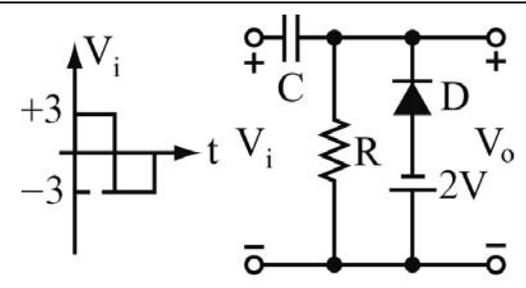
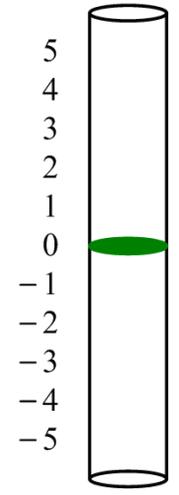


表二、高職數位教材發展與推廣計畫－電子學科單元教案設計表

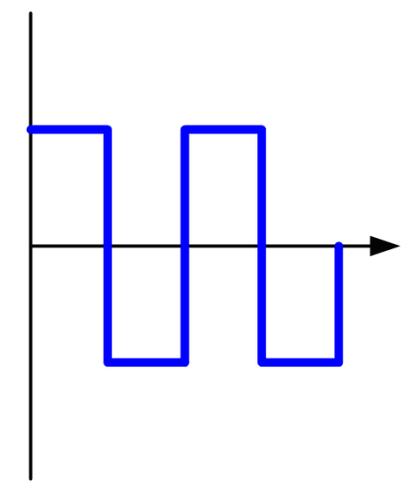
單元編號		3-5-1	單元名稱	箝位電路		
對應之課綱		箝位電路			預計本單元總教學時間	50 分鐘 (約 30-50 分鐘)
教學目標	單元內容	由電容充電的現象延伸至箝位電路的結構、特性與工作原理的分析				
	具體學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使學生能瞭解箝位電路的電路結構與工作原理，並熟悉輸入與輸出波形的電路分析 2. 運用「電容充電」的動畫模擬，讓同學觀察箝位電路輸出波形的直流電壓位準變化與電容充電電壓的連動 3. 運用「箝位電路」模擬器，讓學生以點選方式選擇波形大小、二極體方向、參考電壓大小，再由模擬器模擬出電容充電與輸出波形直流電壓位準變化的連動 				
教學實施方式說明欄 (請對應上欄 實施方式 之勾選項目)		教學總時間	元件			元件內容說明 (教學實施方式 共 需包含 至少 6 個 元件)
準備活動		5 分鐘	編號	類型	時間	[3-5-1-1] <ol style="list-style-type: none"> 1. 將±3V 方波信號加入偏壓型正箝位電路，電路的輸出波形會透過電容充電特性自動往上移動 2. 在畫面上可看見電容器充電與輸出波形上移的連動情形
			1. 3-5-1-1	動畫	1 分鐘	
			2. 3-5-1-2	動畫	1 分鐘	



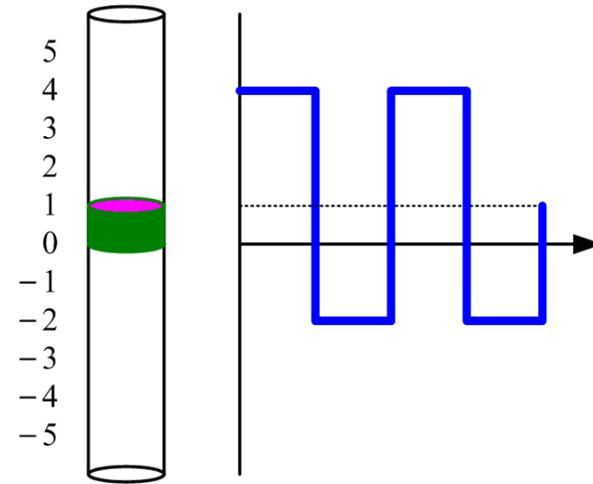
充
電
電
容
器



輸出波形

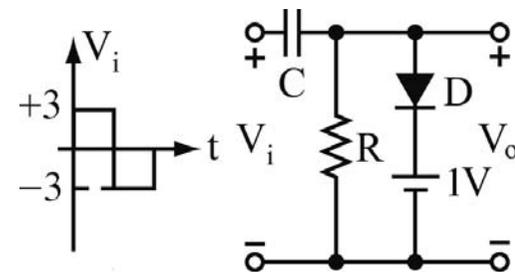


充電電壓
電容器



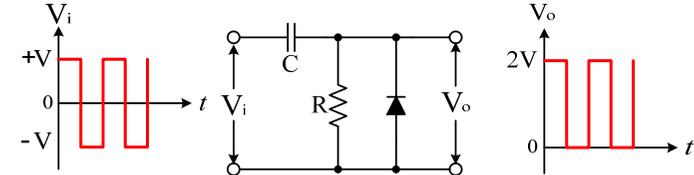
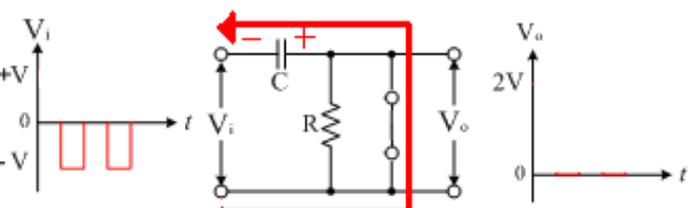
[3-5-1-2]

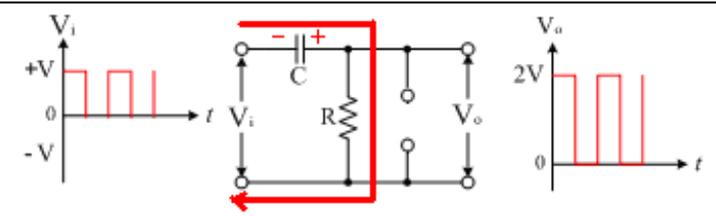
1. 將 $\pm 3V$ 方波信號加入偏壓型負箝位電路，電路的輸出波形會透過電容充電特性自動往下移動
2. 在畫面上可看見電容器充電與輸出波形上移的連動情形



						<p>充電電壓 電容器</p> <p>輸出波形</p> <p>充電電壓 電容器</p> <p>輸出波形</p>
發展活	1. 箝位電路的目的是	5 分鐘	1.3-5-1-3	簡報	3 分鐘 (1 分鐘)	1. 箝位電路的目的是要將交流輸入波形定位到不同的直

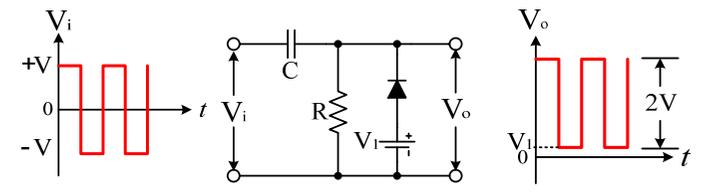
<p>動</p>	<p>2. 箝位電路的基本元件</p> <p>3. 時間常數 RC 的條件</p> <p>4. 電路分析的方法</p> <p>5. 箝位電路的分類</p>				<p>流電壓位準上，但不影響電壓波形的變化，一般稱為箝位器或直流再生電路。</p> <p>2. 基本元件：二極體、<u>電容器 C</u>、電阻器 R</p> <p>3. 時間常數 RC 的條件： $RC \geq 5T$ (T：輸入信號的週期)</p> <p>4. 箝位電路的分析方法</p> <p>(1) 二極體方向為「▲」，則輸出波形<u>往上</u>移動。</p> <p>(2) 二極體方向為「▼」，則輸出波形<u>往下</u>移動。</p> <p>(3) 參考電壓 V_1 決定輸出波形在座標軸上的參考點。</p> <p>(4) 二極體順向導通時視為「短路」</p> <p>(5) 二極體逆向截止時視為「開路」</p> <p>5. 分類：</p> <p>(1) 正箝位：使輸出波形往上移至參考電壓以上，稱為<u>正箝位電路</u></p> <p>(2) 負箝位：使輸出波形往下移至參考電壓以下，稱為<u>負箝位電路</u>。</p>
----------	---	--	--	--	--

	<p>[負箝位電路分析]</p> <p>1. 基本正箝位電路</p> <p>2. 偏壓型正箝位電路</p> <p>3. 例題演練</p>	<p>15 分鐘</p>	<p>1. 3-5-1-4</p> <p>2. 3-5-1-5</p> <p>3. 3-5-1-6</p>	<p>簡報</p> <p>簡報</p> <p>互動式畫面</p> <p>(2D 動畫)</p>	<p>3 分鐘</p> <p>(1 分鐘)</p> <p>3 分鐘</p> <p>3 分鐘</p>	<p>1. 基本正箝位電路</p> <p>(1) 電路結構 (參考電壓 = 0V) 與 V_i / V_o 波形圖</p>  <p>(2) 電路分析</p> <p>① 當 $V_i < 0$ 時, D 為<u>順向導通</u>, 電容充電 $V_C = V_m$, 且輸出電壓為 0V ($V_o = 0V$)</p>  <p>② 當 $V_i > 0$ 時, D 為<u>逆向截止</u>, 電容無法在短時間放電 ($RC \geq 5T$), 故輸出最高電壓為 $+2V_m$ ($V_o = V_m + V_C = +2V_m$)</p>
--	--	--------------	---	---	---	---



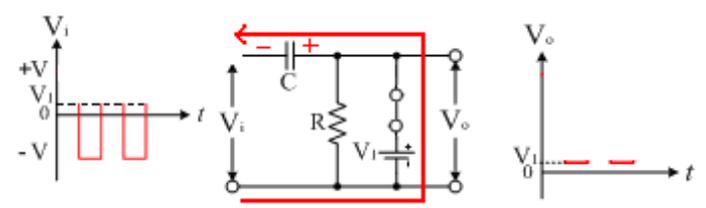
2. 偏壓型正箝位電路

(1) 電路結構 (參考電壓 > 0V) 與 V_i / V_o 波形圖

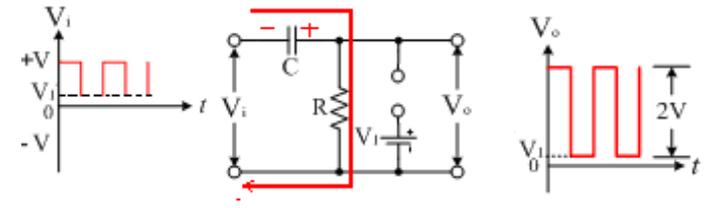


(2) 電路分析

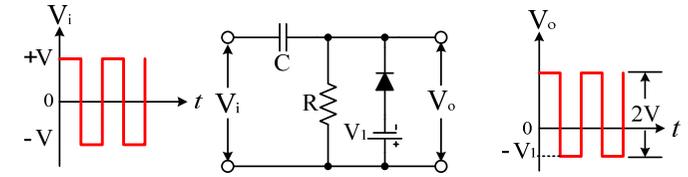
① 當 $V_i < V_1$ 時，D 為順向導通，電容充電 $V_C = V_1 + V_m$ ，且輸出電壓為 V_1 ($V_o = V_1$)。



② 當 $V_i > V_1$ 時，D 為逆向截止，電容無法在短時間放電 ($RC \geq 5T$)，故輸出最高電壓為 $2V_m + V_1$ ($V_o = V_i + V_C = 2V_m + V_1$)。

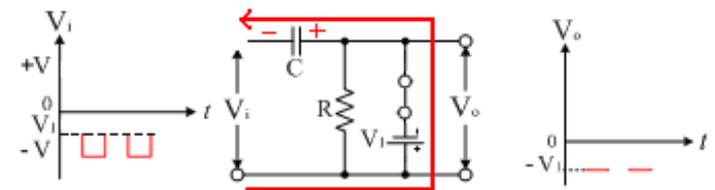


(3) 電路結構 (參考電壓 $< 0V$) 與 V_i / V_o 波形圖

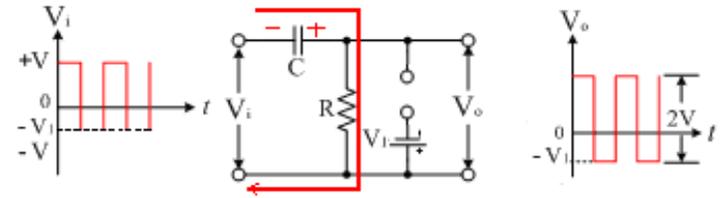


(4) 電路分析

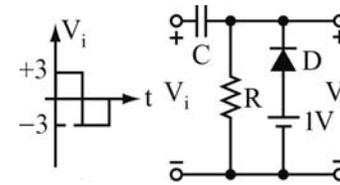
- ① 當 $V_i < -V_1$ 時，D 為順向導通，電容充電 $V_C = V_m - V_1$ ，且輸出電壓為 $-V_1$ ($V_o = -V_1$)。



- ② 當 $V_i > -V_1$ 時，D 為逆向截止，電容無法在短時間放電 ($RC \geq 5T$)，故輸出最高電壓為 $2V_m - V_1$ ($V_o = V_i + V_C = 2V_m - V_1$)。

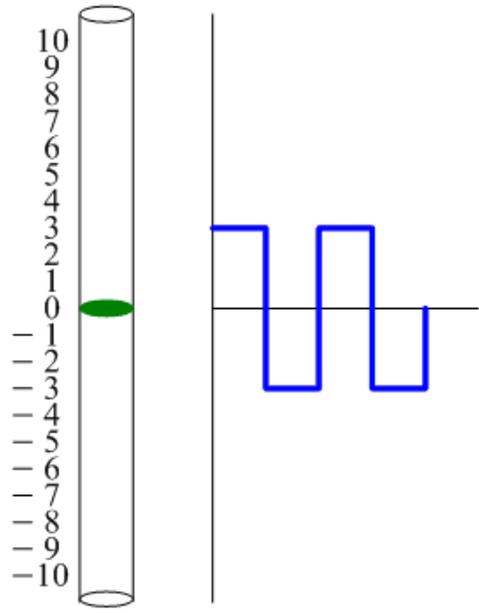


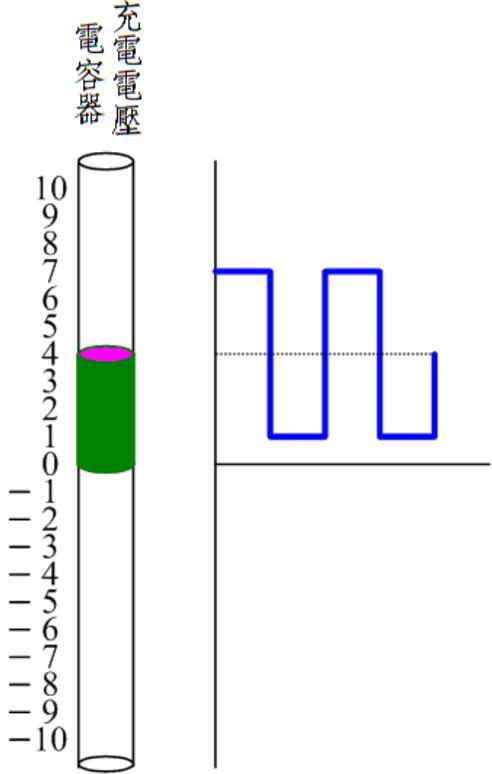
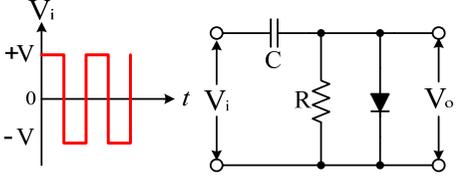
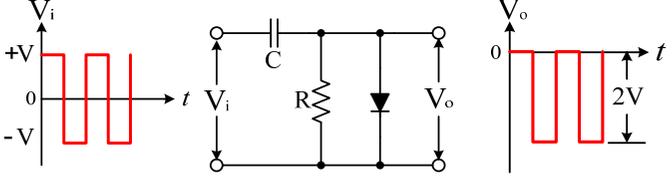
3. 例題演練



- (1) 選擇波形大小：**3V**
- (2) 選擇二極體方向：**向上**
- (3) 選擇參考電壓大小：**1V**
- (4) 電容器充電與輸出波形的連動畫面
- (5) 電容充電 **4V**
- (6) 畫面標出最高電壓為 **7V**
- (7) 畫面標出最低電壓為 **1V**

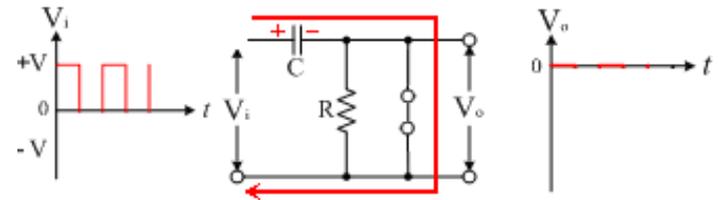
充電電壓
電容器



					
<p>[負箝位電路分析]</p> <p>1. 基本負箝位電路</p> <p>2. 偏壓型負箝位電路</p> <p>3. 例題演練</p>	<p>15 分鐘</p>	<p>1. 3-5-1-7</p> <p>2. 3-5-1-8</p> <p>3. 3-5-1-9</p>	<p>簡報</p> <p>簡報</p> <p>互動式畫面 (2D 動畫)</p>	<p>3 分鐘 (1 分鐘)</p> <p>3 分鐘 (1 分鐘)</p> <p>3 分鐘</p>	<p>1. 基本負箝位電路</p> <p>(1) 電路結構 (參考電壓 = 0V) 與 V_i / V_o 波形圖</p>  <p>(2) 電路分析</p> 

① 當 $V_i > 0$ 時，D 為順向導通，電容充電 $V_C = V_m$ ，

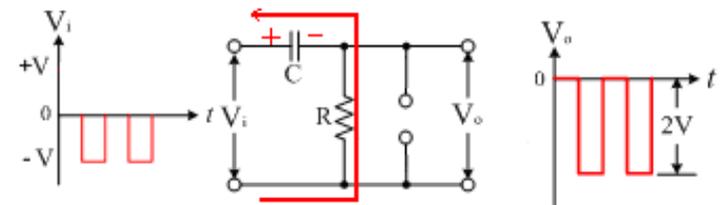
且輸出電壓為 $0V$ ($V_o = 0V$)



② 當 $V_i < 0$ 時，D 為逆向截止，電容無法在短時間

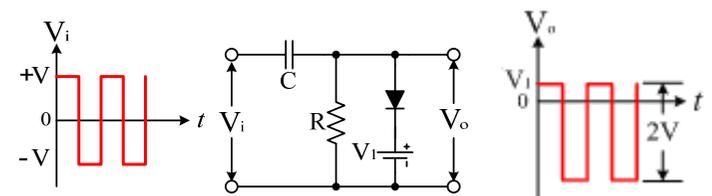
放電 ($RC \geq 5T$)，故輸出最低電壓為 $-2V_m$

($V_o = -V_m - V_C = -2V_m$)



2. 偏壓型負箝位電路

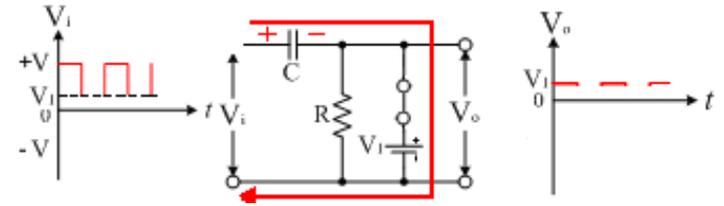
(1) 電路結構 (參考電壓 $> 0V$) 與 V_i / V_o 波形圖



(2) 電路分析

① 當 $V_i > V_1$ 時，D 為順向導通，電容充電 $V_C = V_m$

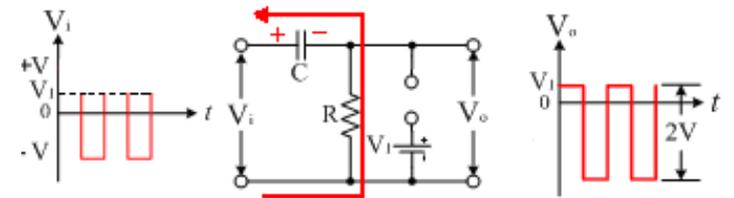
- V_1 ，且輸出電壓為 V_1 ($V_o = V_1$)。



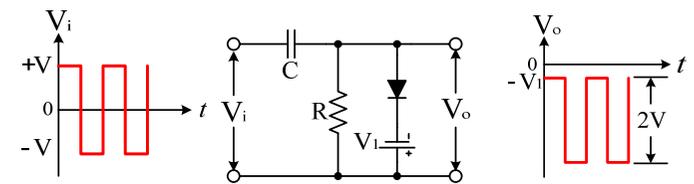
② 當 $V_i < V_1$ 時，D 為逆向截止，電容無法在短時間

放電 ($RC \geq 5T$)，故輸出最低電壓為 $-2V_m + V_1$

($V_o = V_i - V_C = -2V_m + V_1$)。

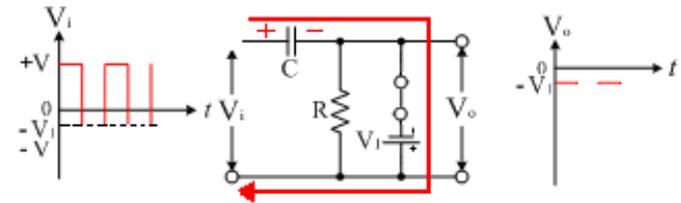


(3) 電路結構 (參考電壓 $< 0V$) 與 V_i / V_o 波形圖

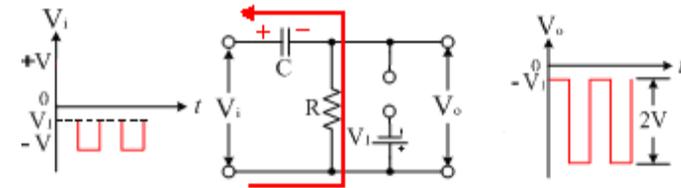


(4) 電路分析

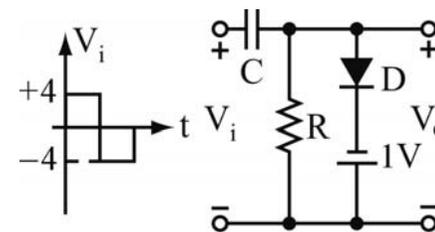
- ① 當 $V_i > -V_1$ 時，D 為順向導通，電容充電 $V_C = V_m + V_1$ ，且輸出電壓為 $-V_1$ ($V_o = -V_1$)



- ② 當 $V_i < -V_1$ 時，D 為逆向截止，電容無法在短時間放電 ($RC \geq 5T$)，故輸出最低電壓為 $-2V_m - V_1$ ($V_o = V_i - V_C = -2V_m - V_1$)

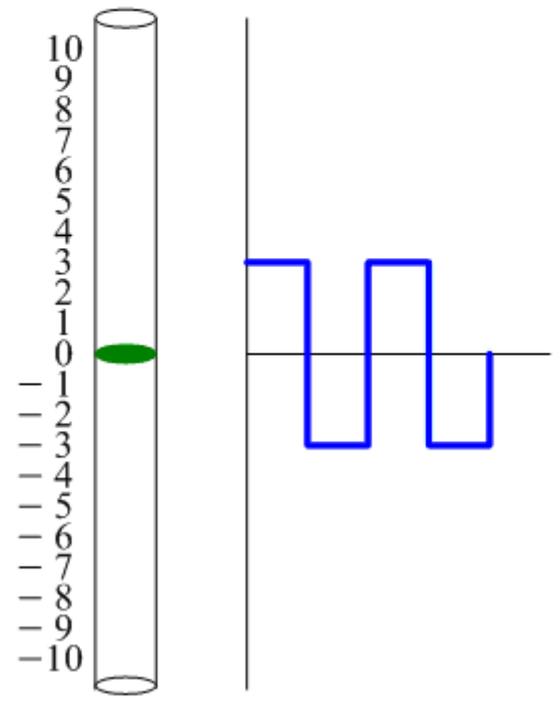


3. 例題演練

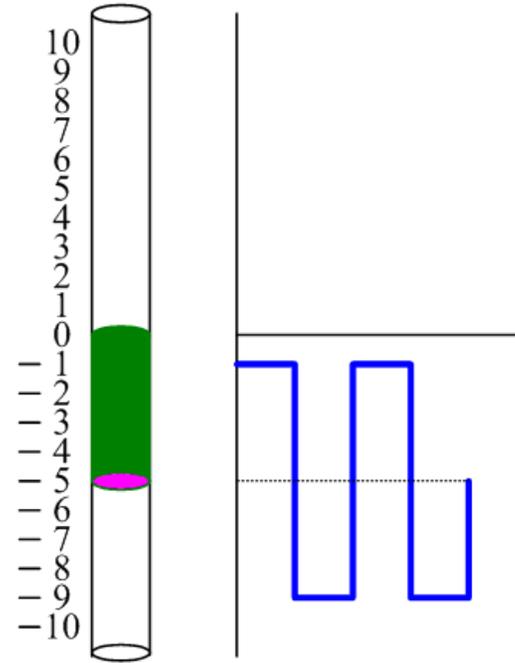


						<ul style="list-style-type: none">(1) 選擇波形大小：4V(2) 選擇二極體方向：向下(3) 選擇參考電壓大小：-1V(4) 電容器充電與輸出波形的連動畫面(5) 電容充電 -5V(6) 畫面標出最高電壓為 -1V(7) 畫面標出最低電壓為 -9V
--	--	--	--	--	--	--

充電電壓
電容器



充電電壓
電容器



綜合活動

[例題練習]

10 分鐘

1. 3-5-1-10

互動式畫面

(2D 動畫)

2 分鐘

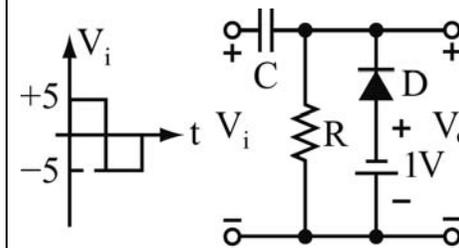
1. 如圖所示，已知 V_i 為 $\pm 5V$ 的方波，試求電路之輸出電壓 V_o 範圍為何？

2. 3-5-1-11

互動式畫面

(2D 動畫)

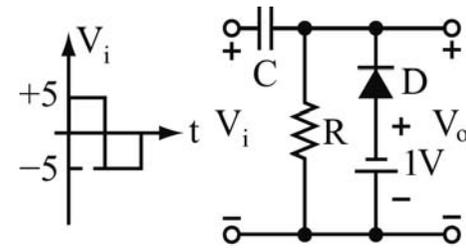
2 分鐘



畫面呈現題目內容及電路圖，可輸入波形大小、二極

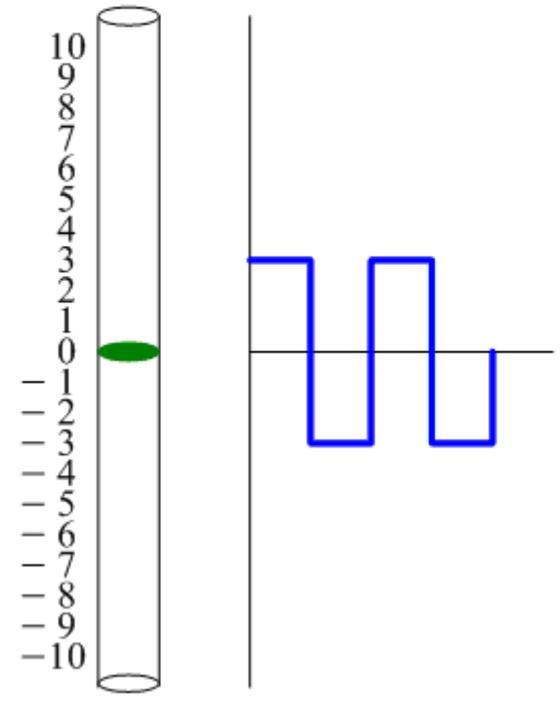
體方向、參考電壓大小，畫面自動繪出上述功能之電

路圖，如下圖

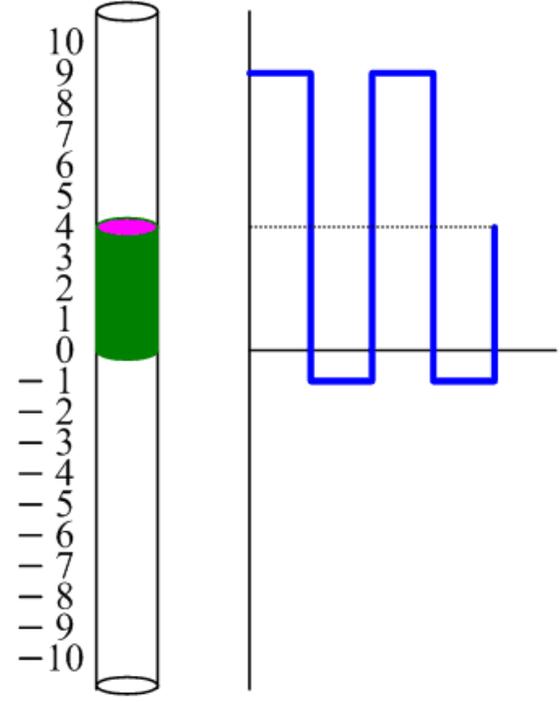


- (1) 選擇波形大小：**5V**
- (2) 選擇二極體方向：**向上**
- (3) 選擇參考電壓大小：**-1V**
- (4) 電容器充電與輸出波形的連動畫面
- (5) 電容充電 **4V**
- (6) 畫面標出最高電壓為 **9V**
- (7) 畫面標出最低電壓為 **-1V**

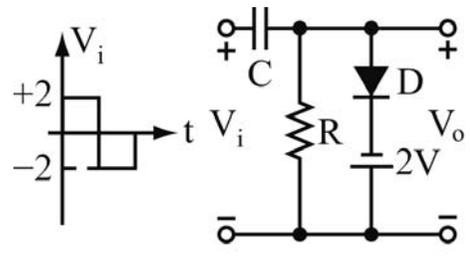
充電電壓
電容器



充電電壓
電容器

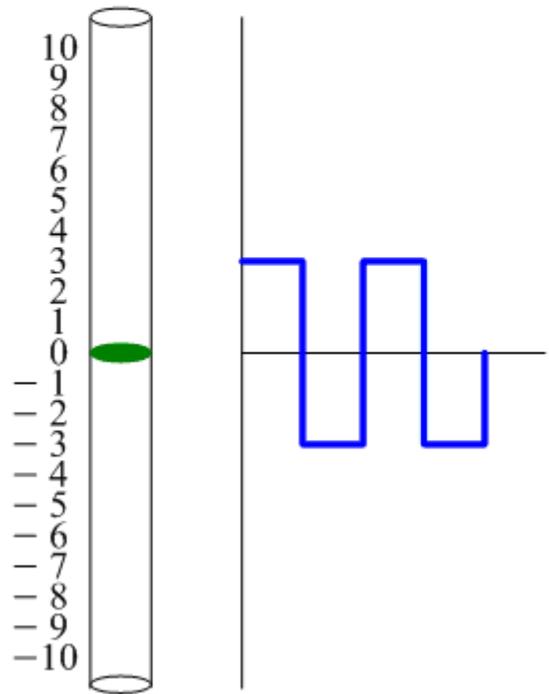


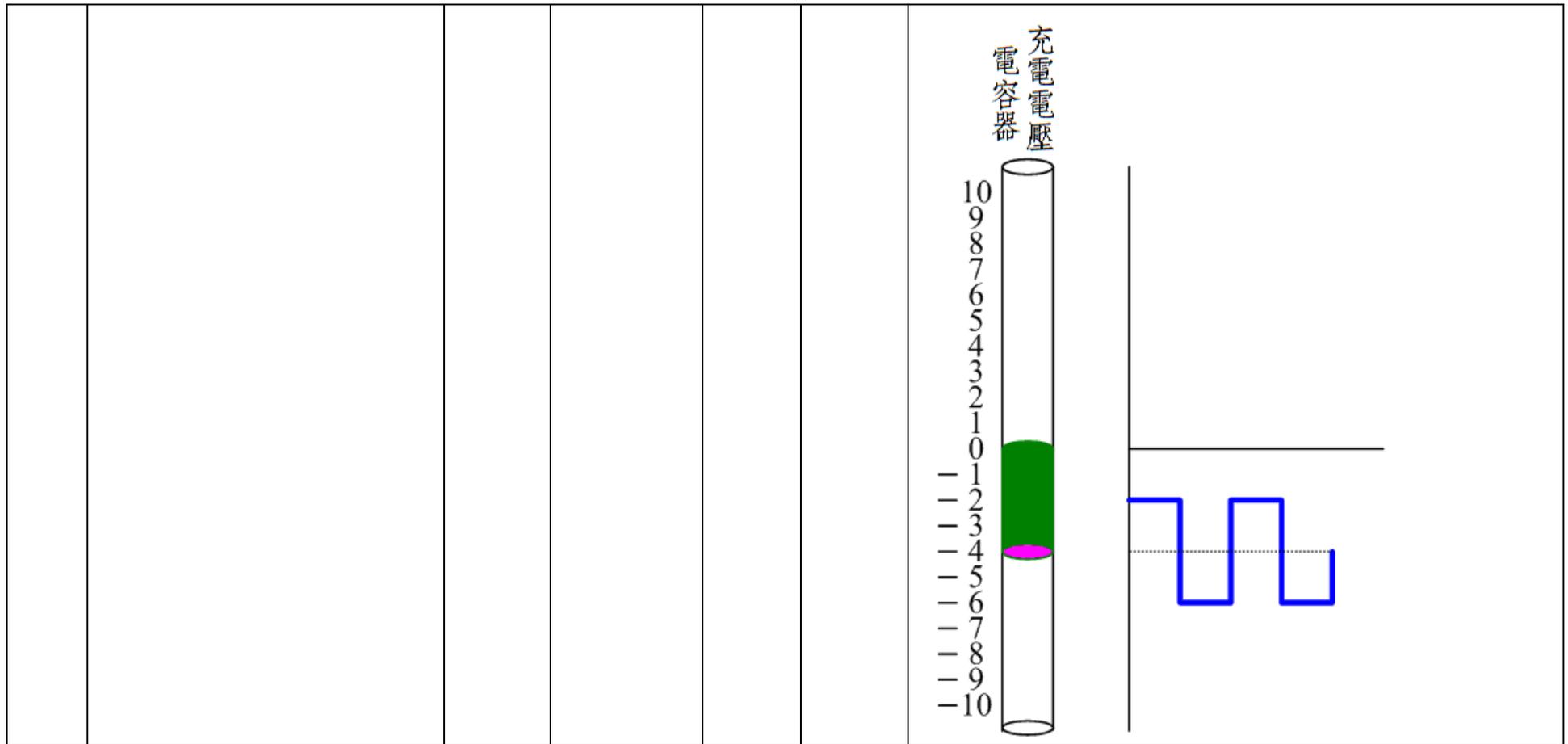
2. 如圖所示，已知 V_i 為 $\pm 2V$ 的方波，試模擬電路之輸出電壓 V_o 波形？



						<ol style="list-style-type: none">(1) 選擇波形大小：2V(2) 選擇二極體方向：向下(3) 選擇參考電壓大小：-2V(4) 電容器充電與輸出波形的連動畫面(5) 電容充電 -4V(6) 畫面標出最高電壓為 -2V(7) 畫面標出最低電壓為 -6V
--	--	--	--	--	--	--

充電電壓
電容器





合計： 50 分鐘 合計： 17 分鐘 11 個元件

可供設計參考資源列表 (請填入至少 3 項)

參考資源(線上資源或參考書籍)	簡 述
電子學I課本	龍騰出版社，陳清良著
電子學I課本	台科大出版社，徐慶堂、黃天祥著
電子學實習I課本	旗立資訊出版社，楊明豐著

--	--