

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 109 年新進職員(工)甄試試題

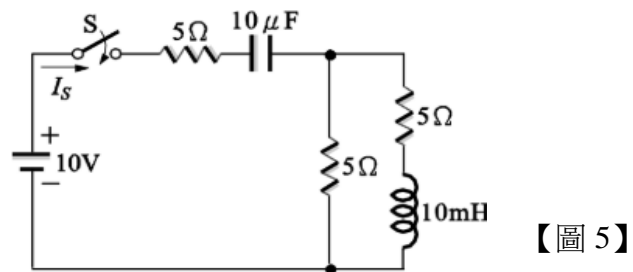
甄試類科/職別【代碼】：機電類/技術士【Q4802】

專業科目：基本電學、電機機械

*入場通知書編號：_____

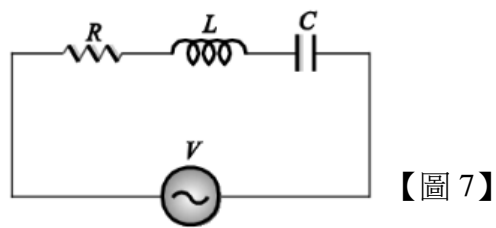
注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

- 【3】1.有一導線，每秒流過 6.25×10^{19} 個電子，其電流為多少安培(A)？
 ① 1 ② 4 ③ 10 ④ 40
- 【1】2.有一額定為 220V、2000W 之電熱器線，若將電熱器線剪去 $\frac{2}{5}$ 的長度，將剩餘電熱器線接至 110V 之電源上，則其消耗功率為何？
 ① 833W ② 1200W ③ 1666W ④ 800W
- 【3】3.有一平行板電容器，於介質不變情況下，若極板間距離減半，要使電容量增加為 10 倍，則極板面積須變為原來的多少倍？
 ① 3 倍 ② 4 倍 ③ 5 倍 ④ 6 倍
- 【3】4.電磁感應中感應電流之方向有阻止此感應作用發生之趨勢，此稱為何？
 ① 佛來銘定律 ② 克希荷夫定律 ③ 楞次定律 ④ 法拉第定律
- 【1】5.如【圖 5】所示電路之電感及電容均無儲能，則在開關 S 閉合瞬間，電源電流 I_s 應為何？
 ① 1A ② 2A ③ 1.333A ④ 0A



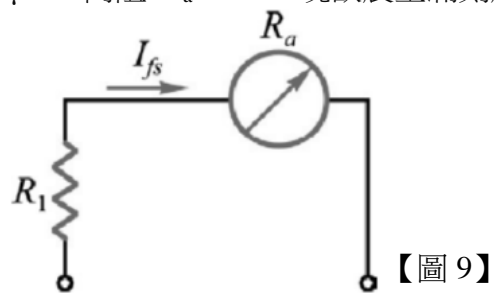
【圖 5】

- 【2】6.一般家用電器其額定電壓多為 110 伏特或 220 伏特，此數值是：
 ① 最大值 ② 有效值 ③ 平均值 ④ 最小值
- 【4】7.如【圖 7】所示，則此 R-L-C 串聯電路之諧振頻率 f_0 ，及諧振時之功率因數 PF 分別為何？
 ① $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{RLC}}$ 、PF = 0
 ② $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{RLC}}$ 、PF = 1
 ③ $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 、PF = 0
 ④ $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 、PF = 1



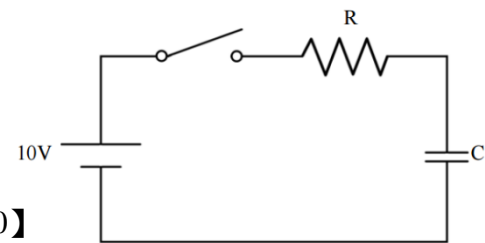
【圖 7】

- 【1】8.將規格為 100V/50W 與 100V/100W 的兩個相同材質電燈泡串聯接於 110V 電源，請問何種電燈泡會較亮？
 ① 50W 的電燈泡較亮 ② 兩個電燈泡一樣亮 ③ 兩個電燈泡都不亮 ④ 100W 的電燈泡較亮
- 【2】9.如【圖 9】所示為直流電壓表電路，表頭滿刻度電流 $I_{fs}=200\mu A$ ，內阻 $R_a=5k\Omega$ ，現欲展至滿刻度為 20V 之電壓表，則 R_1 值和此電壓表之電壓靈敏度 S_V 分別為何？
 ① $R_1=100k\Omega$ ， $S_V=5k\Omega/V$
 ② $R_1=95k\Omega$ ， $S_V=5k\Omega/V$
 ③ $R_1=100k\Omega$ ， $S_V=10k\Omega/V$
 ④ $R_1=95k\Omega$ ， $S_V=10k\Omega/V$



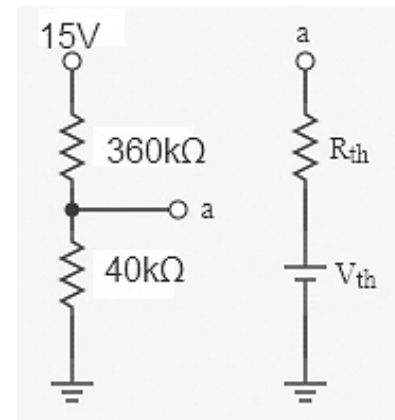
【圖 9】

- 【3】10.如【圖 10】所示電路， $R=3\Omega$ ， $C=0.5F$ ，電容器的初始電壓為 0 伏特，當開關閉合且電容器充飽電後，儲存於電容器上之能量為多少焦耳？
 ① 2.5J ② 5J ③ 25J ④ 50J



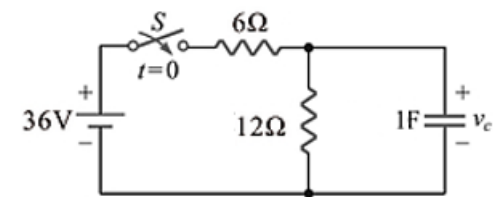
【圖 10】

- 【3】11.如【圖 11】所示，其戴維寧等效電路 R_{th} 、 V_{th} 分別為何？
 ① $40k\Omega$ 、1.5V ② $40k\Omega$ 、13.5V
 ③ $36k\Omega$ 、1.5V ④ $36k\Omega$ 、13.5V



【圖 11】

- 【2】12.將某電阻線接上 30V 直流電壓源，測得通過此電阻之電流為 10A，若將此電阻線均勻拉長，使長度變為原來的 3 倍，再將直流電壓源調整為 54V，則通過此電阻線之電流為多少安培(A)？
 ① 1A ② 2A ③ 3A ④ 4A
- 【3】13.兩顆標示 104 的陶瓷電容並聯連接後的等效電容量為多少？
 ① $0.4\mu F$ ② $0.3\mu F$ ③ $0.2\mu F$ ④ $0.1\mu F$
- 【1】14.一個儲存 $30\mu C$ 電荷且充電 15V 的電容器，則其電容量為何？
 ① $2\mu F$ ② $4\mu F$ ③ $225\mu F$ ④ $450\mu F$
- 【3】15.運用二瓦特表法測量平衡三相電路的電功率，二瓦特表分別為 22kW 和 44kW，則總平均功率(P_T)為多少瓦特(W)？
 ① 22kW ② 44kW ③ 66kW ④ 88kW
- 【2】16.一個電源部分為 Δ 型，負載側為 Y 接的三相平衡電路，線電壓為 100V，阻抗為 $6+j8\Omega$ ，則此電路之虛功率為何？
 ① 600VAR ② 800VAR ③ 1000VAR ④ 1400VAR
- 【4】17.一個 $R=20k\Omega$ 、 $C=1\mu F$ 的 RC 串聯電路，時間常數 τ 為多少秒？
 ① 5ms ② 15ms ③ 10ms ④ 20ms
- 【2】18.一個電源電壓 $v(t) = 110\sin(377t + 45^\circ)V$ ，電源電流為 $i(t) = 2\sin(377t + 60^\circ)A$ 的交流電路，其瞬間功率頻率為多少赫茲(Hz)？
 ① 60Hz ② 120Hz ③ 50Hz ④ 100Hz
- 【1】19.將 4 庫倫(C)的電荷從 a 點移到 b 點時作功 20 焦耳(J)，則 ab 兩點間的電位差為多少伏特(V)？
 ① 5V ② 10V ③ 20V ④ 80V
- 【2】20.將某線圈通以 4A 電流，其匝數為 80 匝，若磁通未飽和時產生的磁力線數(Φ)為 $4 \times 10^{-2}Wb$ ，則此線圈的自感量(L)為多少亨利(H)？
 ① 0.4H ② 0.8H ③ 1.6H ④ 2H
- 【1】21.如【圖 21】所示之電路，在 $t=0$ 秒時將開關 S 閉合；若電容電壓的初值為零，則 S 閉合後電容電壓 v_c 為多少伏特(V)？
 ① $v_c = 24(1 - e^{-0.25t})V$
 ② $v_c = 12(1 - e^{-0.25t})V$
 ③ $v_c = 24e^{-0.5t}V$
 ④ $v_c = 12e^{-0.5t}V$



【圖 21】

- 【4】22.一個接於 110V、60Hz 電源的線圈，其電感量為 0.2 亨利，則此線圈之電感抗為多少歐姆(Ω)？
 ① $10\pi\Omega$ ② $12\pi\Omega$ ③ $15\pi\Omega$ ④ $24\pi\Omega$
- 【2】23.兩條以相同材質製作之導線，已知導線甲的截面積為導線乙的一半，導線甲的長度為導線乙的 3 倍，若導線乙的電阻值為 4 歐姆(Ω)，則導線甲的電阻值為多少歐姆(Ω)？
 ① 12 Ω ② 24 Ω ③ 36 Ω ④ 48 Ω

【請接續背面】

【1】24.現有兩個阻抗分別為 $\bar{Z}_1=50\angle 30^\circ\Omega$ 與 $\bar{Z}_2=50\angle -30^\circ\Omega$ ，兩者作串聯連接，則總阻抗 \bar{Z} 等於多少歐姆(Ω)？

- ① $50\sqrt{3}\angle 0^\circ\Omega$
- ② $50\angle 60^\circ\Omega$
- ③ $100\sqrt{3}\angle 0^\circ\Omega$
- ④ $100\angle 60^\circ\Omega$

【3】25.某一電阻絲於溫度 30°C 時電阻值為 20Ω ， 60°C 時為 80Ω ，求在 100°C 時此電阻絲之電阻為多少歐姆(Ω)？

- ① 40Ω
- ② 80Ω
- ③ 160Ω
- ④ 240Ω

【3】26.有一 150 匝的線圈，在 5 秒內磁通量變動 0.5 韋伯，則線圈會有多少伏特的感應電勢產生？

- ① 5 伏特
- ② 10 伏特
- ③ 15 伏特
- ④ 20 伏特

【2】27.分激式直流電動機的電源電壓為 150V 及電流為 40A，若電動機的總損失為 1500W，則直流電動機的效率為何？

- ① 0.7
- ② 0.75
- ③ 0.8
- ④ 0.85

【2】28.有關直流發電機的繞組接線之敘述，下列何者錯誤？

- ① 分激場繞組與電樞繞組並聯
- ② 中間極繞組與電樞繞組並聯
- ③ 串激場繞組與電樞繞組串聯
- ④ 補償繞組與電樞繞組串聯

【1】29.變壓器之乾燥劑其主要功用為何？

- ① 防止油劣化
- ② 防止層間短路
- ③ 調節油面
- ④ 調節溫度

【4】30.有關單相變壓器之短路試驗，下列敘述何者正確？

- ① 低壓側繞組開路，高壓側繞組加入額定電壓，以量測其電流及功率
- ② 低壓側繞組短路，高壓側繞組加入額定電壓，以量測其電流及功率
- ③ 低壓側繞組開路，高壓側繞組加入額定電流，以量測其電壓及功率
- ④ 低壓側繞組短路，高壓側繞組加入額定電流，以量測其電壓及功率

【1】31.某一直流電動機，無載轉速為 3600rpm、速度調整率為 4.5%，則其滿載轉速約為何？

- ① 3445rpm
- ② 3438rpm
- ③ 3383rpm
- ④ 3345rpm

【4】32.一部 220V、60Hz 的三相同步發電機，轉速為 225 轉／分，則極數為何？

- ① 2 極
- ② 8 極
- ③ 16 極
- ④ 32 極

【2】33.兩個變壓器共同負擔 300kVA 負載，變壓器 A 容量為 300kVA，阻抗為 0.2Ω ；變壓器 B 容量為 200kVA，阻抗為 0.3Ω ，則變壓器 A 及 B 的分配負載量 S_A 及 S_B 分別為何？

- ① $S_A=120\text{kVA}$ ， $S_B=180\text{kVA}$
- ② $S_A=180\text{kVA}$ ， $S_B=120\text{kVA}$
- ③ $S_A=200\text{kVA}$ ， $S_B=100\text{kVA}$
- ④ $S_A=100\text{kVA}$ ， $S_B=200\text{kVA}$

【3】34.當以額定電壓直接啟動某三相感應電動機時，啟動電流為 78A，若改以 Y- Δ 降壓方式啟動時，啟動電流約為何？

- ① 50A
- ② 45A
- ③ 26A
- ④ 15A

【4】35.有一部三相 8 極、380V、10 馬力、60Hz 之感應電動機，當半載時其機械損為 250W、轉子銅損為 150W，則半載時之轉速約為何？

- ① 900rpm
- ② 891rpm
- ③ 878rpm
- ④ 867rpm

【3】36.下列何種感應電動機速度控制方法，其速度控制範圍最大？

- ① 變換轉子電阻
- ② 變換極數
- ③ 變換電源頻率
- ④ 變換電源電壓

【4】37.一部 0.5 馬力、110V、60Hz 之單相電容起動式感應電動機，運轉繞組阻抗為 $6+j8\Omega$ ，起動繞組阻抗為 $8+j6\Omega$ ，欲使運轉繞組與起動繞組內電流相位差 90° ，則此起動繞組所需之串聯電容為何？

- ① $265\mu\text{F}$
- ② $166\mu\text{F}$
- ③ $199\mu\text{F}$
- ④ $221\mu\text{F}$

【4】38.下列何種方法可以在三相感應電動機無載運轉時增加轉速？

- ① 降低電源電壓
- ② 增加電動機磁極數
- ③ 降低電源頻率
- ④ 提高電源頻率

【2】39.某三相 4 極感應電動機，電源頻率為 60Hz，其同步轉速應為何？

- ① 1200rpm
- ② 1800rpm
- ③ 2400rpm
- ④ 3600rpm

【3】40.直流電動機內的銅損與負載電流大小關係為何？

- ① 成正比
- ② 成反比
- ③ 平方成正比
- ④ 平方成反比

【4】41.下列何種變壓器損失可由變壓器短路試驗測量出來？

- ① 磁滯損
- ② 鐵損
- ③ 渦流損
- ④ 滿載銅損

【4】42.下列何種方式可以使電容式單相感應電動機旋轉方向逆轉？

- ① 同時對調運轉繞組與起動繞組各自兩端的接線
- ② 僅對調電源線兩端接線
- ③ 僅調換電容器兩端的接線
- ④ 運轉繞組兩端的接線維持不變，僅對調起動繞組兩端的接線

【3】43.下列何種實驗可以求得同步發電機之同步阻抗？

- ① 堵住實驗與無載實驗
- ② 堵住實驗與負載實驗
- ③ 短路實驗與無載實驗
- ④ 短路實驗與負載實驗

【2】44.有關步進電動機之特性，下列何者正確？

- ① 轉速與輸入脈波頻率成反比
- ② 旋轉總角度與輸入脈波總數成正比
- ③ 需要碳刷，不易維護
- ④ 靜止時不易保持轉矩

【4】45.一台 4.5kW 之直流發電機，滿載運轉時總損失為 500W，則此發電機滿載運轉時效率為多少？

- ① 75%
- ② 80%
- ③ 85%
- ④ 90%

【1】46.某三相 4 極繞線式感應電動機在轉矩保持不變時，將轉部電阻增加為 2 倍，增加前轉差率為 0.04，增加後轉差率應為何？

- ① 0.08
- ② 0.06
- ③ 0.04
- ④ 0.02

【4】47.三相感應電動機之等效電路中，轉差率、轉子電流與電阻分別為 S 、 I_2 與 R_2 ，則等效電路中 $\frac{I_2^2 R_2}{S}$ 所代表的為下列何者？

- ① 轉子輸出功率
- ② 消耗於轉子之熱功率
- ③ 摩擦損失功率
- ④ 轉子輸入功率

【2】48.有關同步發電機特性之敘述，下列何者正確？

- ① 短路比愈大，電壓調整率愈大
- ② 短路比愈小，同步阻抗愈大
- ③ 短路比愈大，短路電流愈小
- ④ 同步電抗愈大，電壓越穩定

【4】49.一部三相 4 極、22kVA、 $220\sqrt{3}\text{V}$ 、60Hz、Y 接之同步發電機，若忽略電樞繞組之電阻，做短路測試時激磁電流 I_f 為 1A 時，電樞電流為 30A、激磁電流 $I_f=2\text{A}$ 時，電樞電流為 50A。改做開路測試且激磁電流 $I_f=2\text{A}$ 時，端電壓為 $220\sqrt{3}\text{V}$ ，則此發電機每相同步電抗 X_s 約為多少歐姆(Ω)？

- ① $X_s=1.25\Omega$
- ② $X_s=2.45\Omega$
- ③ $X_s=3.75\Omega$
- ④ $X_s=4.4\Omega$

【2】50.一部 Y 接 381V、4 極、60Hz 的三相圓柱型同步電動機，若其同步電抗為 20Ω ，當每相反電勢為 200V，轉矩角為 30° 時，此同步電動機的輸出轉矩 T_o 為多少牛頓-米(N-m)？

- ① $\frac{30}{\pi}$ N-m
- ② $\frac{55}{\pi}$ N-m
- ③ $\frac{110}{\pi}$ N-m
- ④ $\frac{220}{\pi}$ N-m