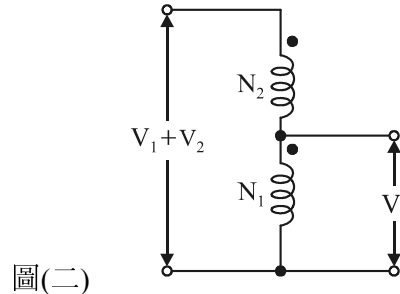
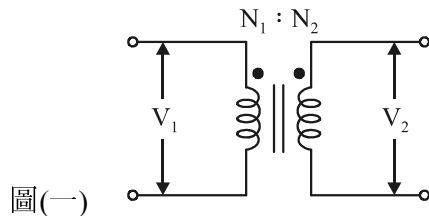


第一部分：電工機械

- 課堂下課間，有四位同學在討論有關電工機械的問題，請問下列哪一位同學的觀念較為正確？
 - 東哥說：E 級的絕緣材料耐溫等級高於 B 級
 - 哲哲說：一般的變壓器可做電壓高低的轉換，無論是交流或是直流
 - 超哥說：轉樞式電機與轉磁式電機分別是電樞繞組置於轉子與定子
 - 俊哥說：安培右手螺旋定則是以大拇指代表電流方向，而四指代表磁場方向
- 有一八極雙分雙層前進波繞之直流分激式發電機，每個路徑之導體數為 500 根，且每根導體為 $2 \text{ m}\Omega$ ，總磁通量為 2×10^6 線，當電樞轉速為每秒鐘 20 轉以及電樞總電流為 100 A 時，則該發電機輸出的端電壓為多少伏特？
 - 175 V
 - 300 V
 - 375 V
 - 400 V
- 有一四極單分雙層疊繞之直流發電機，共有 12 槽，每槽有 10 根導體，接上負載後通過每根導體的電流是 40 A，且導致磁中性面順轉向移動 30 度電機角，若將電刷移至新中性面，試求電樞導體產生的總交磁安匝數是多少？
 - 400 安匝
 - 800 安匝
 - 1200 安匝
 - 1600 安匝
- 西門將一台可正常建立電壓的分激式發電機，停機後做了下列哪個動作，再次運轉時可讓此分激式發電機建立相反極性的電壓？
 - 分激場繞組反接
 - 原動機轉向反轉
 - 同時將分激場繞組反接以及讓原動機轉向反轉
 - 讓剩磁反向後，同時將分激場繞組反接以及讓原動機轉向反轉
- 有關直流發電機並聯運轉的敘述，下列何者**錯誤**？
 - 複激式直流發電機並聯運轉時，應加裝均壓線
 - 發電機並聯運轉可提高運轉效率、供電可靠度及減少備用容量
 - 兩直流發電機並聯時，各機的額定容量不需相同
 - 並聯後，兩直流發電機輸出的端電壓大小不必相等
- 有一部四極雙層單分波繞之分激式直流電動機，電樞內共有 628 根導體，電樞電阻為 0.2Ω ，若輸入的端電壓為 120 V 及旋轉時電樞所產生的反電勢為 100 V，當分激場繞組所產生的每極磁通量為 1 毫韋伯並忽略電刷壓降時，則此時所產生的電磁轉矩約為多少牛頓-米？
 - 10 牛頓-米
 - 20 牛頓-米
 - 40 牛頓-米
 - 80 牛頓-米
- 有一四極單分雙層疊繞之長並路複激式直流電動機，滿載時輸入電壓及輸入功率分別為 200 V、4 kW，若分激場電阻為 40Ω 、串激場電阻為 0.1Ω 及電樞電阻為 0.1Ω ，且考慮電刷每只會造成 1 V 之壓降，以及無載時的損失(不包含無載時的銅損)合計 125 W，試求此直流電動機在滿載時的效率為多少？
 - 69.25%
 - 70%
 - 76.92%
 - 80.8%
- 有關直流分激式電動機的敘述，下列何者**錯誤**？
 - 啓動時，將分激場變阻器調低，可提高啓動轉矩
 - 啓動時，將串聯在電樞上的可變電阻調高，可降低啓動電流
 - 無載時，分激場繞組不可開路，否則易造成轉速過快而飛脫
 - 不可在無載或輕載時啓動此類電動機

9. 有一 2000/200 V 額定容量為 4 kVA 的單相變壓器，已知高壓側的繞線電阻及電抗皆為 10Ω ，以及低壓側的繞線電阻及電抗分別為 0.1Ω 及 0.3Ω ，若忽略激磁繞組的導納，當高壓側輸入額定電壓 2000 V 以及連接功率因數為 0.8 滯後的負載時，電壓調整率約為多少？
 (A) 4% (B) 6% (C) 8% (D) 10%
10. 有兩台容量不同之單相變壓器 T_A 、 T_B 作並聯運轉，供給 120 kVA 的負載，已知 T_A 為 2000/200 V 額定容量為 100 kVA，滿載銅損為 300 W，電抗壓降百分比為 0.4%， T_B 為 2000/200 V 額定容量為 50 kVA，滿載銅損為 200 W，電抗壓降百分比為 0.3%，試求 T_A 及 T_B 並聯時二次側所分擔的負載電流各為多少？
 (A) 100 A、500 A (B) 300 A、300 A
 (C) 400 A、200 A (D) 200 A、400 A
11. 有關變壓器的開路試驗以及短路試驗，下列敘述何者正確？
 (A) 開路試驗是指將變壓器高壓側開路，低壓側加入額定電壓，而接於高壓側的瓦特表顯示的即為此變壓器的鐵損
 (B) 開路試驗是指將變壓器低壓側開路，高壓側加入額定電壓，而接於低壓側的瓦特表顯示的即為此變壓器的鐵損
 (C) 短路試驗是指將變壓器低壓側短路，高壓側加入額定電流，而接於高壓側的瓦特表顯示的即為此變壓器的滿載銅損
 (D) 短路試驗是指將變壓器低壓側短路，高壓側加入額定電流，而接於低壓側的瓦特表顯示的即為此變壓器的滿載銅損
12. 如圖(一)所示有一單相變壓器，且匝數比 $N_1 : N_2 = a : 1$ ，若改接成如圖(二)型式的自耦變壓器，試求改接成自耦變壓器後的容量會是改接前的幾倍？

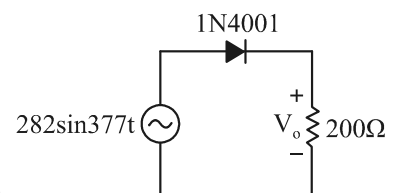


- (A) $(1 + \frac{1}{a})$ 倍 (B) $(1 + a)$ 倍 (C) $(1 - \frac{1}{a})$ 倍 (D) $(1 - a)$ 倍
13. 有三台 10 kVA 單相變壓器，採 $\Delta - \Delta$ 接線方式連接三相平衡負載，其負載功率因數為 0.8 滯後，若今有一台變壓器損壞，使得變壓器必須採用 V-V 接線方式供應給相同三相負載，則改為 V-V 接線後的過載量約為多少 kVA？(設短時間使用，不考慮變壓器燒毀)
 (A) 12.68 kVA (B) 10.14 kVA
 (C) 17.32 kVA (D) 13.86 kVA
14. 有一四極三相的鼠籠式感應電動機，當輸入的三相電源為 220 V/60 Hz 時，滿載線電流為 5 A，功率因數為 0.8，此時轉子轉速為 1620 rpm 及轉子的總銅損為 120 W，若忽略風損、摩擦損以及雜散損，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 轉子旋轉磁場對定子的轉速為 1800 rpm，定子旋轉磁場對定子的轉速也為 1800 rpm
 (B) 定子繞組電流頻率為 60 Hz，滿載轉子感應電勢的頻率為 6 Hz
 (C) 滿載時，定子的輸入功率為 1200 W，效率約為 90%
 (D) 內生機械功率為 1080 W，產生的電磁轉矩約為 6.37 牛頓-米

15. 有一六極三相感應電動機，接於 60 Hz 之電源運轉，在啓動穩定後測得此時轉子的轉速為 1165 rpm 以及每相轉子電阻為 0.3Ω ，因運轉一段時間後造成繞組溫度上升，使得轉子的轉速降為 1095 rpm，試求此時每相轉子電阻為多少？
- (A) 0.1Ω (B) 0.3Ω
(C) 0.6Ω (D) 0.9Ω
16. 有關三相鼠籠式轉子感應電動機的起動方式，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 可採用 Y- Δ 方式起動，無論是起動電流或是轉矩都會是全壓起動的 $\frac{1}{3}$
(B) 可採用轉子外接電阻方式起動，減少起動電流同時也增加起動轉矩
(C) 線路串聯電阻器或是電抗器都可降低起動電流，但同時也會降低起動轉矩
(D) 可採用自耦變壓器降壓起動，電源側的起動電流會低於負載側的起動電流
17. 有一四極 60 Hz 三相之感應電動機，額定輸出功率為 18 kW，滿載轉速為 1620 rpm，若忽略風損、摩擦損以及雜散損，試求半載時轉子的轉速約為多少？
- (A) 810 rpm (B) 1665 rpm
(C) 1755 rpm (D) 1705 rpm
18. 單相感應電動機無法自行起動，需外加起動裝置幫助起動，有關單相感應電動機的起動方式，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 採用蔽極線圈方式起動，轉子會由磁極蔽極處轉向磁極未蔽極處
(B) 電容起動方式是在輔助繞組串聯一個起動電容，以幫助分相
(C) 永久電容式單相感應電動機不須加設離心開關
(D) 分相式單相感應電動機運轉繞組的線徑一般比起動繞組的線徑粗
19. 某單相 110 V、1 馬力、60 Hz 之電容器啓動式電動機，其主繞組阻抗 $Z_M = 5 + j50\Omega$ ，啓動繞組阻抗 $Z_A = 40 + j10\Omega$ ，若須使主繞組之電流與輔助繞組電流相差 90 度電機角(獲得最大啓動轉矩)，試求啓動用電容器之電容量 C_S 為多少？
- (A) 1.89 mF (B) 189 μ F
(C) 18.9 μ F (D) 1.89 μ F
20. 有一台 220 V、60 Hz、60 kW 的單相感應電動機，若在半載時功率因數為 0.6，此時欲提高功率因數至 0.8，則並聯之電容器應約為多少法拉？
- (A) 960 μ F (B) 1.92 mF
(C) 3.62 mF (D) 3.84 mF

第二部分：電子學實習

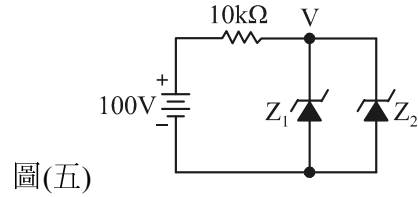
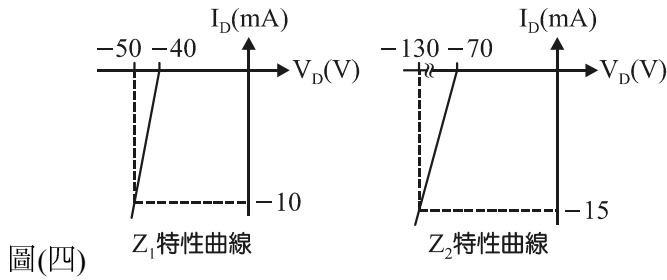
21. 感電傷害指工作人員不慎觸電，對人體造成的傷害。通常人體只要通過多少安培即可能致人於死？多少安培則會使人心房顫動或心跳停止？
- (A) 0.1 A、50 mA (B) 1 A、0.5 A
(C) 1 mA、0.5 mA (D) 0.1 mA、0.05 mA
22. 如圖(三)所示電路，其輸出峰對峰值 $V_{o(p-p)}$ 為何？



圖(三)

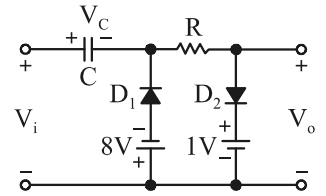
- (A) 200 V
(B) 282 V
(C) 141.4 V
(D) 0 V

23. 稽納二極體特性曲線如圖(四)所示，若接成圖(五)所示電路，則 V 約為何？



- (A) 55 V (B) 50 V (C) 45 V (D) 78.6 V

24. 如圖(六)所示電路，已知所有元件皆具理想特性， $5RC < \frac{1}{200}$ sec，且 V_i 為振幅 ± 5 V， $f = 100$ Hz 之方波，則電路輸出 V_o 電壓範圍為何？



- (A) -8 V \sim $+1$ V
 (B) -6 V \sim $+1$ V
 (C) -8 V \sim $+6$ V
 (D) -6 V \sim $+6$ V

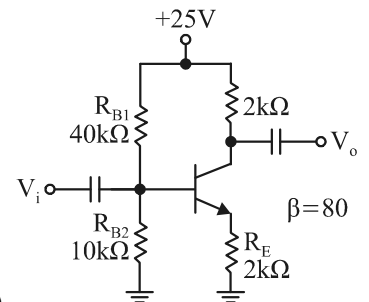
圖(六)

25. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 電晶體之 B 極有效寬度愈窄，則 β 值愈高
 (B) 電晶體在工作區時， I_C 隨 V_{CE} 增加而減少，這是歐利(Early)效應的結果
 (C) 將電晶體 E、C 兩端對調使用，則 β 會降低，這是因為 C 極摻雜濃度較 E 極低之緣故
 (D) 兩個背對背連接之二極體一定不能當電晶體使用

26. 小宇實習課時依照圖(七)電路接線，但不小心將電阻 R_{B2} 拿成 5 k Ω ，則可能會有何影響？

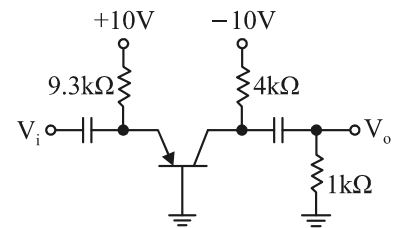
- (A) 電晶體飽和
 (B) 電晶體截止
 (C) 輸出負半週失真
 (D) 輸出正半週失真



圖(七)

27. 如圖(八)所示電路，電晶體 $\beta = 50$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7$ V，則 V_{EC} 約為何？

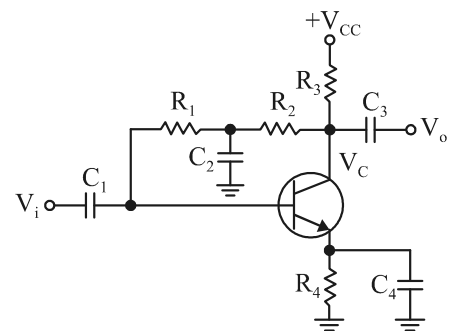
- (A) 4.3 V
 (B) 5.8 V
 (C) 6.7 V
 (D) 8.1 V



圖(八)

28. 如圖(九)所示電路，有關電容功用之敘述，下列何者正確？

- (A) C_1 及 C_3 為補償頻率用
 (B) C_1 及 C_3 為隔離交流用
 (C) C_4 為增加直流工作點之穩定度
 (D) C_2 及 C_4 為消除電壓增益衰減用



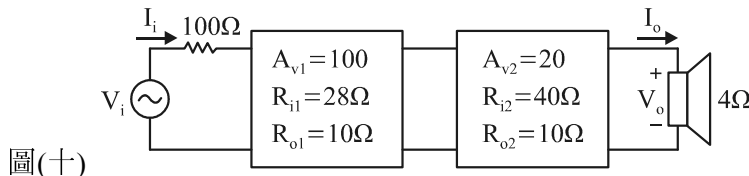
圖(九)

29. 一個有射極電阻及射極旁路電容的共射極放大電路，下列敘述何者正確？

- (A) 交流電壓增益會受到射極直流電流大小的影響
- (B) 旁路電容可增加直流電壓增益
- (C) 對直流的工作點而言，旁路電容為負回授的電路
- (D) 若移除旁路電容，直流工作點會明顯改變

30. 如圖(十)所示電路， A_v 、 R_i 、 R_o 代表各級放大器之電壓增益、輸入及輸出阻抗，則整個電路的電流增益 $\frac{I_o}{I_i}$ 約為何？

- (A) 40 dB
- (B) 3.5 dB
- (C) 70 dB
- (D) 90 dB



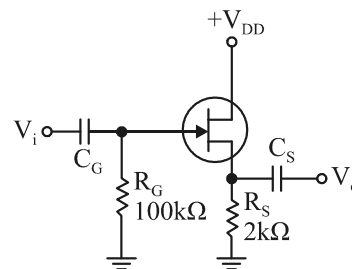
圖(十)

31. 常見 FET 包裝強調「請勿觸摸接腳」，其原因為何？

- (A) 互導增益低
- (B) 輸出阻抗很小
- (C) 頻率響應差
- (D) 輸入阻抗很大

32. 如圖(十一)所示電路， $g_m = 2 \text{ mA/V}$ ，試求電流增益約為何？

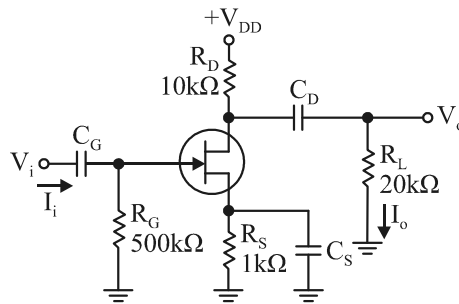
- (A) -2 dB
- (B) +32 dB
- (C) +dB
- (D) -32 dB



圖(十一)

33. 如圖(十二)所示電路， $g_m = 3 \text{ mA/V}$ ， $r_d = 20 \text{ k}\Omega$ ，則電流增益為何？

- (A) -15
- (B) -375
- (C) -20
- (D) -225



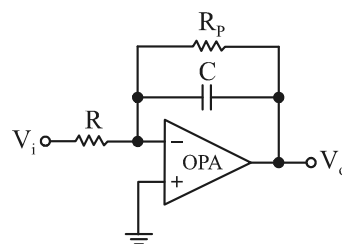
圖(十二)

34. 錡錡實際測量 OPA 之開迴路 $V_i - V_o$ 關係時，發現當兩輸入均接地時， V_o 測得 +15 V，其可能原因為何？

- (A) 輸入阻抗很大
- (B) OPA 輸入端損壞
- (C) 受抵補電壓 V_{io} 影響
- (D) 頻帶寬度 B.W. 很小

35. 如圖(十三)所示電路，有關電路的敘述，下列何者正確？

- (A) 此電路為 OPA 微分器
- (B) 電容 C 功用為增加電路穩定性
- (C) 電阻 R_p 主要功能為限制低頻電壓增益
- (D) 電阻 R_p 主要功能為提高低頻電壓增益

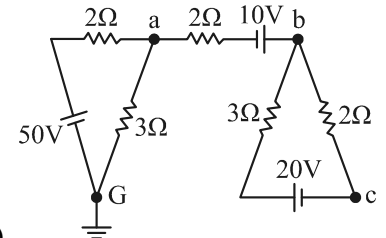


圖(十三)

第三部分：基本電學實習

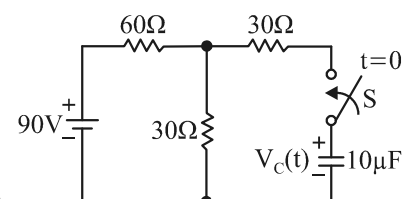
36. 一個端子上最多只能連接多少條導線？
- (A) 一條 (B) 二條
(C) 三條 (D) 視需要而定
37. 低壓電纜穿入金屬接線盒時，應使用何種器具以防止損傷電纜？
- (A) 護圈 (B) 橡皮套圈
(C) 電纜夾 (D) 制止螺絲
38. 下列有幾項為正確？
- ①較粗的導線承受電流較大，所以延長線依此原則就可以一直延伸
②人體不同部位同時接觸迴路電源帶電體形成觸電時，ELCB 需動作以保護人員
③工場需有醫藥急救設備，通常以綠色標示安全及急救藥品存放位置
④人體皮膚受熱度影響，當超過抵抗溫度使皮膚表層出現水泡屬於一級燙傷
- (A) 四項 (B) 三項
(C) 兩項 (D) 一項
39. 三用電表之靈敏度愈佳，則 $\frac{\Omega}{V}$ 值如何？
- (A) 視電路而定
(B) 愈小
(C) 愈大
(D) 靈敏度與 $\frac{\Omega}{V}$ 比值無關

40. 如圖(十四)所示電路，則 V_c 為何？



圖(十四)

41. 使用電源供應器供應運算放大器工作電路($\pm 15V$)時，應該把電源供應器調制何種模式？
- (A) 獨立控制(Independent)，電路參考點放在主電源的正
(B) 並接模式(Parallel)，電路參考點放在主電源的正
(C) 獨立控制(Independent)，電路參考點放在副電源的正
(D) 串接模式(Series)，電路參考點放在主電源的正或副電源的正
42. EMT 管不可用於多少伏特以上的配管工程？
- (A) 220 V (B) 440 V
(C) 600 V (D) 1000 V
43. 如圖(十五)所示電路，開關 S 在 $t=0$ 時閉合，假設電容在開關閉合前無任何儲能。求經過 10^{-3} 秒(sec)時，電容兩端之瞬時電壓 $V_c(t=10^{-3} \text{ sec})$ 值約為何？



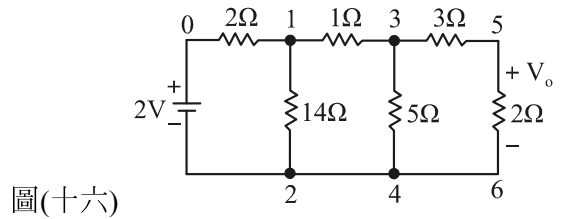
圖(十五)

44. 下列何者屬於無鉛錫的成份？

- (A) 錫、鋁、鐵 (B) 錫、鋁、金
(C) 錫、銀、銅 (D) 錫、鋁、銅

45. 如圖(十六)所示電路，試求圖中 V_o 之值為何？

- (A) $\frac{1}{2}$ V
(B) $\frac{1}{3}$ V
(C) $\frac{1}{5}$ V
(D) $\frac{1}{15}$ V



圖(十六)

46. 以三用電表量測家中插座之頻率，可得臺灣家用頻率為多少？

- (A) 60 Hz (B) 50 Hz
(C) 25 Hz (D) 無法量測

47. 使用兩瓦特表量測三相負載電功率，若兩表讀值相同，則功率因素為何？

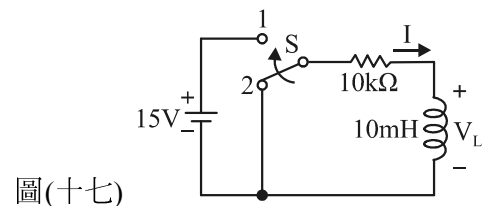
- (A) 1 (B) 0.86
(C) 0.707 (D) 0.5

48. RLC 交流並聯電路，若交流電源頻率大於諧振頻率，則電感兩端之電流與流經電感之電壓相位關係為何？

- (A) 相位相同 (B) 相位落後
(C) 相位超前 (D) 依當時頻率而定

49. 如圖(十七)所示電路為 R-L 直流電路充電的暫態實驗，開關 S 在位置 2 已有一段很長的時間。現在將開關 S 撥至位置 1，則下列敘述何者錯誤？

- (A) 將開關 S 撥至位置 1 的瞬間，電感器的端電壓 $V_L = 15$ V，電路電流 $I = 0$
(B) 充電期間，電感器的端電壓 V_L 逐漸減小，電路電流 I 則逐漸增大
(C) 穩定時，電感器的端電壓 $V_L = 0$ ，電感器視同開路
(D) 時間常數 $\tau = 1 \mu s$



圖(十七)

50. 有關瓦時計內部線圈裝置及配線方式，下列何者正確？

- (A) 線徑較細且匝數較多的電壓線圈與負載並聯
(B) 線徑較粗且匝數較多的電流線圈與負載串聯
(C) 線徑較粗且匝數較少的電壓線圈與負載並聯
(D) 線徑較細且匝數較多的電流線圈與負載串聯

【以下空白】