

115年公務人員初等考試試題

代號：4516
頁次：6-1

等 別：初等考試
類 科：電子工程
科 目：基本電學大意
考試時間：1 小時

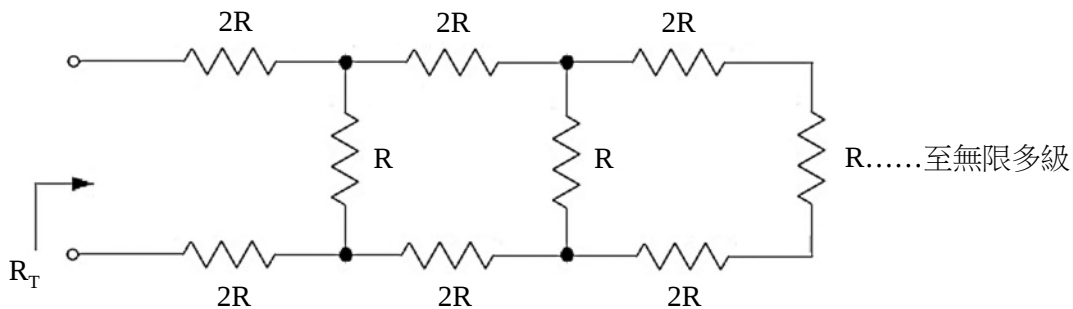
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

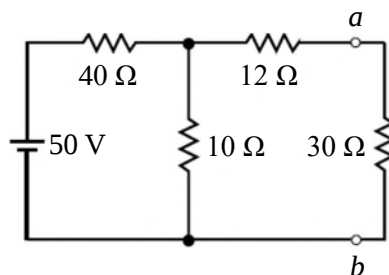
(二)本科目共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 兩個相同規格電阻 R_1 和 R_2 的電阻值為 $1 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ ，若將兩電阻串聯接於一電流源，則測得跨接在兩串聯電阻總壓降的最大誤差為何？
(A) 0 % (B) 5 % (C) 10 % (D) 25 %
- 已知銅的零電阻溫度為 -234.5°C ，若一銅線在 30°C 時電阻為 150 歐姆，當溫度為 100°C 時，則該銅線的電阻約為何？
(A) 160 歐姆 (B) 170 歐姆 (C) 180 歐姆 (D) 190 歐姆
- 某家庭這期繳交 354 元電費，而電力公司訂定：20 度電內每度 3 元，逾 20 至 50 度電每度 5 元，逾 50 至 80 度電每度 8 元，若不計基本費，該家庭這期用電所產生的熱量約為多少焦耳？
(A) 2.45×10^8 (B) 4.45×10^8 (C) 6.45×10^8 (D) 8.45×10^8
- 如圖為一無限級階梯電路，此電路的等效電阻 R_T 為何？

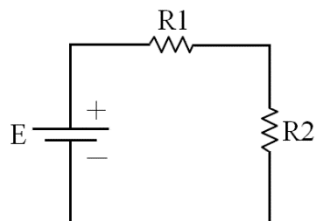


- 如圖所示的電路， a 點與 b 點的電壓差為多少伏特 (V)？

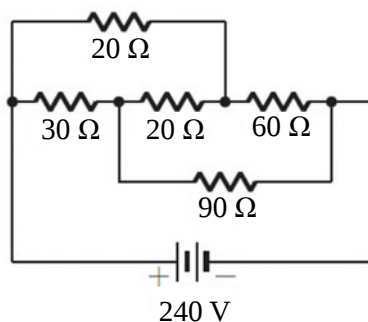


- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
- 一設備連接至 $200 \text{ V}_{\text{rms}}/50 \text{ Hz}$ 交流電源，其平均功率為 400 千瓦且功率因數為 0.7071 滯後。若欲將其功率因數提高至 0.8 滯後，則需並聯之電容值約為多少 mF ？
(A) 7.96 (B) 11.94 (C) 15.92 (D) 23.88
- 甲燈泡額定為 $110 \text{ V}/100 \text{ W}$ ，乙燈泡額定為 $110 \text{ V}/40 \text{ W}$ ，兩個燈泡串聯後接於 220 V 之電源，下列敘述何者正確？
(A) 甲、乙兩燈泡一樣亮 (B) 甲、乙兩燈泡各有 110 V 之電壓降
(C) 乙燈泡可能因過載而過熱燒毀 (D) 甲燈泡兩端之電壓降為 157 V

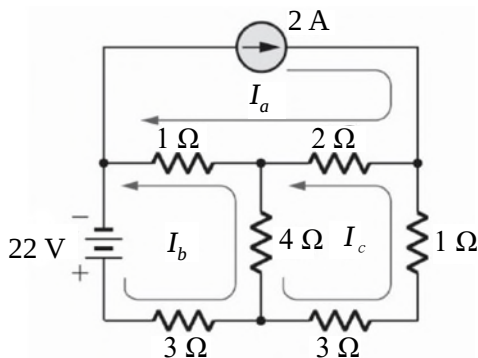
- 8 某一電流源產生的電流與時間的關係為 $I(t) = 0.2t$ ，其中 I 代表電流，單位為安培； t 代表時間，單位為秒。計算在 $0 \leq t \leq 10$ 秒期間，理論上此電流源可轉移的電荷量為多少庫倫？
 (A) 10 (B) 20 (C) 25 (D) 40
- 9 有一電阻接上 125 伏特直流電壓時，在 20 秒消耗的能量為 5000 焦耳，則流過此電阻之電流為何？
 (A) 0.5 安培 (B) 1 安培 (C) 2 安培 (D) 4 安培
- 10 如圖所示之電路，已知 $R_1 = 4\ \Omega$ 、 $R_2 = 26\ \Omega$ ，且電阻 R_1 上所消耗功率為 100 W，則電壓 E 為何？



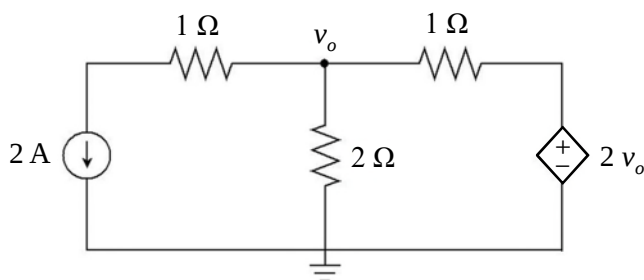
- (A) 25 V (B) 45 V (C) 75 V (D) 150 V
- 11 如圖所示之電路，求 60 歐姆 (Ω) 電阻所消耗之功率為多少瓦特？



- (A) 120 (B) 240 (C) 480 (D) 540
- 12 如圖所示之電路，已知 $I_c = 3/4\text{ A}$ ，則 $I_b = ?$

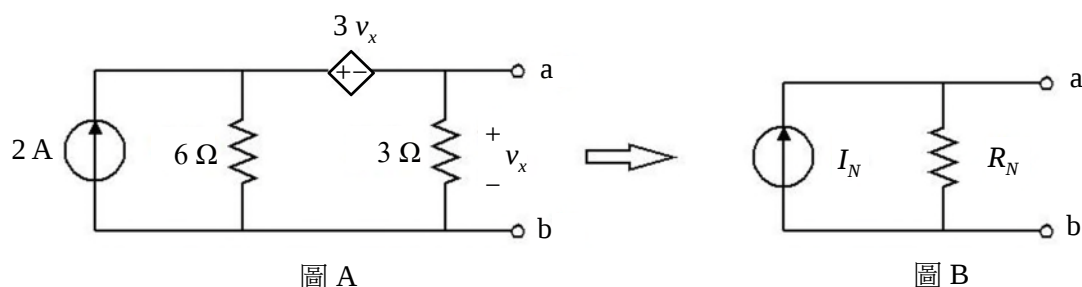


- (A) $17/8\text{ A}$ (B) $21/8\text{ A}$ (C) $23/8\text{ A}$ (D) $25/8\text{ A}$
- 13 下列何定理可將複雜的線性網路簡化成一電流源並聯一電阻的等效電路？
 (A) 諾頓定理 (B) 戴維寧定理 (C) 重疊定理 (D) 克希荷夫電壓定律
- 14 如圖所示之電路，計算電路中節點電壓 v_o 為多少伏特 (V)？

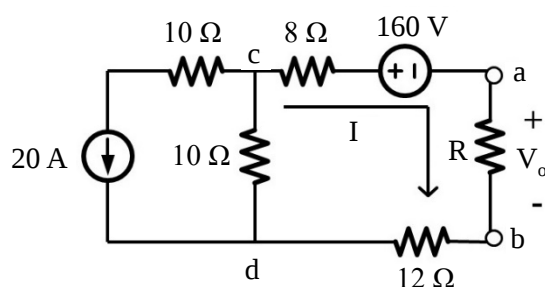


- (A) -4 (B) -2 (C) 2 (D) 4

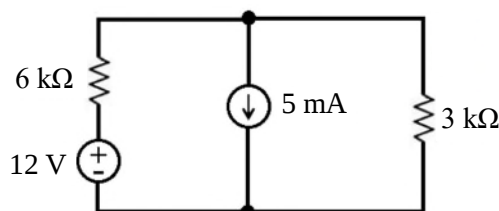
- 15 圖 B 所示為圖 A 依諾頓定理轉換後之等效電路，計算諾頓等效電流 I_N 為多少安培？



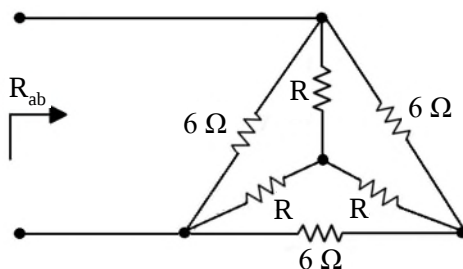
- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
- 16 如圖所示之多電源電路（含有直流電壓源與直流電流源），求傳送到負載 R 上的最大功率值為何？



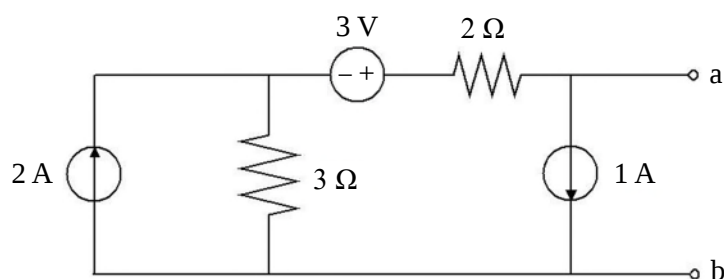
- (A) 375 W (B) 750 W (C) 1080 W (D) 1125 W
- 17 如圖所示之電路，5 mA 之電流源為功率供應者或功率吸收者？



- (A) 供應功率 (B) 吸收功率 (C) 既供應也吸收 (D) 不供應也不吸收
- 18 如圖所示之電路，其等效電阻 R_{ab} 之阻值為 2Ω ，則電阻 R 為多少 Ω ？

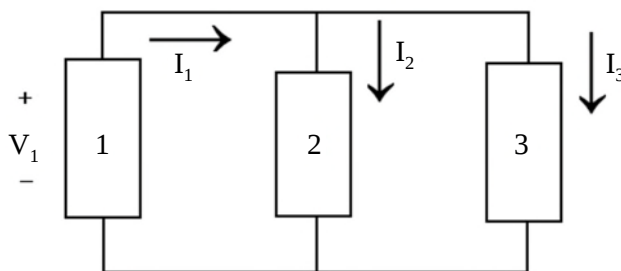


- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
- 19 如圖所示之電路，求自端點 a-b 所視之戴維寧等效電壓為多少伏特？



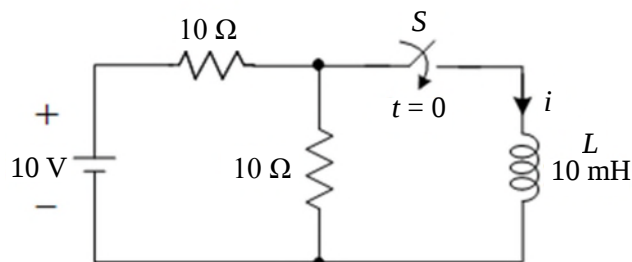
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 14

20 如圖所示之電路，設 $V_1 = -3\text{ V}$ ， $I_1 = 14\text{ A}$ ， $I_2 = -3\text{ A}$ ，求 I_3 是多少？



- (A) 11 A (B) -11 A (C) 17 A (D) -17 A

21 如圖示之電路，開關於 $t = 0$ 時閉合，求 $i(\infty)$ 及時間常數 τ 各為何？

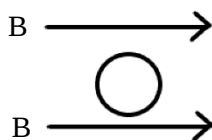


- (A) 0.5 A，2 ms (B) 1 A，1 ms (C) 0.5 A，1 ms (D) 1 A，2 ms

22 有關電磁效應與電磁感應之敘述，下列何者正確？

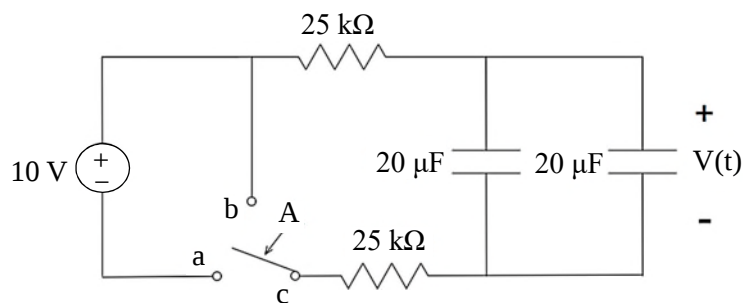
- (A) 若線圈兩端感應電動勢為零，則通過線圈的磁通量必為零
(B) 一磁鐵靜置於線圈中，此線圈兩端會產生感應電動勢
(C) 直流電流通過導體時，會感應產生磁場
(D) 交流電流通過導體時，會感應產生一固定磁場

23 如圖所示，當在一均勻磁場 B 中的圓形導體向上移動，此導體內感應電流的方向為何？



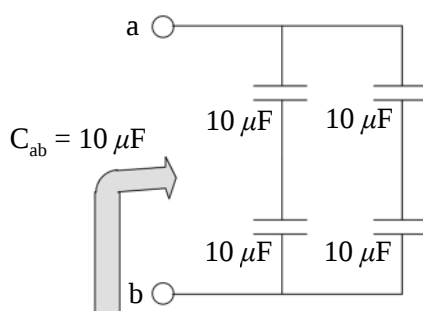
- (A) 垂直流入紙張 (B) 垂直流出紙張 (C) 向右 (D) 無感應電流

24 如圖所示之電路，若開關 A 從 c 連接到 a 後並達到穩態，接著在 $t = 0$ 時將開關 A 從 c 連接到 b，求 $t > 0$ 之 $V(t)$ 為何？

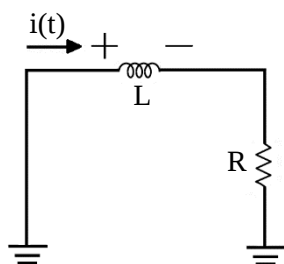


- (A) $10e^{-0.5t}$ (B) $20e^{-t}$ (C) $30e^{-1.5t}$ (D) $40e^{-2t}$

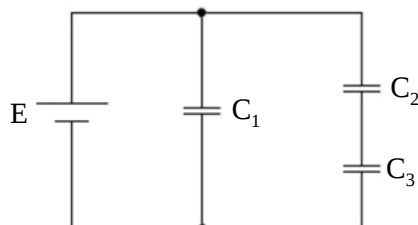
- 25 如圖所示電路，使用 4 個 $10\ \mu\text{F}$ 的電容器做串聯及並聯相接，其等效電容量仍為 $10\ \mu\text{F}$ 。假設這 4 個 $10\ \mu\text{F}$ 的電容器的耐壓都是 25 伏特 (V)，計算此 $10\ \mu\text{F}$ 等效電容電路的耐壓值為何？



- (A) 25 伏特 (B) 50 伏特 (C) 75 伏特 (D) 100 伏特
- 26 有關磁力線的敘述，下列何者錯誤？
(A) 磁力線恆不相交
(B) 磁力線為一封閉曲線
(C) 磁力線離開或進入磁鐵時必垂直於磁鐵表面
(D) 磁力線方向在磁鐵內部由 N 極到 S 極
- 27 某磁極強度為 2 韋伯，若在磁場中某點受到 12 牛頓的作用力，則該點的磁場強度為多少安匝／公尺？
(A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 8
- 28 如圖所示之無源 RL 電路，若 $L=1\text{H}$ ， $R=5\ \Omega$ 及 $i(0)=I_0=4\text{A}$ ，求：當 $t=0.2$ 秒時，電流 $i(0.2)$ 之值約為何？（常用近似值： $e^{-1}=0.369$ ， $e^{-2}=0.135$ ， $e^{-3}=0.05$ ， $e^{-4}=0.02$ ， $e^{-5}=0.01$ ）

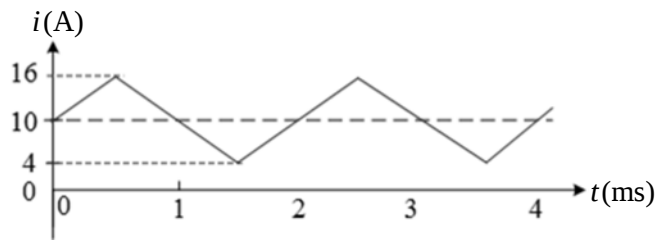


- (A) 0.2 A (B) 0.5 A (C) 1.0 A (D) 1.5 A
- 29 兩電感器串、並聯時之總電感量分別為 9 亨利及 2 亨利（忽略互感量），則此兩電感器之電感量差之大小值為多少亨利？
(A) 7 (B) 5.5 (C) 3.5 (D) 3
- 30 如圖所示之電路，電容器 C_1 、 C_2 及 C_3 儲存的電能分別為 W_1 、 W_2 及 W_3 。若 $C_1:C_2:C_3=1:2:2$ ，則 $W_1:W_2:W_3$ 為何？



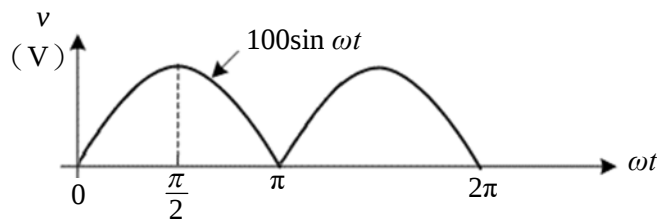
- (A) 2 : 1 : 1 (B) 1 : 2 : 2 (C) 1 : 4 : 4 (D) 4 : 1 : 1
- 31 兩共軛複數 $A=3+j4$ 及 $B=3-j4$ 在複數平面上的夾角約為何？
(A) 45° (B) 90° (C) 106° (D) 180°
- 32 已知一電容之容值為 $100\ \mu\text{F}$ ，若其端電壓 $v_c(t)=20\sqrt{2}\cos(1000t-30^\circ)\text{V}$ ，則此電容的導納為下列何者？
(A) $0.1\angle 90^\circ$ 姆歐 (B) $0.01\angle 90^\circ$ 姆歐 (C) $0.1\angle -90^\circ$ 歐姆 (D) $0.01\angle -90^\circ$ 歐姆

33 圖示電流波形之有效值約為何？



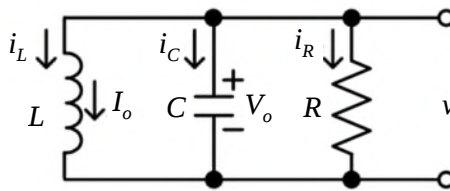
- (A) 9.24 A (B) 10 A (C) 10.58 A (D) 11.31 A

34 圖示週期性電壓波形之波形因數 (Form factor, FF) 約為何？



- (A) 1.21 (B) 1.11 (C) 1.0 (D) 0.9

35 如圖所示之並聯 RLC 電路，已知在 $t < 0$ 時， I_o 和 V_o 分別為電感 L 和電容 C 的初值電流和電壓。若 $L = 50 \text{ mH}$ ， $C = 0.2 \mu\text{F}$ ；當 $t \geq 0$ ，為使並聯電路的電壓 (v) 響應在臨界阻尼 (critically damped) 狀態，即阻尼因數為 1 時， R 為何？



- (A) 0Ω (B) 125Ω (C) 250Ω (D) $\infty \Omega$

36 設一 $100\sin(5t + 45^\circ)$ 伏特之交流電源，連接至由 RL 組成之串聯電路負載，其中 $R = 2 \Omega$ 、 $L = 0.2 \text{ H}$ ，則此電源供給予負載之平均功率為多少千瓦 (kW)？

- (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4

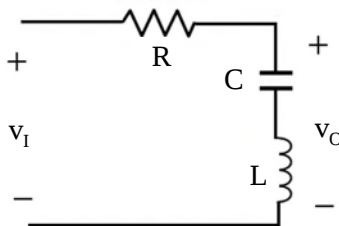
37 設一由 $100 \text{ V}_{\text{rms}}/50 \text{ Hz}$ 交流電源供電之負載電路，其功率因數為 0.6 滯後且所消耗之實功率為 300 瓦特，若將其負載功率因數改善為 1.0，則於功率因數改善後可降低負載電流有效值多少安培？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

38 設一負載之端電壓為 $50\sin(377t + 20^\circ)$ 伏特，且流過其上之電流為 $10\sin(377t - 10^\circ)$ 安培，求該負載之虛功率為多少乏 (VAR)？

- (A) 125 (B) 216.5 (C) 250 (D) 500

39 如圖所示的諧振電路，其中輸入 $v_i = 6\sin(\omega t) \text{ V}$ ， $R = 2 \Omega$ 、 $L = 2 \text{ H}$ 、 $C = 2 \text{ F}$ ，求諧振時輸出電壓 (v_o) 之振幅為多少伏特？



- (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 6

40 有一交流電路之電壓 $v(t) = 100\sin(377t + 60^\circ) \text{ V}$ 、電流 $i(t) = 10\sin(377t - 30^\circ) \text{ A}$ ，則其瞬時功率最大值為何？

- (A) 100 瓦 (B) 500 瓦 (C) 866 瓦 (D) 1000 瓦