

112 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：3512
頁次：6-1

等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：基本電學大意
考試時間：1 小時

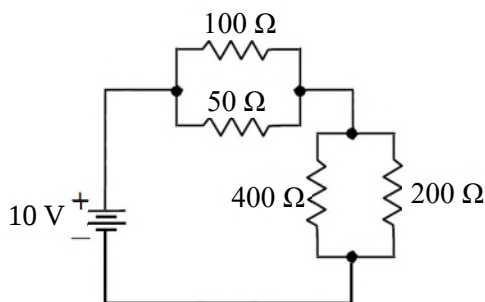
座號：_____

※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。

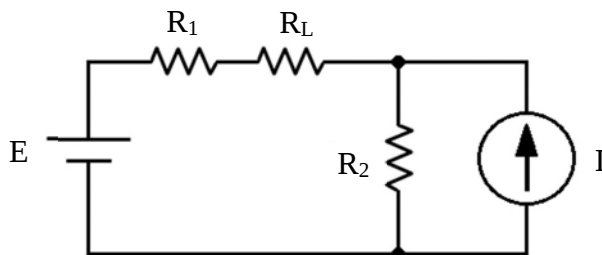
(二)共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 兩圓形導線 A 與 B 的材質相同，若 A 導線長度是 B 導線的 2 倍，且其半徑為 B 導線 0.5 倍，則 A 導線的電阻值是 B 導線的幾倍？
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
- 2 如圖所示的電路，那一個電阻消耗的功率最大？

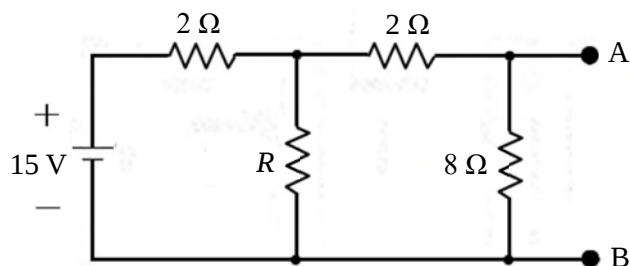


- (A) 50 Ω (B) 100 Ω (C) 200 Ω (D) 400 Ω
- 3 三個相同電阻串聯後，由一理想電壓源供電，此三個電阻共消耗 300 W 功率。若將此三個電阻改為並聯，則該三個電阻總共消耗多少功率？
(A) 100 W (B) 300 W (C) 900 W (D) 2700 W
- 4 1 千瓦 (kW) 的電熱器，電阻為 10 歐姆 (Ω)，則其電流額定值為何？
(A) 1 安培 (B) 5 安培 (C) 10 安培 (D) 15 安培
- 5 有一個 900 瓦特的電熱器，因檢修而將電熱線剪去原長度的四分之一，在使用相同電壓源的情況下，此電熱器之功率變為多少瓦特？
(A) 750 (B) 1200 (C) 1500 (D) 1800
- 6 有一鐵質導體在 10°C 時其電阻值為 40 Ω，電阻溫度係數為 $0.005^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，則此導體在 70°C 時的電阻值為何？
(A) 42 Ω (B) 45 Ω (C) 52 Ω (D) 56 Ω
- 7 有一吹風機，接上 125 伏特電壓時，在 20 秒消耗的能量為 4000 焦耳，則此時吹風機的功率為何？
(A) 20 瓦特 (B) 32 瓦特 (C) 125 瓦特 (D) 200 瓦特
- 8 如圖所示之電路，其中 E 為正值，電流源 I 為下列何值時，電阻 R_L 消耗的功率最多？



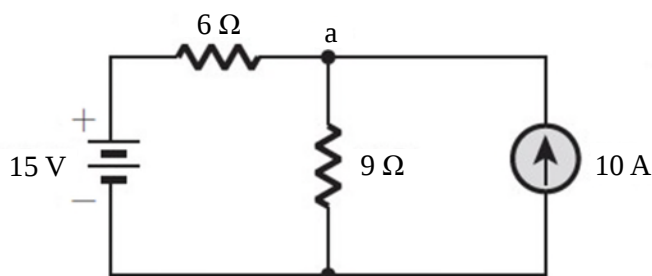
- (A) $\frac{(R_1 + R_2 + R_L)E}{R_2(R_1 + R_L)}$ (B) $\frac{E}{R_1 + R_2 + R_L}$ (C) $\frac{E}{R_2}$ (D) 0
- 9 有一電阻值為 2 歐姆之導線，均勻拉長至 3 倍，則電阻值為多少歐姆？
(A) 2 (B) 6 (C) 12 (D) 18

10 如圖所示之電路，A, B 兩點之壓降為 9 V，求電阻 R 之值為何？



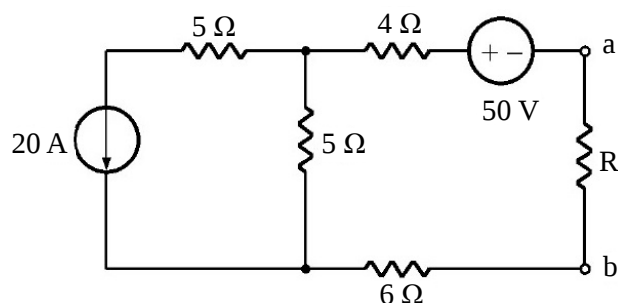
- (A) 7.5 Ω (B) 15 Ω (C) 12.5 Ω (D) 10 Ω

11 如圖所示之電路，試求 a 點之電壓為何？



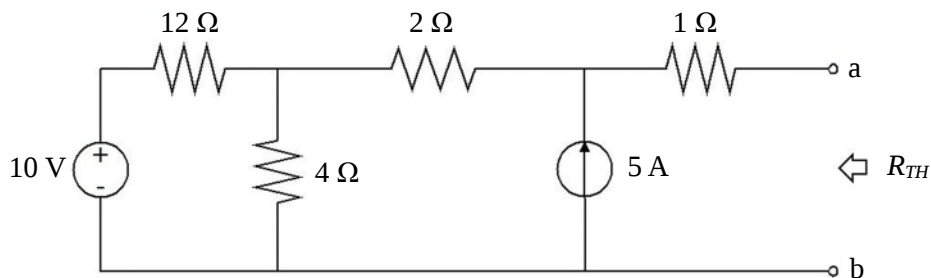
- (A) 30 V (B) 40 V (C) 45 V (D) 50 V

12 如圖所示之電路，求輸出至 R 的最大功率 (P_{max}) 之值為何？



- (A) 300 W (B) 325 W (C) 350 W (D) 375 W

13 如圖所示，依戴維寧定理，計算自端點 a-b 所視之等效電阻 R_{ab} 為多少歐姆 (Ω)？

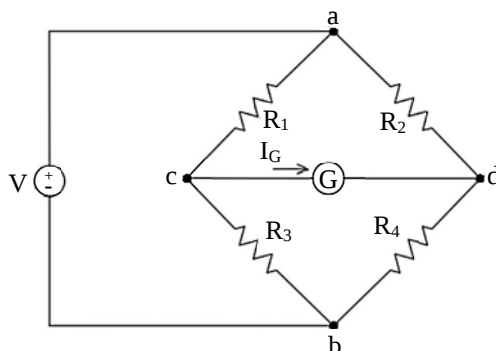


- (A) 3 (B) 6 (C) 7 (D) 15

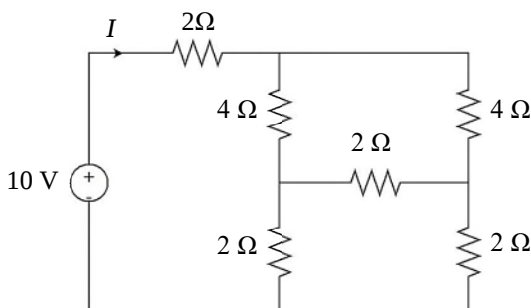
14 設 Δ 型中三個交流阻抗值都為 $Z=(3+j9)\Omega$ ，其等效之 Y 型中三個阻抗值各為 Z_1 、 Z_2 與 Z_3 。則 Z_1 、 Z_2 與 Z_3 之數值各為多少？

- (A) $Z_1=(3+j9)\Omega$ ， $Z_2=(3+j9)\Omega$ 與 $Z_3=(3+j9)\Omega$
 (B) $Z_1=(1+j3)\Omega$ ， $Z_2=(1+j3)\Omega$ 與 $Z_3=(1+j3)\Omega$
 (C) $Z_1=(9+j27)\Omega$ ， $Z_2=(9+j27)\Omega$ 與 $Z_3=(9+j27)\Omega$
 (D) $Z_1=(6+j18)\Omega$ ， $Z_2=(6+j18)\Omega$ 與 $Z_3=(6+j18)\Omega$

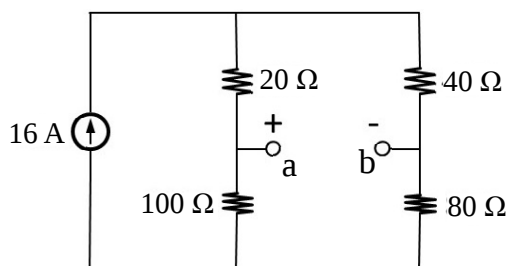
- 15 如圖所示之惠斯登電橋 (Wheatstone bridge) 電路，在 $I_G=0$ ， $R_1=10\ \Omega$ ， $R_2=5\ \Omega$ ， $R_3=20\ \Omega$ 的情況下， R_4 為何？



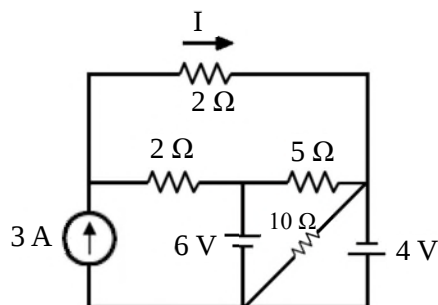
- (A) $10\ \Omega$ (B) $5\ \Omega$ (C) $20\ \Omega$ (D) $15\ \Omega$
- 16 如圖所示之電路，求 I 為多少安培？



- (A) 0.5 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2
- 17 如圖所示之電路，從端點 a 與端點 b 之間看入，所得到的戴維寧等效電壓 (V_{TH}) 以及諾頓等效電流 (I_N) 之敘述，下列何者正確？

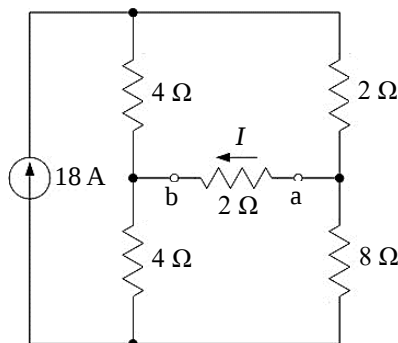


- (A) V_{TH} 約等於 40 V (B) V_{TH} 約等於 80 V (C) I_N 約等於 3.6 A (D) I_N 約等於 6.4 A
- 18 如圖所示之電路，計算電流 I 之值為何？



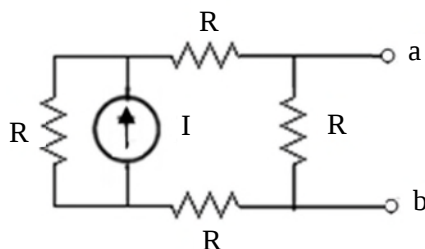
- (A) 4 安培 (B) 8 安培 (C) 12 安培 (D) 16 安培
- 19 根據法拉第定律 (Faraday's law)，下列對感應電動勢 (電壓) 之敘述，何者正確？
- (A) 感應電動勢與線圈匝數成正比 (B) 感應電動勢與通過線圈之磁通量成正比
(C) 感應電動勢與線圈匝數平方成反比 (D) 感應電動勢與通過線圈之磁通量平方成正比

20 求圖中 $2\ \Omega$ 電阻兩端 a-b 點間之諾頓等效電阻為何？



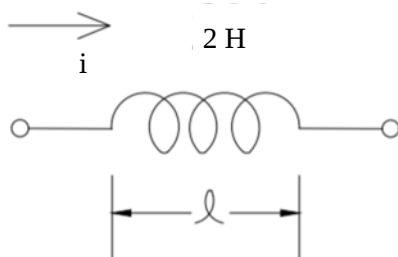
- (A) $2\ \Omega$ (B) $4\ \Omega$ (C) $8\ \Omega$ (D) $12\ \Omega$

21 如圖所示之電路，求 a、b 端之戴維寧等效電壓為何？



- (A) $IR/4$ (B) $IR/2$ (C) $3IR/4$ (D) IR

22 如圖所示之空氣蕊電感器，若線圈匝數 $N=3$ ，長度 $\ell=1\text{ cm}$ ，截面積 $A=1\times 10^{-3}\text{ m}^2$ ，電流 $i=10\text{ A}$ ，求線圈產生的磁通量 Φ 約為多少微韋伯 (μWb)？($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}$ 韋伯/安培·公尺)



- (A) 1.52 (B) 3.77 (C) 5.62 (D) 7.69

23 有三個電容量分別為 $30\ \mu\text{F}$ 、 $20\ \mu\text{F}$ 及 $50\ \mu\text{F}$ 的電容器，將其接成並聯組態，然後使用 100 伏特的直流電壓源對其充電，假設所有電容均已充電達穩定狀態。下列敘述何者錯誤？

- (A) 並聯後的等效電容量為 $100\ \mu\text{F}$
(B) $50\ \mu\text{F}$ 電容器的端電壓為 100 伏特
(C) $30\ \mu\text{F}$ 電容器所儲存的電荷量為 600 微庫倫
(D) $20\ \mu\text{F}$ 電容器所儲存的電能量為 100000 微焦耳

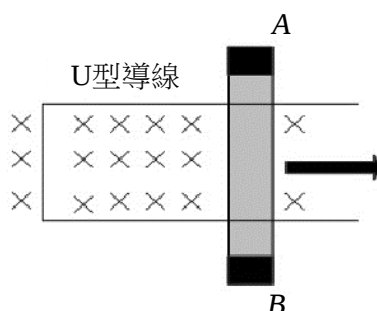
24 將一固定長度之電感器的線圈匝數由 500 匝增加到 1000 匝，若通以相同電流時，此電感器可儲存的能量將變為原來的幾倍？

- (A) 0.25 倍 (B) 0.5 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍

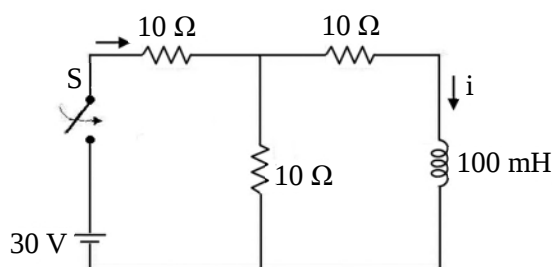
25 將一個 10 法拉的電容以 3 安培的電流充電 20 秒後，馬上將電容接到一個 12 伏特的電池。當達穩定狀態後，此電容由電池所獲得的電能為多少焦耳？

- (A) 180 焦耳 (B) 360 焦耳 (C) 540 焦耳 (D) 720 焦耳

- 26 如圖所示，將一長 2 公分之導線 AB 置於一 U 型導線上方，有一垂直於該 U 型導線的均勻磁場為 20 牛頓/安培·公尺，磁場方向為進入紙面方向，求若導線 AB 以 30 公分/秒之速率運動，則導線 AB 兩端所生之感應電動勢為若干？

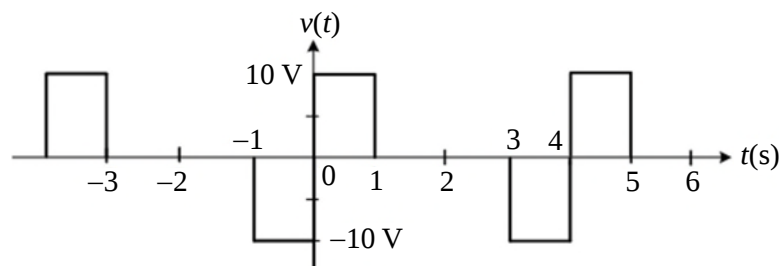


- (A) 0.12 V (B) 0.32 V (C) 0.45 V (D) 0.5 V
- 27 一導線長 10 公尺在磁通密度為 10^{-3} 韋伯/平方公尺之磁場中，若此導線之電流為 2 安培，所受之力為 0.02 牛頓，則導線與磁場之間夾角為何？
- (A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 90°
- 28 如圖所示，設 S 閉合瞬間 ($t=0$)，電感電流為 I_1 ； S 閉合很久 ($t=\infty$) 後，電感電流為 I_2 ，求 (I_1, I_2) 各為多少安培？



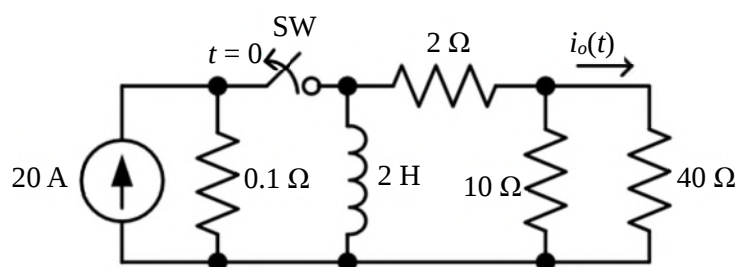
- (A) (0, 1) (B) (0, 2) (C) (2, 1) (D) (1, 0)
- 29 RC 串聯電路連接一理想直流電壓源，從零充電到飽和之過程，下列敘述何者錯誤？
- (A) 經一時間常數時，電容器電壓為電源電壓之 63.2%
- (B) 電阻值越大則充電時間越慢
- (C) 電容值越大則充電時間越慢
- (D) 開始充電瞬間，電容器之電流為 0
- 30 電容值為 $2 \mu\text{F}$ 之電容器兩端所跨電壓為 $v(t) = 100 \times \sin \omega t$ V，求其頻率為 60 Hz 時之電流為何？
- (A) $75.40 \times \cos(\omega t + 90^\circ)$ mA (B) $75.40 \times \sin(\omega t + 90^\circ)$ mA
- (C) $12 \times \cos(\omega t)$ mA (D) $12 \times \sin(\omega t)$ mA
- 31 若要表示一個正弦波的電壓波形 $v(t)$ ，其峰值為 100 V，頻率為 100 Hz，相位為 100° ，則下列何者正確？
- (A) $v(t) = 100 \sin(628t + 100^\circ)$ V (B) $v(t) = 100 \sin(100t + 100^\circ)$ V
- (C) $v(t) = 70.7 \sin(628t + 100^\circ)$ V (D) $v(t) = 70.7 \sin(100t + 100^\circ)$ V
- 32 有一電流 $i(t) = 5 + 5 \sin 100t$ (A)，則該電流之平均值為何？
- (A) 10 A (B) 5 A (C) 0 A (D) -5 A
- 33 已知兩複數，其中 $A = 4 - j3$ ， $B = 3 + j4$ ，則 A/B 為下列何者？
- (A) $-1 - j1$ (B) $-j1$ (C) $j1$ (D) $1 - j1$
- 34 設一 $R = 100 \Omega$ 與 $C = 50 \mu\text{F}$ 之並聯 RC 電路，供予 $110 \sin(100t + 45^\circ)$ 伏特之交流電源，則此並聯 RC 電路之功率因數為何？
- (A) 0.4472 滯後 (B) 0.4472 超前 (C) 0.8944 滯後 (D) 0.8944 超前

35 圖示週期性電壓波形之有效值約為何？



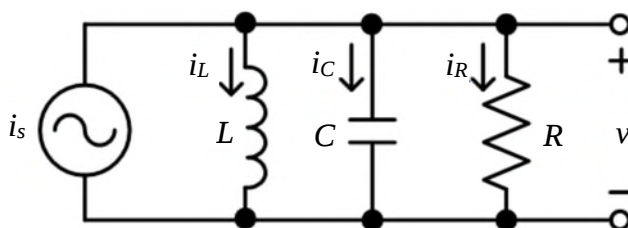
- (A) 5.0 V (B) 5.77 V (C) 7.07 V (D) 10 V

36 如圖所示之電路，若開關（SW）在打開前（ $t < 0$ ）已經閉合很久；當開關在 $t = 0$ 時打開，求在 $t \geq 0$ 輸出電流 $i_o(t)$ 為何？



- (A) $-16e^{-5t}$ A (B) $+16e^{-5t}$ A (C) $-4e^{-5t}$ A (D) $+4e^{-5t}$ A

37 如圖所示之 RLC 並聯電路，已知 $R = 5 \text{ k}\Omega$ ， $C = 0.01 \text{ }\mu\text{F}$ ，若共振頻率為 $f = 5 \text{ kHz}$ ，則電感 L 約為何？



- (A) 0.1 μH (B) 0.1 mH (C) 0.1 H (D) 1 H

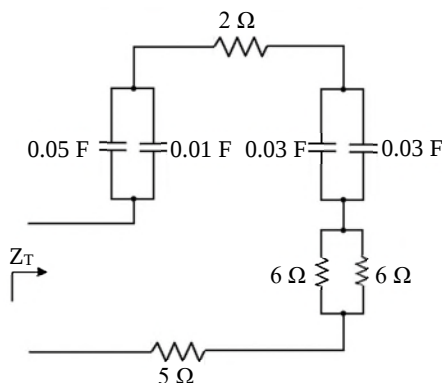
38 設一 $100\sin(377t - 30^\circ)$ 伏特之交流電源，供給予一電路之電流為 $10\cos(377t - 30^\circ)$ 安培，則此電路之平均功率為多少瓦特？

- (A) 0 (B) 10 (C) 100 (D) 500

39 有一串聯電路，外加一頻率 60 Hz 相量式為 $100 \angle 0^\circ$ 伏特之正弦電壓源，若其串聯電流之相量式為 $20 \angle -37^\circ$ 安培，則其瞬時功率最大值與視在功率的比值為何？

- (A) 1 (B) 1.6 (C) 1.8 (D) 2

40 如圖所示之電路，若交流電源為 $5\sin 1000t$ 伏特，求交流阻抗 Z_T 約為多少 Ω ？



- (A) $10 - j0.066$ (B) $10 - j0.033$ (C) $8 - j0.066$ (D) $8 - j0.033$