

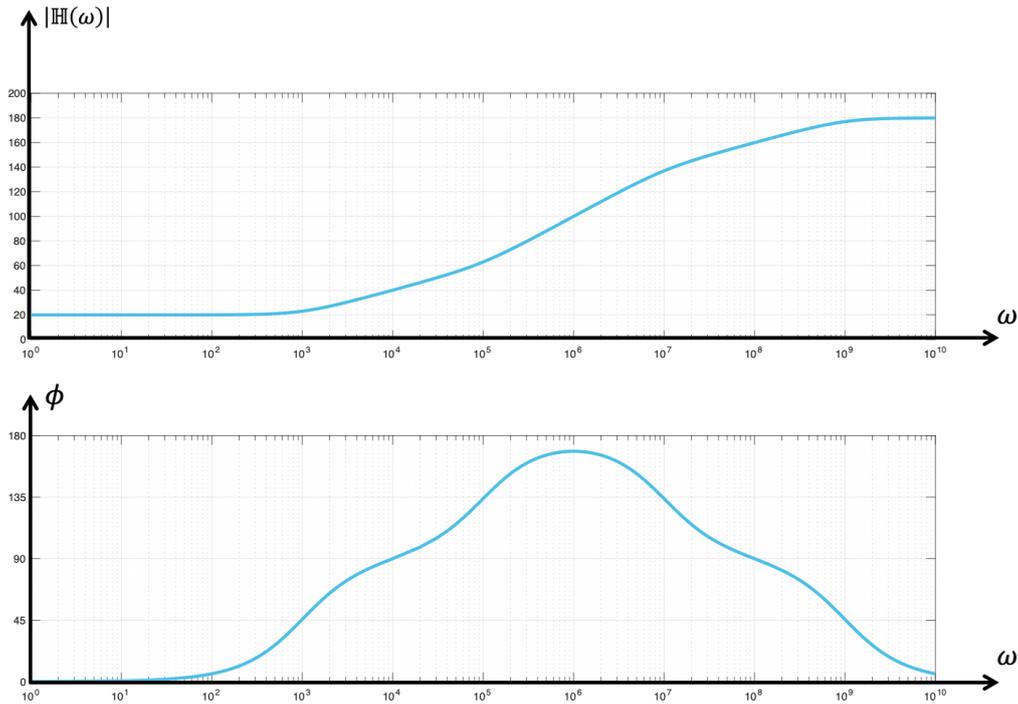
《电子电路与系统基础 I》期末考试试题 A 卷

2021.6.13 学号:

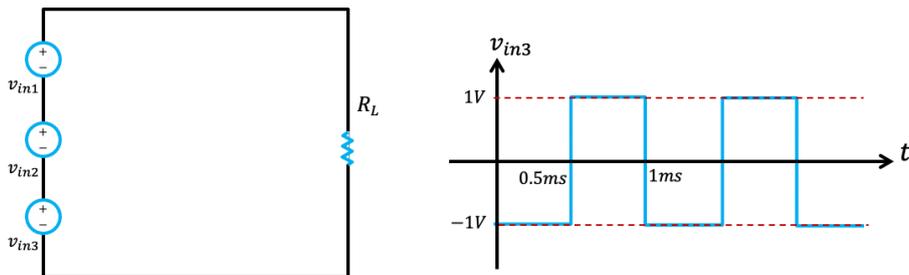
姓名:

共七大题，卷面满分 100 分。全部题目在答题纸上作答，在本试题纸上作答无效。

一、（5 分）根据下图所示系统幅频特性和相频特性，写出该系统的传递函数表达式

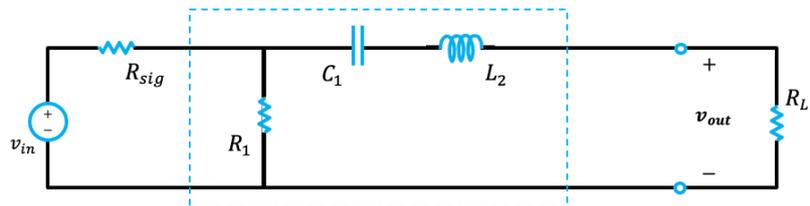


二、（5 分）已知电源 $v_{in1} = 1V$ ，为理想直流电压源，电源 $v_{in2} = 2\cos(3\omega_0 t + \varphi_0)V$ ，其中 $\omega_0 = 2\pi f_0$ ， $f_0 = 1kHz$ ，相位 φ_0 可调，电源 v_{in3} 如下右图所示是周期为 $1ms$ 的峰值为 $\pm 1V$ 的 50% 占空比的方波信号，负载 $R_L = 1k\Omega$ ，分析不同 φ_0 取值下负载电阻上瞬时功率的最大值及最小值



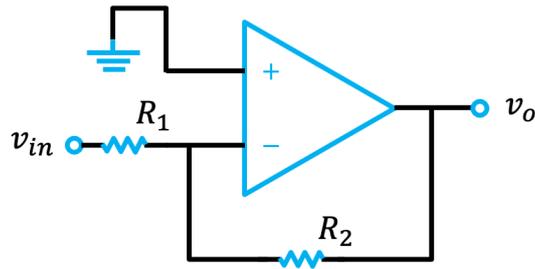
三、（10分）如图所示电路，已知 $R_L = 1k\Omega$ ， $f_0 = 1kHz$ ，

- 1) 虚线框内电路分别是哪一种滤波器（没有合理分析不给分）
- 2) 求 R_L 获得最大功率输出时 R_{sig} 、 R_1 、 C_1 、 L_2 的取值需满足的条件



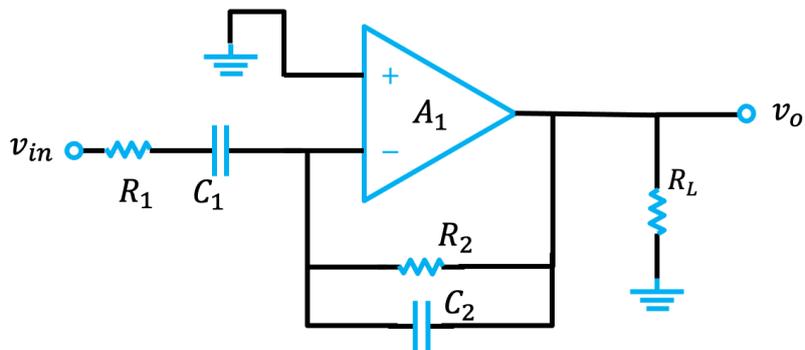
四、（20 分）如下图所示，运算放大器非理想，增益为 A ，其等效输入阻抗 $R_i = 1M\Omega$ ，等效输出阻抗 $R_o = 20\Omega$ ，输出电压范围为 $\pm 12V$ 之间， $R_1 = 1k\Omega$ ， $R_2 = 10k\Omega$

- 1) 画出非理想运算放大器电压转移特性示意图
- 2) 画出运算放大器在线性区的等效电路
- 3) 当 $|v_o| \geq 9.99|v_{in}|$ 时，运算放大器增益 A 应满足何种约束？



五、（15 分）如下图所示， A_1 为理想运算放大器，已知 $R_1 = 1k\Omega$ ， $C_1 = 1\mu F$ ， $R_2 = 10k\Omega$ ， $C_2 = 1nF$ ， $R_L = 10k\Omega$ ，

- 1) 求系统的电压传递函数 $H(j\omega) = \frac{v_o(j\omega)}{v_{in}(j\omega)}$
- 2) 画出该系统幅频特性和相频特性的波特图



六、（15 分）利用理想运算放大器和电阻设计一个电路，满足输出电压 $v_o = 3v_{in1} - 2v_{in2}$

七、（30 分）如图所示电路，受控电流源 I_x 的输出电流为 $I_x = g_m v_{gs}$ ，其中 v_{gs} 为电容 C_{gs} 两端的电压， $g_m = 1\text{mS}$ 为常数，已知 $R_{sig} = 500\text{k}\Omega$ 、 $r_o = 100\text{k}\Omega$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $R_2 = 1\text{M}\Omega$ 、 $C_{gs} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_D = 1\mu\text{F}$ 。

- 1) 求图 a 中虚线框内的二端口网络的 Z 参量
- 2) 当输出端开路时，求从 1 号箭头看进去的等效输入阻抗 Z_{in}
- 3) 当输入端短路时，求从 2 号箭头看进去的等效输出阻抗 Z_{out}

提示： Z 参量定义为
$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix}$$

