

經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

儀電類 專業科目一：電子與電路學

注 意	1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，50 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-50 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。
--------	--

【單選題：40 題，每題 2 分，共 80 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

- 對一個實際的運算放大器 (real OPA) 而言，下列敘述何者正確？
 - 其開路增益 (gain) 為無限大且輸入阻抗接近零
 - 其輸出電壓將受直流工作電壓限制 (亦即受到工作電壓箝制)
 - 其輸入電壓頻率不管多大，其增益不受影響
 - 不需工作電壓就可運作
 - 其輸入與輸出阻抗均接近無限大
- 在反相運算放大器電路中，其短路電流 50mA，若 $V_s(t)=0.1\sin(\omega t)$ 、增益=50，那麼其最小負載電阻值應為？
 - 50 Ω
 - 100 Ω
 - 75 Ω
 - 2 Ω
 - 1 Ω

- 如圖 1，齊納 (Zener) 二極體之 $P_z=5W$ ， $V_z=14V$ ，最低可允許的負載電阻值為？
 - 10 Ω
 - 20 Ω
 - 15 Ω
 - 11.7 Ω
 - 16 Ω

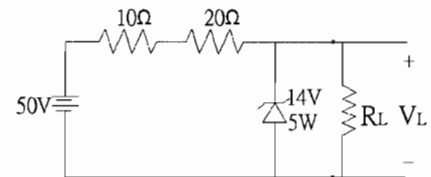


圖1

- 承上題，若齊納二極體的功率改為 7W，則最大可允許的負載電阻為？
 - 10 Ω
 - 20 Ω
 - 30 Ω
 - 11.7 Ω
 - 15 Ω

- 如圖 2，下列敘述何者正確？

- $V_{gg}=0V$ ，則 CMOS 工作在飽和區
- $V_{gg}=2.4V$ ，則 $V_{ds}=10V$
- $V_{gg}=3.5V$ ，則 CMOS 工作在歐姆區
- $V_{gg}=2.40V$ ，則 CMOS 工作在歐姆區
- $V_{gg}=0V$ ，則 $V_{ds}=4.75V$

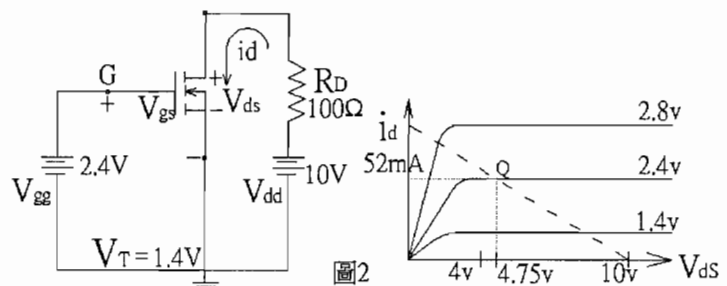


圖2

- 如圖 3， $f(t)$ 為輸入， $x(t)$ 為輸出，下列何者是兩者最有可能的關係？

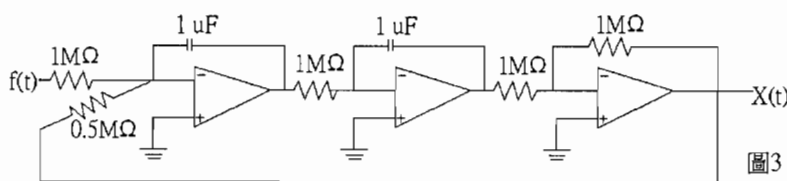


圖3

- $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + 2x(t) = -10f(t)$
- $\frac{d^2x(t)}{dt^2} - 2x(t) = 10f(t)$
- $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + 2x(t) = -f(t)$
- $\frac{d^2x(t)}{dt^2} - 2x(t) = -10f(t)$
- $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + x(t) = f(t)$

7. 承上題，下列何者為其最可能的拉氏轉換？

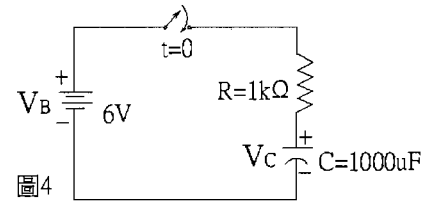
- (A) $X(s) = \frac{-10}{s^2 + 2} F(s)$ (B) $X(s) = \frac{10}{s^2 - 2} F(s)$ (C) $X(s) = \frac{-1}{s^2 + 2} F(s)$
 (D) $X(s) = \frac{-10}{s^2 - 2} F(s)$ (E) $X(s) = \frac{1}{s^2 + 1} F(s)$

8. 如圖 4，為一閃光燈的充電電路，下列何者為電容的總 (total) 儲存能量？

- (A) $18 \times 10^{-3} \text{J}$ (B) $3.6 \times 10^{-2} \text{J}$ (C) $1.0 \times 10^{-3} \text{J}$
 (D) $9 \times 10^{-3} \text{J}$ (E) $7.2 \times 10^{-2} \text{J}$

9. 承上題，電路的時間常數 $\tau = ?$

- (A) 0.5sec (B) 0.1sec (C) 1sec
 (D) 2sec (E) 0.01sec



10. 承上題，若電容充電到其總儲存能量的 90% 時 (相當於 $V_C = 5.692 \text{V}$)，所須時間約為：

- (A) 1.4sec (B) 2.1sec (C) 2.97sec (D) 3.41sec (E) 4.5sec

11. 如圖 5 電路，在達到穩態狀況時，電流 I_{in} 之值為：

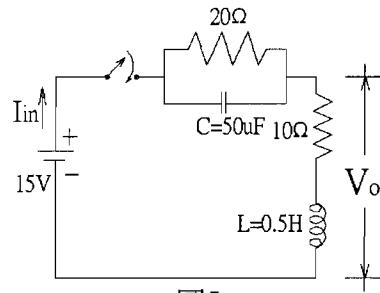
- (A) 0.5A (B) 0.75A (C) 1.5A
 (D) 2A (E) 3A

12. 承上題， 20Ω 電阻的電壓降值為：

- (A) 0V (B) 5V (C) 10V
 (D) 12V (E) 15V

13. 承第 11 題， V_o 之值為：

- (A) 0V (B) 3V (C) 5V
 (D) 10V (E) 15V



14. 承第 11 題，貯存於電容器 C 之能量為：

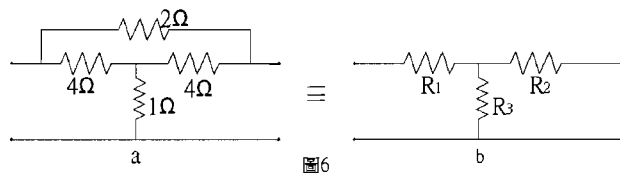
- (A) 0mJ (B) 2.5mJ (C) 5mJ (D) 10mJ (E) 15mJ

15. 承第 11 題，貯存於電感器 L 之能量為：

- (A) 0J (B) $\frac{1}{16} \text{J}$ (C) $\frac{1}{8} \text{J}$ (D) $\frac{1}{2} \text{J}$ (E) 2J

16. 如圖 6，圖 a 可等效成圖 b 之電路，則 R_1 之值約為：

- (A) 0.8Ω (B) 1.2Ω
 (C) 1.6Ω (D) 1.8Ω
 (E) 2.0Ω

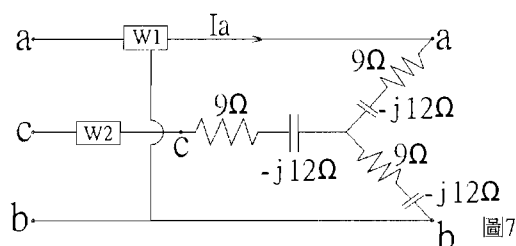


17. 承上題， R_3 之值約為：

- (A) 1.2Ω (B) 1.6Ω
 (C) 1.8Ω (D) 2.4Ω
 (E) 2.6Ω

18. 圖 7 電路與平衡三相正相序交流電源連接，且電源之 $V_{an} = 120 \text{V} \angle 0^\circ$ ，則電流 I_a 之大小為：

- (A) 5A (B) 8A
 (C) 10A (D) 13.3A
 (E) 15A



19. 承上題， V_{ab} 之值約為：

- (A) $120V \angle -120^\circ$ (B) $120\sqrt{3}V \angle -120^\circ$ (C) $120\sqrt{3}V \angle 0^\circ$
 (D) $120\sqrt{3}V \angle 30^\circ$ (E) $120\sqrt{3}V \angle -30^\circ$

20. 承第 18 題，若需要時可使用 $\tan 53^\circ = \frac{4}{3}$ 及 $\cos 23^\circ = 0.92$ ，則瓦特計 W_1 的讀數約為：

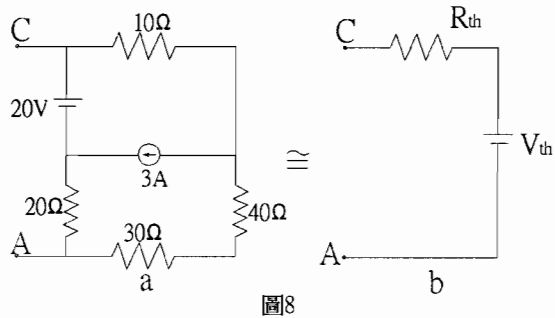
- (A) 883W (B) 1350W (C) 1410W (D) 1530W (E) 1690W

21. 承第 18 題，瓦特計 W_2 的讀數約為：

- (A) 200W (B) 240W (C) 280W (D) 320W (E) 360W

22. 圖 8 中，圖 a 之電路，其 AC 間之等效電路可簡化成圖 b 所示，則 V_{th} 之值約為：

- (A) 15V (B) 16V
 (C) 18V (D) 20V
 (E) 22V



23. 承上題， R_{th} 之值約為：

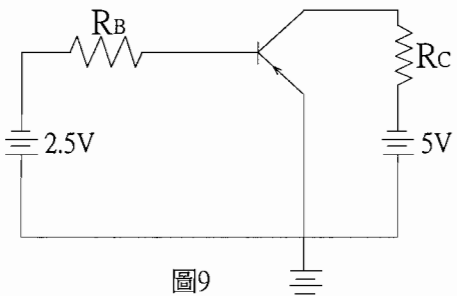
- (A) 8Ω (B) 12Ω
 (C) 16Ω (D) 18Ω
 (E) 20Ω

24. 承第 22 題，若一電阻 R_L 連接於圖中 CA 節點間，使能自此電路中吸收最大功率 P_{max} ，則 P_{max} 之值約為：

- (A) 6W (B) 6.8W (C) 7.6W (D) 13.5W (E) 15W

25. 設計一 pnp 共射電路如圖 9 示，已知電晶體之 $\beta_F = 80$ 及 $V_{EB} = 0.7V$ ，欲使其工作點 Q 之電流及電壓分別為 $I_{BQ} = 10\mu A$ 及 $V_{ECQ} = 2.5V$ ，則圖中電阻 R_B 值約為：

- (A) 120kΩ (B) 180kΩ
 (C) 250kΩ (D) 320kΩ
 (E) 430kΩ



26. 承上題，則工作點之電流 I_{CQ} 值約為：

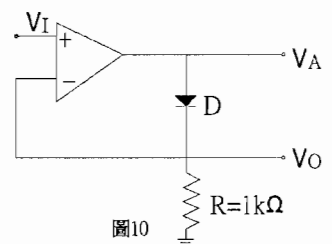
- (A) 0.8mA (B) 1.6mA
 (C) 6.4mA (D) 8.0mA
 (E) 10mA

27. 承第 25 題， R_C 之值約為：

- (A) 250Ω (B) 400Ω (C) 500Ω (D) 1.6kΩ (E) 3.1kΩ

28. 如圖 10 的運算整流器電路（圖中運算放大器之電源供應部分未繪出），假設運算放大器是理想的，且飽和電壓為 $\pm 12V$ ，而二極體在電流為 1mA 時之順向電壓降為 0.7V，電流每增減十倍，壓降升降量為 0.1V，則於 $V_i = 10mV$ 時，其 V_0 及 V_A 之值為：

- (A) $V_0 = 10mV$ 、 $V_A = 0.71V$ (B) $V_0 = 10mV$ 、 $V_A = 0.61V$
 (C) $V_0 = 10mV$ 、 $V_A = 0.51V$ (D) $V_0 = -10mV$ 、 $V_A = 0.51V$
 (E) $V_0 = -10mV$ 、 $V_A = 0.71V$



29. 承上題，於 $V_1=1V$ 時，其 V_0 及 V_A 之值為：

- (A) $V_0=1V$ 、 $V_A=1.7V$ (B) $V_0=1V$ 、 $V_A=1.6V$ (C) $V_0=1V$ 、 $V_A=1.5V$
 (D) $V_0=-1V$ 、 $V_A=1.5V$ (E) $V_0=-1V$ 、 $V_A=1.7V$

30. 承第 28 題，於 $V_1=-1V$ 時，其 V_0 及 V_A 之值為：

- (A) $V_0=1V$ 、 $V_A=1.7V$ (B) $V_0=1V$ 、 $V_A=12V$ (C) $V_0=1V$ 、 $V_A=-12V$
 (D) $V_0=-1V$ 、 $V_A=1.7V$ (E) $V_0=-1V$ 、 $V_A=-12V$

31. 如圖 11，當流經 R_5 電流為 0 時，下列敘述何者正確？

- (A) $R_1+R_x=R_2+R_3$
 (B) $R_5=(R_1+R_2+R_3+R_x)/4$
 (C) $R_2 \times R_3 = R_1 \times R_x$
 (D) $R_1 \times R_3 = R_2 \times R_x$
 (E) $R_2 \times R_1 = R_3 \times R_x$

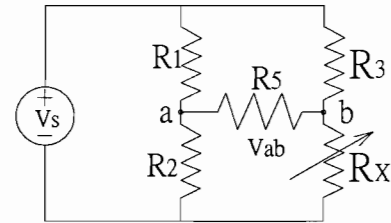


圖11

32. 承上題，假設 $R_1=R_2=R_3=1k\Omega$ 、 $R_5 \gg 1M\Omega$ 、且 $V_s=12V$ ，當 $R_x=996\Omega$ ，橫跨 R_5 的電壓為：

- (A) 0.6mV (B) 1.2mV (C) 10mV (D) 5mV (E) 12mV

33. 對一個位移式電容 ($C = \epsilon A/d$)， d 為距離，則電容器的電容靈敏度 S 與距離的關係為：

- (A) S 與 d 成正比 (B) S 與 d 成反比 (C) S 與 d^2 成正比
 (D) S 與 d^2 成反比 (E) S 不隨 d 改變

34. 如圖 12，則下列何者正確？

- (A) LED 的功率消耗率為 100mW
 (B) $R_s=82.5\Omega$
 (C) 電池功率消耗率為 68mW
 (D) LED 的功率消耗率為 200mW
 (E) 電池功率消耗率為 100mW

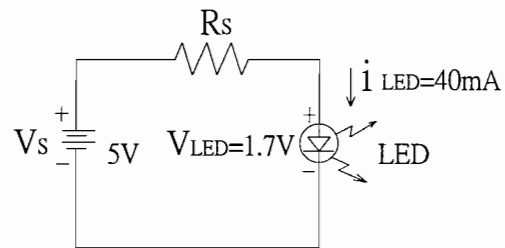


圖12

35. 承上題 (如圖 12)，若 LED 所需電流為 24mA，則下列敘述何者正確？

- (A) $R_s=82.5\Omega$ (B) $R_s=100\Omega$ (C) $R_s=165\Omega$ (D) $R_s=137.5\Omega$ (E) $R_s=50.0\Omega$

36. 某一電路的電壓輸出為 $V_{out}(t)=10\cos(\omega t)$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 平均電壓為 0 (B) 電壓的均方根(V_{rms})值為 0
 (C) 平均電壓等於電壓之均方根值 (D) 電壓的均方根(V_{rms})值 < 平均電壓
 (E) 平均電壓與電壓的均方根(V_{rms})值均為 0

37. 如圖 13，於 $t=5$ 秒時，儲存於電感的能量 (W) 為：

- (A) 5 焦耳 (J) (B) 10 焦耳 (J)
 (C) 100 焦耳 (J) (D) 25 焦耳 (J)
 (E) 50 焦耳 (J)

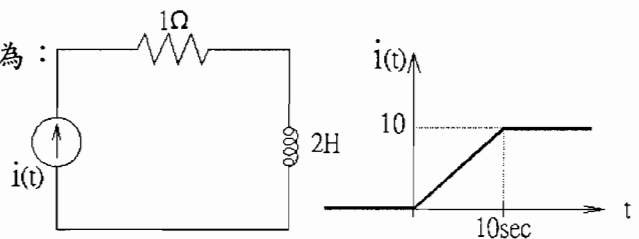


圖13

38. 關於一個導線的電阻值，下列敘述何者正確？

- (A) 電阻值與導線長度成反比 (B) 電阻值與導線截面積成反比
 (C) 電阻值與導線長度無關 (D) 電阻值與導線截面積成正比
 (E) 電阻值與導線截面積無關

39. 三個相同電容值 (均為 $3\mu F$) 的電容器串聯在一起，則其等效電容值為：

- (A) $3\mu F$ (B) $9\mu F$ (C) $1\mu F$ (D) $1/3\mu F$ (E) $0.5\mu F$

40. 某一電路的電壓輸出為 $V_{out}(t) = 1.5\cos(100t + \pi/4)$ ，若以傅立葉展開式來表示， $V_{out}(t) = A_0 + \sum A_n \cos(2n\pi t/T) + \sum B_n \sin(2n\pi t/T)$ ，下列敘述何者正確？
- (A) $A_0 = 1.5$ (B) $A_1 \doteq 1.06 (=1.5 \div \sqrt{2})$ (C) $A_0 \doteq 1.06 (=1.5 \div \sqrt{2})$
 (D) $B_1 \doteq 2.12 (=1.5 \times \sqrt{2})$ (E) $A_1 \doteq 2.12 (=1.5 \times \sqrt{2})$

【複選題：10 題，每題 2 分，共 20 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

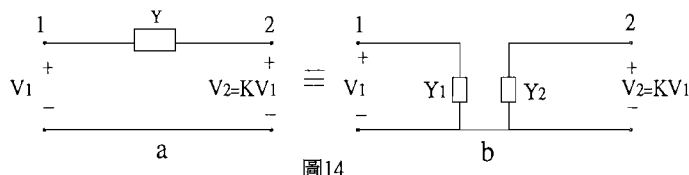
41. 以下對 A 類放大器性質的敘述，正確的包括：

- (A) 具有低輸出阻抗值 (B) 使用電晶體電路時，射極隨耦器是常用的輸出級
 (C) 最大理想效率為 50% (D) 最常用於射頻(radio-frequency)功率放大
 (E) 總諧波失真均低於 AB 類、B 類及 C 類等放大器

42. 圖 14 中，圖 a 可應用密勒定理(Miller's Theorem)得等效電路如圖 b，圖中 Y 表示導納，則以下敘述，正確的包括：

(A) $Y_1 = Y(1 - K)$

(B) $Y_2 = Y(1 + \frac{1}{K})$



- (C) 只有於 K 被決定時的網路條件沒有被改變，密勒等效電路才可成立
 (D) 密勒定理在決定放大器輸入阻抗時可用
 (E) 密勒定理在決定放大器輸出阻抗時可用

43. 理想放大器的假設條件包括：

- (A) 輸入阻抗為無限大
 (B) 輸出阻抗為零
 (C) 頻率自零至無限大時，其電壓增益保持穩定值
 (D) 電壓增益值為無限大
 (E) 可應用於開迴路組態中

44. 如圖 15，圖中所示二極體 D 之功能包括：

- (A) 降低雜訊
 (B) 保護觸發電路
 (C) 防止負載電壓反向
 (D) 使負載電流轉離主整流電路，而使得閘流體能夠保持遏止狀態
 (E) 沒有任何功能

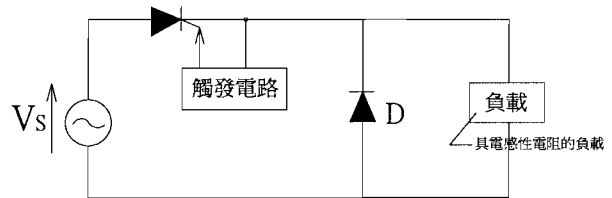


圖15

45. 承上題，設負載為 25A 高電感性負載，交流電源為 240V，觸發延遲角為 α ，忽略閘流體和二極體之順向電壓降（以下數據誤差在 $\pm 5\%$ 以內者視為正確），則：

- (A) $\alpha = 0^\circ$ 時，平均負載電壓為 108V
 (B) $\alpha = 90^\circ$ 時，平均負載電壓為 64V
 (C) $\alpha = 180^\circ$ 時，平均負載電壓為 0V
 (D) 二極體 D 所需逆向峰值電壓額定值為 240V
 (E) 二極體 D 所需之電流額定值為 $15\sqrt{2}$ A

46. 如圖 16 (理想運算放大器)，假設 $V_s(t) = 0.015\cos(\omega t)$ ， $G = V_{out}/V_s$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) $V_{out}(t) = 0.15 \cos(\omega t)$
- (B) 若運算放大器的開路增益為 10^6 (非 ∞)，則 $|G| < R_f / R_s$
- (C) V_{out} 與 V_s 同相位 (未反相)
- (D) $G = -10$
- (E) 若運算放大器的開路增益為 10^6 (非 ∞)，則 $|G| > R_f / R_s$

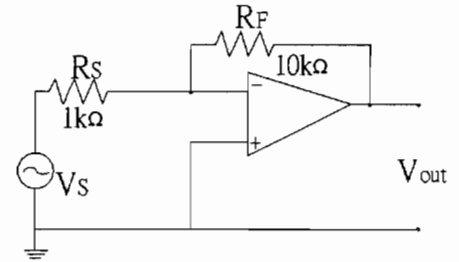


圖16

47. 承上題，若假設 R_s 與 R_f 均有 5% 的誤差值，則下列敘述何者正確？

- (A) 最小的 $|G|$ 是發生在 $R_s = 950\Omega$ 、 $R_f = 10.5k\Omega$ 下
- (B) 最小的 $|G|$ 是發生在 $R_s = 1050\Omega$ 、 $R_f = 9.5k\Omega$ 下
- (C) 最大的 $|G|$ 是發生在 $R_s = 950\Omega$ 、 $R_f = 10.5k\Omega$ 下
- (D) 最大的 $|G|$ 是發生在 $R_s = 1050\Omega$ 、 $R_f = 9.5k\Omega$ 下
- (E) $|G|$ 的變動在表列值 (nominal) 的 -10.5% 、 9.5% (亦即約 $\pm 10\%$) 範圍內

48. 如圖 17，假設 D_a 與 D_b 的導通電壓為 $0.6V$ ，則下列何者正確？

- (A) 此輸出為輸入 V_a 與 V_b 的及閘 (AND) 邏輯
- (B) 此輸出為輸入 V_a 與 V_b 的或閘 (OR) 邏輯
- (C) 此輸出為輸入 V_a 與 V_b 的反及閘 (NAND) 邏輯
- (D) 此輸出為輸入 V_a 與 V_b 的反或閘 (NOR) 邏輯
- (E) 假設 $V_b = 0$ ，則輸出波形與輸入 V_a 相同

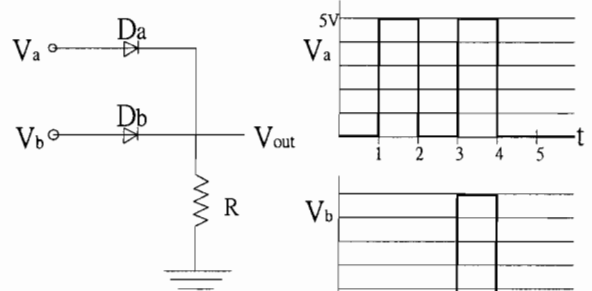


圖17

49. 承上題，則下列敘述何者正確？

- (A) 此輸出 (V_{out}) 波形與電壓值均與輸入 V_a 同
- (B) 此輸出 (V_{out}) 波形與電壓值均與輸入 V_b 同
- (C) 此輸出 (V_{out}) 波形與輸入 V_a 同，但電壓值僅為 $4.4V$
- (D) 此輸出 (V_{out}) 波形與輸入 V_b 同，但電壓值僅為 $4.4V$
- (E) 若 $V_a = 5V$ 且 $V_b = 4V$ ，則 $V_{out} = 4.4V$

50. 關於 MOSFET 之運作，下列敘述何者正確？

- (A) 在關斷區 (cutoff)， i_d 接近工作電壓與負載電阻之比值
- (B) 在飽和區， i_d 幾乎與 V_{ds} 無關
- (C) 在飽和區， i_d 僅與 V_{gs} 無關
- (D) 在歐姆區 (ohmic)， i_d 與 V_{gs} 和 V_{ds} 均無關
- (E) 在關斷區 (cutoff)， $i_d = 0$