

به نام خدا

آزمایشگاه مجازی فیزیک ۲

فاطمه صداقت
(@physics2_lab)

جلسه دوم - آزمایش تعیین مقاومت درونی ولت متر



نکات مربوط به گزارش نویسی

سبک نوشتمن

زبان رسمی در مقابل زبان غیررسمی

توصیف کامل آزمایش

واحد ها و کمیت ها

شماره گزاری فرمول ها

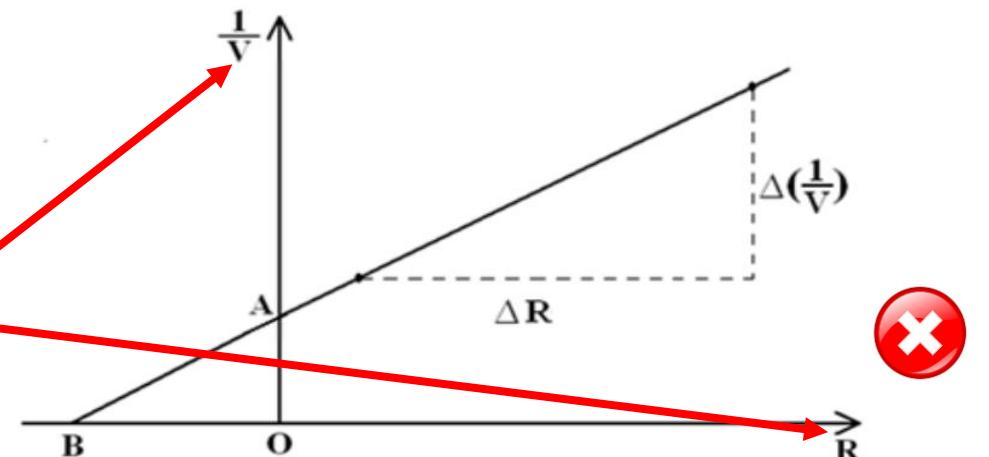
نمودار ها و جداول

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

$R(\Omega)$ (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

أنواع مقاومت



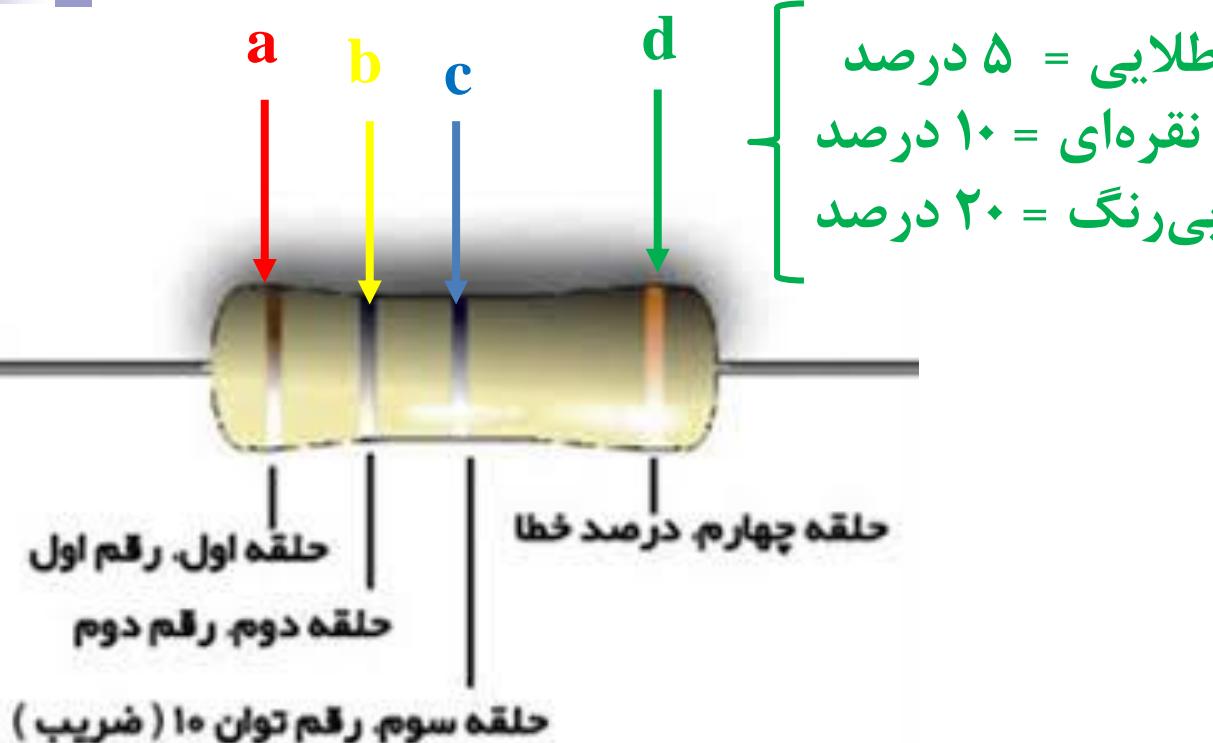
مقاومة ثابت



مقاومة متغیر



نحوه خواندن مقاومت رنگی چهار نواره:

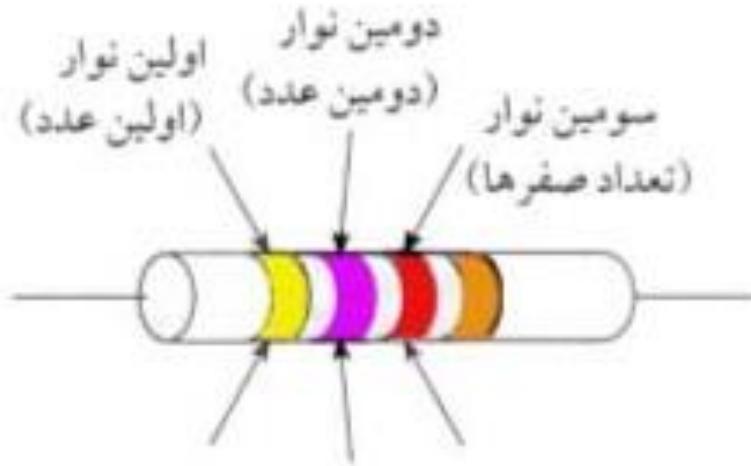


$$R = |ab| \times 10^c$$

$$\Delta R = R * d$$

	عدد اول	عدد دوم	مضرب
مشکن	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	

	عدد اول	عدد دوم	م ضرب
مشکن	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	



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

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

$$R = 4700 \pm 235$$



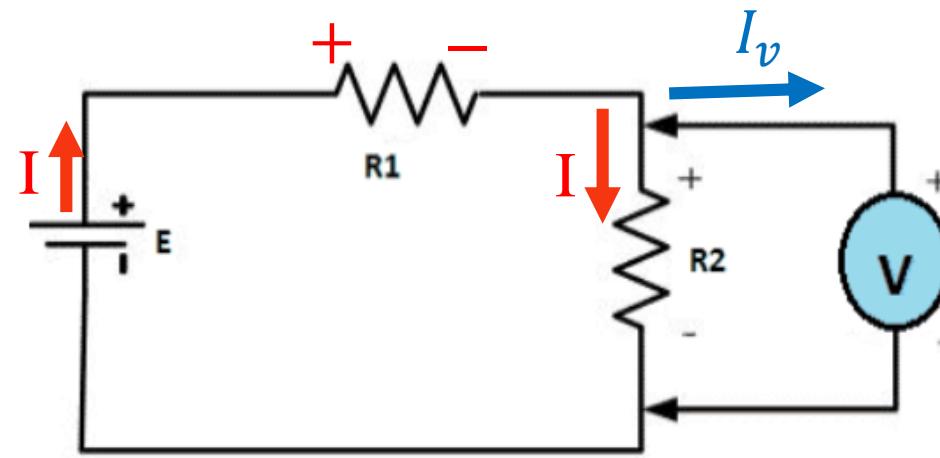
$$R = 56 \times 10^3 \Omega$$

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

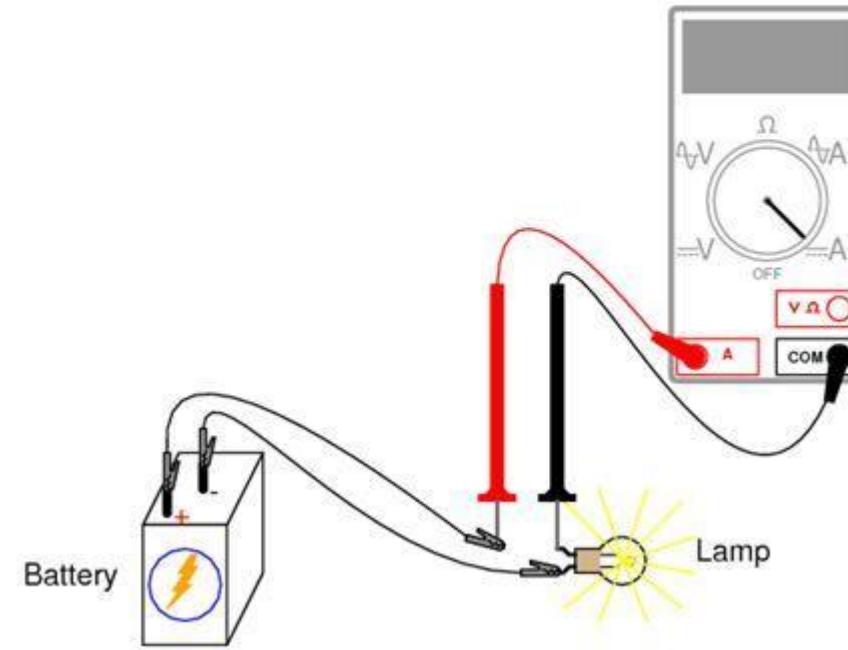
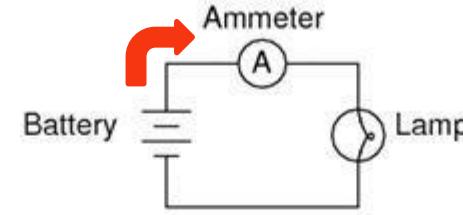
$$R = 56000 \pm 2800$$

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





$$I_V = 0 \quad \text{and} \quad R_V \sim \infty$$



$$I_A = I_{\text{lamp}} \quad \text{and} \quad R_A \sim 0$$

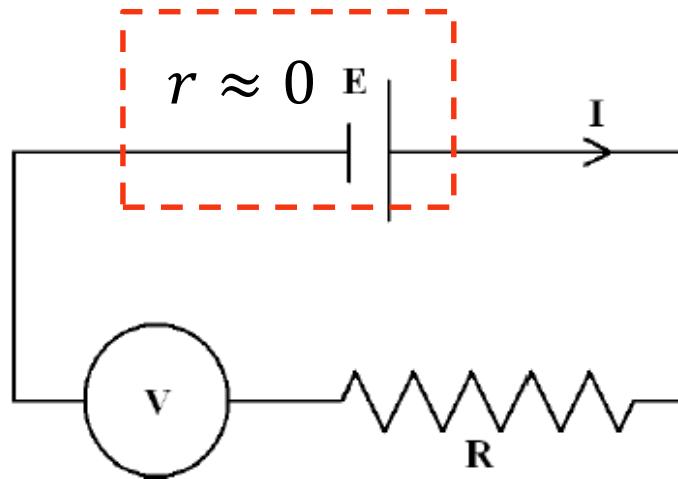
آزمایش 2 : تعیین مقاومت درونی ولتمنتر

هدف آزمایش: اندازه گیری مقاومت درونی ولتمنتر

وسایل مورد نیازه: ولتمنتر، منبع تغذیه DC، چند مقاومت، سیم های رابط



تئوری آزمایش:



$$E = V + RI$$

❖ مقدار مقاومت R باید چگونه باشد و چرا؟

❖ با توجه به قانون حلقه

شکل 1: مدار مقاومت درونی ولتمتر

❖ مقاومت R و ولتمتر با یکدیگر سری هستند. بنابراین دارای جریان‌های یکسان هستند.

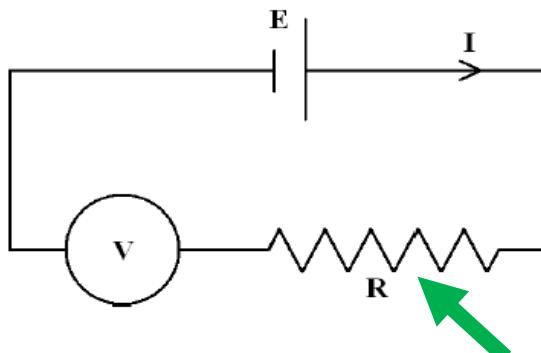
$$I = \frac{V}{R_V}$$

$$E = V + R \frac{V}{R_V} \times \frac{1}{EV}$$

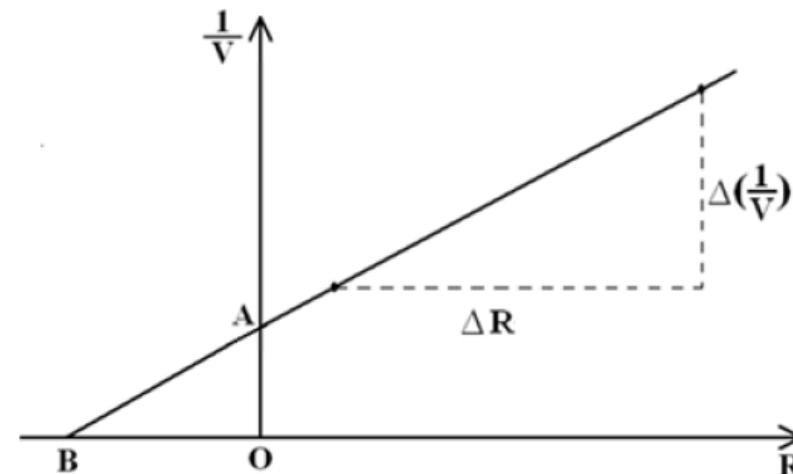
$$\frac{1}{V} = \frac{1}{E} + \left(\frac{1}{R_V E} \right) R$$

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

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



شکل 1: مدار مقاومت درونی ولتمتر



شکل 2: منحنی $\frac{1}{V}$ بر حسب R



$$\frac{1}{V} = 0$$

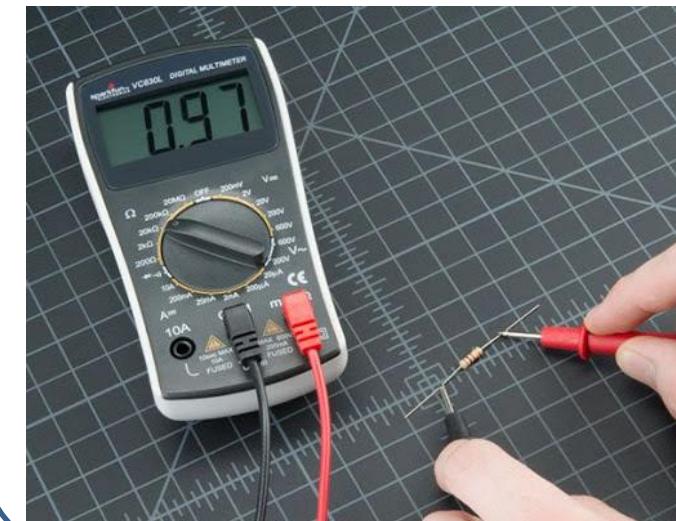
$$\frac{1}{E} = -R \left(\frac{1}{ER_V} \right)$$

طول از مبدأ نمودار بیانگر چیست؟

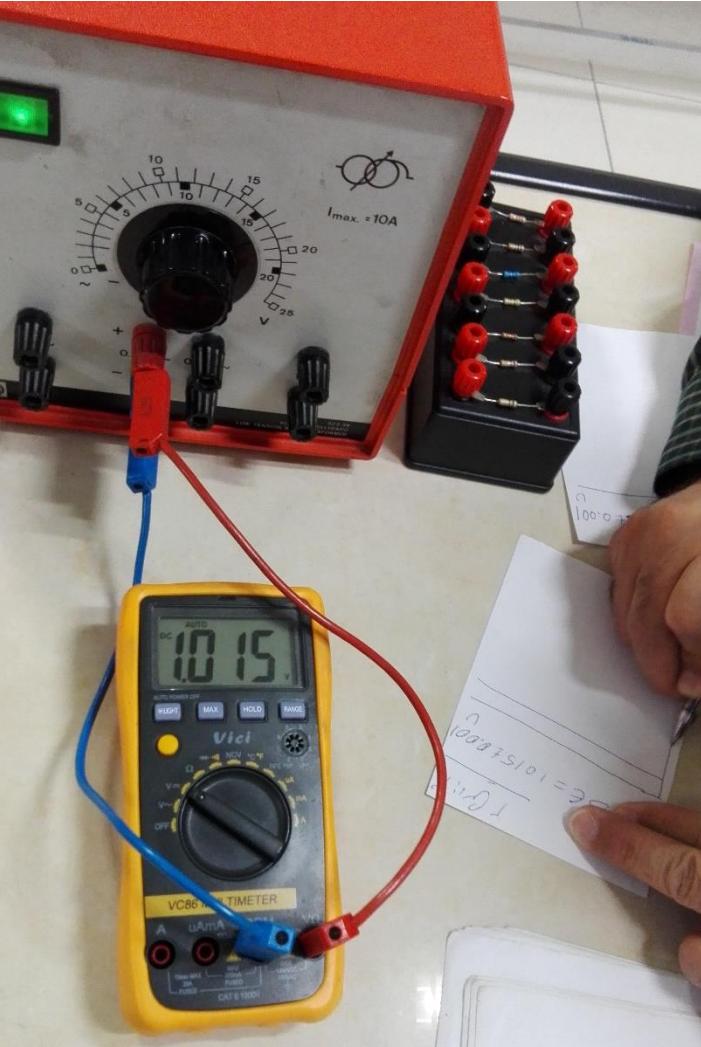
$$R = -R_V$$

روش آزمایش:

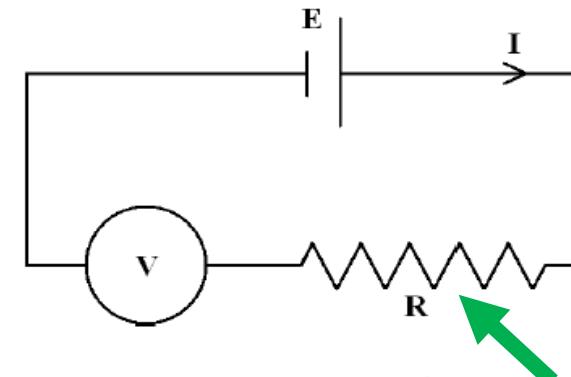
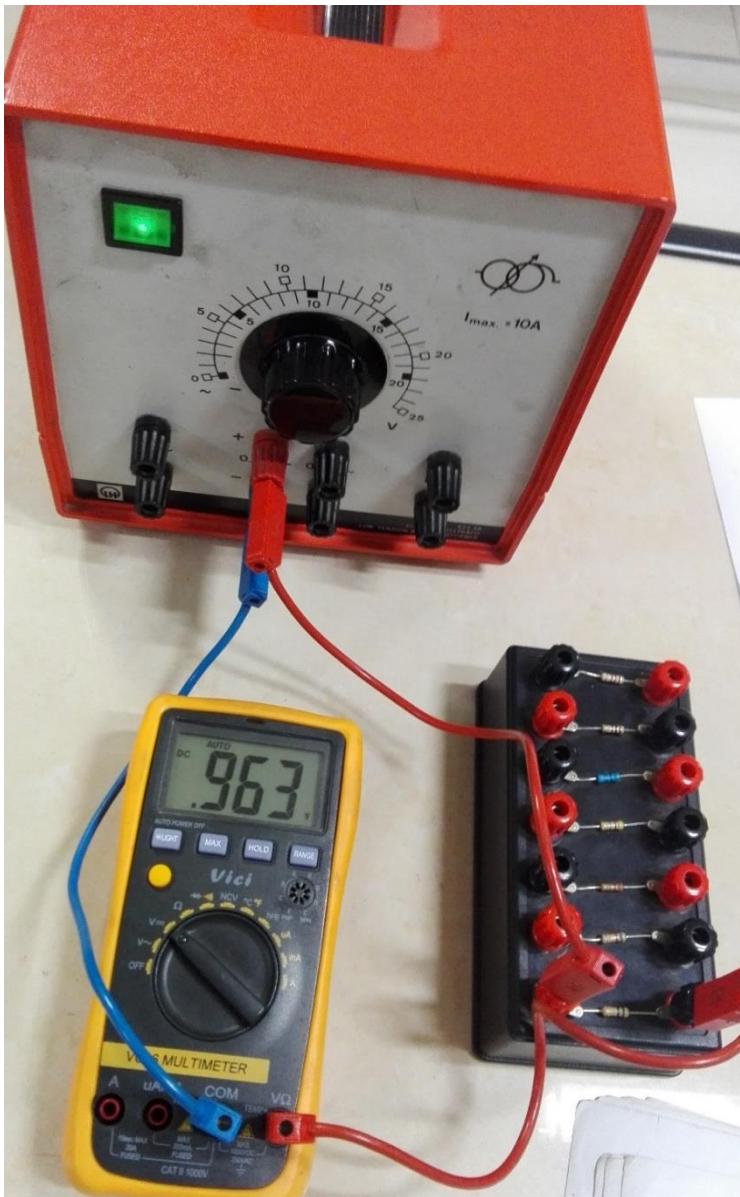
۱- اندازه گیری مقدار مقاومت با استفاده از آوومتر



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



۳- مدار شکل ۱ را بیندید. عدد روی ولتومتر را برای مقاومت‌های مختلف قرائت کنید.



شکل ۱: مدار مقاومت درونی ولتومتر

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

$R(M\Omega)$	$V(V)$	$\frac{1}{V}$ (آ)	$R_v(M\Omega)$	$\bar{R}_v(M\Omega)$	$\bar{R}_v \pm \Delta R_v$
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}

$$\overline{R_V} = \frac{\sum_{i=0}^n R_{Vi}}{n}$$

میانگین

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

خطای مطلق

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

خطای نسبی

با تشکر از
توجه شما

