

《电子电路与系统基础 II》期中考试试题

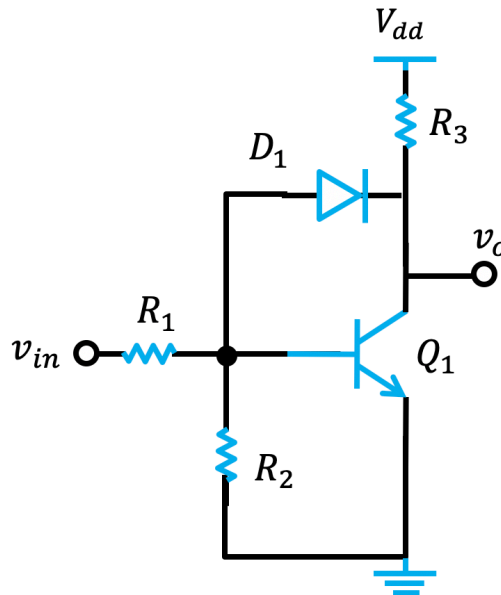
2020.11.2 学号:

姓名:

共三大题，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。

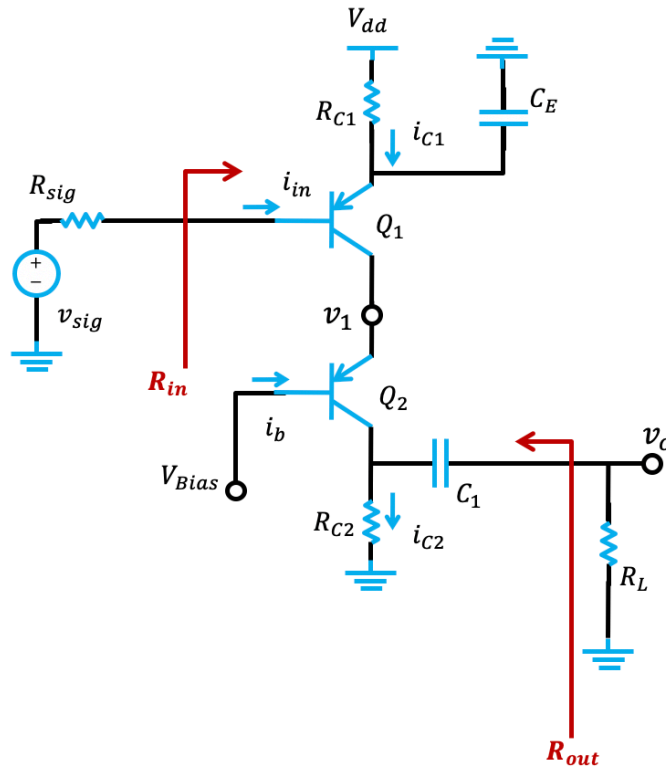
一、（30 分）如下图所示电路，已知 $V_{dd} = 12V$ ， $R_1 = 300k\Omega$ ， $R_2 = 140k\Omega$ ， $R_3 = 20k\Omega$ ，二极管 D_1 的导通电压为 $0.5V$ ，三极管 Q_1 的阈值电压 $|V_{th}| = 0.7V$ ， $\beta = 100$ ， $|V_{BEon}| = 0.7V$ ， $|V_{BCon}| = 0.4V$

- 1) 画出 D_1 的伏安特性曲线，在特性曲线上正确标注不同区域，并写出在正向偏置区的电流表达式
- 2) 当 $V_{in} = 3.7V$ 时，求直流状态下，晶体管的基极电压 V_C 和基极电流 I_C
- 3) 讨论当 v_{in} 在 $[0, 5V]$ 之间变化时，分析 v_o 如何变化



二、（45 分）如下图所示电路，已知 V_{dd} 为直流电压源， V_{Bias} 为直流偏置电压。 C_1 、 C_E 容值很大，可以认为在交流电压作用下处于短路状态。 Q_1 、 Q_2 均处于放大工作状态。不考虑厄尔利效应

- 1) 写出 Q_1 、 Q_2 晶体管的类型，并画出 Q_2 的横截面图，正确标注不同区域的属性及各个端口的名称；
- 2) 列出 Q_2 类型晶体管在端口外加不同电压的情况下的工作状态
- 3) 不考虑厄尔利效应，画出 Q_1 、 Q_2 的交流小信号等效电路，注意标注电流方向及电压电流关系，写出小信号模型参数与直流工作点的关系
- 4) 画出电路在交流小信号下的等效电路
- 5) 求电路的总电压增益 $G_v = v_o/v_{sig}$
- 6) 求从箭头方向看进去的等效输入电阻 R_{in}



三、（25 分）如下图所示电路， $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100k\Omega$ ， $R_5 = R_6 = 200k\Omega$ ，运算放大器 A_1 、 A_2 均为理想运算放大器，饱和输出电压为 $\pm 12V$ ，二极管 D_1 、 D_2 均为理想二极管，其阈值电压 $V_{th}=0.7V$ 。已知输入信号 v_{in} 为如图（b）所示的波形，其中 $V_S = 5V$ 。

- 1) 分析并画出图(a)中的 v_o 的波形
- 2) 分析并画出图(c)中的 v_o 的波形

（注意：只画波形没有合理分析不得分）

