

به نام خدا

آزمایشگاه مجازی فیزیک ۲

فاطمه صداقت

(@physics2_lab)

جلسه دوم - آزمایش تعیین مقاومت درونی ولت متر



مقدمه:

نکات مربوط به گزارش نویسی

سبک نوشتن

زبان رسمی در مقابل زبان غیررسمی

توصیف کامل آزمایش

واحد ها و کمیت ها

شماره گذاری فرمول ها

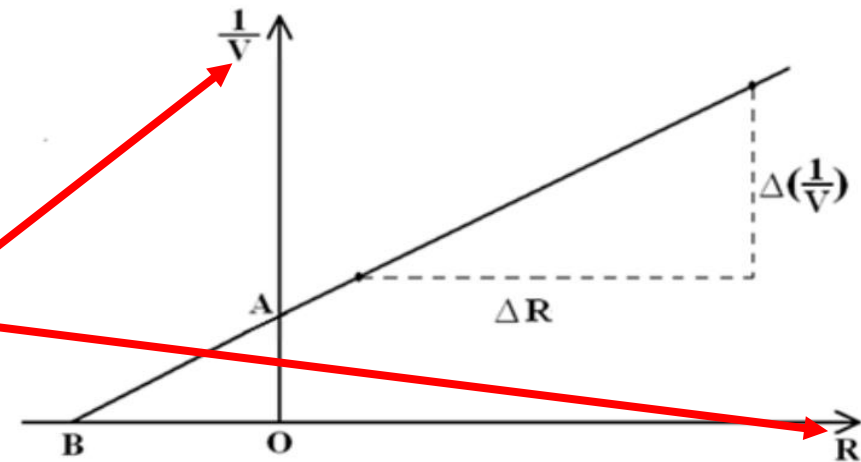
نمودار ها و جداول

$$\underline{I} = 10 \text{ [A]} \quad \text{or} \quad \underline{V} = 5 \text{ [mV]}$$

$R(\Omega)$ (کد رنگی)	$V(v)$	$\frac{1}{R}(\Omega^{-1})$	$\frac{1}{V}(v^{-1})$	$r(\Omega)$	$\bar{r} \pm \Delta \bar{r}(\Omega)$
--------------------------	--------	----------------------------	-----------------------	-------------	--------------------------------------



بدون واحد



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مقاومت

انواع مقاومت



مقاومت ثابت

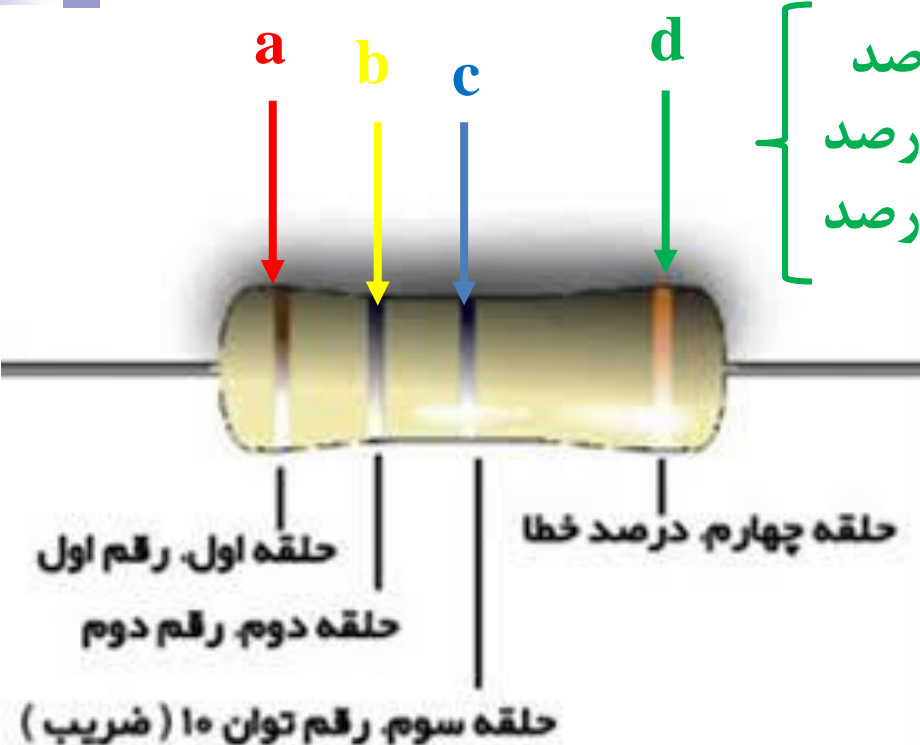


مقاومت متغیر



نحوه خواندن مقاومت رنگی چهار نواره:

طلایی = ۵ درصد
 نقره‌ای = ۱۰ درصد
 بی‌رنگ = ۲۰ درصد

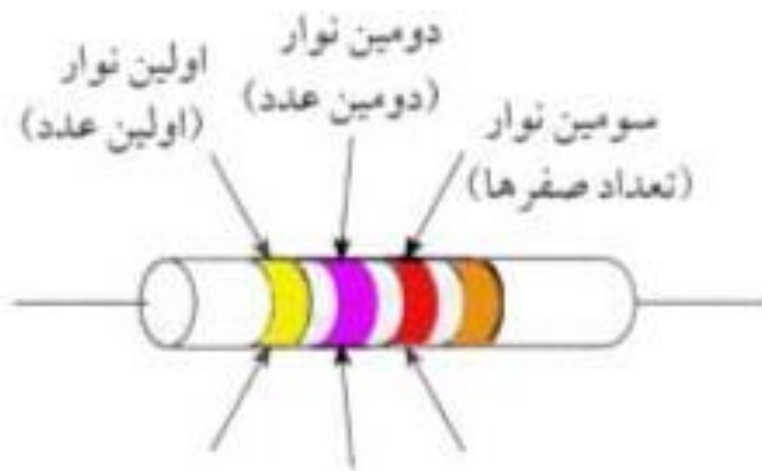


$$R = |ab| \times 10^c$$

$$\Delta R = R * d$$

مشکی	عدد اول	عدد دوم	مضرب
	0	0	x 1
قهوه ای	1	1	x 10
قرمز	2	2	x 100
نارنجی	3	3	x 1000
زرد	4	4	x 10000
سبز	5	5	x 100000
آبی	6	6	x 1000000
بنفش	7	7	
خاکستری	8	8	
سفید	9	9	

مشکی	عدد اول	عدد دوم	مضرب
قهوه ای	0	0	x 1
قرمز	1	1	x 10
نارنجی	2	2	x 100
زرد	3	3	x 1000
سبز	4	4	x 10000
آبی	5	5	x 100000
بنفش	6	6	x 1000000
خاکستری	7	7	
سفید	8	8	
	9	9	



$$R = 47 \times 10^2 \Omega$$

$$\Delta R = 5 \times \frac{4700}{100} = 235\Omega$$

$$R = 4700 \pm 235$$



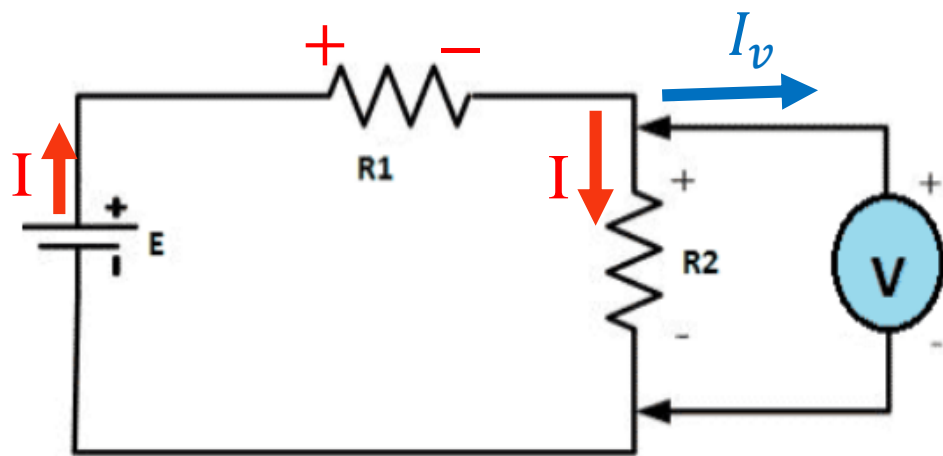
$$R = 56 \times 10^3 \Omega$$

$$\Delta R = 5 \times \frac{56000}{100} = 2800\Omega$$

$$R = 56000 \pm 2800$$

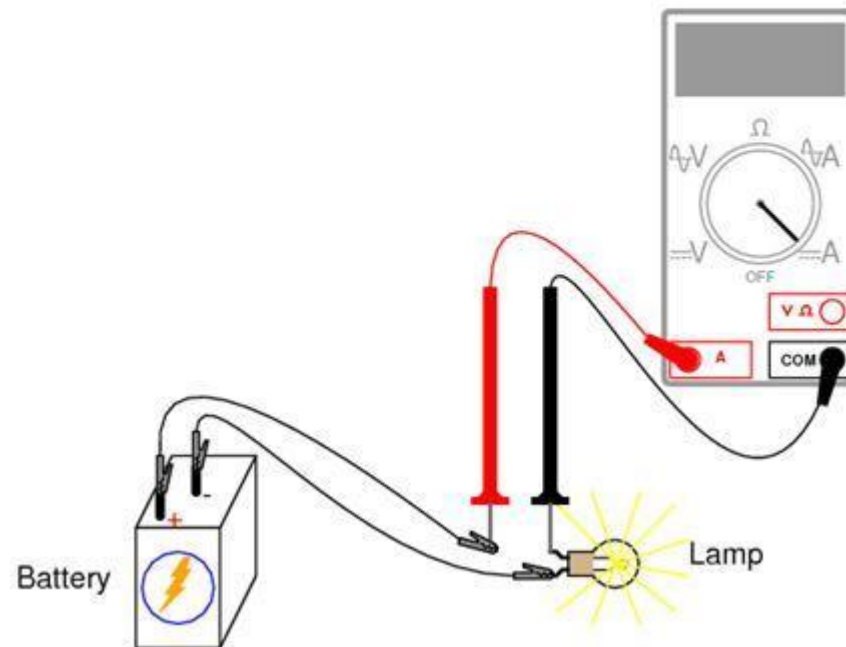
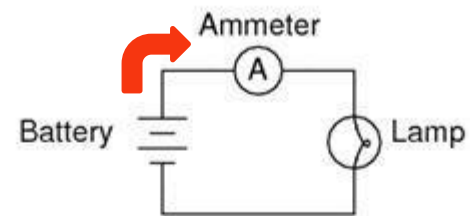
آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)





$$I_V = 0$$

$$R_V \sim \infty$$



$$I_A = I_{lamp}$$

$$R_A \sim 0$$

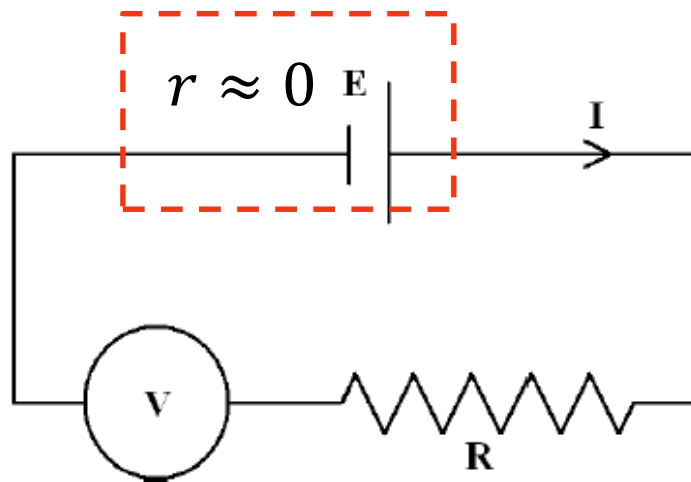
آزمایش 2: تعیین مقاومت درونی ولتمتر

هدف آزمایش: اندازه گیری مقاومت درونی ولتمتر

وسایل مورد نیاز: ولتمتر، منبع تغذیه DC، چند مقاومت، سیم های رابط



تئوری آزمایش:



❖ مقدار مقاومت R باید چگونه باشد و چرا؟

$$E = V + RI$$

❖ با توجه به قانون حلقه

شکل 1: مدار مقاومت درونی ولتметр

❖ مقاومت R و ولتметр با یکدیگر سری هستند. بنابراین دارای جریان‌های یکسان هستند. $I = \frac{V}{R_V}$

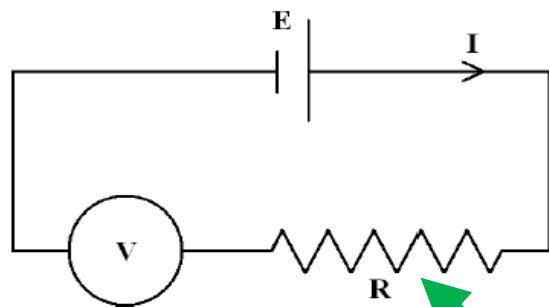
$$\times \frac{1}{EV}$$

$$E = V + R \frac{V}{R_V}$$

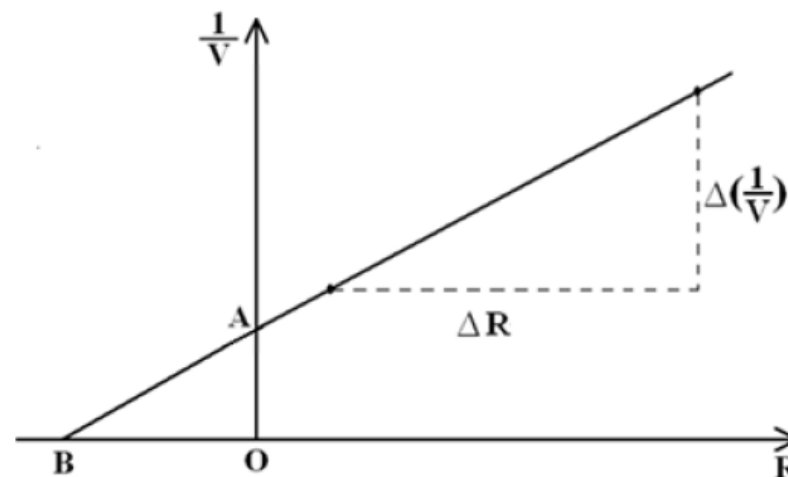
$$R_V = \frac{RV}{E - V}$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{E} + \left(\frac{1}{R_V E} \right) R$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{E} + \left(\frac{1}{R_V E} \right) R$$



شکل 1: مدار مقاومت درونی ولت‌متر



شکل 2: منحنی $\frac{1}{V}$ بر حسب R

طول از مبدا نمودار بیانگر چیست؟

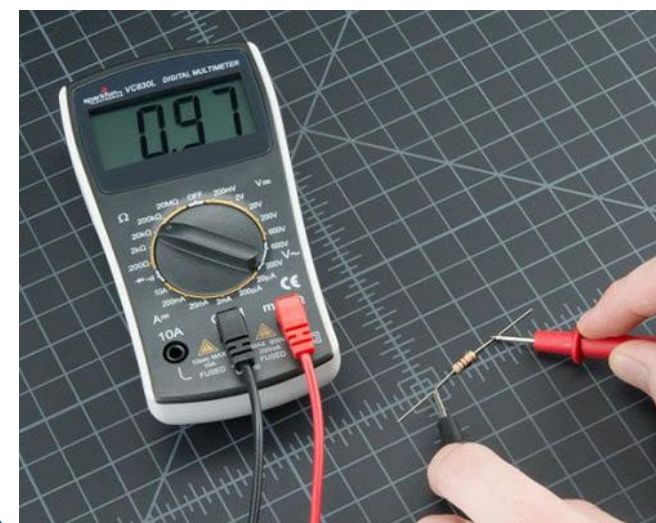
$$\frac{1}{V} = 0 \quad \frac{1}{E} = -R \left(\frac{1}{E R_V} \right)$$



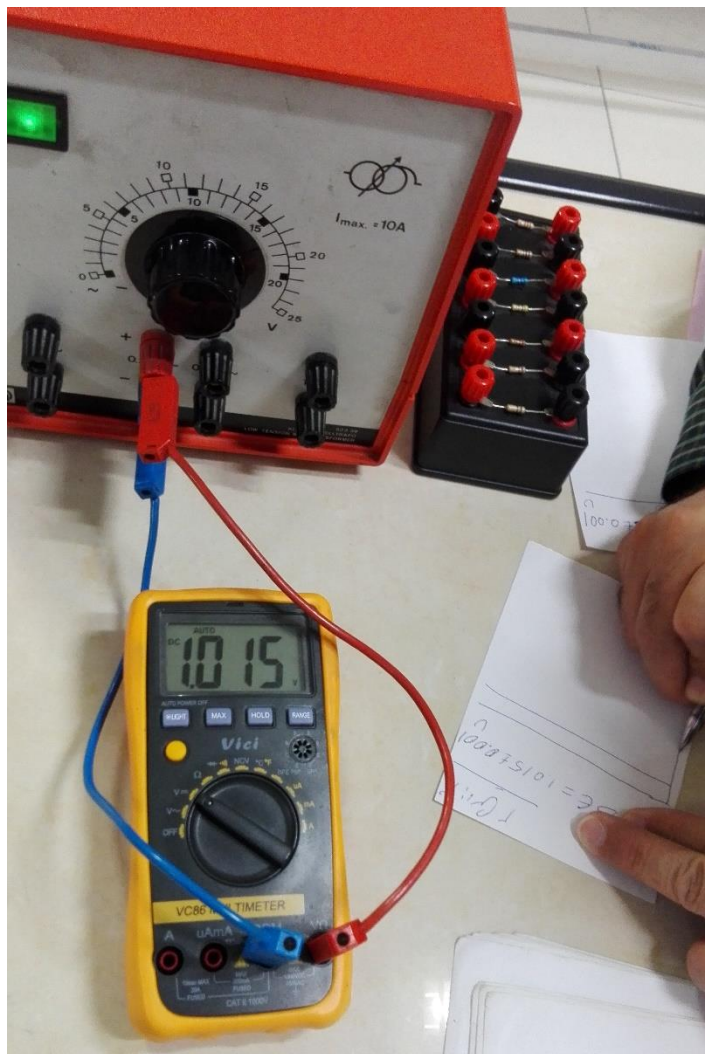
$$R = -R_V$$

روش آزمایش:

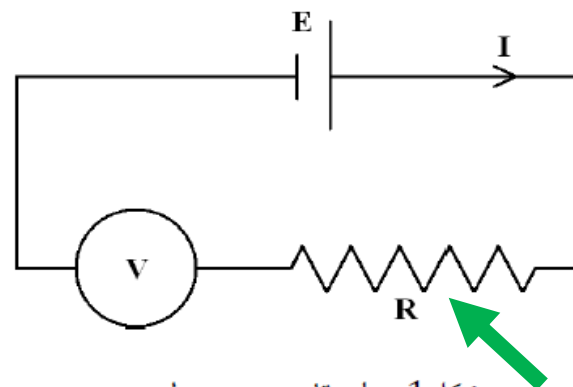
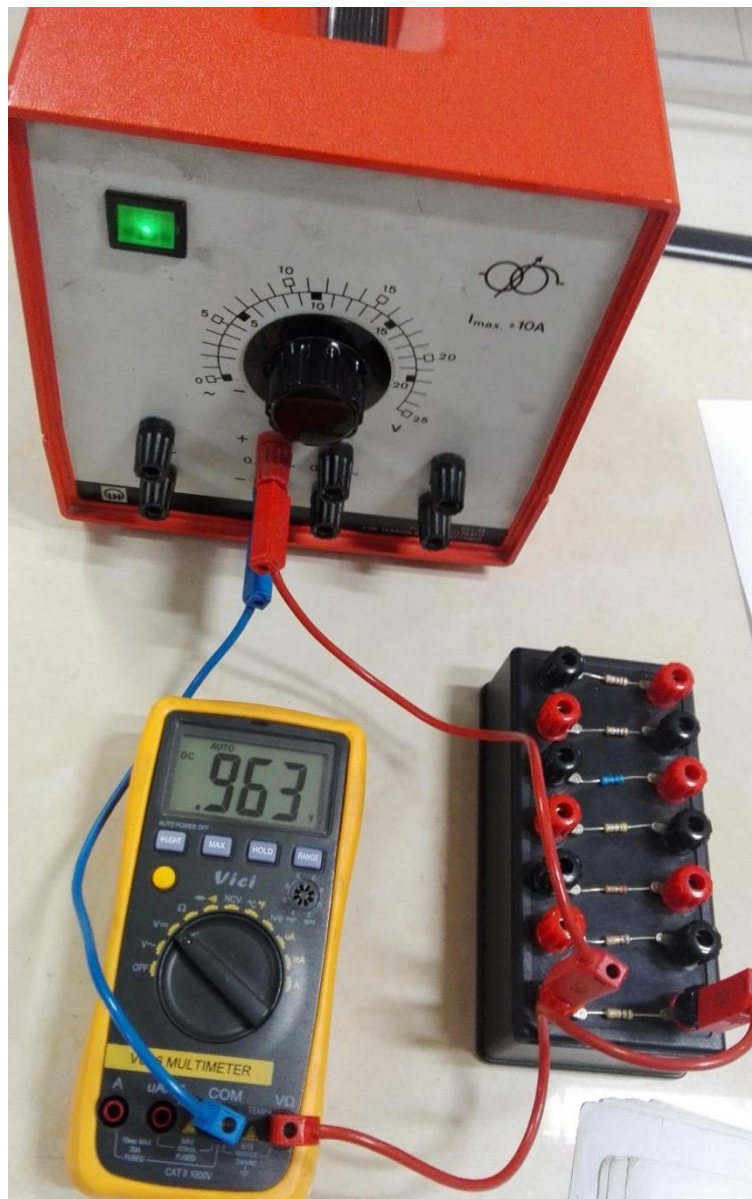
۱- اندازه گیری مقدار مقاومت با استفاده از آوومتر



۲- تنظیم نیرو محرکه منبع تغذیه با استفاده از ولت متر.



۳- مدار شکل ۱ را ببندید. عدد روی ولت‌متر را برای مقادیر مختلف قرائت کنید.



شکل ۱: مدار مقاومت درونی ولت‌متر

۳- با توجه به داده‌های حاصل، از دو روش نمودار و مستقیم مقدار مقاومت داخلی ولت‌متر را محاسبه نمایید.

$\epsilon \pm \Delta \epsilon = 1.015 \pm 0.001 (V)$

$R (M\Omega)$	$V (V)$	$\frac{1}{V} (V^{-1})$	$R_V (M\Omega)$	$\bar{R}_V (M\Omega)$	$\bar{R}_V \pm \Delta \bar{R}_V$
0.557	0.972				
0.815	0.947				
2.31	0.820				
4.80	0.672				
5.70	0.631				
10.27	0.479				
10.95	0.462				



R_V
R_{V1}
R_{V2}
R_{V3}
R_{V4}
R_{V5}
R_{V6}
R_{V7}

$$\overline{R_V} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{Vi}}{n}$$

$$\Delta R_{Vi} = |\overline{R_V} - R_{Vi}|$$

$$\frac{\Delta R_V}{\overline{R_V}}$$

میانگین

خطای مطلق

خطای نسبی

با تشکر از
توجه شما

