

如图 1 所示，已知电源 v_s 为正弦波电压，若二极管采用理想模型，试定性绘出负载 R_L 两端的电压 v_L 波形。

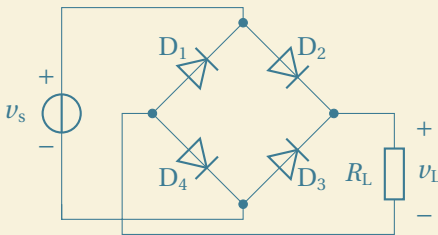
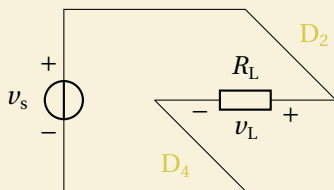


图 1: 原题电路图

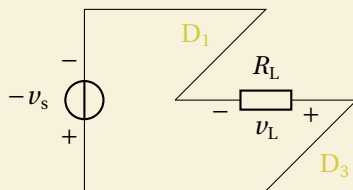
这题乍一看有好多交错排列的二极管，实际上可以用惯常的分析方式——把二极管断路，观察两端电位孰高孰低。

可以看到，当 $v_s > 0$ 时， D_1 阳极电位为 0，阴极电位为正，阴极电位更高些，所以它截止；同理， D_2 导通， D_3 截止， D_4 导通。再将电阻 R_L 稍微移动位置，得到当 $v_s > 0$ 时，等效电路如图 2a 所示。

类似地，当 $v_s < 0$ 时（相当于对题图电压源正负对调）， D_1 阳极电位为 0，阴极电位为负，阳极电位更高些，所以它导通；同理， D_2 截止， D_3 导通， D_4 截止。因此当 $v_s < 0$ 时，等效电路如图 2b 所示。^①



(a) $v_s > 0$ 的等效电路



(b) $v_s < 0$ 的等效电路

图 2: 等效电路图

^①需要注意的是，电压为正值表示参考方向与实际方向相同。图 2b 中 $v_s < 0$ ，而由于已经将电压源的正负对调了，因此参考方向与实际方向仍旧相同，即图中标出来的电压为正值，也就是 $-v_s$ 。

因此当 $v_s > 0$ 时，由 KVL 得到 $v_s - v_L = 0$ ，即 $v_L = v_s > 0$ ；当 $v_s < 0$ 时，同样由 KVL 得到 $-v_s - v_L = 0$ ，即 $v_L = -v_s > 0$ 。

经由上述推导，可以定性地作出 v_L 的波形，如图 3 所示。

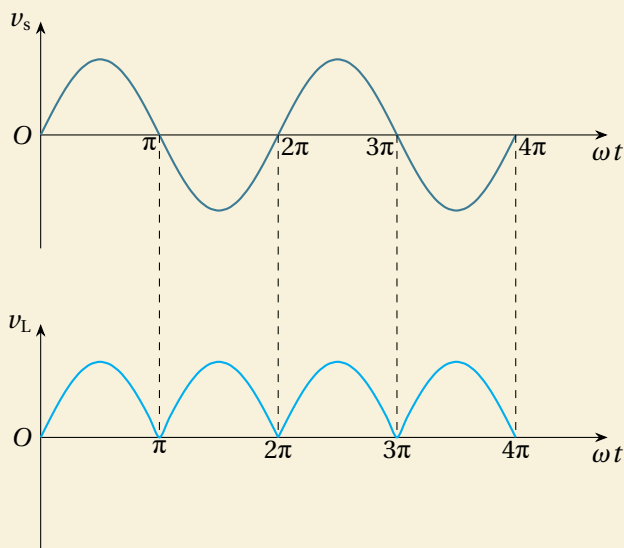


图 3: v_s 和 v_L 的波形图

【结论】如图 3 下半部分所示。

【点评】这道题用到了二极管重要的性质——单向导电性，以及其理想模型的分析。抓住「断开二极管，比两端电位」的方法是解决本题的关键。