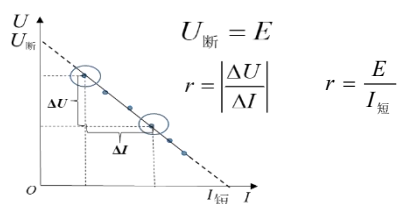
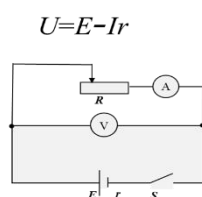


课程基本信息							
课例编号	2020QJ11WLRJ028	学科	物理	年级	高二	学期	上
课题	实验：电池电动势和内阻的测量 2						
教科书	书名：普通高中物理教科书物理必修 3						
	出版社：人民教育出版社			出版日期： 2018 年 8 月			
教学人员							
	姓名		单位				
授课教师	周艳		北京师范大学附属实验中学				
指导教师	黎红、李宇炜、严为军		北京师范大学附属实验中学				
教学目标							
教学目标：测定一节干电池的电动势和内阻。							
教学重点：实验具体操作步骤，用图像法进行数据处理。							
教学难点：数据处理。							
教学过程							
时 间	教 学 环 节	主要师生活动					
25 ,	实 验 操 作	<p>同学们好，上节课我们研究了电池电动势和内阻的测量方案，今天我们采用电压表和电流表测量 E 和 r 的方法，用图像法进行数据的处理，最终测得一节干电池的电动势和内阻。</p> <p>实验目的：</p> <p>1. 进一步理解闭合电路欧姆定律，掌握用伏特表和电流表测定电源的电动势和内阻的方法。</p> <p>2. 进一步熟悉电压表、电流表、滑动变阻器的使用、量程选择。</p> <p>3. 掌握用图像法求电动势和内阻的方法；理解并掌握路端电压 U 与干路电流 I 的关系图像(即 $U-I$ 图像)，与横、纵坐标轴交点坐标的物理意义以及图像斜率的物理意义。</p> <p>实验原理：</p> <p>根据闭合电路欧姆定律，电源的路端电压 $U = E - Ir$。在如图所示的电路中，改变 R 的阻值，从电压表和电流表中读出几组 I、U 值，用作图法来处理数据。即在坐标纸上以 I 为横坐标，U 为纵坐标，用测出的几组 I、U 值画出 $U-I$ 图象（如图所示）。所得直线跟纵轴的交点即为 E，图线斜率的绝对值也为 r。</p>					



实验器材：

待测电池、电压表、电流表、滑动变阻器、开关、导线若干。

注意事项：

操作方面注意事项：

(1) 仪器的选择：电流表量程选择 0-0.6A，电压表量程选择 0-3V。

(2) 实验中不要将 I 调得过大，读电表要快，**每次读完立即断电**。以免干电池 E 和 r 出现明显变化。

读数方面注意事项：



0.10A



1.40V

电流表选择量程为 0-0.6A 时，精度为 0.02A，读数时，读到小数点后两位即可。

电压表选择量程为 0-3V 时，精度为 0.1V，读数时，读到小数点后两位。

实验步骤：(视频)

第 1 步 按电路图连接电路，电流表选择 0-0.6A 量程，电压表选择 0-3v 量程，滑动变阻器的滑动片要放置在接入电路阻值最大的位置。

第 2 步 闭合开关，调节滑动变阻器，使电流表有明显示数，读数，断开开关，记录电流表、电压表的示数 (I_1 、 U_1)。

第 3 步 闭合开关，调节滑动变阻器，重复上述操作，测量并记录 6 组 U 、 I 值

第 4 步 断开开关，整理好器材

实验数据及数据处理：

U/V	1.40	1.35	1.31	1.28	1.25	1.22
I/A	0.10	0.19	0.26	0.32	0.38	0.44

在画 $U-I$ 图线时，要使较多的点落在这条直线或使各点均匀分布在直线的两侧。**个别偏离直线太远的点可舍去不予考虑。**

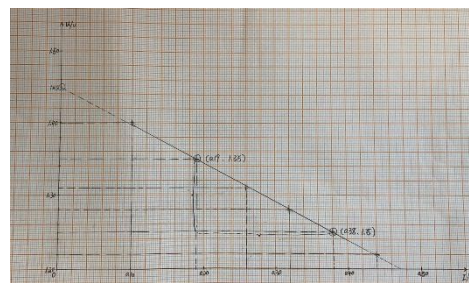
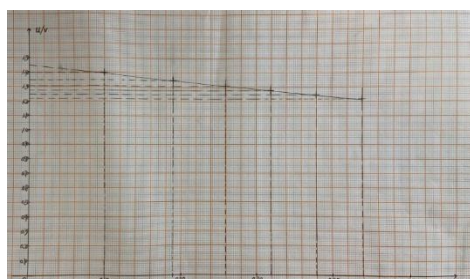
建立直角坐标系，横、纵坐标分别为干路电流和路端电压，按比例进行标度，根据数据，在坐标系中描出 6 个点，此时，可看出这些点呈直线分布，不在直线上的点能大

致均衡的分布在直线两侧，用虚线延伸至和纵轴产生交点。

可以看出，测量数据只分布在坐标系的一小部分区域。这样在读数时的相对误差较大。不利于减小测量引起的偶然误差，

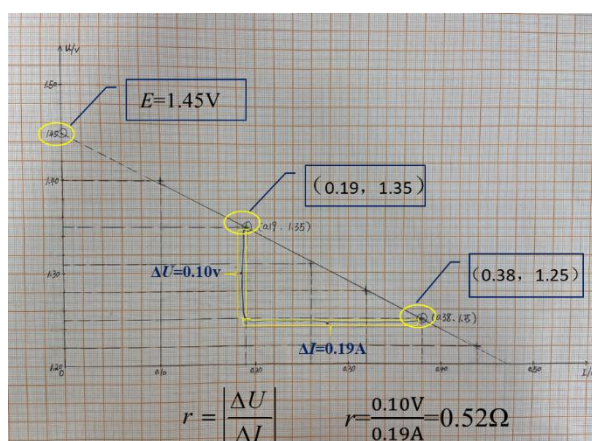
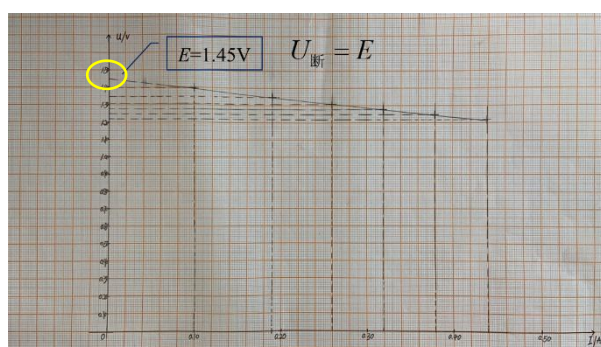
想一想：如何解决测量数据只分布在坐标系的一小部分区域问题？

调整纵轴起点和比例，使数据大致布满整个坐标区域。



调整纵轴起点和比例，纵轴从 1.20v 开始标起，放大标度比例，使数据点大致布满整个区域。用虚线延伸至和横、纵坐标轴产生交点。

想一想：调整后的直线与坐标轴的交点值是否发生了改变呢？让我们比较一下两张图表。



纵轴交点值代表断路电压等于 $E=1.45\text{v}$ ，因为电压差值所对应的电流差值并没发生变化，所以斜率并没有改变，即电动势和内阻值也不会发生变化。

变化的是什么呢？横轴交点不再是短路电流值了，所以不能用纵轴交点值与横轴交点值之比求解电池的内阻了。

		<p>实验结果：</p> $r = \left \frac{\Delta U}{\Delta I} \right $ <p>电源电动势 $E=1.45\text{V}$；内电阻 $r=\frac{1.35-1.25}{0.38-0.19}=0.52\Omega$。</p> <p>一起分析两道例题。（见学习资源）</p>
--	--	---