

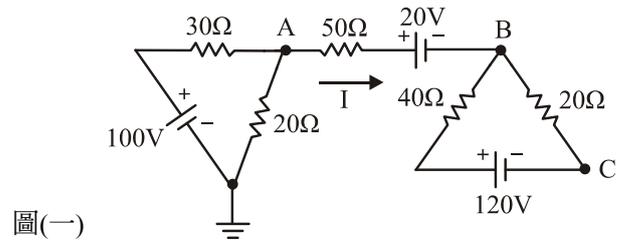
第一部份：基本電學

1. 原子呈電中性，若失去了電子後，就會成爲：
(A) 不帶電性
(B) 帶負電的離子
(C) 帶正電的離子
(D) 皆有可能
2. 現以「奈米(nano meter)」爲長度計算單位，試問 190 公分爲多少奈米？
(A) 1.9
(B) 1.9 G
(C) 1.9 M
(D) 1.9 K
3. 某系統的效率爲 80%，其能量損失爲 10 焦耳，試求該系統之輸入能量爲何？
(A) 40 焦耳
(B) 50 焦耳
(C) 100 焦耳
(D) 200 焦耳
4. 真空中，有兩個帶正電荷球相距 2 公尺，其相互間之排斥力爲 5 牛頓；若將兩球之距離縮短至 0.5 公尺，則此兩球互相排斥之作用力變爲多少牛頓？
(A) 150 牛頓
(B) 100 牛頓
(C) 80 牛頓
(D) 30 牛頓
5. 某帶電量爲 10 庫倫的正電荷，由無窮遠處移動至 A 點須作功 100 焦耳；由無窮遠處移動至 B 點須作功 50 焦耳，則 A、B 兩點間的電位差爲何？
(A) 20 伏特
(B) 10 伏特
(C) 5 伏特
(D) 0 伏特
6. 某電動機規格爲 10 馬力、效率 85%，若接上 220V 的電源，則其輸入電流爲何？
(A) 45.5 A
(B) 39.8 A
(C) 37.5 A
(D) 35.5 A
7. 某用電戶，其照明設備設置 100 瓦電燈 6 盞、60 瓦電燈 2 盞、40 瓦電燈 20 盞，若每盞燈每晚平均用電 6 小時，每月以 31 日計，其每度電費爲 0.7 元，則每月應付電費若干？
(A) 172 元
(B) 198 元
(C) 218 元
(D) 305 元
8. 某名牌手機待機時之消耗功率爲 0.04 W，其電池相關額定規格爲 3.6 V，800 mA·H；理想情況下，若電池充飽電後，試求該手機可待機多久？
(A) 60 小時
(B) 65 小時
(C) 72 小時
(D) 82 小時

9. 有一電纜線，其電阻率為 $20 \Omega/100 \text{ m}$ ，若現取長度為 10 公尺之電纜線，試問此電纜線之電導值為何？
 (A) $\frac{1}{3} \text{ U}$ (B) 3 U (C) $\frac{1}{2} \text{ U}$ (D) 2 U
10. 有一碳質電阻之色碼環為「紅、紅、橙」，試求該電阻之最大值為若干？
 (A) $220 \text{ k}\Omega$ (B) $22 \text{ k}\Omega$
 (C) $17.6 \text{ k}\Omega$ (D) $26.4 \text{ k}\Omega$
11. 假設有一 (4.00 ± 0.08) 安培電流流經電阻 (40.0 ± 0.2) 歐姆，試求該電阻之功率消耗最大可能誤差為何？
 (A) 2% (B) 3.5%
 (C) 4.5% (D) 5%
12. 某電熱器輸出功率 800 W ，因檢修而將電熱線剪去原長度之 $1/5$ ，則此電熱器之功率變為
 (A) 600 W (B) 800 W
 (C) 900 W (D) 1000 W
13. 若將 120 伏特的電壓加在一色碼電阻上，其色碼環依序為「紅、黑、橙、金」，試求流經電阻之最大電流為何？
 (A) 6.3 mA
 (B) 5.3 mA
 (C) 4.5 mA
 (D) 2.5 mA
14. 溫度 50°C ，銅線電阻為 0.5Ω ，若溫度下降 20°C 後，該電阻值約為何？(已知銅之 $\alpha_{20} = 0.00393$)
 (A) 0.503Ω
 (B) 0.465Ω
 (C) 0.326Ω
 (D) 0.266Ω
15. 具有負電阻溫度係數之材料，其溫度愈高時，該電導值
 (A) 愈大 (B) 愈小
 (C) 固定不變 (D) 不一定
16. 假設某電機繞組之線圈在未通電時其電阻為 2.5Ω ，已知電阻之溫度係數為 0.035，則通電後溫度上升 80°C ，請試算線圈之電阻變為若干？
 (A) 2.4Ω (B) 4.5Ω
 (C) 6.5Ω (D) 9.5Ω
17. 某一電熱水器，內裝 5 公升 20°C 的水，其電阻為 25 歐姆，若外接 110 伏特的電源使用 15 分鐘，則水溫約上升至多少度？
 (A) 40.9°C (B) 30.5°C
 (C) 20.5°C (D) 15.9°C
18. 某一電爐之電熱線為 60Ω ，若給予通過 3 A 之電流 10 分鐘，則該電爐產生之熱量約為
 (A) 255 B.T.U
 (B) 308 B.T.U
 (C) 420 B.T.U
 (D) 520 B.T.U

19. 如圖(一)所示電路，試求點電壓 V_C 為何？

- (A) 20 V
- (B) 40 V
- (C) -20 V
- (D) -40 V



圖(一)

20. 承上題，試求 50 Ω 消耗功率為何？

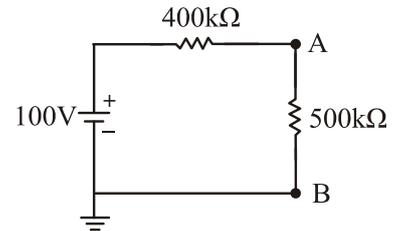
- (A) 200 W
- (B) 400 W
- (C) 500 W
- (D) 0 W

21. 如圖(二)所示，若以三用電表(VOM)撥至 DC 50 V 檔測量電路中

A、B 兩點，則所測得的電壓值約為若干？

(三用電表之電壓靈敏度為 10 kΩ/V)

- (A) 20.5 V
- (B) 38.5 V
- (C) 55.5 V
- (D) 65.5 V



圖(二)

22. 兩電阻器分別為 10 及 15 歐姆，若以同一電壓源 E 下，接成串聯與改接成並聯時之所消耗功率之比值為

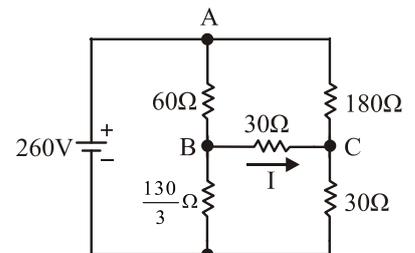
- (A) 0.16
- (B) 0.32
- (C) 0.24
- (D) 6

23. 兩電熱器其規格為 100 Ω、100 W 及 400 Ω、1600 W，今將兩電熱器串聯之後，再接上電源 E。若要不使兩電熱器之消耗功率超過其規格而燒毀，則電源之最高電壓應為若干？

- (A) 800 V
- (B) 500 V
- (C) 350 V
- (D) 200 V

24. 如圖(三)所示電路，試求電路中之電壓 $V_{CA} = ?$

- (A) -200 V
- (B) 200 V
- (C) 160 V
- (D) -160 V



圖(三)

25. 承上題電路，試求電流 I 為若干？

- (A) $\frac{9}{11}$ A
- (B) $\frac{8}{9}$ A
- (C) $\frac{9}{13}$ A
- (D) $\frac{11}{15}$ A

第二部份：電子學

26. 電子學元件的發展歷程，其中電晶體與真空管元件之比較，何者是電晶體元件的優點？

- (A) 消耗大量功率
- (B) 易產生高熱
- (C) 價格昂貴
- (D) 體積小

27. 某正弦波電壓波形之峰對峰值為 283 伏特，試求此正弦波之電壓均方根值約為若干？
- (A) 283 V
 - (B) 200 V
 - (C) 157 V
 - (D) 100 V
28. 根據原子結構理論，下列敘述何者錯誤？
- (A) 原子在自然狀態下，呈現電中性
 - (B) 束縛電子欲脫離電子軌道，須要有足夠能量，才能成為自由電子
 - (C) 電子伏特(eV)為功率單位
 - (D) 若鍺原子中有 32 個質子，則在軌道上應有 32 個電子
29. 在半導體材料中，當溫度上昇時內部的電子與電洞變化為何？
- (A) 電子增加、電洞減少
 - (B) 電子減少、電洞增加
 - (C) 電子電洞兩者同量增加
 - (D) 與溫度無關，故數量不變
30. 關於半導體之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 半導體傳導載子有電子與電洞
 - (B) 外加電場時，形成電子流與電洞流，其兩者方向相同
 - (C) 電洞移動，乃是電子藉由電洞的空格，跳躍移動所形成之現象
 - (D) 施加電壓於半導體，不論是電子流或電洞流，其淨電流之方向都與電場同方向
31. 試問二極體外觀上所標示的數字編號如 1N4001、1N4002，其主要的差別為何？
- (A) 額定電流
 - (B) 外觀顏色
 - (C) 實體體積
 - (D) 最大耐壓
32. 關於半導體摻雜敘述，下列何者錯誤？
- (A) 提高本質半導體的導電性
 - (B) 加入微量的三價或五價的雜質原子可形成 P 型與 N 型半導體
 - (C) 所摻雜濃度越高，導電能力越高
 - (D) 其摻雜後半導體電性為負電
33. 有關 PN 接面敘述，下列何者錯誤？
- (A) 空乏區內有電場存在
 - (B) 障壁電位受溫度影響，溫度升高，其電位值下降
 - (C) 假若將 PN 摻雜濃度增加，其障壁電位不受影響
 - (D) PN 接面未加偏壓時，淨電流為零
34. 關於二極體內部 PN 接面之理論敘述，下列觀念何者正確？
- (A) 受到逆向偏壓影響時，其空乏區的寬度變窄
 - (B) 空乏區電場方向為 P 區域指向 N 區域
 - (C) 逆向飽和電流由少數載子所形成，主要受外加電場所影響
 - (D) 空乏區電場強度之極大值出現在 P 區域與 N 區域的接面上

35. 某一矽($\eta = 1.5$)二極體，當二極體電流由 0.1 毫安培增加至 10 毫安培時，若熱電壓 $V_T = 25 \text{ mV}$ 下，試求該二極體電壓變化量約為何？

- (A) 0.173 V
- (B) 0.35 V
- (C) 0.62 V
- (D) 0.78 V

【對數值參考】

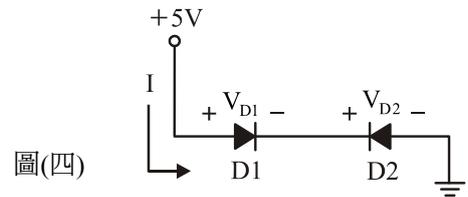
ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9	ln10	ln11
0.693	1.099	1.386	1.609	1.792	1.946	2.079	2.197	2.303	2.398
ln12	ln13	ln14	ln15	ln16	ln17	ln18	ln19	ln20	
2.485	2.565	2.639	2.708	2.773	2.833	2.890	2.944	2.996	

36. 有一矽二極體， 25°C 時逆向飽和電流 I_S 為 10^{-14} 安培，且溫度每上升 10°C 時，二極體逆向飽和電流 I_S 增加 15%。試求該二極體於 45°C 時之 I_S 為何？

- (A) $1.32 \times 10^{-14} \text{ A}$
- (B) $5.32 \times 10^{-14} \text{ A}$
- (C) $6.25 \times 10^{-14} \text{ A}$
- (D) $2.25 \times 10^{-14} \text{ A}$

37. 二極體電路串接成如圖(四)電路，若二極體特性完全相同下，假設相關參數值 $\eta = 2$ 且 $V_T = 25 \text{ mV}$ 下，試求電壓 V_{D1} = 值為若干？

- (A) 0.021 V
- (B) 0.035 V
- (C) 0.046 V
- (D) 0.052 V

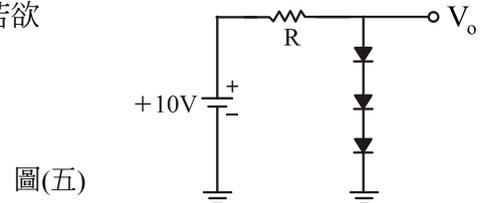


【對數值參考】

ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9	ln10	ln11
0.693	1.099	1.386	1.609	1.792	1.946	2.079	2.197	2.303	2.398
ln12	ln13	ln14	ln15	ln16	ln17	ln18	ln19	ln20	
2.485	2.565	2.639	2.708	2.773	2.833	2.890	2.944	2.996	

38. 如圖(五)所示，已知二極體電氣特性在 1 mA 時具有 0.7 V 電壓降，且二極體電流每增 10 倍時，二極體電壓變化量 $\Delta V_D = 0.1 \text{ V}$ ，若欲使輸出 $V_o = 2.25 \text{ V}$ ，則應選用電阻 R 值為若干？

- (A) 2.45 k Ω
- (B) 3.1 k Ω
- (C) 4.3 k Ω
- (D) 6.5 k Ω



【對數值參考】

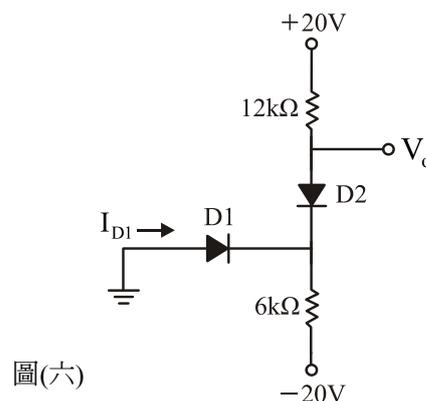
ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9	ln10	ln11
0.693	1.099	1.386	1.609	1.792	1.946	2.079	2.197	2.303	2.398
ln12	ln13	ln14	ln15	ln16	ln17	ln18	ln19	ln20	
2.485	2.565	2.639	2.708	2.773	2.833	2.890	2.944	2.996	

39. 如圖(六)所示電路，假設二極體為理想元件，試求電流 I_{D1} 為何？

- (A) 0 A
- (B) 1.67 毫安培
- (C) 2.5 毫安培
- (D) 3.6 毫安培

40. 承上題，試求電壓 V_o 值為何？

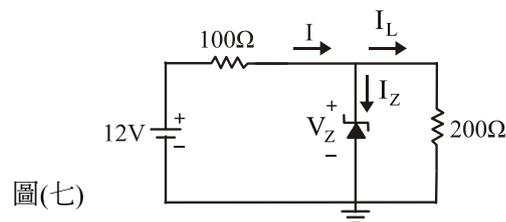
- (A) 0 V
- (B) 2.5 V
- (C) 6.6 V
- (D) -6.6 V



圖(六)

41. 如圖(七)所示，若稽納二極體 $V_z = 6\text{ V}$ ，求稽納二極體功率 P_z 為多少？

- (A) 65 毫瓦
- (B) 150 毫瓦
- (C) 180 毫瓦
- (D) 200 毫瓦



圖(七)

42. 稽納(Zener)二極體用於穩壓電路時，其工作區域為

- (A) 逆向崩潰區
- (B) 順向區
- (C) 負電阻區
- (D) 以上皆非

43. 關於稽納二極體的敘述，下列何者正確？

- (A) 工作於逆向崩潰區時，具有穩壓的功能
- (B) 工作於逆向崩潰區時，具有恆流的功能
- (C) 正常工作在順向區時，具有穩壓的功能
- (D) 有負電阻特性，可應用於振盪電路

44. 發光二極體(LED)所發出光的顏色與下列何者有關？

- (A) 與施加電壓大小有關
- (B) 與二極體材料能隙有關
- (C) 與施加電流大小有關
- (D) 與施加電壓之頻率有關

45. 在橋式整流電路，若負載為純電阻，已知輸入電壓有效值 70.7 V，試求輸出直流電壓 V_{dc} 約為若干？

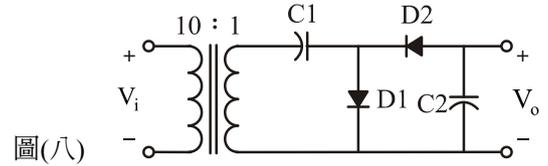
- (A) 70.7 V
- (B) 63.6 V
- (C) 85.5 V
- (D) 90.5 V

46. 在全波整流電路中，濾波僅包括純負載電阻，其試算該電路之漣波因數為何？

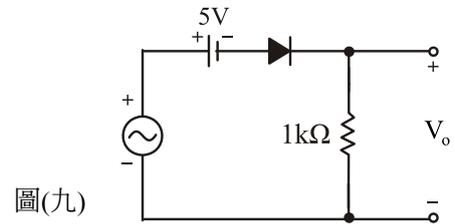
- (A) 142%
- (B) 121%
- (C) 100%
- (D) 48%

47. 關於電容濾波電路之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 負載電阻越大，漣波越小
 - (B) 濾波電容越大，二極體的充電電流越大
 - (C) 就濾波效果而言，全波比半波來的差
 - (D) 電容量越大，漣波因數越小，適用於輕負載場合

48. 如圖(八)所示，若輸入交流電壓源為 $V_i = 100\sin(314 t)$ V， $D1$ 、 $D2$ 為理想二極體，則該電路輸出電壓 V_o 為
- (A) -10 V
 - (B) -20 V
 - (C) 10 V
 - (D) 20 V



49. 如圖(九)電路，假設所有元件皆為理想，若輸入訊號為 $V_i = 10\sin(\omega t)$ V 時，試求輸出電壓 V_o 最大值為何？
- (A) 2 V
 - (B) 3 V
 - (C) 5 V
 - (D) 10 V



50. 如圖(十)所示，當輸入訊號頻率為 1 KHz 脈波時，為使該電路有較好的輸出效果，通常設計時間常數為電容器放電時間的 10 倍以上，試求應選用電阻值 R 值至少為多少？
- (A) 50 kΩ
 - (B) 45 kΩ
 - (C) 30 kΩ
 - (D) 5 kΩ

