

# 106 年 四技二專

統一入學測驗

## 電機類專業科目(二)

(本試題答案係依據統一入學測驗中心於 106 年 5 月 8 日公布之標準答案)

### 電機類專業科目(二)——電工機械：

- \_\_\_\_\_ 1. 一環狀鐵心之導磁係數為  $0.025\text{H/m}$ ，有效截面積為  $0.4\text{m}^2$ ，當鐵心上繞一 50 匝的線圈並以 10A 電流激磁，在鐵心未飽和情況下可使該磁路產生 10 韋伯的磁通量，則磁路平均長度約為何？ (A)0.5m (B)0.4m (C)0.3m (D)0.2m。 概論
- \_\_\_\_\_ 2. 有一個 10 匝線圈之繞組在一部 2 極的直流電機磁場中以定速旋轉，若電機的主磁極之極掌 (pole shoe) 為平面，且每匝可感應出 E 伏特的電動勢，當繞組兩端之感應電動勢為  $8.66E$  伏特，則在此位置時線圈繞組之有效導體運動方向和磁場方向間之可能夾角為何？ (A) $0^\circ$  (B) $30^\circ$  (C) $60^\circ$  (D) $90^\circ$ 。 概論
- \_\_\_\_\_ 3. 下列關於直流發電機之特性曲線的敘述，何者正確？  
 (A)磁化曲線描述滿載時電樞電流和電樞感應電動勢間之關係  
 (B)外部特性曲線描述輸出端電壓和負載電流間之關係  
 (C)內部特性曲線描述激磁電流和電樞感應電動勢間之關係  
 (D)電樞特性曲線描述負載電流和電樞電流間之關係。 直流發電機
- \_\_\_\_\_ 4. 一部 4 極 16kW、電樞電流為 80A、電樞總導體數 400 根，採雙分 (duplex) 後退式波繞之直流發電機，接上負載後所產生的電樞反應使磁中性面向前移  $18^\circ$  機械角，則電樞反應之總去磁安匝數約為何？ (A)1200 安匝 (B)1600 安匝 (C)2000 安匝 (D)2400 安匝。 直流電機之一般性質



1.(A) 2.(C) 3.(B) 4.(B)

- \_\_\_\_\_ 5. 一部 4 極直流發電機，電樞總導體數為 800 根，每極磁通量為 0.1 韋伯，電樞轉速為 600rpm，若發電機要產生 400V 的感應電動勢，則可選擇下列何種繞線方式？ (A)雙層雙分前進疊繞 (B)單層單分後退疊繞 (C)雙層單分前進波繞 (D)單層雙分後退波繞。

**直流電機原理與構造**

- \_\_\_\_\_ 6. G1、G2 兩部短並聯複激式直流發電機並聯運轉供電 20kW 至負載，並加均壓線以避免負載分擔不均而燒毀發電機，若負載電壓為 200V，兩機電樞電阻皆為  $0.1\Omega$ ，而 G1 及 G2 的串激場繞組電阻分別為  $0.34\Omega$  及  $0.46\Omega$ ，若分激場繞組電阻和均壓線電阻忽略不計，則在正常運轉下，均壓線上的電流大小為何？ (A)5A (B)7.5A (C)10A (D)12.5A。

**直流發電機**

- \_\_\_\_\_ 7. 一部 120V 分激式直流電動機，電樞電阻為  $0.2\Omega$ ，額定電樞電流和轉速分別為 25A 和 1200rpm，若要維持輸出馬力不變，利用磁場控速法將轉速提升為 1500rpm，則磁通需如何調變？ (A)約增加 10% (B)約減少 20% (C)約增加 18% (D)約減少 10%。

**直流電動機**

- \_\_\_\_\_ 8. 一部 150V 之串激式直流電動機，電樞電阻和串激場電阻分別為  $0.2\Omega$  和  $0.1\Omega$ ，滿載電樞電流和轉速分別為 50A 和 1000rpm，若要維持輸出轉矩不變，利用電樞電阻控速法將轉速控制為滿載轉速之 0.8 倍，則應如何調控？

- (A)串聯  $0.25\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(B)串聯  $0.38\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(C)串聯  $0.54\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路  
(D)串聯  $0.75\Omega$  的電阻於電樞繞組迴路。

**直流電動機**

- \_\_\_\_\_ 9. 一部 600V/200V 之變壓器，當二次側繞組匝數增加 20%，且此修改後的變壓器之二次側輸出電壓仍維持 200V，則一次側輸入電壓應為何？ (A)500V (B)550V (C)700V (D)750V。

**變壓器的原理與構造**

- \_\_\_\_\_ 10. 由一部 5kVA、240V/480V 的單相變壓器連接而成之 240V/720V 的自耦變壓器，若負載電壓為 720V，當供給 80%負載且功率因數為 0.8 落後時，則輸出功率約為何？ (A)1.8kW (B)2.8kW (C)3.8kW (D)4.8kW。

**特殊變壓器**



5.(A) 6.(B) 7.(B) 8.(C) 9.(A) 10.(D)

- \_\_\_ 11. 若三相感應電動機發生轉子轉速等於同步速率時，則下列敘述何者正確？ (A)產生最大轉矩 (B)轉子導體產生最大電流 (C)轉子導體感應最大電動勢 (D)轉子導體無法感應電動勢。  
三相感應電動機構造及原理
- \_\_\_ 12. 一部三相 6 極繞線式感應電動機，接於 60Hz 電源，設轉子繞組每相電阻為  $2\Omega$ ，滿載轉速為 1140rpm，若轉子繞組每相外加  $6\Omega$  電阻，則在相同電源電壓及相同滿載轉矩下，其轉子繞組的電流頻率為何？  
 (A)0.2Hz (B)1.2Hz (C)6Hz (D)12Hz。  
三相感應電動機的特性
- \_\_\_ 13. 在額定電壓與額定頻率供電下，三相感應電動機之無載起動電流 ( $I_{SN}$ ) 與滿載起動電流 ( $I_{SF}$ ) 之大小關係為何？ (A) $I_{SN} < I_{SF}$  (B) $I_{SN} = I_{SF}$  (C) $I_{SN} > I_{SF}$  (D)不一定。  
三相感應電動機的特性
- \_\_\_ 14. 一部 4 極、60Hz、1725rpm 的單相感應電動機，若其轉子與順轉向旋轉磁場的轉差率及逆轉向旋轉磁場的轉差率分別為  $s_1$  及  $s_2$ ，則  $s_1 + s_2$  等於多少？ (A)0 (B)0.5 (C)1 (D)2。  
單相感應電動機
- \_\_\_ 15. 某三相同步發電機之輸出功率為 2kW，由轉速為 3600rpm 之原動機帶動，若損失不計，則原動機約須提供多少轉矩？ (A)0.09 牛頓·米 (B)0.56 牛頓·米 (C)3.63 牛頓·米 (D)5.31 牛頓·米。  
同步發電機之特性
- \_\_\_ 16. 交流同步發電機之無載試驗是為了測量： (A)外部特性曲線 (B)短路特性曲線 (C)開路特性曲線 (D)絕緣電阻。  
同步發電機之特性
- \_\_\_ 17. 某同步發電機供給落後功因之負載，當負載增加時，若要維持負載端電壓不變，則應如何調整激磁電流？ (A)調整激磁電流為零 (B)減少激磁電流 (C)增加激磁電流 (D)激磁電流維持不變。  
同步發電機之特性
- \_\_\_ 18. 當三相同步電動機的激磁電流增加後，對穩態轉速之影響為何？ (A)增加 (B)減少 (C)不變 (D)先增加後減少。  
同步電動機
- \_\_\_ 19. 關於同步電動機轉子繞組的激磁，下列何者會讓同步電動機呈現為電容性負載？ (A)過激磁 (B)正常激磁 (C)欠激磁 (D)無激磁。  
同步電動機
- \_\_\_ 20. 下列關於直流無刷電動機之敘述，何者錯誤？ (A)利用電晶體作繞組電流的換向 (B)可以避免發生換向火花的問題 (C)轉子以永久磁鐵構成 (D)常用電阻元件感測磁場位置。  
特殊電機

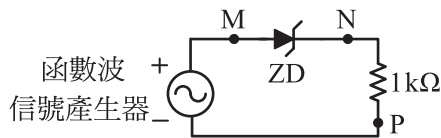


11.(D) 12.(D) 13.(B) 14.(D) 15.(D) 16.(C) 17.(C) 18.(C)  
 19.(A) 20.(D)

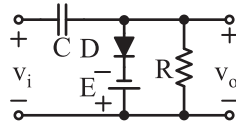
## 電機類專業科目(二)—電子學實習：

- \_\_\_\_\_ 1. "叫叫 CABD"為心肺復甦術(CPR)的急救步驟，下列何者代表字母 A 的意義？ (A)使用體外去顫器 AED 電擊 (B)胸部按壓 (C)進行人工呼吸 (D)暢通呼吸道。 工場安全及衛生

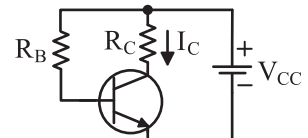
- \_\_\_\_\_ 2. 如圖(一)所示之電路，其中函數波信號產生器提供峰值 10V 且頻率為 100Hz 之正弦波電壓，以一般示波器及一般非差動式探棒量測稽納二極體 ZD(稽納電壓為 5V)之 V-I 特性曲線，若已知示波器頻道 CH1 探棒正端鉤 M 點及負端夾 N 點，則下列有關示波器之操作，何者錯誤？ (A)頻道 CH2 探棒正端鉤 N 點及負端夾 P 點 (B)示波器設定在 X-Y 模式下進行觀測 (C)頻道 CH2 應設定為反相(INV)顯示 (D)CH1 及 CH2 兩頻道均以 DC 耦合模式進行觀測。 二極體之特性及應用電路實驗



圖(一)



圖(二)



圖(三)

- \_\_\_\_\_ 3. 如圖(二)所示之電路，已知輸入電壓  $v_i$  是週期為 T 秒的  $\pm 10V$  方波，D 為理想二極體，電容 C 之初始電壓為零，E 為 2V 之直流電源，假設 RC 時間常數遠大於 T 使得輸出電壓不會產生失真，則輸出電壓  $v_o$  之平均值約為何？ (A)20V (B)8V (C)-12V (D)-16V。 截波及箝位電路實驗

- \_\_\_\_\_ 4. 某 BJT 電晶體之最大集極功率損耗  $P_{C(max)}$  為 400mW，最大集極電壓  $BV_{CEO}$  為 80V，最大集極電流  $I_{C(max)}$  為 100mA，則下列選項何者不在此電晶體之安全工作區？ (A) $V_{CE} = 15V$ ， $I_C = 10mA$  (B) $V_{CE} = 25V$ ， $I_C = 20mA$  (C) $V_{CE} = 40V$ ， $I_C = 8mA$  (D) $V_{CE} = 8V$ ， $I_C = 35mA$ 。 電晶體直流偏壓電路實驗

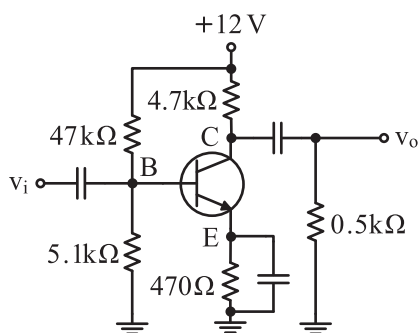
- \_\_\_\_\_ 5. 如圖(三)所示之電路，若電晶體保持在主動區工作，當提高  $R_C$  值而  $V_{CC}$  及  $R_B$  值保持不變，則下列敘述何者正確？ (A)工作點不變 (B)工作點朝飽和區反方向移動 (C)基極電流增加 (D)工作點朝飽和區方向移動。 電晶體直流偏壓電路實驗

- \_\_\_\_\_ 6. 下列有關 BJT 共射極(CE)、共集極(CC)、共基極(CB)組態放大器電路之敘述，何者錯誤？ (A)CE 放大器之輸出電壓與輸入電壓相位相差  $180^\circ$  (B)CB 放大器之電流增益非常高 (C)CC 放大器常當作阻抗匹配用途 (D)CC 放大器之輸入阻抗高。 電晶體放大電路實驗

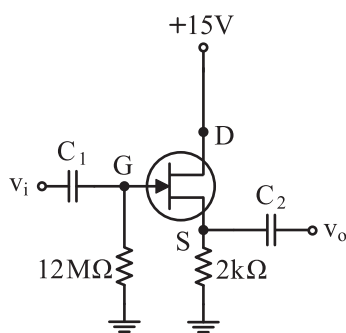


1.(D) 2.(A) 3.(C) 4.(B) 5.(D) 6.(B)

7. 如圖(四)所示之 BJT 電晶體放大器電路，假設 BJT 之  $V_{BE(on)}=0.6V$ 、 $\beta=200$ 、熱電壓  $V_T=26mV$ ，放大器不會有失真且輸入電壓  $v_i=50\sin(2000\pi t)mV$ ，則輸出電壓  $v_o$  約為何？ (A)  $3.71\sin(2000\pi t+180^\circ)V$  (B)  $-4.56\sin(2000\pi t)V$  (C)  $1.01\sin(2000\pi t+180^\circ)V$  (D)  $-5.88\sin(2000\pi t)V$ 。

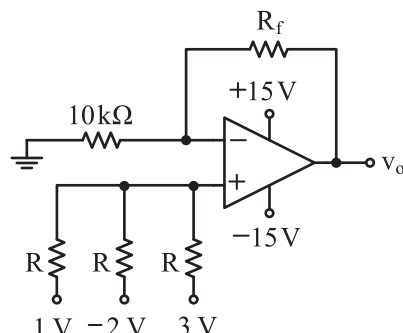


圖(四)



圖(五)

電晶體放大電路實驗



圖(六)

8. 下列有關達靈頓(Darlington)放大電路特性之敘述，何者正確？ (A) 電壓增益極高 (B) 電流增益小於 1 (C) 輸入阻抗高 (D) 溫度特性穩定。

串級放大電路實驗

9. 有一 N 通道 JFET 其截止電壓  $V_{GS(off)}=-4V$ ，當工作於飽和區且閘-源極間電壓  $V_{GS}=-2V$  時，量測得汲極電流為 2mA；若  $V_{GS}=-1.17V$  時，其汲極電流約為何？ (A) 6mA (B) 4mA (C) 2mA (D) 1mA。

場效電晶體之特性實驗

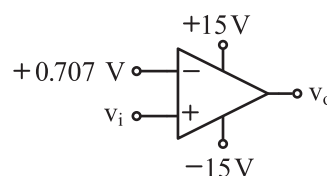
10. 如圖(五)所示之電路，JFET 之  $I_{DSS}=4mA$ ，截止電壓  $V_{GS(off)}=-4V$ ，則電壓增益  $\frac{v_o}{v_i}$  約為何？ (A) 0.91 (B) 0.82 (C) 0.74 (D) 0.67。

場效電晶體放大器電路實驗

11. 如圖(六)所示之理想運算放大器電路， $R=20k\Omega$ ，若  $v_o=2V$ ，則  $R_f$  值應為何？ (A)  $20k\Omega$  (B)  $30k\Omega$  (C)  $40k\Omega$  (D)  $50k\Omega$ 。

運算放大器應用電路實驗

12. 如圖(七)所示之電路，若  $v_i=\sin(2\pi t)V$ ，則  $v_o$  波形每週期之正電壓時間與負電壓時間之比為何？ (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 3 (D) 1 : 4。

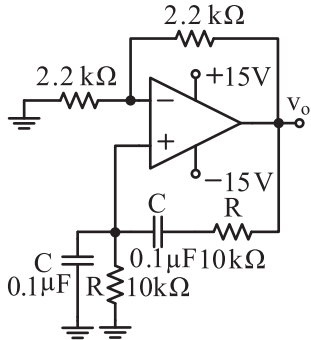


圖(七)

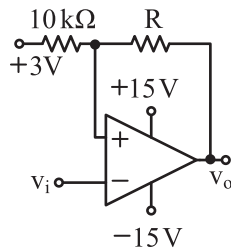
運算放大器應用電路實驗

**A** 7.(C) 8.(C) 9.(B) 10.(D) 11.(A) 12.(C)

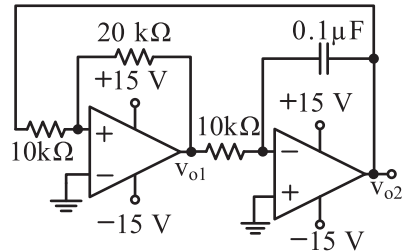
- \_\_\_\_\_ 13. 有關圖(八)所示電路之敘述，何者正確？ (A)兩電容 C 值增加，則  $v_o$  之頻率亦增加 (B)兩電阻 R 值增加，則  $v_o$  之頻率亦增加 (C)穩態時  $v_o$  為週期  $2\pi$  秒之弦波 (D)電路不會產生振盪。 基本振盪電路實驗
- \_\_\_\_\_ 14. 如圖(九)所示之施密特觸發器電路，運算放大器之輸出正、負飽和電壓分別為  $+15V$  和  $-15V$ ，若其遲滯電壓為  $5V$ ，則電阻 R 值應為何？ (A) $5k\Omega$  (B) $50k\Omega$  (C) $100k\Omega$  (D) $500k\Omega$ 。 基本振盪電路實驗



圖(八)



圖(九)



圖(十)

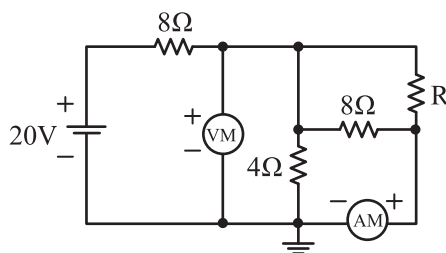
- \_\_\_\_\_ 15. 有關圖(十)所示理想運算放大器電路之敘述，何者正確？ (A) $v_{o2}$  為峰值  $\pm 7.5V$  之三角波 (B) $v_{o2}$  為頻率  $500Hz$  之方波 (C)電壓增益  $\frac{v_{o1}}{v_{o2}} = 3$  (D) $v_{o1}$  波形之週期為  $500ms$ 。 基本振盪電路實驗

**電機類專業科目(二)——基本電學實習：**

- \_\_\_\_\_ 1. 某一車用頭燈其規格標示為  $12V$ 、 $55W$ ，當頭燈點亮時用三用電錶量測其兩端直流電壓為  $11.8V$ ，則量測該頭燈之電流合理值約為何？ (A) $1.3A$  (B) $2.6A$  (C) $3.3A$  (D) $4.5A$ 。 電阻、電壓及電流之量測
- \_\_\_\_\_ 2. 下列何者無法使用一般三用電錶直接量測讀取數值？ (A)量測碳膜電阻之電阻值 (B)量測電線是否斷路 (C)量測家用插座電壓 (D)量測 LED 之消耗功率。 電阻、電壓及電流之量測

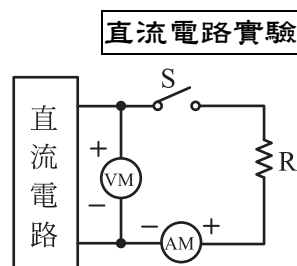
<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A</span> 13.(D) 14.(B) 15.(A)	<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A</span> 1.(D) 2.(D)
--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

3. 如圖(一)所示之電路，其中 $\text{VM}$ 為理想直流電壓表， $\text{AM}$ 為理想直流電流表，若 $\text{AM}$ 讀值為 1A，則下列敘述何者正確？
- (A)  $R=8\Omega$ ，電壓表讀值為 8V  
 (B)  $R=8\Omega$ ，電壓表讀值為 4V  
 (C)  $R=4\Omega$ ，電壓表讀值為 8V  
 (D)  $R=4\Omega$ ，電壓表讀值為 4V。



圖(一)

4. 如圖(二)所示之電路，當開關 S 閉合時電流表 $\text{AM}$ 讀值為 4A，當開關 S 打開時電壓表 $\text{VM}$ 讀值為 12V，若  $R=2\Omega$ ，則下列敘述何者正確？
- (A) 開關 S 閉合時電壓表讀值為 8V  
 (B) 開關 S 閉合時電壓表讀值為 12V  
 (C) 直流電路之戴維寧等效電阻為  $2\Omega$   
 (D) 直流電路之戴維寧等效電阻為  $4\Omega$ 。



圖(二)

5. 下列有關相同材料之導線的敘述，何者錯誤？
- (A) 線徑愈大其集膚效應愈小 (B) 使用絞線的原因之一是要降低集膚效應 (C) 線徑愈大時其造成之電壓降愈小 (D) 線徑愈大時其安全電流愈大。

導線之連接及處理

6. 下列關於單相三線 110V/220V 供電系統之敘述，何者錯誤？
- (A) 總開關可設置三個一極(1P)之無熔絲斷路器(NFB)分別控制兩條火線及中性線 (B) 由 NFB 控制的兩條火線線徑應相同 (C) 總開關可設置一個雙極(2P)之 NFB 控制兩條火線，中性線不需接總開關 (D) 兩條火線間之額定電壓為 220V。

屋內配線

7. 使用具有 E 極、P 極與 C 極之一般型接地電阻計量測接地電阻時，下列敘述何者正確？ (A) C 極為輔助電位電極 (B) P 極為輔助電流電極 (C) E 極為待測接地極 (D) 量測時接地電阻計需接 E 極與 P 極，C 極不必接。

屋內配線

**A** 3.(B) 4.(A) 5.(A) 6.(A) 7.(C)

- \_\_\_\_\_ 8. 在示波器的操作實驗中，以示波器來觀測 10kHz 之正弦波訊號，若水平軸刻度設定為 0.01ms/DIV 且使用 10:1 之電壓探棒，則所看到的一個完整週期之正弦波訊號應剛好佔滿水平軸幾格(DIV)? (A)1 (B)2 (C)10 (D)20。  
**電子儀表之使用**
- \_\_\_\_\_ 9. 在 RC 串聯電路中，有關時間常數( $\tau$ )之敘述，下列何者正確?  
(A) $\tau=R/C$  (B) $\tau=C/R$  (C) $\tau$  與 R 值成正比 (D) $\tau$  與 C 值成反比。  
**直流暫態實驗**
- \_\_\_\_\_ 10. 有關 RLC 並聯諧振電路之實驗與特性分析，下列敘述何者正確?  
(A)電路之諧振頻率與電阻值大小成正比 (B)電源頻率小於諧振頻率時電路呈電感性 (C)電路在發生諧振時電路阻抗最小 (D)電路在發生諧振時流經電感器之電流為零。  
**交流電路實驗**
- \_\_\_\_\_ 11. RLC 串聯諧振電路之品質因數 Q 值，與下列何者有關? (A)電路之電壓相角值及電流大小值 (B)電路之諧振頻率及頻寬 (C)電路之電壓相角值及電流相角值 (D)電路之電壓大小值及電流相角值。  
**交流電路實驗**
- \_\_\_\_\_ 12. 下列有關交流電路中電功率之敘述，何者錯誤? (A)視在功率為電流有效值平方與電壓有效值之乘積 (B)視在功率的單位為伏安(VA) (C)實功率不變下，虛功率增加視在功率也會增加 (D)虛功率的單位為乏(VAR)。  
**電功率及電能量實驗**
- \_\_\_\_\_ 13. 交流 RL 串聯電路中，已知電阻  $R=6\Omega$ ，電感 L 之值未知，當接上電壓為 220V 頻率為 60Hz 之交流弦波電源時，功率因數為 0.8，若改接電壓為 110V 頻率為 60Hz 之交流弦波電源時，其功率因數為何?  
(A)0.9 (B)0.8 (C)0.6 (D)0.5。  
**交流電路實驗**
- \_\_\_\_\_ 14. 下列有關日光燈的起動器之敘述，何者錯誤? (A)常用之規格有 1P 及 4P 之分 (B)1P 之起動器適用於 10W 之燈管 (C)起動器內裝有一電容器 (D)起動器內裝有一穩流電感器。  
**照明及電熱器具檢修**
- \_\_\_\_\_ 15. 下列有關三相感應電動機 Y- $\Delta$  起動控制之敘述，何者錯誤?  
(A)Y- $\Delta$  起動時繞組電流為全壓起動繞組電流的 1/3 倍  
(B)Y- $\Delta$  起動是三相感應電動機降壓起動方法之一  
(C)Y- $\Delta$  起動電流小於全壓起動電流  
(D)Y- $\Delta$  起動轉矩為全壓起動轉矩之 1/3 倍。  
**低壓工業配線**



8.(C) 9.(C) 10.(B) 11.(B) 12.(A) 13.(B) 14.(D) 15.(A)





休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

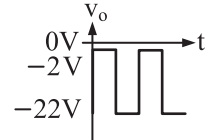
### 電機類專業科目(二)－電工機械

1.  $F = N \times I = \phi \times R \Rightarrow 50 \times 10 = 10 \times \frac{L}{0.025 \times 0.4} \Rightarrow L = 0.5\text{m}$ 。
4.  $F_D = \frac{Z}{2} \times \frac{I_a}{a} \times \frac{2P\alpha}{360} = \frac{400}{2} \times \frac{80}{4} \times \frac{2 \times 4 \times 18}{360} = 1600\text{AT}$  (波繞  $a = 2m = 2 \times 2 = 4$ )。
5.  $E_g = \frac{PZ}{60a} \times \phi \times n \Rightarrow 400 = \frac{4 \times 800}{60 \times a} \times 0.1 \times 600 \Rightarrow a = 8$ ，  
雙分疊繞  $a = mp = 2 \times 4 = 8$ ，故選(A)。
6.  $I_L = \frac{P_o}{V_t} = \frac{20\text{k}}{200} = 100\text{A}$   
 $I_{G2-G1} = 100 \times \frac{0.46}{0.34+0.46} - 100 \times \frac{0.1}{0.1+0.1} = 7.5\text{A}$  (由 G2 流向 G1 的直流電)。
7. 保持反電勢與電樞電流相同，則輸出功率不變為定馬力  
 $P = \omega \times T \Rightarrow \frac{1200}{60} \times 2\pi \times K \times \phi \times 25 = \frac{1500}{60} \times 2\pi \times K \times \phi' \times 25$   
 $\frac{\phi'}{\phi} = 80\% \Rightarrow$  因此需減少磁通量 20%。
8.  $T = K \times \phi \times I_a$  (串激式電動機，若維持輸出轉矩不變，則電樞電流  $I_a$  為定值，磁通量  $\phi$  亦為定值)  
 $E_g = K \times \phi \times n \Rightarrow \frac{150 - 50 \times (0.1 + 0.2)}{150 - 50 \times (0.1 + 0.2 + R)} = \frac{K \times \phi \times 1000}{K \times \phi \times 800} \Rightarrow R = 0.54\Omega$ 。
9.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{V_1}{200} = \frac{600}{200 \times 1.2} \Rightarrow V_1 = 500\text{V}$ 。
10.  $S_{\text{自}} = 5\text{kVA} \times \left(1 + \frac{240}{480}\right) = 7.5\text{kVA}$ ； $P_o = 7.5\text{kVA} \times 0.8 \times 0.8 = 4.8\text{kW}$ 。
11. 轉子轉速等於同步轉速， $S = 0$ ，代入  $E_{2r} = \frac{E_1}{a} \times S = 0\text{V}$ 。
12.  $\frac{2}{0.05} = \frac{2+6}{S'} \Rightarrow S' = 0.2$   
 $f_2 = S' \times f_1 = 0.2 \times 60 = 12\text{Hz}$ 。
14. 順向轉差率為  $S$  而逆向轉差率為  $2 - S$ ；兩者之和為 2。
15.  $T_o = \frac{60}{2\pi} \times \frac{P_o}{n} \cong 9.55 \times \frac{P_o}{n} = 9.55 \times \frac{2000}{3600} \cong 5.31\text{N} \cdot \text{m}$ 。

## 電機類專業科目(二)—電子學實習

1. C: Circulation 重建循環(胸外心臟按摩, 壓胸 30 下); A: Airway 打開呼吸道; B: Breathing 重建呼吸(人工呼吸 2 次); D: Defibrillation 電擊除顫。
2. CH2 探棒正端接 P 點負端接 N 點, 但與電阻器  $1k\Omega$  的端電壓極性相反, 故 CH2 須設為反相(INV)顯示。

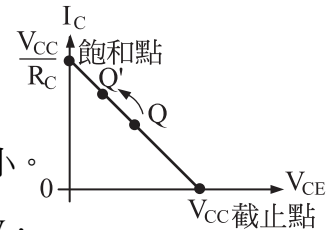
$$3. v_o \text{ 的平均值 } v_{av} \text{ 為 } v_{av} = \frac{-2V + (-22V)}{2} = -12V$$



$$4. \because P_C = V_{CE} \times I_C, \text{ 且 } P_C \leq P_{C(max)} \\ \therefore P_C = 25V \times 20mA = 500mW > 400mW \text{ 不在安全工作區。}$$

$$5. \because V_{CC} \text{ 及 } R_B \text{ 保持不變, 且 } V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C。$$

$\therefore$  當  $R_C \uparrow \Rightarrow V_{CE} \downarrow$ ,  
故工作點朝飽和區方向移動。



$$6. \text{ CB 放大器的電壓增益}(A_V) \text{ 非常高, CB 之電流增益很小。}$$

$$7. V_B = 12V \times \frac{5.1k\Omega}{47k\Omega + 5.1k\Omega} \doteq 1.2V, V_E = V_B - V_{BE} = 0.6V,$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{0.6V}{470\Omega} \doteq 1.3mA, r_e = \frac{v_T}{I_E} = \frac{26mV}{1.3mA} = 20\Omega$$

$$A_V = -\frac{R_C // R_L}{r_e} = -\frac{4.7k\Omega // 0.5k\Omega}{20\Omega} \doteq -22.6$$

$$V_o = A_V \times V_i = -22.6 \times 50 \sin(2000\pi t) mV = 1.13 \sin(2000\pi t + 180^\circ) V$$

8. 達靈頓放大電路的輸入阻抗高, 低輸出阻抗, 電壓增益小於 1, 電流增益很高。

$$9. \because I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right)^2 \Rightarrow 2mA = I_{DSS} \left(1 - \frac{-2V}{-4V}\right)^2 \Rightarrow I_{DSS} = 8mA$$

$$\therefore \text{ 當 } V_{GS} = -1.17V \text{ 時, } I_D = 8mA \left(1 - \frac{-1.17V}{-4V}\right)^2 \doteq 4mA$$

$$10. \because V_{GS} = V_G - V_S = 0 - I_D R_S \quad \therefore V_{GS} = -I_D R_S \Rightarrow I_D = \frac{-V_{GS}}{2k\Omega}$$

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right)^2 \Rightarrow \frac{-V_{GS}}{2k\Omega} = 4mA \left(1 - \frac{V_{GS}}{-4V}\right)^2$$

$$\Rightarrow -V_{GS} = 8V \left(1 - \frac{V_{GS}}{-4V}\right)^2 \Rightarrow V_{GS} = -2V$$

$$g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_{GS(off)}|} \times \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right) = \frac{2 \times 4mA}{|-4|} \left(1 - \frac{-2}{-4}\right) = 1mA/V$$

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = \frac{g_m R_s}{1 + g_m R_s} = \frac{1\text{mA/V} \times 2\text{k}\Omega}{1 + 1\text{mA/V} \times 2\text{k}\Omega} = \frac{2}{3} \approx 0.67$$

11. 非反相加法器

$$V_+ = \frac{\frac{1\text{V}}{R} + \frac{-2\text{V}}{R} + \frac{3\text{V}}{R}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = \frac{2}{3}\text{V}$$

$$V_o = V_+ \times \left(1 + \frac{R_f}{10\text{k}\Omega}\right) = 2\text{V} \Rightarrow 2\text{V} = \frac{2}{3}\text{V} \left(1 + \frac{R_f}{10\text{k}\Omega}\right)$$

$$1 + \frac{R_f}{10\text{k}\Omega} = 3 \Rightarrow R_f = 20\text{k}\Omega$$

13. 韋恩電橋的最小電壓增益  $A_V = 3$ ，但此電路  $A_V = 1 + \frac{2.2\text{k}\Omega}{2.2\text{k}\Omega} = 2$ ，故不會振盪。

14.  $\therefore$  遲滯電壓  $V_H = 2 \times \frac{10\text{k}\Omega}{R + 10\text{k}\Omega} \times 15\text{V} = 5\text{V} \quad \therefore R = 50\text{k}\Omega$

15. (A)  $V_{o2(p-p)} = 2 \times \frac{10\text{k}\Omega}{20\text{k}\Omega} \times 15\text{V} = 15\text{V} = \pm 7.5\text{V}$ ，波形為三角波。

(B)  $T = 4 \times \frac{10\text{k}\Omega}{20\text{k}\Omega} \times 10\text{k}\Omega \times 0.1\mu\text{F} = 2\text{ms}$ ， $f = \frac{1}{T} = 500\text{Hz}$ ，波形為三角波。

(C)  $\frac{V_{o1}}{V_{o2}} = \frac{+15\text{V}}{+7.5\text{V}} = 2$ 。(D)  $V_{o1}$  的週期  $T = 2\text{ms}$ 。

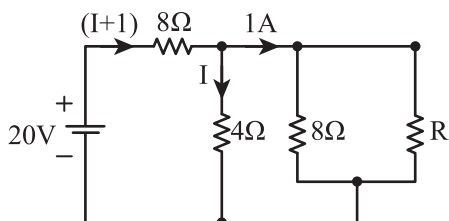
### 電機類專業科目(二)－基本電學實習：

1.  $R = \frac{12^2}{55} \approx 2.62\Omega$ ； $I = \frac{11.8}{2.62} \approx 4.5\text{A}$ 。

2. 一般三用電錶可直接顯示項目為直流電壓、直流電流、交流電壓以及電阻。

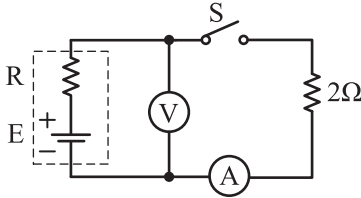
3. 將電路重繪如下，則  $20 = 8 \times (I + 1) + 4 \times I$

$\Rightarrow I = 1\text{A}$ ，伏特表讀值  $V = 1 \times 4 = 4\text{V}$ ； $R = \frac{4}{0.5} = 8\Omega$ 。



4. (1)  $E_{th} = 12V$  ,  $R_{th} = 1\Omega$  。

(2) 當開關 S 閉合時： $V_{2\Omega} = \text{電壓表讀值} = 12 \times \frac{2}{1+2} = 8V$  。



5. 線徑愈大其集膚效應愈明顯。

6. 應使用 3P 型的無熔絲斷路器(NFB)。

8.  $\frac{1}{\frac{10\text{kHz}}{0.01\text{ms}/\text{DIV}}} = \frac{0.1\text{ms}}{0.01\text{ms}/\text{DIV}} = 10\text{DIV}$ ，衰減測試棒對頻率(週期)沒有影響，僅對輸入電壓的峰對峰值造成 10 倍的衰減。

9.  $\tau = RC$  。

10. 當頻率小於諧振頻率時， $X_L < X_C \Rightarrow I_L > I_C$  (電感性)。

11.  $Q = \frac{f_0}{\text{BW}}$   $\Rightarrow$  品質因數 Q 與諧振頻率  $f_0$  成正比，與頻帶寬度 BW 成反比。

12.  $S = VI$  伏安(VA)。

13. 頻率不變則電感抗不變，因此功率因數不變。

15. Y- $\Delta$ 接繞組每相的相電壓與相電流，兩者皆為全壓起動的  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  倍。