.2%
 (B) 98.5%
 (C) 96.3%
 (D) 95.7%

	伏特表	安培表	瓦特表
開路試驗	240	2.5	75
短路試驗	120	4.166	75

9. 如圖(四)所示之供電系統，以三只 220 V/110 V 之比壓器接成 Y 接地開三角(Y-open Δ)，在線路正常且負載平衡情況下，下列敘述何者正確？

- (A) 指示燈狀態為 R 全熄、S、T 全亮
 (B) $V_{AN} = 220\text{ V}$
 (C) $V_{ab} = 110\text{ V}$
 (D) $V_{ad} = 0\text{ V}$



圖(四)

10. 有關三相感應電動機之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 任意對調兩條電源線，將造成定子旋轉磁場反向，並致使轉子轉向隨之反向
 (B) 縮短氣隙可減少激磁電流並提高功率因數
 (C) 鼠籠式轉子構造較繞線式簡單、堅固，且能外接轉子電阻控制轉矩
 (D) 正常工作範圍內，轉子轉速恆低於定子旋轉磁場轉速

11. 三相感應電動機，無載、滿載、堵住、同步及逆轉制動時，轉差率由大至小依序為何？

- (A) 逆轉制動、堵住、滿載、無載、同步
 (B) 逆轉制動、堵住、無載、滿載、同步
 (C) 逆轉制動、無載、滿載、堵住、同步
 (D) 同步、無載、堵住、滿載、逆轉制動

12. 一部 6 極、60 Hz、440 V 之三相感應電動機，採 Y- Δ 起動時，起動電流為 60 A、起動轉矩為 40 牛頓-米，今若改採自耦變壓器由 50%抽頭起動，下列敘述何者正確？

- (A) 一、二次側線電流均為 45 A
 (B) 啓動轉矩為 120 牛頓-米
 (C) 高壓側起動電流為 180 A
 (D) 低壓側起動電流為 90 A

13. 單繞組之單相感應電動機，若以逆時針方向旋轉，依雙旋轉磁場論可知順時針與逆時針方向之轉矩何者較大？

- (A) 順時針轉矩較大
 (B) 逆時針轉矩較大
 (C) 兩方向轉矩一樣大
 (D) 必須視負載大小而定

14. 一般調整家用電扇之速度，是透過下列何種方式？
 (A) 調整電源頻率
 (B) 行駛繞組裝設分接頭來改變電壓
 (C) 利用生成磁極法變換極數
 (D) 起動線圈線頭對調
15. 有關同步發電機產生電樞反應之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 電流遲相 90° 產生之電樞反應為加磁作用
 (B) 功率因數為 1 時，產生之電樞反應為交磁作用
 (C) 電樞電流超前電樞感應電勢約 45° 時，產生之電樞反應為加磁及交磁作用
 (D) 電樞電流為電感性時，產生之電樞反應為去磁及交磁作用
16. 一 5000 kVA、6000 V 之三相 Y 接同步發電機，激磁電流為 200 A，短路電流為 600 A，開路電壓為 6000 V，則下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 標么值同步阻抗為 0.8
 (B) 電樞短路時產生額定電流所需之激磁場電流為 160 A
 (C) 發電機之短路比為 1.25
 (D) 同步阻抗為 10Ω
17. 有關兩部同步發電機並聯運用時之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 增減任一發發電機之激磁電流，無效功率之分擔隨之呈現正比變化
 (B) 變更原動機之速率－負載曲線，可變更有效功率之分配
 (C) 兩部發電機頻率不同時，瞬間會產生無效循環流使兩機頻率相等
 (D) 兩部發電機並聯運轉，發電機之容量可不必相同
18. 有關同步電動機裝設阻尼繞組之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 阻尼繞組可以使同步機自行起動
 (B) 軸端負載突然變大時，阻尼繞組可發揮作用，使同步機加速
 (C) 同步機維持同步轉速時，阻尼繞組仍持續發揮作用
 (D) 同步發電機為防止追逐現象，也必須裝設阻尼繞組
19. 有關改變步進電動機轉向之方式，下列何者正確？
 (A) 任意對調兩條電源線
 (B) 僅對調任一相繞組之接線
 (C) 調整激磁脈波之順序
 (D) 調整激磁脈波之頻率
20. 下列何者**非**旋轉類電動機？
 (A) 線性電動機
 (B) 伺服電動機
 (C) 步進電動機
 (D) 直流無刷電動機

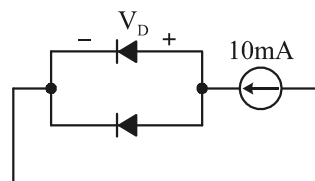
第二部分：電子學實習

21. 如圖(五)所示，二極體在流通 1 mA 電流時，兩端的電壓差為 0.7 V， $\eta = 1$ 且 $V_T = 25 \text{ mV}$ ，則 V_D 為多少？

自然對數參考值

ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9	ln10
0.693	1.099	1.386	1.609	1.792	1.946	2.079	2.197	2.303

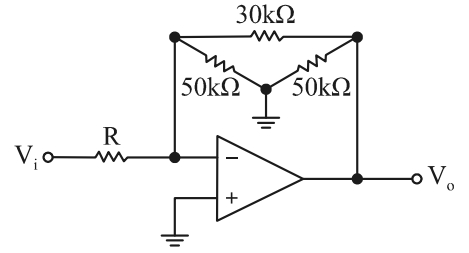
- (A) 735 mV
 (B) 740 mV
 (C) 752 mV
 (D) 758 mV



圖(五)

22. 如圖(六)所示電路，經量測輸出波形信號與輸入波形信號，得知電路的放大倍率為 -6 倍，則 R 值應為多少？

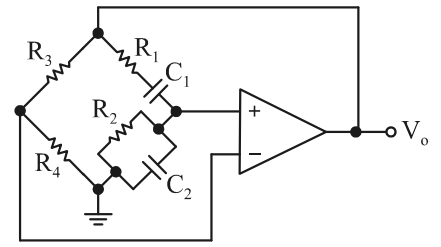
- (A) $15\text{ k}\Omega$
- (B) $10\text{ k}\Omega$
- (C) $5\text{ k}\Omega$
- (D) $1\text{ k}\Omega$



圖(六)

23. 如圖(七)所示的振盪電路，設 $R_1 = R_2 = 4\text{ k}\Omega$ 、 $C_1 = C_2 = 5\text{ }\mu\text{F}$ ，且此電路可以振盪，則輸出振盪頻率約為多少？

- (A) 4 Hz
- (B) 8 Hz
- (C) 16 Hz
- (D) 20 Hz



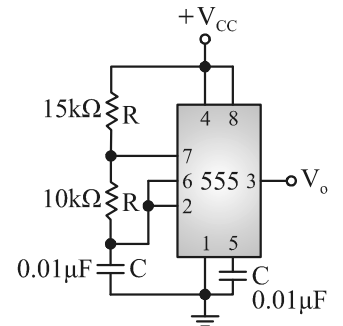
圖(七)

24. N 通道增強型 MOSFET 之臨界電壓 $V_T = 4\text{ V}$ ， $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，當 MOSFET 導通且 $V_{GS} = 2\text{ V}$ 時， I_D 為多少？

- (A) 4 mA
- (B) 2 mA
- (C) 1 mA
- (D) 0 mA

25. 如圖(八)所示為 555 的無穩態多諧振盪電路，其輸出脈波的頻率約為多少？

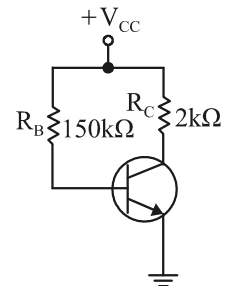
- (A) 4 kHz
- (B) 6 kHz
- (C) 8 kHz
- (D) 12 kHz



圖(八)

26. 如圖(九)所示電路，若將示波器的垂直控制鈕置於 2 VOLT/DIV ，量測得 R_B 兩端的訊號振幅為 3 格，量測得 R_C 兩端的訊號振幅為 4 格，則此電晶體的直流 β 值為何？

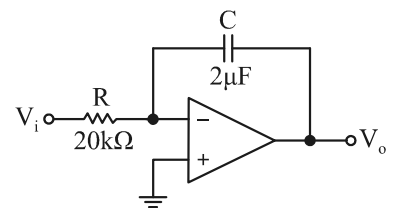
- (A) 200
- (B) 150
- (C) 125
- (D) 100



圖(九)

27. 如圖(十)所示理想運算放大電路，若輸入電壓 V_i 為峰值 $\pm 4\text{ V}$ 的方波，頻率為 100 Hz ，則輸出電壓 V_o 的峰值應為何？

- (A) $\pm 2\text{ V}$
- (B) $\pm 1\text{ V}$
- (C) $\pm 0.5\text{ V}$
- (D) $\pm 0.25\text{ V}$

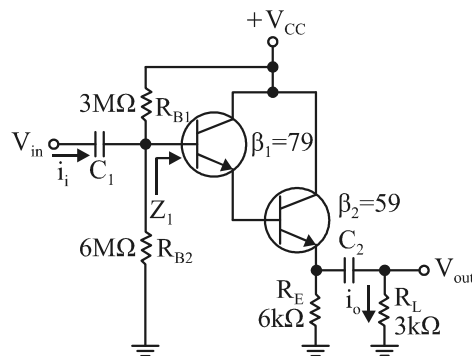


圖(十)

28. 如圖(十一)所示電路，假設經由小訊號分析及考慮 r_o 效

應後得知 $Z_1 = 3\text{ M}\Omega$ ，則其電流增益 $\frac{i_o}{i_i}$ 約為何？

- (A) 1280
- (B) 1480
- (C) 1680
- (D) 1880



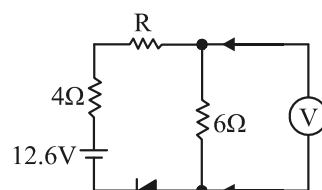
圖(十一)

29. 某 P 通道接面型場效應電晶體(JFET)之夾止電壓(pinch-off voltage) $V_p = 2\text{ V}$ 且源極電壓 $V_s = 0\text{ V}$ ，則下列何者可工作於飽和區？

- (A) $V_G = 3\text{ V}$ ， $V_D = -2\text{ V}$
- (B) $V_G = -2\text{ V}$ ， $V_D = 1\text{ V}$
- (C) $V_G = 0\text{ V}$ ， $V_D = 0\text{ V}$
- (D) $V_G = 1\text{ V}$ ， $V_D = -1\text{ V}$

30. 龍哥在實習課中接了如圖(十二)所示的電路，其中伏特計所測量的電壓值為 3 V ，已知圖中的二極體為矽二極體($V_D = 0.6\text{ V}$)，則圖中的 R 值應為多少？

- (A) $8\ \Omega$
- (B) $10\ \Omega$
- (C) $12\ \Omega$
- (D) $14\ \Omega$



圖(十二)

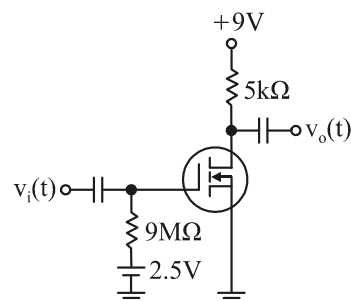
31. 小揆在實習課時拿到一個編號為 $\mu\text{A}741$ 的電子元件，請問小揆應將 $-V_{CC}$ 和 $+V_{CC}$ 分別接至哪兩隻接腳？

- (A) 第 2 腳，第 3 腳
- (B) 第 3 腳，第 2 腳
- (C) 第 4 腳，第 7 腳
- (D) 第 7 腳，第 4 腳

32. 如圖(十三)之 MOSFET 偏壓電路中，臨界電壓 $V_{GS(t)} = 1\text{ V}$ ，參數

$K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，請問其電壓增益 $A_v = \frac{v_o(t)}{v_i(t)}$ 為多少？

- (A) -7.5
- (B) -9
- (C) -12
- (D) -15



圖(十三)

33. 有關電晶體基本放大電路組態特性，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 共射極組態放大電路又稱為集極隨耦器
- (B) 共射極組態放大電路之輸入訊號與輸出訊號相位反相
- (C) 共基極組態放大電路其電流增益小於 1
- (D) 共射極組態放大電路兼具有電壓與電流放大功能

34. 小柯在實習課焊接電子元件時，因弄錯極性而導致送電後電容器炸開，請問這顆電容器可能是下列哪一種電容器？

- (A) 陶質電容器
- (B) 電解電容器
- (C) 薄膜電容器
- (D) 雲母電容器

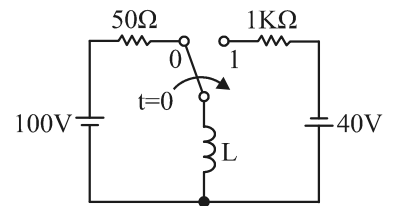
35. 若想要在示波器上觀測一個交流信號伴隨直流準位，則須將輸入耦合選擇開關切換至何位置？

- (A) AC
- (B) DC
- (C) X-Y
- (D) GND

第三部分：基本電學實習

36. 如圖(十四)所示，在 $t=0^-$ 時，電感(L)已達穩態。請問當 $t=0$ 時，將開關由 0 位置切換到 1 位置瞬間，電感(L)兩端之端電壓為多少？

- (A) 40 V
(B) 1960 V
(C) 2000 V
(D) 2040 V



圖(十四)

37. $4\frac{1}{2}$ 位的數位電表，其顯示範圍為何？

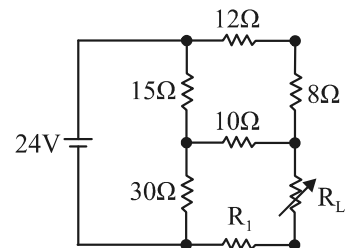
- (A) 0~99999 (B) 0~49999
(C) 0~19999 (D) 0~9999

38. 3E 電驛不包含哪一種功能？

- (A) 過載保護 (B) 欠相保護
(C) 逆相保護 (D) 短路保護

39. 如圖(十五)所示，當 R_1 等於多少歐姆時， R_L 可得最大功率轉移，且 R_L 所消耗之最大功率 $P_{L(max)}$ 為多少？

- (A) $R_1 = 20\ \Omega$ 、 $P_{L(max)} = 0.8\ W$
(B) $R_1 = 40\ \Omega$ 、 $P_{L(max)} = 3.6\ W$
(C) $R_1 = 0\ \Omega$ 、 $P_{L(max)} = 10\ W$
(D) $R_1 = 10\ \Omega$ 、 $P_{L(max)} = 10\ W$



圖(十五)

40. 小明觀察家中電表(1000 Rev/kWh)，發現其每分鐘旋轉 50 圈，請問此時家中總負載為多少？

- (A) 1 KW (B) 3 KW
(C) 5 KW (D) 20 W

41. 下列哪一種鍋具不適合用在電磁爐上？

- (A) 鋁鍋
(B) 不鏽鋼鍋
(C) 鐵鍋
(D) 鐵質水壺

42. 下列哪一種開關組合，最適合製作四處控制一燈電路？

- (A) 兩個三路開關 + 兩個四路開關
(B) 三個三路開關 + 一個四路開關
(C) 四個三路開關
(D) 四個四路開關

43. 小明利用示波器量測一個正弦波，將探棒調整至 $\times 10$ 位置、VOLTS/DIV 置於 5 V/DIV 位置，小明觀測到的電壓峰對峰值為 6 格，請問該正弦波之有效值為多少？

- (A) 300 V
(B) $75\sqrt{2}\ V$
(C) $0.75\sqrt{2}\ V$
(D) 3 V

44. 有關用電安全之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 發現有人感電時，應立刻切斷電源
 (B) 電線走火時，在未斷電之前不能用水滅火
 (C) 保險絲之選用，其安培數應越大越好
 (D) 電器產品若安裝在有水的場所，必須加裝漏電斷路器
45. 如圖(十六)所示，小杰用函數波信號產生器做 RLC 串聯電路試驗，並以電壓表量測電阻上的端電壓。小杰將頻率由 0 Hz 慢慢增加，發現頻率分別在 2.5 KHz 與 10 KHz 時，電壓表所指示的電壓為最大值的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍，請問最大電壓發生於多少？
- (A) 6.25 KHz
 (B) 5 KHz
 (C) $2.5\sqrt{2}$ KHz
 (D) $5\sqrt{2}$ KHz
46. 室內配線導線線徑的大小，與哪一種因素較**無關聯**？
- (A) 導體電流
 (B) 連接方式
 (C) 線路損失
 (D) 機械強度
47. 日光燈管啓動完成後，請問將哪一個元件移除**不會**造成影響？
- (A) 啓動器
 (B) 安定器
 (C) 日光燈管
 (D) 開關
48. 有關斷路器之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 積熱型斷路器兼具短路保護功能
 (B) 無熔絲斷路器流過之電流超過其跳脫電流，無熔絲斷路器跳脫
 (C) 漏電斷路器在漏電流達額定感度電流時會跳脫
 (D) 無熔絲斷路器跳脫後不需更換保險絲，復歸後即可正常工作
49. 下列哪一種開關為接觸式開關？
- (A) 近接開關
 (B) 光電開關
 (C) 磁簧開關
 (D) 極限開關
50. 小明利用四位數之惠斯登電橋，量測一個色碼電阻(黃紫澄金)，請問小明應將惠斯登電橋之倍率盤調整到哪一個檔位，可得最精確之電阻值？
- (A) $\times 100$
 (B) $\times 10$
 (C) $\times 1$
 (D) $\times 0.1$

