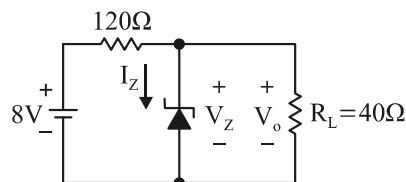


第一部分：電子學

- 下列何者符合電壓有效值 1.414 V，頻率為 500 Hz 的正弦波電壓信號？
 (A) $2\sin(1000\pi t)$ V (B) $\sqrt{2}\sin(1000\pi t)$ V (C) $2\sin(1000t)$ V (D) $\sqrt{2}\sin(1000t)$ V
- 某矽二極體在 25°C 時，其順向電壓降為 0.65 V，逆向飽和電流為 2 nA。當溫度上升，順向電壓降為 0.55 V 時，逆向飽和電流為何？
 (A) 0.02 nA (B) 1.9 nA (C) 32 nA (D) 80 nA
- 有關矽製 PN 二極體的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) P 型半導體內，多數載子為電洞 (B) 靠 N 型半導體側的空乏區內，維持電中性
 (C) 空乏區的形成是由於擴散效應 (D) 二極體外加順向偏壓時，空乏區的寬度變小

- 有關各類二極體的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 稽納二極體作為穩壓的元件時，工作於崩潰區
 (B) 稽納二極體一般使用時，是在逆向偏壓下工作
 (C) 一般發光二極體的發光亮度，隨著順向流過的電流增加而變亮
 (D) 發光二極體發光的顏色，與其偏壓的電壓值有關

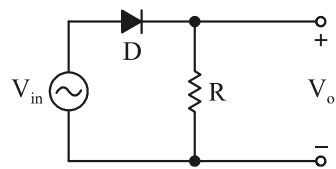
- 如圖(一)所示之理想稽納(Zener)二極體電路， $V_Z = 3$ V，則輸出電壓 $V_o = ?$



圖(一)

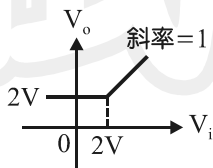
- 某單相中心抽頭式全波整流電路，若使用的二極體視為理想，當其中有一個二極體燒毀斷路，則輸出電壓漣波百分率約為何？
 (A) 121% (B) 48% (C) 21% (D) 0%

- 把家用的交流電源 110 V/60 Hz，做為圖(二)電路之輸入信號 V_{in} ，則輸出電壓平均值 V_o 約為多少？

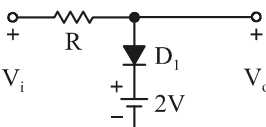
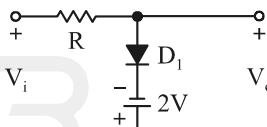
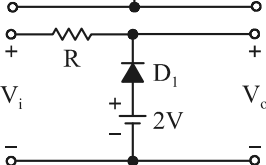
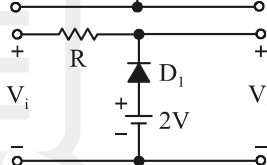


圖(二)

- 某電路圖的 V_i 與 V_o 之轉移曲線如圖(三)，則下列哪一個電路圖與電路功能是正确的敘述？(假設 D_1 為理想二極體)

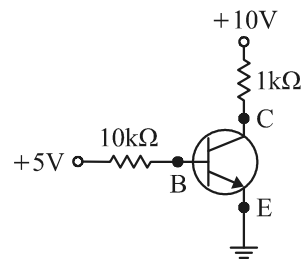


圖(三)

- | | | | |
|---|-------------|--|-------------|
| (A)  | V_o ，截波電路 | (B)  | V_o ，整流電路 |
| (C)  | V_o ，截波電路 | (D)  | V_o ，箝位電路 |

- 有關雙極性接面電晶體(BJT)操作於飽和(Saturation)區之敘述，下列何者正確？
 (A) B-E 接面順偏，B-C 接面順偏 (B) B-E 接面順偏，B-C 接面逆偏
 (C) B-E 接面逆偏，B-C 接面逆偏 (D) B-E 接面逆偏，B-C 接面順偏

10. 如圖(四)所示之電路，電晶體之 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？
- (A) $I_B = 4.3\text{ mA}$
 - (B) $I_C = \beta I_B$
 - (C) $V_{CE} = 0.2\text{ V}$
 - (D) 電晶體工作於線性區

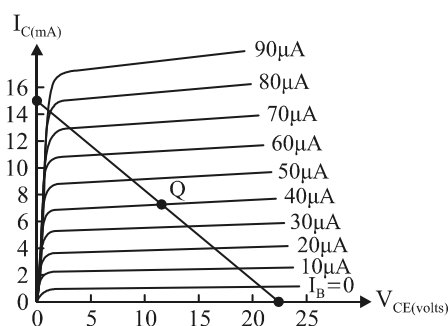
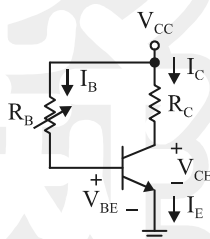


圖(四)

11. 有關雙極性電晶體(BJT)之敘述，下列何者不正確？
- (A) 共基極電路，具有低輸入阻抗，高輸出阻抗的特性
 - (B) 共射極電路的輸入電壓信號與輸出電壓信號，相位差 180 度
 - (C) 共集極電路，又稱作射極隨耦器，電流增益 ≈ 1
 - (D) 如果要同時兼具有電壓與電流增益，應使用共射極電路

12. 某 NPN 電晶體放大器電路圖與輸出特性曲線如圖(五)所示。Q 點代表電路所建立的直流工作點，下列敘述何者不正確？

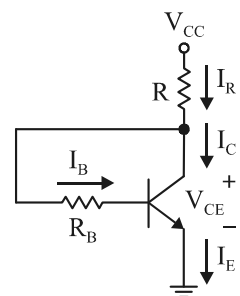
- (A) 電晶體為共射極組態
- (B) 所謂直流工作點是指當沒有輸入交流信號時，電晶體的直流電壓與電流值 (V_{CEQ} 、 I_{CQ})
- (C) 如果將 R_B 變大，工作點會向飽和區移動，則放大器輸出電壓易產生失真
- (D) 輸出直流負載線方程式為 $V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$



圖(五)

13. 如圖(六)所示之電路，下列敘述何者不正確？

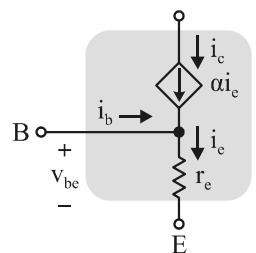
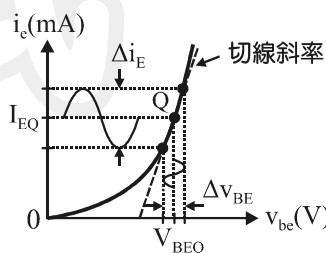
- (A) 電路為集極回授偏壓電路
- (B) 電路不會進入飽和區
- (C) R_B 越大，電路直流工作點的穩定性越高
- (D) 當 I_C 增加時， R 上的壓降也增加，壓降增加的結果會使 I_B 下降， I_B 的減少能抵消原來 I_C 的增加，提高電路的穩定性



圖(六)

14. 如圖(七)所示為雙載子接面電晶體(BJT)的 $v_{be} - i_c$ 輸入特性曲線與 T 參數小信號模型，其切線斜率為何？

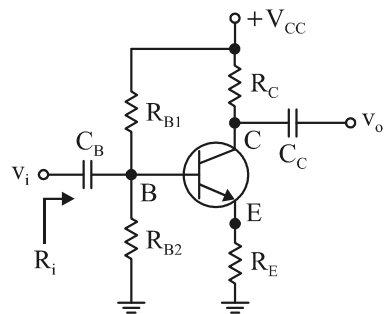
- (A) r_c
- (B) $\frac{1}{r_c}$
- (C) α
- (D) $\frac{1}{\alpha}$



圖(七)

15. 如圖(八)所示，操作於作用區(active region)之電路，若 $R_{B1} = 60\text{ k}\Omega$ ， $R_{B2} = 120\text{ k}\Omega$ ， $R_E = 990\ \Omega$ ， $\beta = 119$ ，模型參數 $r_c = 10\ \Omega$ ，則交流輸入電阻 R_i 約為何？

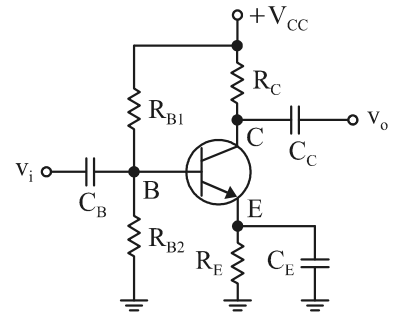
- (A) 10 Ω
- (B) 20 k Ω
- (C) 30 k Ω
- (D) 60 k Ω



圖(八)

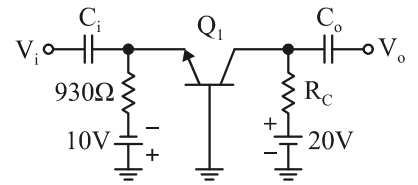
16. 如圖(九)所示，操作於作用區之電路，若 $I_{EQ} = 1.25 \text{ mA}$ ， $V_{CQ} = 8 \text{ V}$ ，熱電壓 (thermal voltage) $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = 3.6 \text{ k}\Omega$ ， $\beta = 119$ ，若輸入電壓 $v_i(t) = 0.001 \sin \omega t \text{ V}$ ，輸出電壓 $v_o(t)$ 大約為何？
- (A) $0.18 \sin \omega t \text{ V}$
 (B) $-0.18 \sin \omega t \text{ V}$
 (C) $-0.18 \sin \omega t + 8 \text{ V}$
 (D) $0.18 \sin \omega t + 8 \text{ V}$

圖(九)



17. 如圖(十)所示之共基極放大器，熱電壓(thermal voltage) $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $\alpha \approx 1$ ， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，若電壓增益為 300， $R_C = ?$
- (A) $0.75 \text{ k}\Omega$
 (B) $1.0 \text{ k}\Omega$
 (C) $1.75 \text{ k}\Omega$
 (D) $2.0 \text{ k}\Omega$

圖(十)



18. 一理想三級串級放大器電路，輸入信號振幅 $110 \mu\text{V}$ ，第一級電壓增益為 -100 ，第二級放大器電壓增益為 20 dB ，第三級為電壓隨耦器。若不考慮失真發生，則此放大器之輸出信號振幅為何？
- (A) $550 \mu\text{V}$ (B) 110 mV
 (C) 220 mV (D) 330 mV

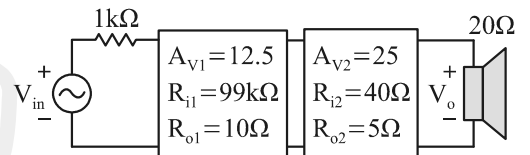
19. 下列敘述何者不正確？

- (A) 變壓器耦合串級放大電路易受磁場干擾
 (B) 直接耦合串級放大電路之低頻響應最佳
 (C) 變壓器耦合串級放大電路前後級阻抗容易匹配
 (D) 達靈頓對電路(Darlington circuit)屬於電阻電容耦合串級放大電路

20. 如圖(十一)所示之直接耦合放大電路， A_v 、 R_i 、 R_o 分別代表各級放大器之電壓增益、輸入及輸出阻抗，若輸入 $V_{in} = 100 \sin \omega t \text{ (mV)}$ ，則輸出功率約為何？

- (A) 200 dBm
 (B) 120 dBm
 (C) 60 dBm
 (D) 40 dBm

圖(十一)



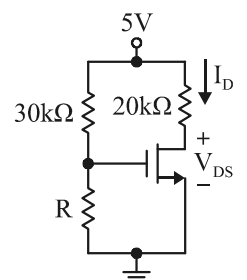
21. 有關金屬氧化物半導體場效電晶體，下列敘述何者錯誤？

- (A) 簡稱金氧半場效電晶體；英文縮寫 MOSFET，為單載子元件
 (B) N 通道 MOSFET，電流方向從源極(Source)流向汲極(Drain)
 (C) 源極(Source)與汲極(Drain)之間有預設通道的是空乏型元件
 (D) 是一種電壓控制元件

22. 如圖(十二)所示之放大器電路， $I_D = 0.1(V_{GS} - 1)^2 \text{ mA}$ ， $V_{DS} = 3 \text{ V}$ ；電阻 $R = ?$

- (A) $20 \text{ k}\Omega$
 (B) $30 \text{ k}\Omega$
 (C) $40 \text{ k}\Omega$
 (D) $50 \text{ k}\Omega$

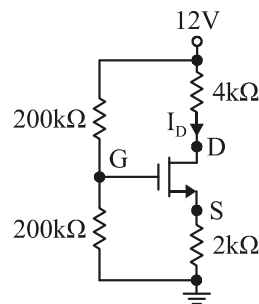
圖(十二)



23. 如圖(十三)所示之電路，若 MOSFET 之 $V_{GS} = 4\text{ V}$ ，參數

$K = 0.25\text{ mA/V}^2$ ，則其臨界電壓 $V_t = ?$

- (A) 4 V
- (B) 3 V
- (C) 2 V
- (D) 1 V

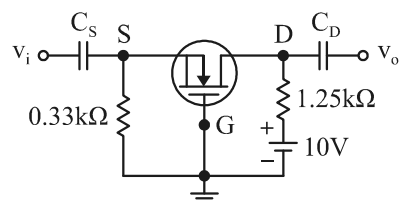


圖(十三)

24. 如圖(十四)所示之放大器電路， $V_{GS} = 0$ 時， $I_D = 12\text{ mA}$ ，夾止電壓 (pinch-off voltage) $V_p = -2\text{ V}$ ，其工作點之 $I_D = 3\text{ mA}$ ，則此放大器之

小信號電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

- (A) 7.5
- (B) 12.5
- (C) 15
- (D) 25

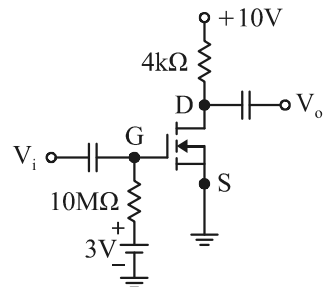


圖(十四)

25. 如圖(十五)所示之電路， $V_{DS} = 6\text{ V}$ ，參數 $K = 0.25\text{ mA/V}^2$ ，汲極輸出電阻

$r_d = \infty$ ，則 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

- (A) -12
- (B) -9
- (C) -8
- (D) -4



圖(十五)

第二部分：基本電學

26. 下列何者不是電能的單位？

- (A) 焦耳
- (B) 瓦特-秒
- (C) 電子伏特
- (D) 法拉-伏特

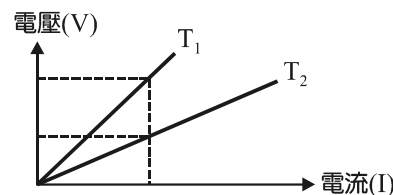
27. 長度 500 公尺、截面積 5 cm^2 ，電子密度為 $\frac{1}{1.6} \times 10^{28}/\text{m}^3$ 的金屬導線，若導線上的電流為方向由右向左、

大小 1 A；則電子移動的方向與速度為何？

- (A) $2 \times 10^{-6}\text{ m/sec}$ ，由右向左
- (B) $2 \times 10^{-6}\text{ m/sec}$ ，由左向右
- (C) $1 \times 10^{-4}\text{ m/sec}$ ，由左向右
- (D) $4 \times 10^{-8}\text{ m/sec}$ ，由左向右

28. 如圖(十六)所示為某金屬導線在不同溫度下的電壓-電流關係圖，溫度 T_1 時電阻為 R_1 ，溫度 T_2 時電阻為 R_2 ，下列敘述何者正確？

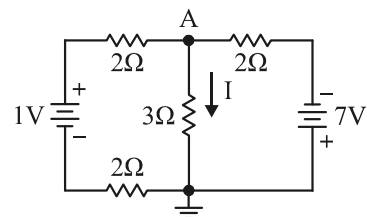
- (A) $R_1 > R_2$ 、 $T_1 > T_2$
- (B) $R_1 > R_2$ 、 $T_1 < T_2$
- (C) $R_1 < R_2$ 、 $T_1 < T_2$
- (D) $R_1 < R_2$ 、 $T_1 > T_2$



圖(十六)

29. 如圖(十七)所示之電路， $I = ?$

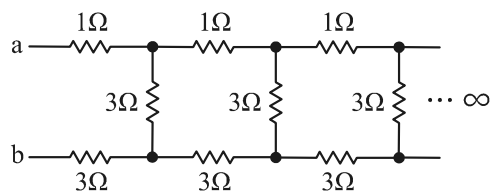
- (A) 3 A
- (B) 1 A
- (C) -1 A
- (D) -3 A



圖(十七)

30. 如圖(十八)所示，無限個電阻並聯電路，若不考慮導線電阻，則 $R_{ab} = ?$

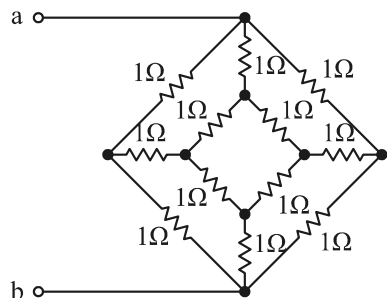
- (A) $\infty \Omega$
- (B) 7Ω
- (C) 6Ω
- (D) 1Ω



圖(十八)

31. 如圖(十九)所示之電路， $R_{ab} = ?$

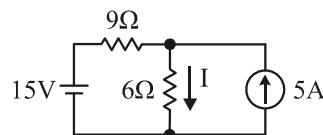
- (A) 1Ω
- (B) $\frac{3}{4} \Omega$
- (C) $\frac{2}{4} \Omega$
- (D) $\frac{1}{4} \Omega$



圖(十九)

32. 如圖(二十)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？

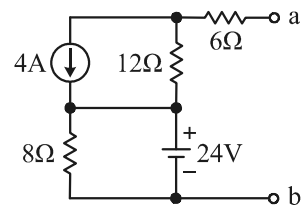
- (A) 電壓源在 6Ω 電阻上會產生 1 A(由上往下)電流
- (B) 電流源在 6Ω 電阻上會產生 3 A(由上往下)電流
- (C) 6Ω 電阻上的電壓降為 24 V(方向上正下負)
- (D) 6Ω 電阻上的消耗功率為 $(1^2 + 3^2) \times 6 \text{ W}$



圖(二十)

33. 如圖(二十一)所示之電路， $V_{ab} = ?$

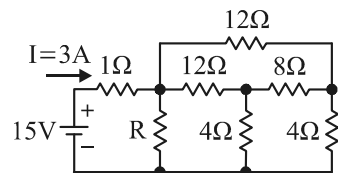
- (A) -24 V
- (B) -12 V
- (C) 12 V
- (D) 24 V



圖(二十一)

34. 如圖(二十二)所示之電路， $R = ?$

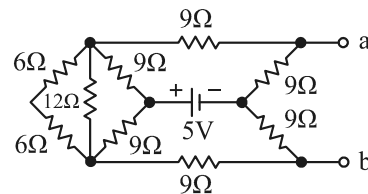
- (A) 12Ω
- (B) 8Ω
- (C) 4Ω
- (D) 1Ω



圖(二十二)

35. 如圖(二十三)所示之電路，則 a、b 兩端之戴維寧等效電阻 R_{ab} 為何？

- (A) 10Ω
- (B) 9Ω
- (C) 6Ω
- (D) 3Ω

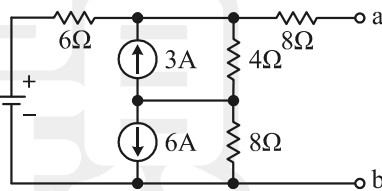


圖(二十三)

36. 如圖(二十四)所示之電路，由 ab 兩端向左看入的諾頓等效電路為何？

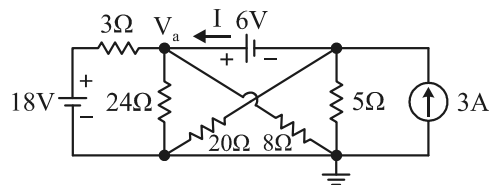
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

圖(二十四)



37. 如圖(二十五)所示之電路，節點電壓 V_a 為何？

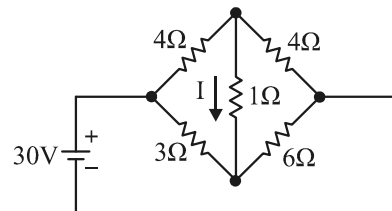
- (A) 5 V
- (B) 10 V
- (C) 14 V
- (D) 15 V



圖(二十五)

38. 如圖(二十六)所示之電路， $I = ?$

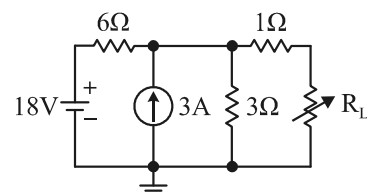
- (A) -2 安培
- (B) -1 安培
- (C) 0 安培
- (D) 1 安培



圖(二十六)

39. 如圖(二十七)所示之電路，發生最大功率轉移時，負載 R_L 所能獲得之最大功率為何？

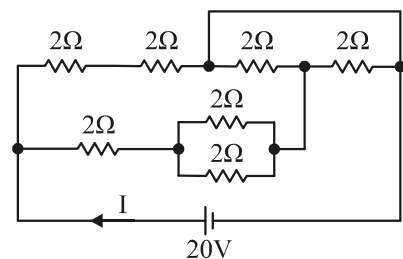
- (A) 12 瓦特
- (B) 24 瓦特
- (C) 36 瓦特
- (D) 48 瓦特



圖(二十七)

40. 如圖(二十八)所示之電路，電流 $I = ?$

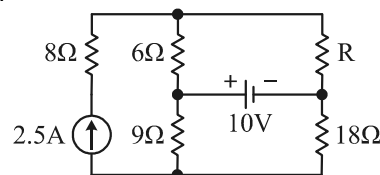
- (A) 1 A
- (B) 2 A
- (C) 5 A
- (D) 10 A



圖(二十八)

41. 如圖(二十九)所示之電路，電阻 R 為多少 Ω 時可由電源獲得最大的功率？

- (A) 18 Ω
- (B) 9 Ω
- (C) 8 Ω
- (D) 6 Ω



圖(二十九)

42. 有一平行板電容器，介質為空氣時 $C = 20 \mu\text{F}$ ，若將板面積增加一倍，距離縮短為一半，再將介質改為雲母 ($\epsilon_r = 5$)，則電容量變為多少？

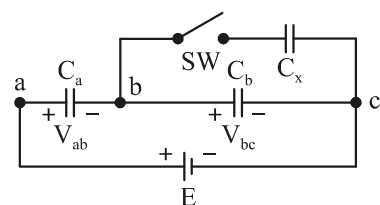
- (A) 20 μF
- (B) 100 μF
- (C) 200 μF
- (D) 400 μF

43. 兩電容器電容量及耐壓分別為 $6 \mu\text{F}/100 \text{V}$ 及 $12 \mu\text{F}/100 \text{V}$ ，若將其串聯，則其等效容量及耐壓值為多少？

- (A) 4 μF , 100 V
- (B) 4 μF , 150 V
- (C) 18 μF , 180 V
- (D) 18 μF , 200 V

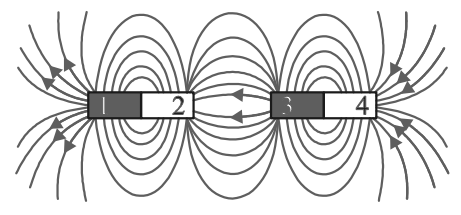
44. 如圖(三十)所示之電路，所有電容之初值電壓皆為零，開關與電容皆視為理想， $C_a = 4 \mu\text{F}$ ， $C_b = 2 \mu\text{F}$ ；開關 SW 打開時 $V_{bc} = 80 \text{V}$ ，而開關 SW 閉合時， $V_{ab} = 60 \text{V}$ 。則 C_x 之值應為多少？

- (A) 8 μF
- (B) 4 μF
- (C) 2 μF
- (D) 1 μF



圖(三十)

45. 如圖(三十一)為兩鄰近磁鐵與附近磁力線分布情形，1、2、3、4 分別代表磁極的種類，下列敘述何者正確？



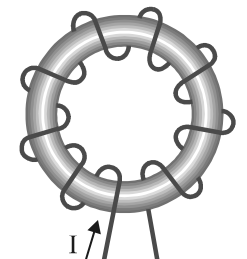
圖(三十一)

- (A) 1 : N 極 ; 2 : S 極 ; 3 : N 極 ; 4 : S 極
- (B) 1 : N 極 ; 2 : N 極 ; 3 : S 極 ; 4 : S 極
- (C) 1 : S 極 ; 2 : S 極 ; 3 : N 極 ; 4 : N 極
- (D) 1 : S 極 ; 2 : N 極 ; 3 : S 極 ; 4 : N 極

46. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 牛頓/韋伯為磁場強度(magnetic intensity)的單位
- (B) 線圈的匝數與線圈通過的電流乘積稱為磁動勢(magnetic motive force)
- (C) 空間中任一點磁力線密度愈高時，代表磁場強度愈強
- (D) 磁通量(magnetic flux)為磁極發出或進入表面的磁力線密度，單位為韋伯/平方公尺

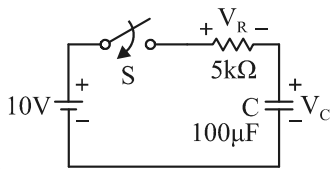
47. 如圖(三十二)所示，線圈 N 匝通過 I 安培的電流，截面積 A 平方公分，磁路長度 L 公尺，導磁係數 μ 韋伯/安匝-公尺，下列敘述何者錯誤？



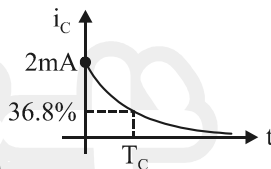
圖(三十二)

- (A) 磁動勢(magnetic motive force) = NI ; 單位：安匝
- (B) 磁阻 $R = \frac{L}{\mu A}$; 單位：安匝/韋伯(AT/Wb)
- (C) 磁化力 $H = \frac{NI}{L}$; 單位：安匝/公尺
- (D) 磁通量 $\phi = \frac{NI}{H}$; 單位：韋伯

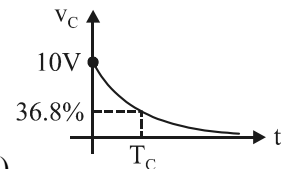
48. 如圖(三十三)所示之 RC 直流暫態電路， T_c 代表時間常數；開關 S 在 $t=0$ 的時候壓下導通，下列敘述何者錯誤？



圖(三十三)



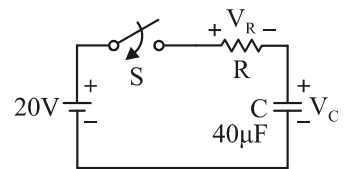
圖(三十四)



圖(三十五)

- (A) 時間常數 $T_c = 0.5$ 秒
- (B) 電容完成充電過程的時間大約需要 2.5 秒的時間
- (C) 流經電容的電流圖形 $i_C(t)$ 如圖(三十四)所示
- (D) 電容兩端電壓圖形 $v_C(t)$ 如圖(三十五)所示

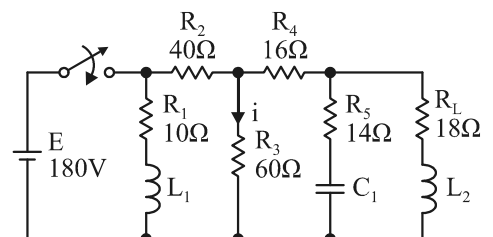
49. 如圖(三十六)所示之電路電容初始電壓為零，如果希望電容電壓 (V_C) 在開關壓下後 16 秒內就可以上升到 16 伏特，電阻的最大值為多少歐姆？ ($\ln 0.2 = -1.6$)



圖(三十六)

- (A) 1000 kΩ
- (B) 400 kΩ
- (C) 250 kΩ
- (D) 125 kΩ

50. 如圖(三十七)所示之電路，電容及電感一開始均未充電，開關(S.W)在 $t=0$ 的時候壓下導通瞬間， $i = ?$



圖(三十七)

- (A) 1 A
- (B) 2 A
- (C) 3 A
- (D) 4 A

【以下空白】