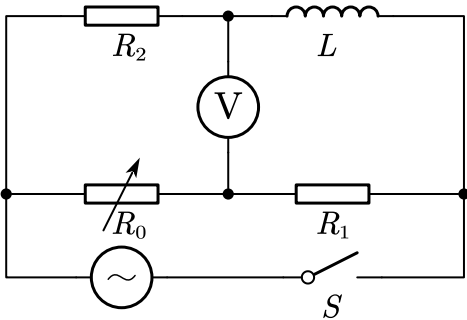
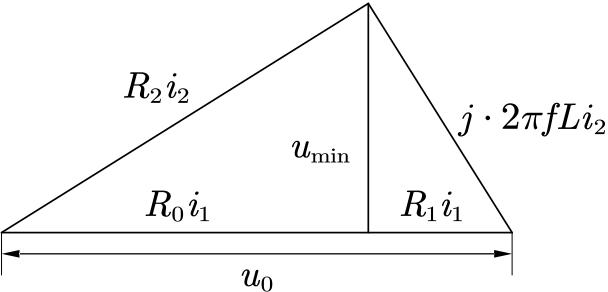


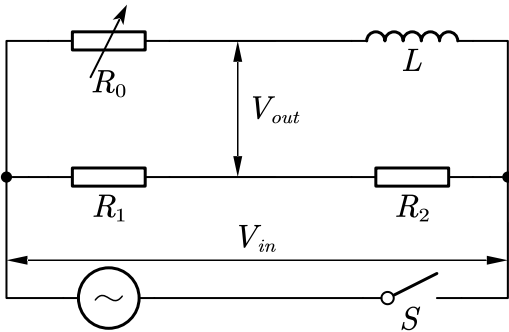
*数值评分遵循以下标准:

$$Y = y_0, \quad \text{Num} = A - B - X; \Delta = 0 - \alpha - \beta$$

若考生给出 y 的有效位数为 A , 数值为 $|y - y_0| \leq \alpha$, 不扣分; 有效位数为 B , 或 $|y - y_0| \in (\alpha, \beta]$, 或物理量少单位, 扣除50%分数; 有效位数为 A, B 以外的值, 或 $|y - y_0| > \beta$, 扣除100%分数, 该数据点得分扣完为止。计算过程中有效数字可以多(少)保留一位。没有给出Num的, 表示与答案不同的有效位数扣除100%分数; 没有给出 Δ 的, 允许在末位出现1的偏差, 否则扣除100%分数。

A.1	<p>(1.0pt) $U_{\max} = (0.773 \pm 0.005) \text{ V}$ Num = 2, 3 --X; $\Delta = 0 - 0.005 - 0.010$</p> <p>(1.0pt) $R_{\text{tot}} = \frac{\frac{1}{2}U_{\text{pp}}}{U_{\max}} \cdot R = 129 \Omega$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 - 2 - 5$</p> <p>(0.5pt) $\sigma_{R_{\text{tot}}} = R_{\text{tot}} \sqrt{\left(\frac{\sigma_{U_{\text{pp}}}}{U_{\text{pp}}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{U_{\max}}}{U_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_R}{R}\right)^2} = 2 \Omega$ Num = 1, 2 --X; $\Delta = 0 - 2 - 5$</p> <p>(0.5pt) $R_{\text{tot}} = (129 \pm 2) \Omega$</p>
A.2	<p>(2.0pt) $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = (2.25 \pm 0.01) \text{ kHz}$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 - 0.01 - 0.02$</p> <p>(1.0pt) $L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C} = 0.100 \text{ H}$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 - -0$</p> <p>(0.5pt) $\sigma_L = L \sqrt{\left(\frac{2\sigma_{f_0}}{f_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_C}{C}\right)^2} = 0.002 \text{ H}$ Num = 1, 2 --X; $\Delta = 0 - 0.002 - 0.005$</p> <p>(0.5pt) $L = (0.100 \pm 0.002) \text{ H}$</p>
A.3	<p>方法 1: Q 值标志着电压分配特性, 谐振时 $u_L = u_C = Q \cdot u_{\text{tot}}$</p> <p>(1.0pt) $u_C = \sqrt{\left(\frac{U}{2}\right)^2 - \left(u_{\text{tot}} \frac{R}{R_{\text{tot}}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{U}{2}\right)^2 - \left(\frac{U_{\text{pp}}}{2} \cdot \frac{R}{R_{\text{tot}}}\right)^2}$</p> <p>(1.0pt) $Q = \frac{u_C}{u_{\text{tot}}} = \frac{\sqrt{U^2 - (2U_{\max})^2}}{U_{\text{pp}}} \approx \frac{U}{U_{\text{pp}}} = 11.10$ Num = 4 --X; $\Delta = 0 - -0$</p> <p>(0.5pt) $\sigma_Q = Q \sqrt{\left(\frac{\sigma_U}{U}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{U_{\text{pp}}}}{U_{\text{pp}}}\right)^2} = 0.07$ Num = 1 --X; $\Delta = 0 - -0$</p> <p>(0.5pt) $Q = 11.10 \pm 0.07$</p>
	<p>方法 2: Q 值标志着储耗能特性</p> <p>(1.0pt) $Q = 2\pi \frac{E}{E_{\text{损}}}$</p> <p>(1.0pt) $Q = \frac{1}{2\pi f_0 R_{\text{tot}} C} = 10.97$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 - 0.3 - 0.5$</p> <p>(0.5pt) $\sigma_Q = Q \sqrt{\left(\frac{\sigma_{f_0}}{f_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{R_{\text{tot}}}}{R_{\text{tot}}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_C}{C}\right)^2} = 0.3$ Num = 1 --X; $\Delta = 0 - 0.3 - 0.5$</p> <p>(0.5pt) $Q = 11.0 \pm 0.3$</p>
	<p>方法 3: Q 值频率选择性, $Q = \frac{f_0}{\Delta f}$</p> <p>(0.5pt) $f_1 = (2143 \pm 5) \text{ Hz}$ Num = 4 - 3 - X; $\Delta = 0 - 5 - 10$</p> <p>(0.5pt) $f_2 = (2343 \pm 5) \text{ Hz}$ Num = 4 - 3 - X; $\Delta = 0 - 5 - 10$</p> <p>(0.5pt) $\Delta f = (200 \pm 7) \text{ Hz}$ Num = 3 - 2 - X; $\Delta = 0 - 5 - 10$</p> <p>(0.5pt) $Q = \frac{f_0}{\Delta f} = 11.25$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 - 0.3 - 0.5$</p> <p>(0.5pt) $\sigma_Q = Q \sqrt{\left(\frac{\sigma_{f_0}}{f_0}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{\Delta f}}{\Delta f}\right)^2} = 0.4$ Num = 1 --X; $\Delta = 0 - 0.3 - 0.5$</p> <p>(0.5pt) $Q = 11.3 \pm 0.4$</p>
A.4	<p>(4.0pt) 使用 XY 模式, CH1 测电阻两端电压, CH2 测路端电压。调节信号发生器输出频率, 当</p>

	李萨如图形为直线时信号发生器频率即为谐振频率。 XY 模式1.0pt; CH1、CH2 测量位置各0.5pt (可交换); 调节输出频率1.0pt; 李萨如图形为直线1.0pt。		
B.1	<p>(5.0pt)</p> <div></div> <p>B.1 实验电路图</p> <p>图名1.0pt; 开关1.0pt; 电桥结构1.0pt; 桥臂正确1.0pt (注意R₁, R₂可交换, 左右桥臂可整体对调); 缺少标注每处扣0.5pt, 最多可以扣除1.0pt。</p> <p>(0.5pt) ①如图连接电路, 保持信号源关闭, 开关S断开, 电阻箱R₀预置250Ω。 大意正确即可, 电阻箱预置不做要求。</p> <p>(1.0pt) ②打开信号源, 闭合开关S, 调节电阻箱R₀, 使得电压表示数达到最小值, 记录电阻箱阻值R₀。 调节R₀ 0.5pt; 达到最小值0.5pt。</p> <p>(1.0pt) ③断开开关S, 重置电阻箱R₀后重复步骤②进行多次测量, 并取平均。 大意正确即可。</p> <p>(0.5pt) ④断开开关S, 关闭信号源, 整理仪器。 大意正确即可。</p> <p>(2.0pt) $L = \frac{R_2}{2\pi f} \cdot \sqrt{\frac{R_1}{R_0}}$</p> <p>注意R₁, R₂可交换。其他形式的表达式, 最高得分0.5pt。 参考电压矢量图如下, 其中u₀为电源电压, u_{min}为电压表两端电压极小值, j为虚数单位。</p> <div></div> <p>B.1 电压矢量图</p>		
	<p>(3.0pt) B 参考解析: 电压表示数极小值U_{min}为:</p> $U_{\min} = U_0 \cdot \frac{\sqrt{R_0 R_1}}{R_0 + R_1}$ <p>其中U₀为电源电压。 考虑电桥灵敏度, 可得</p> $\frac{\delta R_0}{\sqrt{R_0 R_1}} = \frac{\sqrt{(\delta U + U_{\min})^2 - U_{\min}^2}}{U_{\min}}$ <p>故</p>	B.3	<p>(1.0pt) ①增大频率f。 (1.0pt) ②增大定值电阻R₁, R₂。</p>

		$\delta R_0 = \sqrt{\frac{2\sqrt{R_0 R_1}(R_0 + R_1)}{U_0}} \delta U \approx 10 \Omega$	
B.4	(5.0pt)	 <p style="text-align: center;">B.6 移相电路图</p> <p>图名1.0pt; 开关1.0pt; R_1, R_2 串联, R_0, L 串联, 每一支路各0.5pt; 输入电压, 输出电压标注每处各0.5pt; 缺少元器件标注每处扣0.5pt, 最多可以扣除1.0pt。</p>	

C.1	C.1.1	<p>(5.0pt)</p> <div></div> <p style="text-align: center;">C.1.1 验证线性关系光路图</p> <p>图名1.0pt; L, P_1, P_2, D_2 排列正确1.0pt; (注意P_1, P_2可交换) 使用B, D_1检测经过P_2前的光强1.0pt; 缺少标注每处扣0.5pt, 最多可以扣除2.0pt。</p> <p>(2.0pt) 因为激光器输出的光强并不稳定, 使用另一个光强探测器来检测未经过偏振片P_2的光强, 二者做比值可消去此影响。光强不稳定1.0pt; 表述1.0pt。</p>
	C.1.2	<p>(1.0pt) ①粗调, 大致调节激光器水平, 垂直于特殊光学平台的转轴, 偏振片垂直于光轴等。</p> <p>(1.0pt) ②调节激光器水平: 利用光屏, 反复调节激光器, 记录下激光器打在光屏上的点 A, 使得在光屏前后移动时, 光点始终与 A 重合。</p> <p>(1.0pt) ③调节特殊光学平台转轴垂直于光轴。</p> <p>(1.0pt) ④调节偏振片垂直于光轴: 使加入偏振片前后光屏上光点位置不发生变化。</p> <p>(1.0pt) ⑤调节分束板: 调节光屏位置, 使两条光路的光点皆可打到 A 点。</p>
	C.1.3	<p>(3.0pt) $R = \frac{i_2(\theta) i_{10}}{i_1(\theta) i_{20}}$ 其他形式的表达式不得分。</p>
C.2	C.2.1	<p>(1.0pt)光强（电流）与角度间有关系$\frac{i_2(\Delta\psi)}{i_1(\Delta\psi)} \frac{i_1(0)}{i_2(0)} = \cos^2 \Delta\psi$</p> <p>(3.0pt)两种拟合方法供参考。</p> <p>表名1.0pt; 数据点错误每处扣0.5pt, 每行最多扣除1.0pt。</p>

$\cos^2 \Delta\psi$ Num = 2, 3, 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

$\frac{i_2(\Delta\psi)}{i_1(\Delta\psi)}$ 或 $\frac{i_2(\Delta\psi) i_1(0)}{i_1(\Delta\psi) i_2(0)}$ Num = 2, 3, 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

C.2.1 拟合数据计算

$\cos^2 \Delta\psi$	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000
$\frac{i_2(\Delta\psi)}{i_1(\Delta\psi)}$	0.00	3.53	7.18	11.14	14.84
$\frac{i_2(\Delta\psi) i_1(0)}{i_1(\Delta\psi) i_2(0)}$	0.000	0.238	0.483	0.751	1.000

①作 $\frac{i_2(\theta)}{i_1(\theta)} \cos^2 \theta$ 拟合：

(1.0pt) 斜率 $a = 14.92$ Num = 3, 4 -- 5 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

(1.0pt) 截距 $b = -0.12$ Num = 2, 3 -- 1, 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

(1.0pt) 相关系数 $r = 0.9998$ Num = 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

②作 $\frac{i_2(\theta) i_1(0)}{i_1(\theta) i_2(0)} \cos^2 \theta$ 拟合：

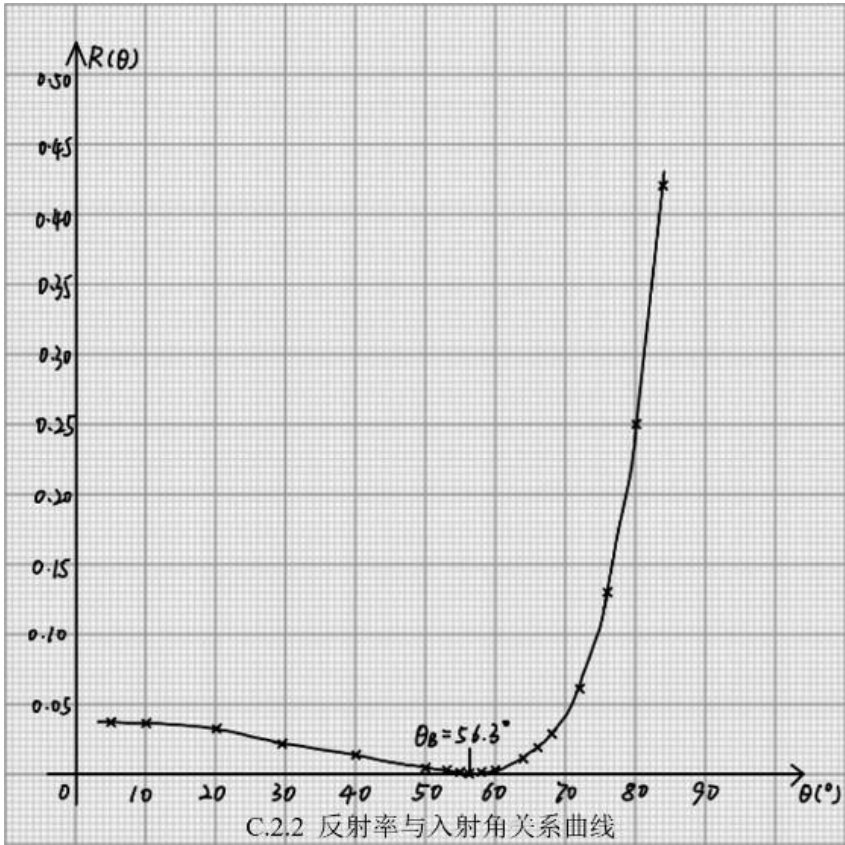
(1.0pt) 斜率 $a = 1.005$ Num = 3, 4 -- 5 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

(1.0pt) 截距 $b = -8.2 \times 10^{-3}$ Num = 2, 3 -- 1, 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

(1.0pt) 相关系数 $r = 0.9998$ Num = 4 -- X; $\Delta = 0 -- 0$

(5.0pt)

C.2.2



本小题得分扣完为止

曲线不够光滑，扣除1.0pt；

数据点缺失或有明显偏离的每处扣0.5pt，最多可以扣除2.0pt。

若出现以下错误，每处扣除0.5pt：

单位遗漏或错误；无坐标轴标度；无图名；无物理量标注；作图区域过小；图示潦草；图示过于潦草。

特别的，若没有标注布儒斯特角，不扣分。

		C.2.2 反射率计算表																																											
		<table><tr><th>$\theta(^{\circ})$</th><th>R</th><th>$\theta(^{\circ})$</th><th>R</th></tr><tr><td>5.0</td><td>0.037</td><td>58.0</td><td>0.0007</td></tr><tr><td>10.0</td><td>0.036</td><td>60.0</td><td>0.0026</td></tr><tr><td>20.0</td><td>0.032</td><td>64.0</td><td>0.011</td></tr><tr><td>30.0</td><td>0.025</td><td>66.0</td><td>0.018</td></tr><tr><td>40.0</td><td>0.014</td><td>68.0</td><td>0.029</td></tr><tr><td>50.0</td><td>0.0037</td><td>72.0</td><td>0.061</td></tr><tr><td>53.0</td><td>0.0017</td><td>76.0</td><td>0.12</td></tr><tr><td>55.0</td><td>0.0007</td><td>80.0</td><td>0.25</td></tr><tr><td>56.3</td><td>~ 0</td><td>84.0</td><td>0.42</td></tr></table>	$\theta(^{\circ})$	R	$\theta(^{\circ})$	R	5.0	0.037	58.0	0.0007	10.0	0.036	60.0	0.0026	20.0	0.032	64.0	0.011	30.0	0.025	66.0	0.018	40.0	0.014	68.0	0.029	50.0	0.0037	72.0	0.061	53.0	0.0017	76.0	0.12	55.0	0.0007	80.0	0.25	56.3	~ 0	84.0	0.42			
$\theta(^{\circ})$	R	$\theta(^{\circ})$	R																																										
5.0	0.037	58.0	0.0007																																										
10.0	0.036	60.0	0.0026																																										
20.0	0.032	64.0	0.011																																										
30.0	0.025	66.0	0.018																																										
40.0	0.014	68.0	0.029																																										
50.0	0.0037	72.0	0.061																																										
53.0	0.0017	76.0	0.12																																										
55.0	0.0007	80.0	0.25																																										
56.3	~ 0	84.0	0.42																																										
		<p>(3.0pt)</p> <p>表名1.0pt；数据点错误每处扣除0.5pt，最多扣除 2.0pt；</p> <p>$\theta = 55^{\circ}, \theta = 58^{\circ}$ Num = 1, 2 --X; $\Delta = 0 --0$</p> <p>除$\theta = 55^{\circ}, \theta = 56.3^{\circ}, \theta = 58^{\circ}$外 Num = 2, 3 --X; $\Delta = 0 --0$</p>																																											
C.2.3		<p>(3.0pt) 布儒斯特角$\theta_B = 56.3^{\circ}$ Num = 3 --X; $\Delta = 0 --0$</p> <p>(3.0pt) 折射率$n = 1.50$ Num = 3, 4 --X; $\Delta = 0 --0$</p>																																											
C.2.4		<p>(4.0pt)</p> <p>①探测器灵敏度不够高，导致布儒斯特角测量不准确。</p> <p>②起偏器方向不够准确，不是纯 P 光。</p> <p>③刻度盘不够准确或者有偏心差。</p> <p>给出一条1.0pt，给出两条2.0pt，给出三条4.0pt。</p>																																											