101年公務人員初等考試試題

代號：3514
頁次：8－1

科　　別：電子工程
科　　目：電子學大意
考試時間：1 小時　　座號：_____

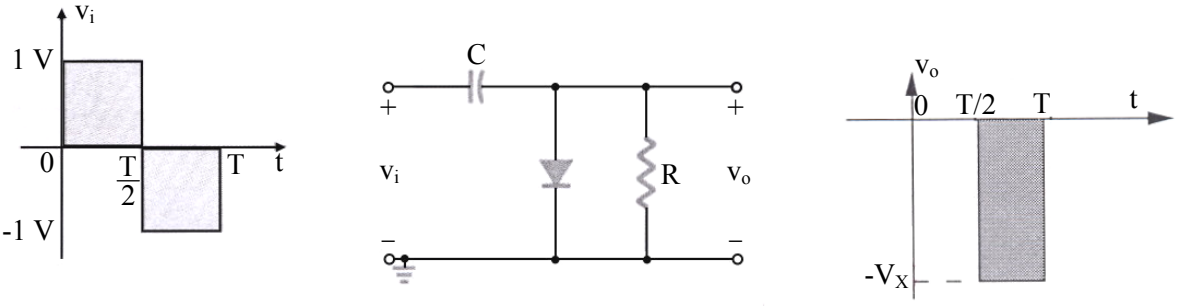
※注意：㈠本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
㈡本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
㈢可以使用電子計算器。

1 矽二極體與鍺二極體在室溫的順向導通電壓分別約為：
⑷ 0.7 V，0.7 V　⑻ 0.7 V，0.2 V　⑽ 0.2 V，0.7 V　⑾ 0.2 V，0.2 V

2 逆向偏壓的pn接面，其接面電容隨逆向偏壓V_R的增大而：
⑷增大　⑻減小　⑽不變　⑾先增大再減小

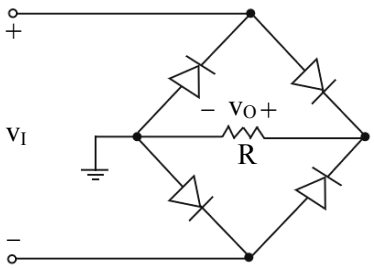
3 下列何種二極體通常工作於逆向偏壓？
⑷蕭特基（Schottky）二極體　⑻發光二極體
⑽雷射二極體　⑾變容二極體

4 輸入方波訊號v_i經過圖中電路處理後（二極體是理想二極體），輸出電壓v_o波形中的V_X為何？



⑷ 1 V　⑻ 2 V　⑽ 3 V　⑾ 4 V

5 如圖的全波整流器電路，各二極體導通時之$V_D = 0.7$ V。若輸入電壓v_I之峯對峯為 10 V之正弦波，則輸出電壓v_O之最大值為：

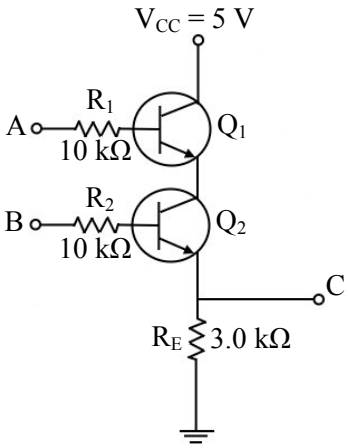


⑷ 10 V　⑻ 9.3 V　⑽ 8.6 V　⑾ 7.2 V

6 共射極電晶體電路在高頻時，電壓放大率$A_v(f)$下降的原因是由於：
⑷電晶體內部電容的高頻響應　⑻外接基極耦合電容的高頻響應
⑽電晶體的歐萊效應（Early Effect）　⑾外接基極電阻效應

7 雙極性接面電晶體（BJT）若作小訊號放大用，則工作於：
⑷截止區（Cut-off Region）　⑻飽和區（Saturation Region）
⑽主動區（Active Region）　⑾截止區和飽和區

8 如圖所示的電路爲何種邏輯閘？



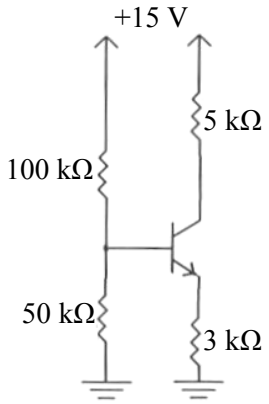
⑷ NOR ⑻ OR ⑽ NAND ⑾ AND

9 假設電晶體的I_B = 20 μA及I_C = 2 mA，已知熱電壓（Thermal Voltage）V_T = 25 mV，則中頻電晶體小訊號模型的r_π及g_m分別約爲：

⑷ 1.25 kΩ、80 mA/V ⑻ 2.5 kΩ、100 mA/V

⑽ 3 kΩ、120 mA/V ⑾ 4 kΩ、150 mA/V

10 若圖中電晶體的V_{BE} = 0.7 V，β= 100，則I_E之值約爲：



⑷ 2.52 mA ⑻ 1.43 mA ⑽ 1.05 mA ⑾ 0.83 mA

11 下列何者爲能正常工作的數位電路參數？

⑷V_{OH} = 3.2 V、V_{IH} = 1.8 V、V_{OL} = 0.3 V、V_{IL} = 0.8 V

⑻V_{OH} = 1.8 V、V_{IH} = 3.2 V、V_{OL} = 0.3 V、V_{IL} = 0.8 V

⑽V_{OH} = 1.8 V、V_{IH} = 3.2 V、V_{OL} = 0.8 V、V_{IL} = 0.3 V

⑾V_{OH} = 3.2 V、V_{IH} = 1.8 V、V_{OL} = 0.8 V、V_{IL} = 0.3 V

12 增強型N通道MOSFET之臨限電壓$|V_t|$ = 3 V，欲使之導通，則閘極和源極間的電壓V_{GS}應加何種偏壓？

⑷ 0 V ⑻ 2 V ⑽ 4 V ⑾-4 V

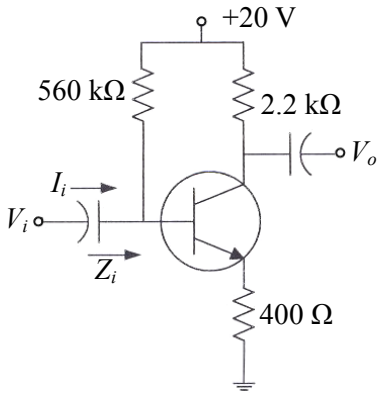
13 一N通道增強型MOSFET的$V_t = 1$ V，$\mu_n c_{ox}(W/L) = 1$ mA/V^2，則工作點在$I_D = 0.5$ mA，$V_{GS} = 3$ V時的互導g_m之值約爲：
⑷ 2 mA/V ⑻ 4 mA/V ⑽ 6 mA/V ⑾ 8 mA/V

14 雙極性接面電晶體（BJT）共射極接線組態時，射極−地間的電阻常並聯一電容，此電容之目的爲：
⑷改善電壓增益 ⑻降低射極的直流電壓
⑽升高射極的直流電壓 ⑾濾除雜訊

15 下列何種記憶體需要更新（Refresh）的動作？
⑷快取記憶體（Cache）
⑻靜態隨機存取記憶體（SRAM, Static Random-Access Memory）
⑽唯讀記憶體（ROM, Read Only Memory）
⑾動態隨機存取記憶體（DRAM, Dynamic Random-Access Memory）

16 雙極性接面電晶體（BJT）中，下列何種電路組態其小訊號輸出阻抗爲最低？
⑷共射極組態 ⑻共基極組態 ⑽共集極組態 ⑾共閘極組態

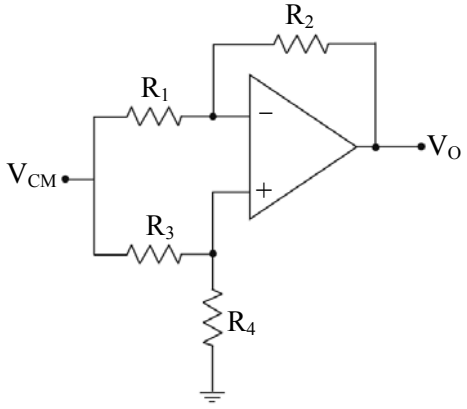
17 如圖所示之雙極性接面電晶體（BJT）放大器，已知電晶體參數$\beta(= I_c/I_b)$爲 100，以及電晶體集極到射極的交流輸出阻抗r_o爲 50 kΩ，則此放大器的輸入阻抗$Z_i(= V_i/I_i)$約爲多少？



⑷ 560 kΩ ⑻ 37 kΩ ⑽ 22 kΩ ⑾ 2 kΩ

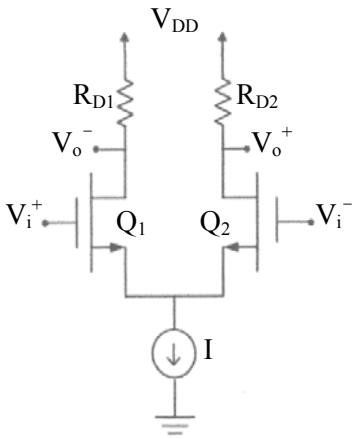
18 對動態隨機存取記憶體（DRAM, Dynamic Random-Access Memory）而言，如果其位址線有 8 條，則其記憶位址有：
⑷ 8 個 ⑻ 16 個 ⑽ 8K 個 ⑾ 64K 個

19 圖爲由電阻R_1、R_2、R_3、R_4和理想運算放大器組成的差分放大器（Difference Amplifier），其中$R_2 = R_4 = 1$ MΩ，由於誤差，$R_1 = 9.9$ kΩ，$R_3 = 10$ kΩ，其共模電壓增益（Common Mode Voltage Gain，V_O/V_{CM}）約爲：



⑷-1 ⑻-0.1 ⑽-0.01 ⑾-0.001

20 圖爲差動放大器（Differential Amplifier）。其中V_{DD}爲電壓源，I爲偏置電流源（Bias Current Source），I＝1 mA。R_{D1}=2 kΩ+$\Delta R_D/2$，R_{D2}=2 kΩ－$\Delta R_D/2$，電晶體Q_1、Q_2的驅使電壓（Overdrive Voltage，$V_{GS}-V_{TH}$）爲 0.2 V，並且Q_1、Q_2完全匹配。此放大器輸入偏移電壓（Offset Voltage）爲 1 mV。則ΔR_D約爲：

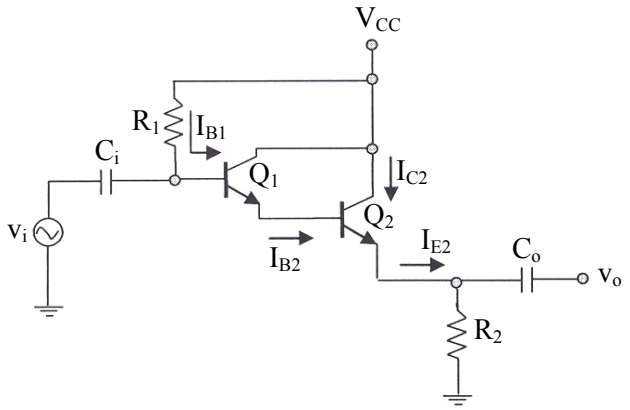


(A) 20 Ω　(B) 10 Ω　(C) 2 Ω　(D) 1 Ω

21 某差動放大器的共模增益A_{CM}＝0.1，差模增益A_{dm}＝100，則其共模拒斥比（Commom Mode Rejection Ratio）爲多少dB？

(A) 20　(B) 40　(C) 60　(D) 100

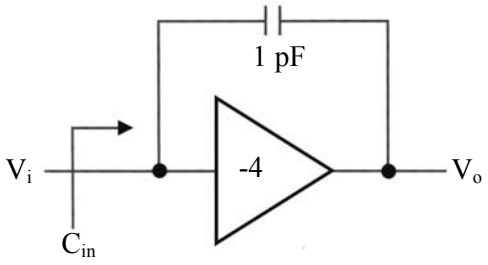
22 如圖所示爲達靈頓（Darlington）電路，若電晶體Q_1與Q_2之特性參數各自爲V_{BE1}、β_1及V_{BE2}、β_2，則下列何者有誤？



(A) $I_{B1}=\dfrac{V_{CC}-V_{BE1}-V_{BE2}}{R_1+(1+\beta_1)(1+\beta_2)R_2}$　(B) $I_{B2}=\dfrac{\beta_1(V_{CC}-V_{BE1}-V_{BE2})}{R_1+(1+\beta_1)(1+\beta_2)R_2}$

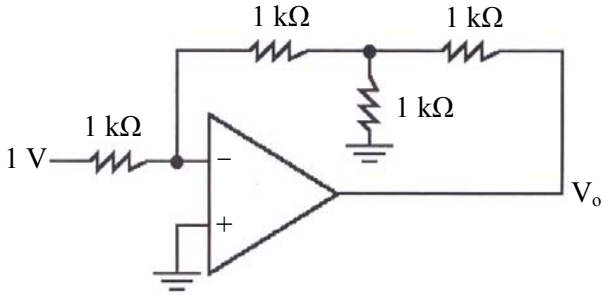
(C) $I_{C2}=\dfrac{\beta_2(1+\beta_1)(V_{CC}-V_{BE1}-V_{BE2})}{R_1+(1+\beta_1)(1+\beta_2)R_2}$　(D)電流增益值 $A_I=\dfrac{I_{E2}}{I_{B1}}=(1+\beta_1)(1+\beta_2)$

23 圖中電路，若輸出（V_o）與輸入（V_i）之電壓增益爲 -4，則其輸入端之等效電容值（C_{in}）爲何？



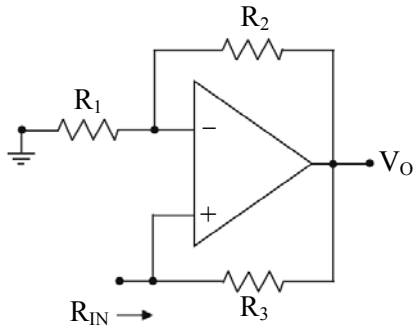
(A) 0.2 pF　(B) 1 pF　(C) 1.25 pF　(D) 5 pF

24 圖中之電路，若運算放大器爲理想，則V_o爲何？



⑷ 2 V ⑻-2 V ⑽ 3 V ⑾-3 V

25 圖爲由電阻R_1、R_2、R_3以及理想運算放大器組成的電路，其中$R_1 = R_2$，則此電路輸入電阻R_{IN}爲：



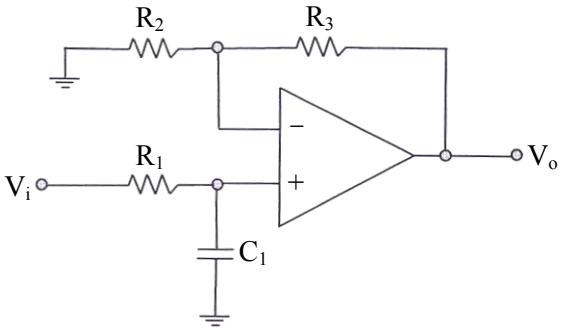
⑷ 2 R_3 ⑻R_3 ⑽-R_3 ⑾-0.5 R_3

26 下列何種放大器電路組態不會改善頻寬？

⑷ CC-CE ⑻ CC-CB

⑽達靈頓組態（Darlington Configuration） ⑾疊接組態（Cascode Configuration）

27 如圖所示電路，下列何者爲非？



⑷當輸入訊號V_i的頻率f極小時（$f \cong 0$），電壓增益的最大值$\left|\frac{V_o}{V_i}\right|_{max} = 1 + \frac{R_3}{R_2}$

⑻當輸入訊號V_i的頻率f極大時（$f \cong \infty$），電壓增益$\left|\frac{V_o}{V_i}\right| \cong 0$

⑽當輸入訊號V_i的頻率$f = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$時，電壓增益衰減爲$\left|\frac{V_o}{V_i}\right| = \frac{1}{2}(1 + \frac{R_3}{R_2})$

⑾此電路高頻截止頻率爲$f_H = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$

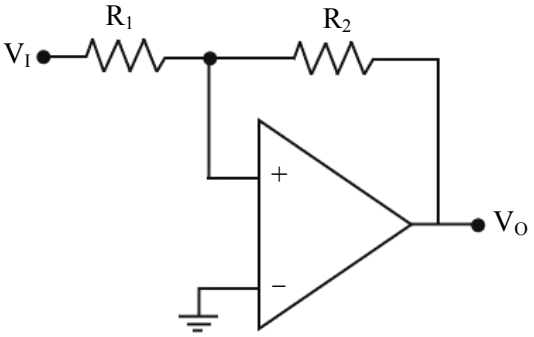
28 有一濾波器之轉移函數（Transfer Function）$T(s)=\frac{2}{s+2}$，當角頻率 ω= 2 rad/sec 時，則 $|T(j\omega)|$約爲：

(A) 1.0 (B) 0.7 (C) 0.5 (D) 0.2

29 有一單級放大器，其低頻截止頻率爲 640 Hz而高頻截止頻率爲 10 kHz，若將相同兩個放大器串接在一起，則此系統之低頻截止頻率爲f_L及高頻截止頻率爲f_H，試問系統之頻寬$BW = f_H - f_L$約爲何值？（註：$\sqrt{0.414} \cong 0.64$）

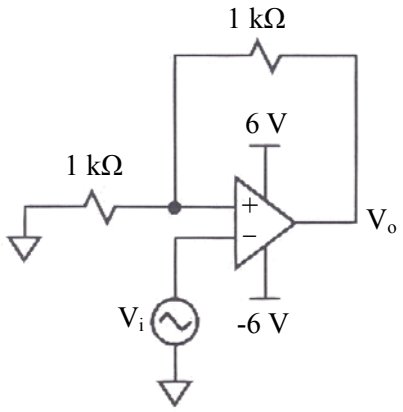
(A) 2.70 kHz (B) 4.14 kHz (C) 5.40 kHz (D) 9.36 kHz

30 圖中雙穩態多諧振盪器（Bistable Multivibrator），假設R_1 = 10 kΩ，輸出電壓範圍爲±5 V。若觸發電壓$V_{TH} = -V_{TL}$ = 0.5 V，則R_2等於：



(A) 100 kΩ (B) 20 kΩ (C) 10 kΩ (D) 1 kΩ

31 圖中之電路，若運算放大器爲理想，且V_i = -4 V，則輸出電壓V_o約爲何？



(A)-8 V (B)-6 V (C) 6 V (D) 8 V

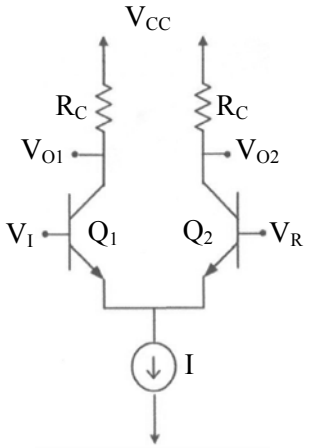
32 一般市電之 60 Hz 弦波訊號常干擾授控系統或量測系統，因此可設計下列何種濾波器以消除此干擾的影響？

(A)低通濾波器（Low Pass Filter） (B)高通濾波器（High Pass Filter）
(C)帶通濾波器（Band Pass Filter） (D)帶拒濾波器（Band Reject Filter）

33 某振盪電路之迴路增益爲$A(j\omega)\beta$，β爲正實數，$A(j\omega) = 100/(1+j\omega/\omega_c)^3$，$\omega_c$爲實數。若β選得適當，此電路可振盪產生弦波，振盪頻率ω爲何？

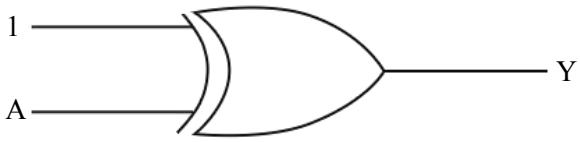
(A) 0.866 ω_c (B) 1.41 ω_c (C) 1.73 ω_c (D) 3.14 ω_c

34 圖中爲射極耦合邏輯（Emitter-Coupled Logic, ECL）電路。其中V_I爲輸入，V_{O1}、V_{O2}爲輸出，V_{CC} = 0 V，參考電壓V_R = −1.32 V，偏置電流源（Bias Current Source）I = 4 mA，R_C = 200 Ω。當輸出爲邏輯低位準時，其電壓約爲：



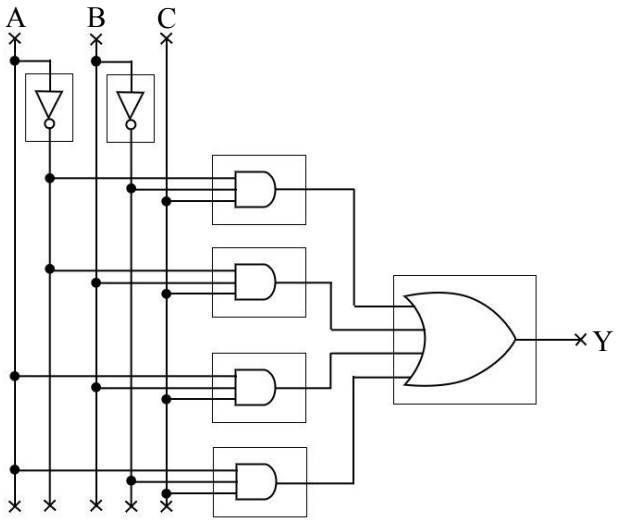
(A)-1 V (B)-0.8 V (C)-0.5 V (D)-0.1 V

35 如圖所示之互斥或閘（Exclusive OR Gate），若輸入訊號之一被強制爲 1，則輸出訊號爲何？



(A) 1 (B) 0 (C) A (D) $\overline{A}$

36 下列邏輯圖，若以布林代數表示（Boolean expression），其表示式爲：



(A) $Y = (\overline{A} + \overline{B} + C)(\overline{A} + B + C)(A + B + C)(A + \overline{B} + C)$

(B) $Y = (A + B + \overline{C})(A + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + B + \overline{C})$

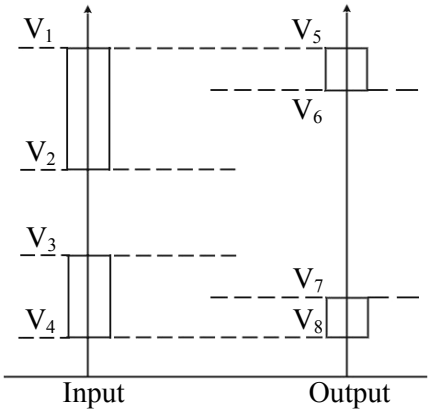
(C) $Y = \overline{A}\,\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC + A\overline{B}C$

(D) $Y = AB\overline{C} + A\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

37 下列那一個元件之特性與光線無關？

㈠光敏電阻　㈡太陽能電池　㈢光遮斷器　㈣熱敏電阻

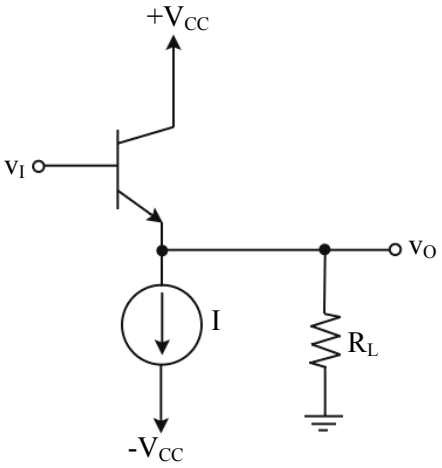
38 圖中分別顯示邏輯電路輸出（Output）與輸入（Input）之「1」與「0」狀態的電壓位階範圍，此系統之「雜訊容限」（Noise margin）NM_H及NM_L爲：



㈠$NM_H = V_1 - V_2$，$NM_L = V_3 - V_4$　㈡$NM_H = V_6 - V_2$，$NM_L = V_3 - V_7$

㈢$NM_H = V_2 - V_3$，$NM_L = V_6 - V_7$　㈣$NM_H = V_5 - V_6$，$NM_L = V_7 - V_8$

39 如圖的電路是那一類的放大器？



㈠ A 類（Class A）　㈡ B 類（Class B）

㈢ AB 類（Class AB）　㈣ C 類（Class C）

40 承上題，若電晶體飽和之$V_{CEsat} = 0.2$ V，則輸出電壓v_O之最大值爲v_{Omax}爲：

㈠$+V_{CC}$　㈡$+V_{CC} - 0.2$ V　㈢$v_{Imax} - 0.7$ V　㈣$I \cdot R_L$

測驗題標準答案更正

考試名稱： 101年公務人員初等考試

類科名稱： 電子工程

科目名稱： 電子學大意(試題代號：3514)

題　　數： 40題

標準答案：答案標註#者，表該題有更正答案，其更正內容詳見備註。

題號	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	D	B	#	A	C	D	A	B	A	C	A	A	D	C	B	D	C	A

題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	C	B	D	D	C	C	C	B	C	A	C	D	C	B	D	C	D	B	A	B

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

備　　註： 第5題一律給分。