



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی انرژی و فیزیک

دفتر چه گزارش کار

آزمایشگاه فیزیک 2

نکته 1: دفترچه گزارش کار شامل دو بخش-1 و بخش-2 می باشد. که باید بخش-1 (پیش گزارش) قبل از جلسه آزمایش و بخش-2 (نتایج آزمایش) در جلسه بعد آزمایش، تنظیم و تحویل مربی گردد.

نکته 2: گزارش کار باید با خود کار تنظیم و منحنی ها با مداد ترسیم گردد (پرینت قابل قبول نیست).

بخش-1	آزمایش 1: تعیین مقاومت درونی منبع تغذیه	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

بخش - 2		آزمایش 1: تعیین مقاومت درونی منبع تغذیه	
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:	
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:	

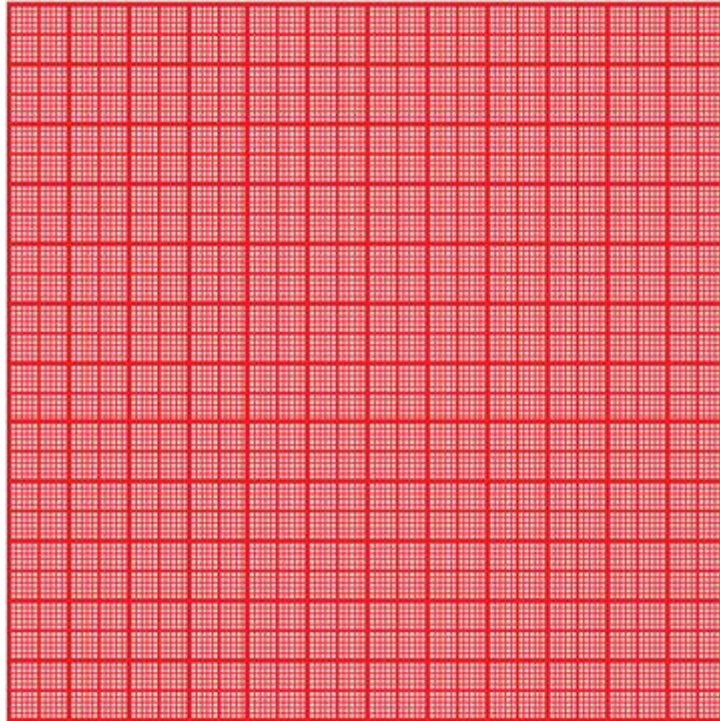
● جدول زیر را تکمیل کنید:

$E \pm \Delta E = \dots \pm \dots$					
$R \pm \Delta R(\Omega)$	$V(v)$	$\frac{1}{R}(\Omega^{-1})$	$\frac{1}{V}(v^{-1})$	$r(\Omega)$	$\bar{r} \pm \overline{\Delta r}(\Omega)$

● یک نمونه از محاسبات را انجام دهید:

● مقاومت درونی منبع تغذیه را با استفاده از روش محاسباتی (تعیین میانگین کمیت و میانگین خطای مطلق، $\bar{r} \pm \overline{\Delta r}(\Omega)$) گزارش کنید و درون جدول ثبت کنید.

● نمودار $\frac{1}{V}$ بر حسب $\frac{1}{R}$ را رسم کنید:



● با استفاده از شیب خط مقدار مقاومت درونی منبع تغذیه r را تعیین کنید.

$r =$

● جواب به سؤالات:

1- چرا در این آزمایش از مقاومت‌های کوچک (زیر 10 اهم) استفاده می‌شود؟

2- آیا سلکتور منبع تغذیه را تغییر دهیم مقاومت درونی منبع تغذیه تغییر می‌کند؟

3- آیا با اهم متر می‌توانیم مقاومت درونی منبع تغذیه را به طور مستقیم اندازه‌گیری کنیم؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش - 1	آزمایش 2 : تعیین مقاومت درونی ولتمتر	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 2: تعیین مقاومت درونی ولتمتر		بخش - 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

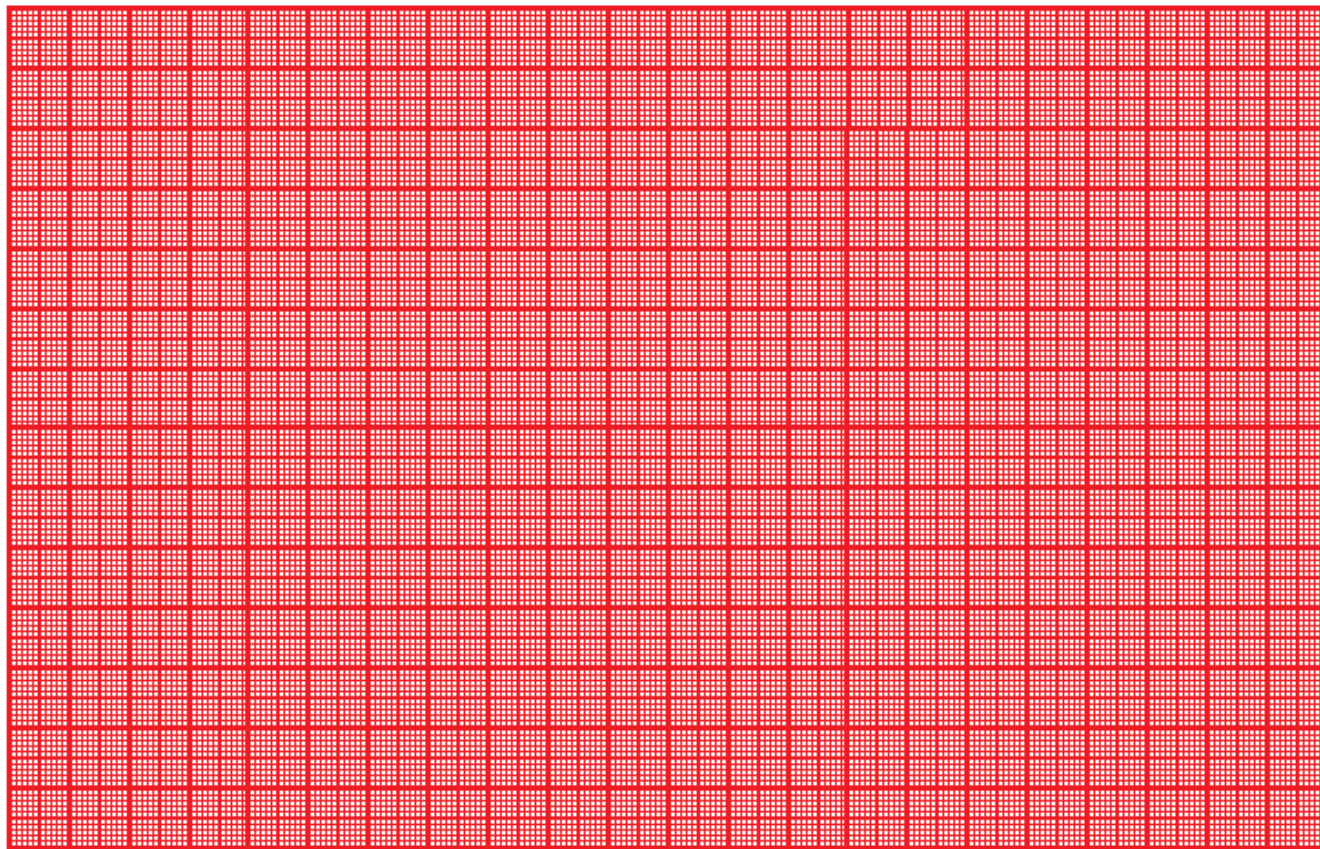
● جدول زیر را تکمیل کنید:

$E \pm \Delta E = \dots \pm \dots$				
$R \pm \Delta R (M\Omega)$ (کد رنگی)	$V(v)$	$\frac{1}{V} (v^{-1})$	$R_V (M\Omega)$	$\overline{R_V} \pm \overline{\Delta R_V} (M\Omega)$

● یک نمونه از محاسبات را انجام دهید:

● مقاومت درونی ولتمتر را با استفاده از روش محاسباتی (تعیین میانگین کمیت و میانگین خطای مطلق، $\overline{R_V} \pm \overline{\Delta R_V}$) گزارش کنید و درون جدول ثبت کنید.

● نمودار $\frac{1}{V}$ را بر حسب R روی کاغذ میلیمتری رسم کنید.



● از روی نمودار مقدار مقاومت درونی ولتمتر R_V (طول از مبدا) را تعیین کنید.

$$R_V =$$

● بار دیگر با معلوم بودن E، مقاومت درونی ولتمتر (R_V) را با استفاده از شیب خط گزارش کنید.

$$R_V =$$

● جواب به سؤالات:

1- آیا محدوده های مختلف ولت متر مقاومت درونی یکسانی دارند؟

2- چرا مقاومت R در مدار شکل 1 باید خیلی زیاد باشد؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 3: تحقیق قوانین کرشلف	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 3: تحقیق قوانین کریشهف		بخش - 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

● جداول زیر را با استفاده از روش های خواسته شده، تکمیل کنید:

جدول 1: مقادیر معلوم

$R_1 \pm \Delta R_1 (\Omega)$ (کد رنگی)	$R_2 \pm \Delta R_2 (\Omega)$ (کد رنگی)	$R_3 \pm \Delta R_3 (\Omega)$ (کد رنگی)	$V_1 \pm \Delta V_1 (v)$	$V_2 \pm \Delta V_2 (v)$

● محدوده خطای جریان را با استفاده از روش لگاریتمی $\Delta I = \left(\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta R}{R} \right) I$ محاسبه کنید، و در جدول 2 ثبت نمایید.

$$\begin{cases} \Delta I_1 = \\ \Delta I_2 = \\ \Delta I_3 = \end{cases}$$

جدول 2: تحقیق قوانین کریشهف با استفاده از نتایج قانون اهم

$V_{R1} \pm \Delta V_{R1} (v)$	$V_{R2} \pm \Delta V_{R2} (v)$	$V_{R3} \pm \Delta V_{R3} (v)$	$I_1 \pm \Delta I_1 (mA)$	$I_2 \pm \Delta I_2 (mA)$	$I_3 \pm \Delta I_3 (mA)$	$I_1 + I_2 - I_3$

جدول 3: تحقیق قوانین کریشهف با استفاده از اندازه گیری مستقیم

$I'_1 \pm \Delta I'_1 (mA)$	$I'_2 \pm \Delta I'_2 (mA)$	$I'_3 \pm \Delta I'_3 (mA)$	$I'_1 + I'_2 - I'_3$	$V_1 - V_2 - R_1 I'_1 + R_2 I'_2$	$V_2 - R_2 I'_2 - R_3 I'_3$

جدول 4: روش سه معادله و سه مجهول

$I_1''(\text{mA})$	$I_2''(\text{mA})$	$I_3''(\text{mA})$

جدول 5: مقایسه نتایج

$\frac{ I_1'' - I_1 }{I_1''} \times 100$	$\frac{ I_2'' - I_2 }{I_2''} \times 100$	$\frac{ I_3'' - I_3 }{I_3''} \times 100$
$\frac{ I_1'' - I_1' }{I_1''} \times 100$	$\frac{ I_2'' - I_2' }{I_2''} \times 100$	$\frac{ I_3'' - I_3' }{I_3''} \times 100$

● جواب به سؤالات:

۱- قوانین کربشهف در حل معادلات مدار چه کمکی به ما می کنند؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش - 1	آزمایش 4 - پل و تستون
نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 4 – پل وتستون		بخش – 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

الف) پل وتستون

- مقدار مقاومت‌های مجهول X_1 و X_2 که در اختیار دارید را با استفاده از کد رنگی خوانده و در جدول زیر ثبت کنید:
- مقدار مقاومت‌های X_s و X_p را با استفاده از روابط زیر محاسبه و در جدول زیر ثبت کنید:

$$\begin{cases} X_s = X_1 + X_2 \\ \frac{1}{X_p} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} \end{cases}$$

- خطای مطلق آنها را با استفاده از روش لگاریتمی به دست آورید و آنها را بصورت زیر گزارش و در جدول ثبت کنید:

$$\begin{cases} X_s \pm \Delta X_s(\Omega) \\ X_p \pm \Delta X_p(\Omega) \end{cases}$$

- بار دیگر مقدار مقاومت‌های مجهول X_1 ، X_2 ، X_s و X_p را با استفاده از دستگاه پل وتستون اندازه گیری و در جدول زیر ثبت کنید:

	$X \pm \Delta X(\Omega)$ (کد رنگی - تئوری)	$\frac{a}{b}$	$R(\Omega)$	$\frac{a}{b} R \pm \Delta X$ (دستگاه پل وتستون)
X_1				
X_2				
X_s				
X_p				

ب) اندازه گیری مقاومت درونی گالوانومتر-پل کلون

- مقاومت درونی گالوانومتر را با استفاده از پل کلون محاسبه کنید:

$$X_G = \frac{a}{b} R =$$

- خطای مطلق آن را با استفاده از روش لگاریتمی به دست آورید و نهایتاً آن را بصورت زیر گزارش کنید:

$$X_G \pm \Delta X_G(\Omega) =$$

● جواب به سؤالات:

1- هر یک از نسبت های ممکن a/b برای اندازه گیری چه محدوده ای از مقاومت های مجهول مناسب می باشند؟

2- چهار مقاومت داریم که به ترتیب در حدود 0.4 ، 8 ، 159 و 4400 اهم می باشند. بهترین نسبت a/b را برای اندازه گیری این مقاومت ها تعیین کنید.

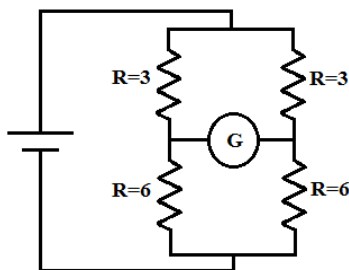
3- در صورتی که حداکثر مقدار مقاومت متغیر قادر به صفر کردن جریان آمپر متر نباشد، چه راهکاری را پیشنهاد می کنید؟

4- نشان دهید هر گاه پل وتستون در حال تعادل باشد و جریانی از گالوانومتر عبور ننماید، اگر جای گالوانومتر و باتری با هم عوض شود، در این حالت نیز جریانی از گالوانومتر عبور نخواهد کرد.

5- در اندازه گیری مقاومت درونی گالوانومتر، مقادیر a و b برابر 1000 اهم اختیار شدند. علت را توضیح دهید.

6- چگونگی برقراری شرط تعادل را در مدار شکل (4) به طور کامل شرح دهید.

7- آیا شرط تعادل پل وتستون برای مدار زیر برقرار می باشد؟ چرا؟



● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش - 1	آزمایش 5: خازن 1	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

بخش - 2		آزمایش 5: خازن 1	
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:	
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:	

الف) تحقیق رابطه خطی $C = \frac{q}{v}$ و محاسبه ظرفیت خازن

● ظرفیت خازن را در هر مرحله محاسبه کنید و در جدول 1 ثبت کنید:

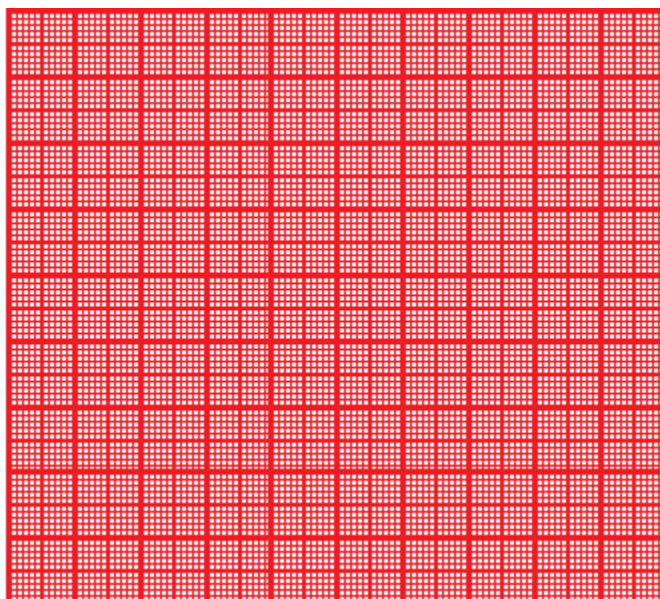
جدول 1

V(volt)	10	20	30	40	50
q(c)					
C(μF)					
$\bar{C} \pm \Delta \bar{C}(\mu F)$					

● یک نمونه از محاسبات را انجام دهید:

● با استفاده از روش محاسباتی (تعیین میانگین کمیت و میانگین خطای مطلق، $\bar{C} \pm \Delta \bar{C}$) گزارش کنید و درون جدول 1 ثبت کنید:

● نمودار (q-V) را رسم کنید:



● با استفاده از شیب خط مقدار C را محاسبه نمایید:

C=

ب) بستگی ظرفیت خازن به فاصله صفحات

● ظرفیت خازن را در هر مرحله محاسبه کنید و در جدول 2 ثبت کنید:

جدول 2

	V(volt)	q(c)	C(μF)
d=3mm	100		
d=6mm	100		

● برای تحقیق درستی رابطه (7)، اینچنین عمل کنید:

$$\begin{cases} X = \frac{C_1}{C_2} = \\ Y = \frac{d_2}{d_1} = \end{cases}$$

$$\frac{|X - Y|}{X} \times 100 =$$

ج) بستگی ظرفیت خازن به مساحت صفحات فلزی

● ظرفیت خازن را در هر مرحله محاسبه کنید و در جدول 3 ثبت کنید:

جدول 3

	V(volt)	q(c)	C(F)
A _b = 0.08 m ²	100		
A _s = 0.04 m ²	100		

● برای تحقیق درستی رابطه (8)، اینچنین عمل کنید:

$$\begin{cases} X' = \frac{C_b}{C_s} = \\ Y' = \frac{A_b}{A_s} = \end{cases}$$

$$\frac{|X' - Y'|}{X'} \times 100 =$$

(د) بستگی ظرفیت خازن به نوع دی الکتریک

● با استفاده از روابط موجود در دستور کار، کمیت‌های K_g و K_r را نسبت به ضریب دی الکتریک هوا K_w محاسبه کنید و در جدول 4 ثبت کنید:

جدول 4

	V(volt)	q(c)	C(μF)	K
شیشه (g)	100			
پلاستیک (r)	100			
هوا (w)	100			

● محاسبات را ارائه دهید:

$$\begin{cases} K_g = \frac{q_g}{q_w} = \\ K_r = \frac{q_r}{q_w} = \end{cases}$$

(د) موازی بستن خازنها

جدول 5

	V(volts)	q (C)	C(μF)
صفحات Ab با عایق شیشه ای	100	$q_b =$	$C_b =$
صفحات As با عایق پلاستیکی	100	$q_s =$	$C_s =$
در حالت موازی	100	$q_t =$	$C_t =$

● برای تحقیق درستی رابطه $q_t' = q_s + q_b$ ، اینچنین عمل کنید:

$$\begin{cases} q_t' = q_s + q_b = \\ \frac{|q_t' - q_t|}{q_t'} \times 100 = \end{cases}$$

● برای تحقیق درستی رابطه $C_t' = C_b + C_s$ ، اینچنین عمل کنید:

$$\begin{cases} C_t' = C_b + C_s = \\ \frac{|C_t' - C_t|}{C_t'} \times 100 = \end{cases}$$

● با استفاده از نتایج بدست آمده در بخش (الف)، مقدار ϵ_0 را به دست آورید:

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 6: خازن 2	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تعریف کمیت مورد اندازه گیری و تعیین واحد آن:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 6: خازن 2		بخش - 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

الف) بررسی قطبیت (پلاریته) خازن

● اختلاف پتانسیل ها را در هر دو حالت، برای اولین خازنی که در اختیار دارید، اندازه بگیرید (اولین عددی که مشاهده می کنید را ثبت کنید):

$$\begin{cases} V_{AB} = \\ V_{BA} = \end{cases}$$

● اختلاف پتانسیل ها را در هر دو حالت، برای دومین خازنی که در اختیار دارید، اندازه بگیرید (اولین عددی که مشاهده می کنید را ثبت کنید):

$$\begin{cases} V'_{AB} = \\ V'_{BA} = \end{cases}$$

جواب به سوال 1- ولتاژ دو سر خازن شروع به افت می کند. چرا؟

جواب به سوال 2- دو سر ولتمتر را جا به جا کنید. چه تغییری در صفحه نمایش آن مشاهده می کنید؟

جواب به سوال 3- آیا پلاریته منبع تغذیه و خازن شارژ شده یکسان است؟

ب) اندازه گیری اختلاف پتانسیل دو سر خازنهای سری شده

$$\begin{cases} V_{AB} = \\ V_{BC} = \\ V_{AC} = \end{cases}$$

جواب به سوال 4- چه رابطه ای بین ولتاژها وجود دارد؟

جواب به سوال 5- ولتاژها به چه نسبتی تقسیم شده اند؟

ج) شارژر خازن

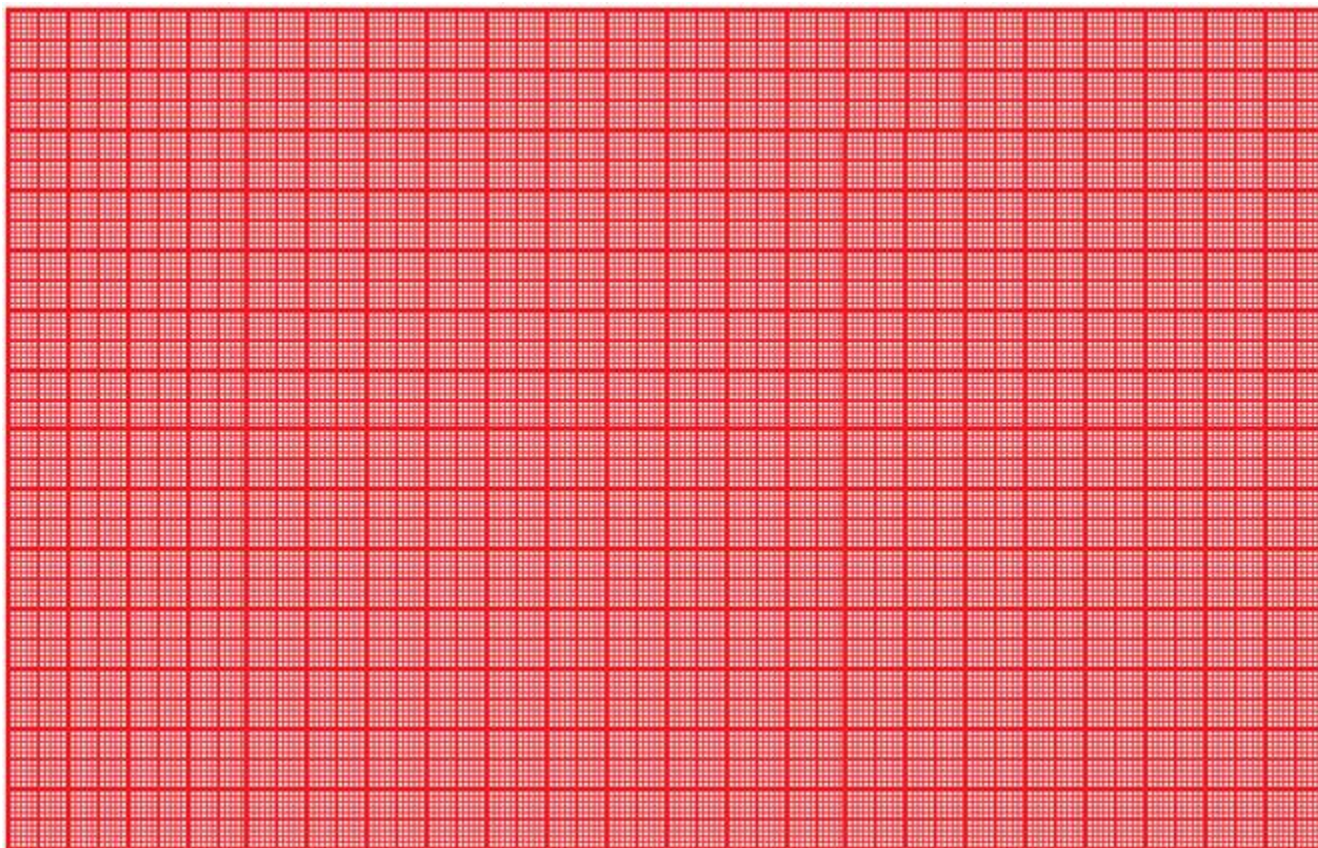
جدول 2: شارژر خازنهای C_p و C_s

t(s)	خازنهای سری		خازنهای موازی	
	$V_V(v)$	$V_s = \varepsilon - V_V$	$V_V(v)$	$V_p = \varepsilon - V_V$
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				
125				
130				
135				
140				
145				
150				
155				
160				
165				
170				

جدول 1: شارژر خازنهای C_1 و C_2

t(s)	خازن C_1		خازن C_2	
	$V_V(v)$	$V_{C1} = \varepsilon - V_V$	$V_V(v)$	$V_{C2} = \varepsilon - V_V$
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				
125				
130				
135				
140				
145				
150				
155				
160				
165				
170				

● نمودار ولتاژ خازن ها بر حسب زمان (V_C-t) را برای هر یک از حالت های بالا در یک دستگاه مختصات، جهت مقایسه رسم نمایید.



● ثابت زمانی τ_1, τ_2, τ_s و τ_p را برای هر یک از منحنی ها به دست آورید.

$$\begin{cases} \tau_1 = \\ \tau_2 = \\ \tau_s = \\ \tau_p = \end{cases}$$

● مقدار مقاومت ولت‌متر R_V را یک بار از روی منحنی خازن C_1 و بار دیگر از روی منحنی خازن C_2 ، با استفاده از رابطه $\tau=RC$ به دست آورید.

$$\begin{cases} R_{V1} = \\ R_{V2} = \\ \overline{R_V} = \end{cases}$$

● با فرض مجهول بودن ظرفیت خازن C_2 ، ظرفیت خازن را با استفاده از رابطه (5) محاسبه کنید:

$$C_2 =$$

● با استفاده از τ_p و τ_s ، مقدار ظرفیت خازن های معادل را در هر حالت به دست آورید.

$$\begin{cases} C_s = \frac{\tau_s}{\overline{R_V}} = \\ C_p = \frac{\tau_p}{\overline{R_V}} = \end{cases}$$

● روابط خازن های سری و موازی را تحقیق کنید (خطای نسبی هر یک را به دست آورید):

$$\begin{cases} C'_S = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \\ C'_P = C_1 + C_2 = \end{cases}$$

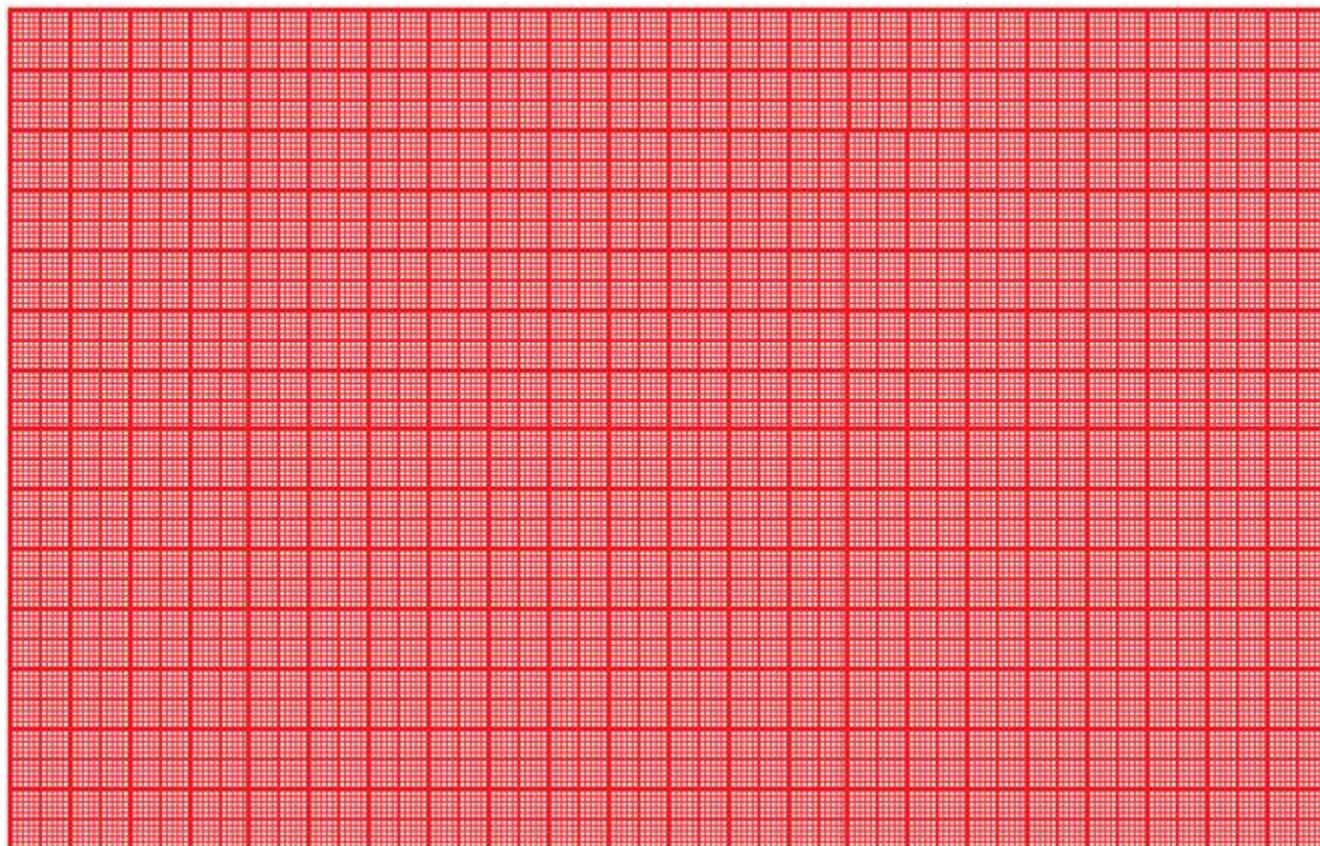
$$\begin{cases} \frac{|C'_S - C_S|}{C'_S} \times 100 = \\ \frac{|C'_P - C_P|}{C'_P} \times 100 = \end{cases}$$

(د) دشارژ خازن

جدول 3

t(s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
V _{C1} (v)																			
V _{C2} (v)																			

● نمودار تغییرات ولتاژ خازن بر حسب زمان (V_C- t) را در حالت دشارژ برای خازنهای C₁ و C₂ در یک دستگاه مختصات، جهت مقایسه رسم نمایید:



● ثابت زمانی های τ_1 و τ_2 را در حالت دشارژ از روی نمودار به دست آورید:

$$\begin{cases} \tau_1 = \\ \tau_2 = \end{cases}$$

جواب به سوال 6- در حالت شارژ خازن، آیا رابطه $\frac{\tau_p}{\tau_s} = \frac{C_p}{C_s}$ صادق است؟

جواب به سوال 7- نقش ولت‌متر دیجیتالی در حالت شارژ و دشارژ خازن چیست؟

جواب به سوال 8- ثابت زمانی τ در حالت دشارژ را تعریف کنید.

جواب به سوال 9- آیا ثابت زمانی در حالت شارژ و دشارژ متفاوت است؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 7: اسیلوسکوپ
نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تعریف کمیت مورد اندازه گیری و تعیین واحد آن:

● تئوری آزمایش (با تشریح لامپ پرتو کاتدی):

● روش انجام آزمایش:

بخش - 2		آزمایش 7: اسیلوسکوپ	
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:	
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:	

الف) اندازه گیری پتانسیل منبع - DC

$$V \pm \Delta V =$$

ب) اندازه گیری دامنه و مقدار ولتاژ مؤثر (V_{rms}) - منبع AC

$$V_{rms} \pm \Delta V_{rms} =$$

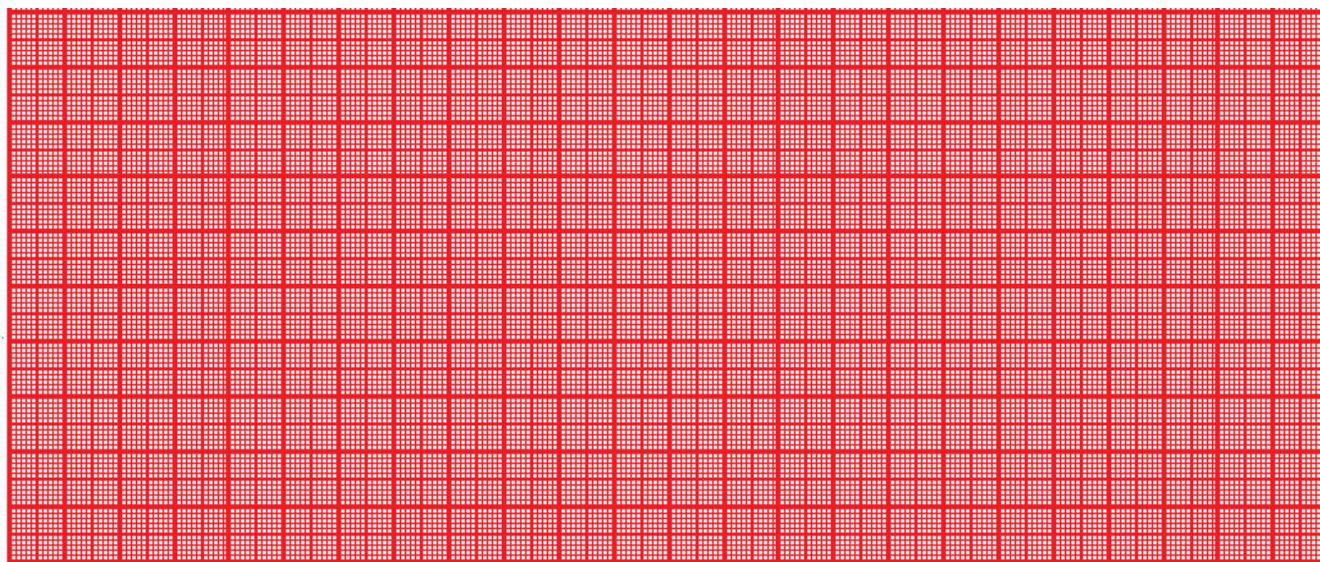
ج) اندازه گیری زمان تناوب و فرکانس

$$\begin{cases} T \pm \Delta T = \\ f \pm \Delta f = \end{cases}$$

د) محاسبه اختلاف فاز بر حسب فرکانس در مدار RC

f (HZ)	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
2A												
2B												
$\sin\theta=A/B$												

● نمودار $\sin\theta$ بر حسب فرکانس را رسم کنید:



● اختلاف فاز (تجربی θ) مربوط به فرکانس 1500Hz را از روی نمودار به دست آورید:

● مقدار اختلاف فاز (θ تئوری) را از رابطه $\tan\theta = \frac{V_C}{V_R} = \frac{1}{RC\omega}$ به ازای فرکانس 1500 هرتز به دست آورید و درصد خطای نسبی آنها را محاسبه کنید:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{\text{تجربی}} = \\ \theta_{\text{تئوری}} = \\ \frac{|\theta_{\text{تئوری}} - \theta_{\text{تجربی}}|}{\theta_{\text{تئوری}}} \times 100 = \end{array} \right.$$

ه) نحوه محاسبه فرکانس مجهول با استفاده از اشکال لیسازو

رابطه $\left(\frac{f_v}{f_h} = \frac{N_2}{N_1}\right)$ را برای یکی از اشکالی که در آزمایشگاه ایجاد کردید، تحقیق کنید:

● جواب به سؤالات:

1- آیا می توان از اسیلوسکوپ برای اندازه گیری مستقیم شدت جریان استفاده نمود؟ چرا؟

2- اشکال لیسازو را چگونه می توان تشکیل داد و برای اندازه گیری چه پارامترهایی به کار می روند؟

3- علت اختلاف فاز θ در مدار چيست و تابع چه پارامترهایی است؟

4- علت حضور مقاومت 1000 اهم در مدار چيست؟

5-رابطه (4) مربوط به اختلاف فاز را ثابت کنید.

6-با توجه به نتایج آزمایش (6) و این آزمایش، اثر خازن را در مدارهای ولتاژ متناوب و مستقیم با یکدیگر مقایسه کنید.

7-آیا در قرائت مقادیر A و B در بیضی نیازی به ضرب Volt/Div وجود دارد یا خیر؟ چرا؟

8-با توجه به اشکال لیسازور چرا در یک مدار RC شکل حاصل در اسیلوسکوپ به صورت بیضی در می آید؟

●در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 8: تحقیق قانون القای فارادی	
	شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی:
	نام مربی:	روز و ساعت آزمایشگاه:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تعریف کمیت مورد اندازه گیری و تعیین واحد آن:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

بخش - 2		آزمایش 8: تحقیق قانون القای فارادی	
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:	
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:	

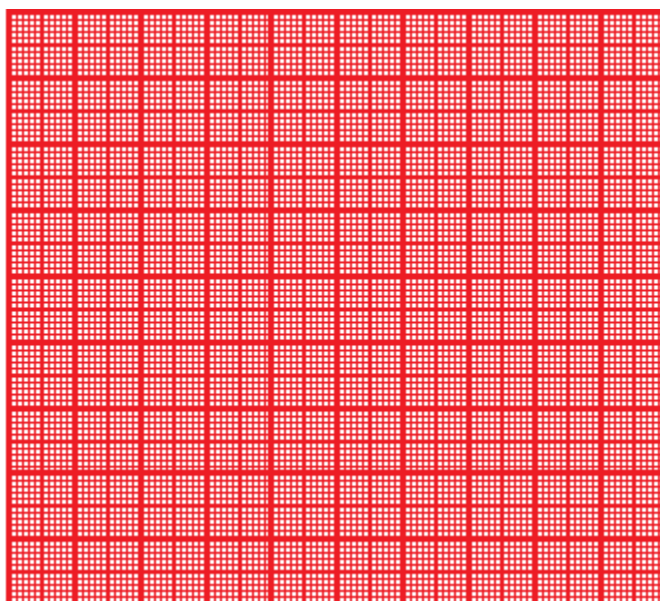
الف) تحقیق بستگی نیروی محرکه القائی با فرکانس موج تحریک

● مطابق دستور کار عمل کرده و جدول 1 را کامل کنید:

جدول 1

f(Hz)	200	400	600	800	1000
dI(A)					
dt(S)					
dI/dt(A/S)					
$\epsilon(v)$					

● منحنی ϵ بر حسب dI/dt را بر روی کاغذ میلیمتری رسم کنید:



● از روی نمودار مقدار M را محاسبه نموده و از آنجا مقدار μ_{01} را بدست آورید:

$$\begin{cases} M = \\ \mu_{01} = \end{cases}$$

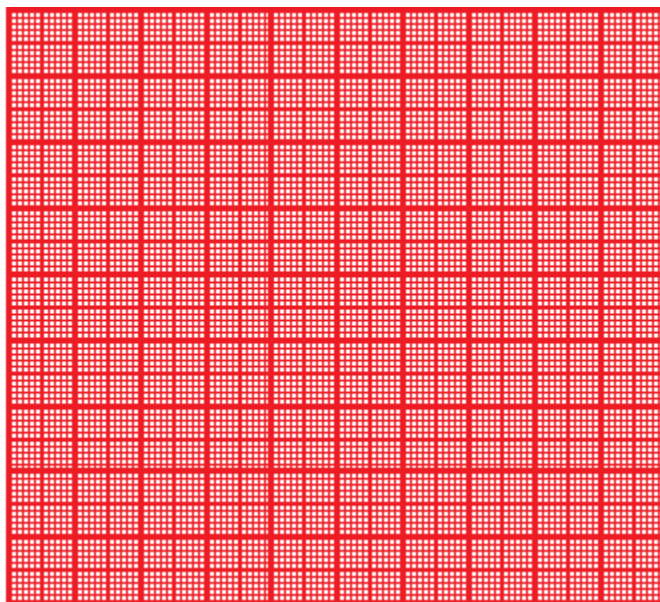
ب) تحقیق بستگی نیروی محرکه القائی با دامنه موج تحریک

● مطابق دستور کار عمل کرده و جدول 2 را کامل کنید:

جدول 2

ولتاژ منبع	1/4 منبع	2/4 منبع	3/4 منبع	4/4 منبع
dI(A)				
dt(S)				
dI/dt(A/S)				
$\varepsilon(V)$				

● منحنی ε بر حسب dI/dt را بر روی کاغذ میلیمتری رسم کنید:



● از روی نمودار مقدار M را محاسبه نموده و از آنجا مقدار μ_{02} را بدست آورید:

$$\begin{cases} M = \\ \mu_{02} = \end{cases}$$

با توجه به مقدار $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$ ، درصد خطای نسبی آنها را حساب کنید.

$$\frac{|\mu_{01} - \mu_{02}|}{\mu_0} \times 100 =$$

ج) اندازه گیری اختلاف فاز دو موج

● مطابق دستور کار عمل کرده و برای یک موج سینوسی اختلاف فاز دو موج را تعیین کنید:

$$\Delta\varphi =$$

● جواب به سؤالات:

1- علت اختلاف فاز بین ولتاژ القایی دو سر سیملوله ثانویه و سیگنال ژنراتور را توضیح دهید.

2- علت حضور مقاومت 1 اهمی در مدار چیست؟

3- چگونه می توان دامنه ولتاژ القائی ایجاد شده در سیملوله ثانویه را تغییر داد؟

4- در اندازه گیری اختلاف فاز دو موج، شکل موج تشکیل شده در کانال 1 و 2 اسیلوسکوپ را از نظر دامنه و فرکانس با یکدیگر مقایسه نمایید.

5- اگر در بستن مدار قانون لنز مورد توجه قرار نگیرد چه تغییری در شکلها حاصل می شود؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 9 : اندازه گیری میدان مغناطیسی زمین	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تعریف کمیت مورد اندازه گیری و تعیین واحد آن:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 9 : اندازه گیری میدان مغناطیسی زمین		بخش – 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

الف) حلقه بزرگ

● مطابق دستور کار عمل کرده و جدول 1 را برای حلقه بزرگ کامل کنید:

جدول 1: نتایج مربوط به حلقه بزرگ

دوران حول	ε_{\max} (v)	T (s)	$a = \frac{2\pi^2 NR^2}{T} (m^2/s)$
x			
y			
z			

● با توجه به نتایج بدست آمده، اندازه میدان مغناطیسی و زاویه میل میدان مغناطیسی را تعیین کنید:

$$\begin{cases} B_{x1} = \\ B_{y1} = \\ B_{z1} = \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_{e1} = \\ \psi_1 = \end{cases}$$

ب) حلقه کوچک

● مطابق دستور کار عمل کرده و جدول 2 را برای حلقه کوچک کامل کنید:

جدول 2 : نتایج مربوط به حلقه کوچک

دوران حول	ε_{\max} (v)	T (s)	$a = \frac{2\pi^2 NR^2}{T} (m^2/s)$
x			
y			
z			

● با توجه به نتایج بدست آمده، اندازه میدان مغناطیسی و زاویه میل میدان مغناطیسی را تعیین کنید:

$$\begin{cases} B_{x2} = \\ B_{y2} = \\ B_{z2} = \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_{e2} = \\ \psi_2 = \end{cases}$$

● نتایج را با یکدیگر مقایسه نمایید:

$$\begin{cases} \frac{|B_{e2} - B_{e1}|}{\bar{B}_e} \times 100 = \\ \frac{|\psi_2 - \psi_1|}{\bar{\psi}} \times 100 = \end{cases}$$

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید:

بخش – 1	آزمایش 10 : مگنتومتر	
	نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:
	روز و ساعت آزمایشگاه:	نام مربی:

● هدف آزمایش:

● وسایل آزمایش:

● تعریف کمیت مورد اندازه گیری و تعیین واحد آن:

● تئوری آزمایش (با ترسیم مدار الکتریکی):

● روش انجام آزمایش:

آزمایش 10 : مگنتومتر		بخش - 2
نام و نام خانوادگی:		شماره دانشجویی:
روز و ساعت آزمایشگاه:		نام مربی:

● مطابق دستور کار عمل کرده و جدول زیر را تکمیل کنید:

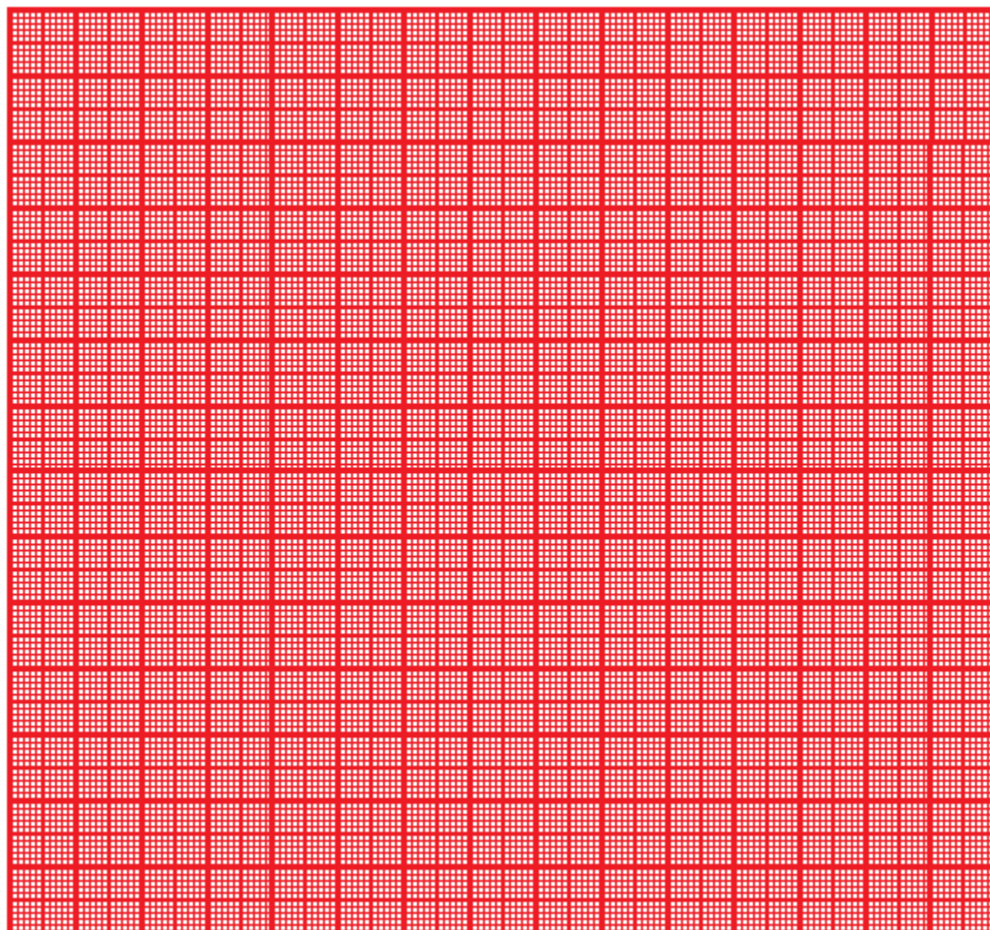
$I(A)$	$\theta(cm)$	$H(A/m)$	$B=\lambda\theta (T)$	$\mu(H)=B/H$
0.05				
0.10				
0.15				
0.20				
0.25				
0.30				
0.35				
0.40				
0.45				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

● کمیت‌های زیر را تعیین کنید:

$$\begin{cases} \theta_0 = \\ \beta = \\ \lambda = \end{cases}$$

● نمودار (B-H) و (H- μ) را بر روی یک کاغذ میلیمتری رسم کنید:

راهنمایی: برای انجام این کار، کمیت B را بر روی محور عمودی سمت چپ قرار دهید و کمیت μ را بر روی محور عمودی سمت راست قرار دهید.



● جواب به سؤالات:

1- چرا تنها در لحظات قطع و وصل کلید، گالوانومتر بالستیک جریانی را در مدار ثانویه نشان می دهد؟

2- اگر هسته آهنی در داخل سیم پیچ وجود نداشت منحنی B-H به چه شکل می بود؟

3- در اواخر آزمایش هنگامی که جریان از 1 آمپر تجاوز می کند، تغییر H تغییر زیادی را در B ایجاد نخواهد کرد. علت این امر چیست؟

4- پس از رسم منحنی μ نسبت به H به این نتیجه می رسید که ضریب نفوذ μ هسته آهنی مقدار ثابتی نمی باشد. توجیه فیزیکی این مورد چیست؟

5- با توجه به اینکه (θ) زاویه انحراف می باشد، آیا اندازه گیری انحراف لکه گالوانومتر بر حسب میلیمتر صحیح می باشد؟ چرا؟

6- چرا با گذاشتن هسته آهنی جریان القائی در سیم پیچ ثانویه افزایش می یابد؟

7- چرا در ابتدای آزمایش، مقدار جریان با گامهای 0.05 آمپر افزایش می یافت؟

8- در ایجاد میدان B چه عاملی بیشترین اثر را دارد؟

9- نقش مترونم در طول آزمایش چیست؟

● در مورد نتایج بدست آمده بحث کنید: