

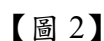
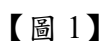
考試時間：第 3 節，60 分鐘

- 1.本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
- 2.本科目禁止使用電子計算器。
- 3.本試題分為填充、問答與計算兩大題，各類配分於題目處標明，共 100 分。
- 4.須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分；答案卷作答區計有正反 2 面，不提供額外之答案卷。
- 5.作答毋須抄題，但須依序標明題號，問答與計算大題須詳列解答過程，未詳列者不予給分。
- 6.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
- 7.考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處索取。

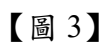
1. 有一鎢絲電燈在 18°C 時燈絲電阻為 $5\ \Omega$ ，當通電發亮時，鎢絲電阻為 $70\ \Omega$ ，已知鎢絲在 20°C 時之電阻溫度係數 $\alpha_{20} = \frac{1}{222}$ ，則電燈發亮時燈絲溫度為 _____ $^{\circ}\text{C}$ 。

2. 如【圖 1】所示，若所有電阻均為 $11\ \Omega$ ，則 R_{eq} 之等效電阻為 _____ Ω 。

3. 如【圖 2】所示之電路中， $36\ \text{V}$ 電壓源之輸出功率大小為 _____ 瓦特(W)。

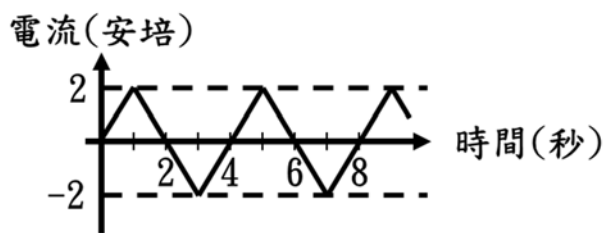


- 4.如【圖3】所示，若電壓源 $E=27$ 伏特(V)， $R_1=3$ 歐姆(Ω)， $R_2=6$ 歐姆(Ω)， $L=5$ 毫亨利(mH)，開關SW閉合時 $t=0$ ，則 $t>0$ 之 $i_L(t)$ 為_____安培(A)。(請使用自然指數 e 表示)
- 5.如【圖4】所示，若將 L 之電感值增加為原來的2倍， C 之電容值減為原來的 $\frac{1}{32}$ 倍，則諧振頻率變為原來的_____倍。

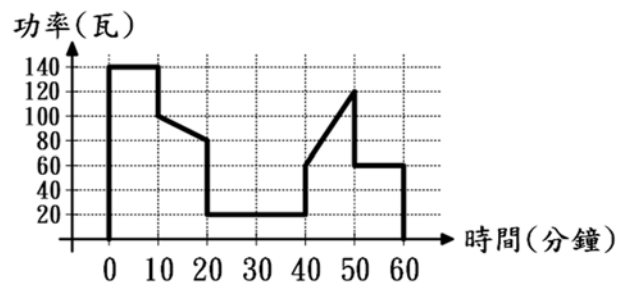


6. 以二瓦特表法量測平衡三相負載之功率，其中一瓦特表讀值為另一瓦特表之 2 倍，則此負載之功率因數為 _____。(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)

7. 有一帶 50 庫倫(C)之電荷，自 A 點移至 B 點耗時 10 微秒(μs)，已知 A 點電壓 $V_A = 200 \text{ V}$ ，B 點電壓 $V_B = 500 \text{ V}$ ，則平均功率為_____吉瓦特(GW)。(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
8. 有 A、B 兩個伏特計，伏特計 A 滿刻度電壓為 350 伏特(V)、靈敏度為 1,000 歐姆/伏特(Ω/V)，伏特計 B 滿刻度電壓為 100 伏特(V)、靈敏度為 500 歐姆/伏特(Ω/V)，當兩個伏特計串接在一起量測電壓時，最高可測得電壓為_____伏特(V)。
9. 假設在相同負載與距離下可得到相同功率，則單相三線供電系統較單相二線供電系統節省線路用銅量_____%。(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
10. 有一 RLC 串聯電路， $R = 10 \text{ } \Omega$ ， $C = 200 \text{ } \mu\text{F}$ ， $L = 0.5 \text{ H}$ ，則頻帶寬(BW)為_____赫茲(Hz)。(請以 π 表示)
11. 某一負載之電壓為 $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(377t + 15^\circ)$ 伏特(V)，其電流為 $i(t) = 60\sqrt{2} \sin(377t - 45^\circ)$ 安培(A)，則該負載消耗之虛功率為_____千乏(kVar)。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)
12. 1 度電相當於_____焦耳(J)。
13. 如【圖 5】所示為一週期性三角波電流，該電流之波峰因數(Crest Factor)為_____。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)
14. 某電器每 1 小時運轉之功率變化如【圖 6】所示，若每日使用該設備 1 小時，且連續使用 30 日，假設 1 度電為 3 元，則該電器此 30 日期間的電費為_____元。(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

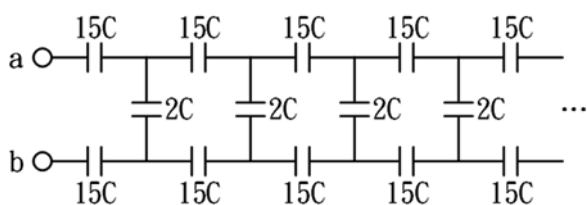


【圖 5】

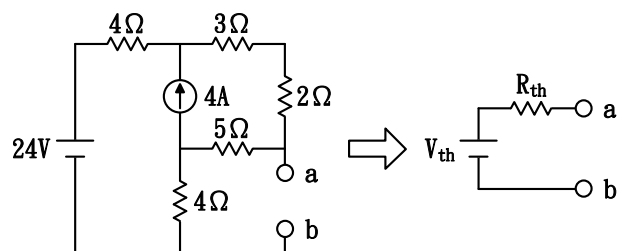


【圖 6】

15. 如【圖 7】所示為一無窮長梯等效電容，由 15 C 法拉(F)及 2 C 法拉(F)兩種電容組成，則 ab 端之等效電容值 C_{ab} 為_____法拉(F)。
16. 如【圖 8】所示之電路，將其轉換為電壓 V_{th} 及電阻 R_{th} 串聯之戴維寧等效電路，則該戴維寧等效電壓 V_{th} 為_____伏特(V)。



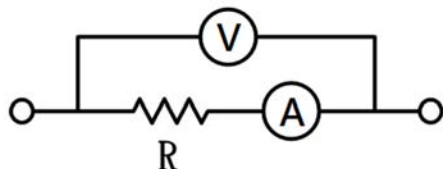
【圖 7】



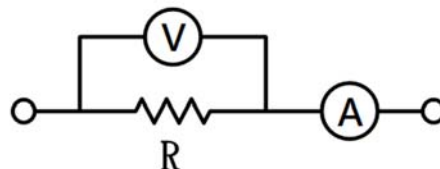
【圖 8】

17. 在 20°C 下，有一 10 毫歐姆($\text{m}\Omega$)電阻，其長度為 14.4 公分(cm)，截面積為 1 平方毫米(mm^2)，則該電阻材料之電阻率為_____歐姆·公尺($\Omega \cdot \text{m}$)。(請用科學記號 $a \times 10^b$ 表示，其中 a 請計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)

18. 有一交流電路之輸入電壓為 $v(t) = 100 \sin(377t + 30^\circ)$ 伏特(V)，則該電路之交流頻率為_____赫茲(Hz)。
($\pi = 3.14$ ，並計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)
19. 電路板元件為達到更好佈局，常使用 0 歐姆(Ω)色碼電阻取代跳接導線，則該電阻之色環顏色為_____色。
20. 將待測電阻 R 、內電阻為 $1 \text{ k}\Omega$ 之伏特計及內電阻為 $1 \text{ m}\Omega$ 之安培計以【圖 9】方式連接，伏特計顯示值為 30 V ，安培計顯示值為 2 A 。現改以【圖 10】方式連接，若伏特計仍顯示 30 V ，則安培計顯示數值為_____A。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)



【圖 9】

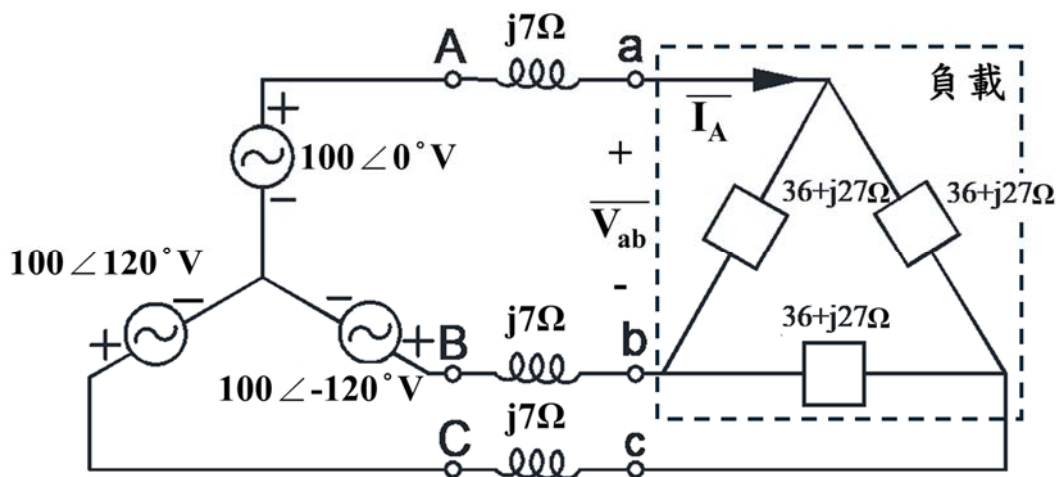


【圖 10】

二、問答與計算題：60 % (4 題，共 60 分)

1. 如【圖 11】所示之電路，試求(請以極座標表示，角度部分請計算至整數位，以下四捨五入)：
(3 題，每題 5 分，共 15 分)

- (1) $\bar{I}_A$ 為多少安培(A)？
- (2) 電壓 $\bar{V}_{ab}$ 為多少伏特(V)？
- (3) 虛線所示負載之視在功率為多少伏安(VA)？

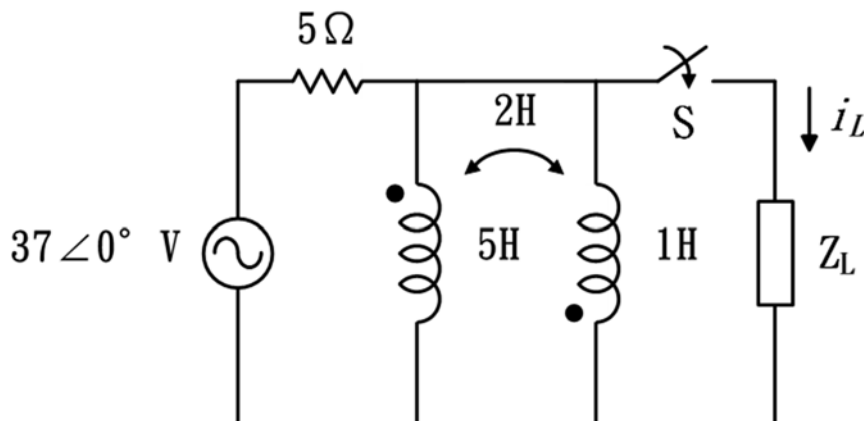


【圖 11】

2. 有一 12 千瓦(kW)之電動機連接於 $200\sqrt{2} \sin(1000t)$ 伏特(V)之電源，若電動機之功率因數 $\text{PF} = 0.6$ ，效率 $\eta = 0.8$ ，試求：(3 題，每題 5 分，共 15 分)
- (1) 該電動機滿載時電源提供之電流有效值為多少安培(A)？
 - (2) 欲將功率因數 PF 提升至 1，則需並聯多少微法拉(μF)之電容器？
 - (3) 承上題，功率因數提升改善後，該電動機滿載時電源提供之電流有效值為多少安培(A)？

3.如【圖 12】所示，若該電路之角頻率 $\omega = 100 \text{ rad/s}$ ，試求：（3 題，每題 5 分，共 15 分）

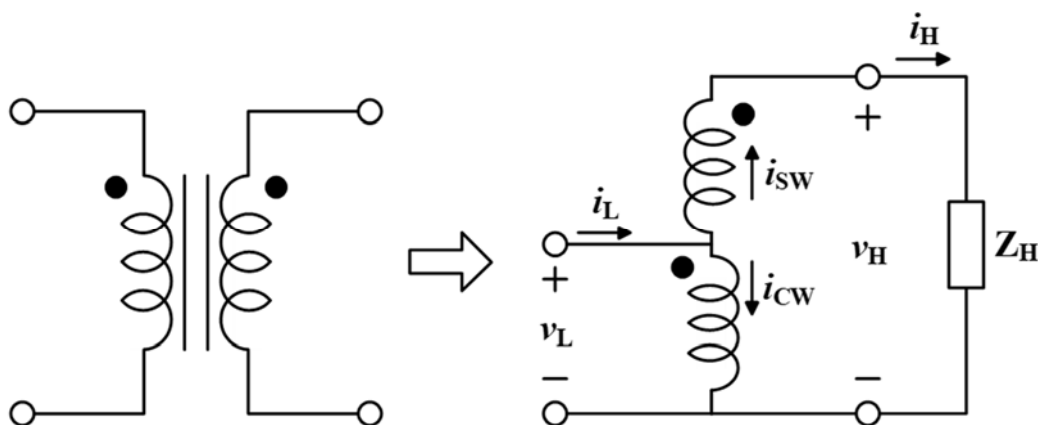
- (1)開關 S 閉合前，電阻與電感(含互感)所組成之電路，其時間常數為多少秒(s)？
- (2)開關 S 閉合後，當 Z_L 有最大輸出功率時，該 Z_L 為多少歐姆(Ω)？
- (3)開關 S 閉合後，當 Z_L 有最大輸出功率時，其有效功率為多少瓦特(W)？



【圖 12】

4.如【圖 13】所示，將一 1,500 V/1,800 V 單相雙繞組變壓器改接成升壓自耦變壓器，若改接後低壓側加一電壓 v_L 為 $1,500 \angle 0^\circ \text{ V}$ 之電源，高壓側加掛一負載 Z_H ，其有效功率為 264 kW，功率因數為 0.8 滯後，線路阻抗及互感可忽略不計，試求：（3 題，共 15 分）

- (1)負載 Z_H 之電壓 v_H 為多少伏特(V)？(請以極座標表示，角度部分請計算至整數位，以下四捨五入)（3 分）
- (2)低壓側電流 i_L 及共用繞組電流 i_{cw} 分別為多少安培(A)？(請以極座標表示，角度部分請計算至整數位，以下四捨五入)（8 分）
- (3)原雙繞組變壓器之容量(即固有容量)為多少伏安(VA)？(請以絕對值表示，並計算至整數位，以下四捨五入)（4 分）



【圖 13】