گزارش کار آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته

ویرایش ۰۷ ـ مهر ۹۸

دانشکده فیزیک ـ دانشگاه صنعتی اصفهان

تهیه و تدوین: محمد آهنگریان

دانشکده فیزیک ـ دانشگاه صنعتی اصفهان

فهرست گزارش کار **شماره صفحه**

آزمایش ۱ ـ بررسی خطوط هم پتانسیل و رسم خطوط میدان ۲

آزمایش ۲ ـ اندازه گیری مقاومت استاندارد الکتریکی ۴

آزمایش ۳ ـ تحقیق قانون اهم و اتصال مقاومتها ۶

آزمایش ۴ ـ تحقیق قوانین کیرشهف در مدارهای الکتریکی ۸

آزمایش ۵ ـ تحقیق رابطه $\boldsymbol{R = \rho l/S}$ ۱۰

آزمایش ۶ ـ قانون فاراده و قانون لنز ۱۲

آزمایش ۷ ـ پر و خالی شدن خازن ۱۴

آزمایش ۸ ـ آشنایی با اسیلوسکوپ دیجیتال ۱۶

آزمایش ۹ ـ ترانسفورماتور ۱۸

آزمایش ۱۰ ـ نیروی واردبرسیم حامل جریان درمیدان مغناطیسی ۲۰

آزمایش ۱۱ ـ آشنایی با دیود نیمه رسانا ۲۲

آزمایش ۱۲ ـ تحقیق قانون بیو ـ ساوار ۲۴

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۱ ـ بررسی خطوط هم پتانسیل و رسم خطوط میدان

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف:

وسایل:

تعاریف:

۱ـ شدت میدان الکتریکی:

۲ـ خطوط میدان الکتریکی:

۳ـ پتانسیل الکتریکی:

۴ـ خطوط هم پتانسیل:

الف ـ دو بار نقطه‌ای به فاصله r از یکدیگر تشکیل داده و خطوط هم پتانسیل و خطوط میدان الکتریکی را برای فضای بین دو بار مطابق دستور کار روی کاغذ میلی‌متری ترسیم نمایید. شکل میدان را نیز رسم کنید.(پشت صفحه)

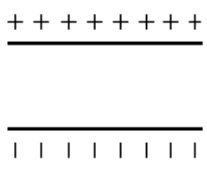
ب ـ یک دو قطبی الکتریکی به فاصلهٔ $2a = 4\ cm$ تشکیل داده ۱) تغییرات پتانسیل نقاط روی محور دو قطبی را نسبت به مرکز دو قطبی و ۲) تغییرات پتانسیل نقاط روی عمود منصف محور دو قطبی را نسبت به مرکز دو قطبی در جدول زیر یادداشت و نمودار تغییرات V بر حسب فاصله تا مرکز را رسم کنید.(نقاط بر روی محور دوقطبی و عمود منصف دوقطبی هم رسم شوند)

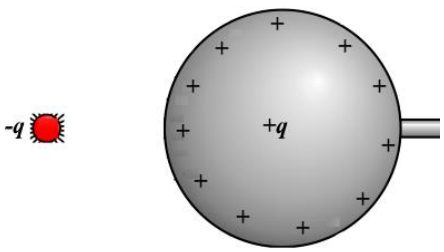
جدول (۱)

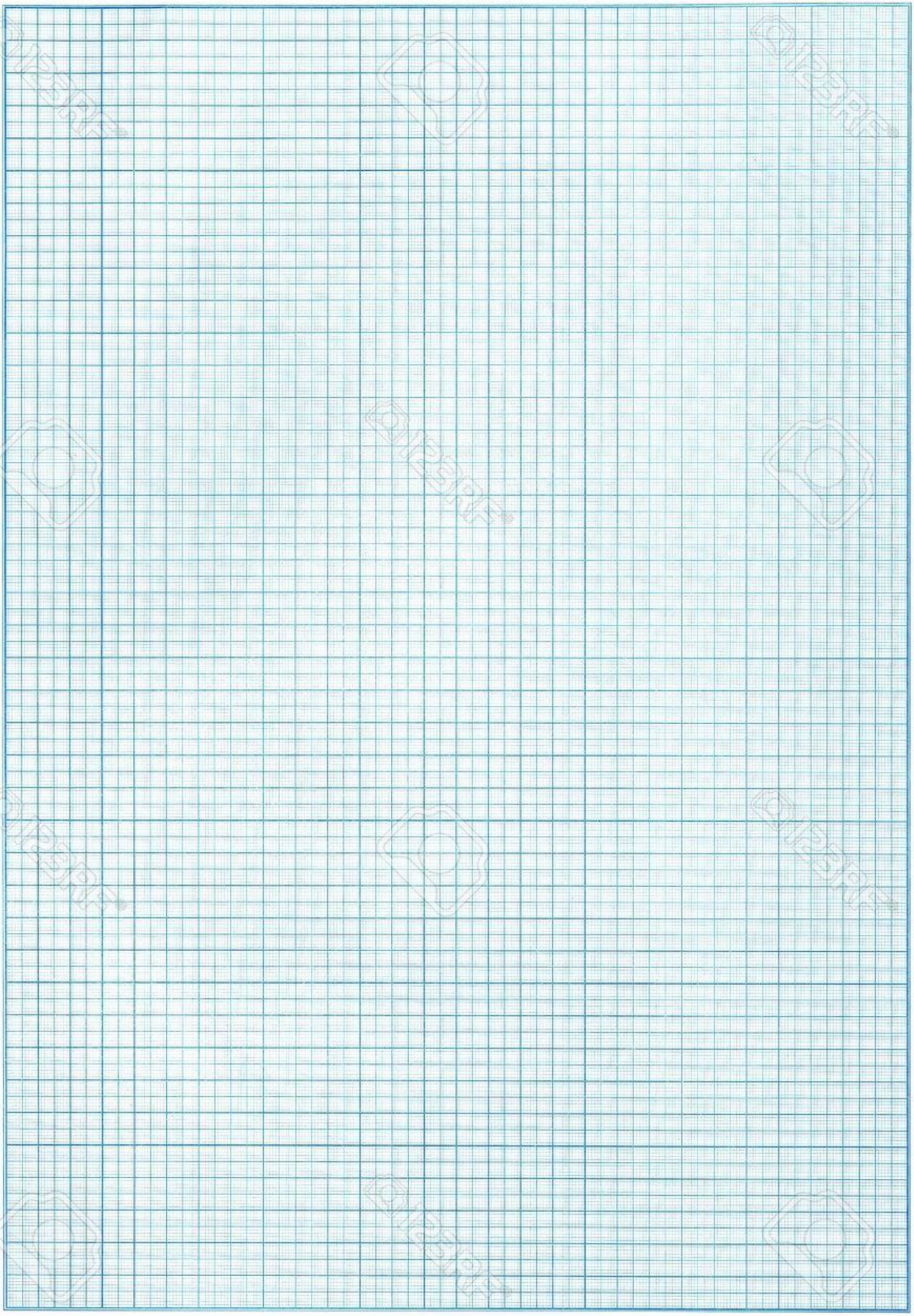
فاصله تا مرکز بر حسب mm	5	10	15	20	25	35	40	50	100	140
اختلاف پتانسیل روی محور دو قطبی										
اختلاف پتانسیل روی عمودمنصف دو قطبی										

ثابت کنید خطوط میدان الکتریکی بر سطوح هم پتانسیل عمودند.

برای شکلهای زیر خطوط هم پتانسیل و خطوط میدان را رسم کنید.







بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۲ ـ اندازه گیری مقاومت استاندارد الکتریکی

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف :

وسایل :

الف ـ کدهای عددی معادل هر رنگ را با استفاده از جدولی که در آزمایشگاه در اختیار دارید بنویسید.

روش تعیین مقدار مقاومت با استفاده از رنگ‌ها را توضیح دهید.

جدول زیر را برای مقاومتهای مجهولی که در اختیار دارید کامل کنید. (در تمامی جداول پس از یادداشت اندازه هر کمیت واحد آن کمیت را مقابل آن بنویسید.)

	رنگ اول	رنگ دوم	رنگ سوم	رنگ چهارم	R_x	ΔR_x
R_{x1}						
R_{x2}						

ب ـ با استفاده از مولتی‌متر هر سه مقاومت در اختیار گذاشته شده را اندازه گرفته و جدول زیر را تکمیل کنید.
محاسبات مربوط به خطای مقدار نهایی هر یک از مقاومت‌ها با استفاده از مولتی‌متر را انجام و نتایج را در جدول زیر یادداشت کنید.

	مقاومت سیم R_w	خطای سیم ΔR_w	عدد مولتی‌متر $R = R_x + R_w$	خطای مولتی‌متر ΔR	$R_x = R - R_w$	$\Delta R_x = \Delta R + \Delta R_w$
R_{x1}						
R_{x2}						

ج ـ شکل مدار پل وتستون را رسم کرده و رابطه پل در حالت تعادل را بنویسید.

روش اندازه‌گیری و محاسبهٔ خطا (هم خطای عدم حساسیت دستگاه و هم محاسبه خطای R_x) را در این قسمت توضیح دهید و سپس جدول زیر را کامل کنید.

(Ω)	R_1	R_2	R_3	R_3'	R_3''	R_x	R_x'	R_x''	ΔR_x
R_{x1}									
R_{x2}									

د ـ شکل مدار پل تار را رسم کرده و رابطهٔ پل تار را در حالت تعادل بنویسید.

خطای آزمایش پل تار را به طور کامل محاسبه کنید.

جدول زیر را کامل کنید.

	$l \pm \Delta l$	$(L-l) \pm \Delta(L-l)$	$R \pm \Delta R$	R_x	ΔR_x
R_{x1}					
R_{x2}					

ه ـــ با استفاده از مولتی‌متر مقادیر مقاومتهای مجهول را اندازه‌گیری و همراه با مقادیر بدست آمده از قسمت‌های قبل در جدول زیر وارد کنید. کدام روش دقیق‌تر است؟ چرا؟

	با استفاده از رنگها	با استفاده از پل وتستون	با استفاده از پل تار	با استفاده از مولتی‌متر
$R_{x1} \pm \Delta R_{x1}$				
خطای نسبی				
$R_{x2} \pm \Delta R_{x2}$				
خطای نسبی				

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده فیزیک

گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۳ ـ تحقیق قانون اهم و اتصال مقاومتها

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل

نام تنظیم کننده　　نام همکاران

نام مدرس

هدف :

وسایل :

صورت ریاضی قوانین مورد تحقیق در این آزمایش را بنویسید.

الف ـ شکل مداری برای تحقیق قانون اهم را رسم کرده و چگونگی تحقیق این قانون را (از روش آزمایش) توضیح دهید.

نمودار خط با بهترین شیب را برای تغییرات V برحسب I رسم کنید. مقدار R را از روی نمودار محاسبه کرده به همراه مقدار R از طریق نوارهای رنگی در جدول (۱) یادداشت کنید.

جدول (۱)

	مقدار R از رنگها	ΔR	مقدار R از نمودار	ΔR	مقدار R از مولتی‌متر	ΔR
R_1						
R_2						

چگونه از روی نمودار قانون اهم را نتیجه می‌گیرید؟

ب ـ دو مقاومت R_1 و R_2 را سری کنید و در مدار قسمت الف قرار دهید. مقدار مقاومت معادل سری (اندازه‌گیری R_1 و R_2 با استفاده از مولتی‌متر انجام شود) را از طریق محاسبه با احتساب خطا بدست آورید.

تغییرات V برحسب I را رسم کرده و مقدار R معادل را از نمودار بدست آورید. و با مقدار محاسبه شده از فرمول با احتساب خطا مقایسه کنید.

ج ـ R_1 و R_2 را به صورت موازی ببندید. مانند قسمت ب، آزمایش را تکرار کرده، تغییرات V برحسب I را رسم کرده و مقدار R معادل را از نمودار بدست آورید. و با مقدار محاسبه شده از فرمول (اندازه‌گیری R_1 و R_2 با استفاده از مولتی‌متر انجام شود) مقایسه کنید. جدول (۲) را پرکنید.

جدول (۲)

	R اندازه‌گیری شده از نمودار	ΔR	R محاسبه شده	ΔR
سری				
موازی				

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۴ ـ تحقیق قوانین کیرشهف در مدارهای الکتریکی

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف:

وسایل:

صورت ریاضی قوانین مورد تحقیق در این آزمایش را بنویسید.

الف ـ شکل مدار تحقیق قانون ولتاژ کیرشهف (KVL) را رسم کرده و مدار را ببندید. جدول (۱) را با تغییر ولتاژ منبع پرکنید. چگونه قانون حلقه کیرشهف را از روی جدول نتیجه‌گیری می‌کنید؟ (به فرم بررسی همپوشانی دو بازه $\left[V' \pm \Delta V'\right]$ و $[V \pm \Delta V]$ بنویسید.)

جدول (۱)

$V_1 \pm \Delta V_1$	$V_2 \pm \Delta V_2$	$V_3 \pm \Delta V_3$	$V \pm \Delta V$	$V' = V_1 + V_2 + V_3$	$\Delta V'$

ب ـ شکل مدار تحقیق قانون جریان کیرشهف را رسم کرده و مدار را ببندید. جدول (۲) را با تغییر ولتاژ منبع پرکنید.

جدول (۲)

$I_1 \pm \Delta I_1$	$I_2 \pm \Delta I_2$	$I \pm \Delta I$	$I' = I_1 + I_2$	$\Delta I'$

با محاسبه خطا درستی قانون جریان کیرشهـف (KCL) را نشان دهید. (به فرم بررسی همپوشانی دو بازه $\left[I' \pm \Delta I'\right]$ و $[I \pm \Delta I]$ بنویسید.)

ج ــ مداری مطابق شکل ۳ دستور کار ببندید و با استفاده از قانون جریان در گره B و قانون ولتاژ در حلقهٔ ۱و۲ معادلات شبکه را بنویسید. با انتخاب مقدار دلخواه اختلاف پتانسیل V، معادلات را حل و با نتیجه‌ای که از آزمـایش بدست می‌آورید مقایسه کنید. (مقادیر R_1، R_2 و R_3 از مولتی‌متر به دست آورده شود)

جدول (۳)

V	$R_1 \pm \Delta R_1$	$R_2 \pm \Delta R_2$	$R_3 \pm \Delta R_3$

جدول (۴)

شدت جریان محاسبه شده	شدت جریان اندازه‌گیری شده	
		$I_1 \pm \Delta I_1$
		$I_2 \pm \Delta I_2$
		$I \pm \Delta I$

آیا می‌توان به جای مقاومت از عنصر دیگری مثل سلف و خازن در این آزمایش استفاده کرد؟ چرا؟

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده فیزیک

گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۵ ـ تحقیق رابطه $R = \rho \frac{l}{S}$

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل

نام تنظیم کننده　　نام همکاران

نام مدرس

اهداف:

وسایل:

در صورتیکه $x = \frac{a}{b}$ خطای (Δx) چگونه محاسبه می‌شود؟

الف) بررسی رابطه $R = \rho \frac{l}{S}$

مطابق دستور کار، مقاومت سیم‌های ۱ تا ۵ را بدست آورده و همراه با مشخصات سیم‌ها در جدول (۱) یادداشت کنید.

جدول (۱)

شماره سیم	طول	قطر	سطح مقطع	جنس سیم	R	ΔR
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						

از مقادیر جدول صحت تساویهای زیر را به فرم نمونه بررسی همپوشانی بازه $\left[\frac{l_1}{l_3} \pm \Delta(\frac{l_1}{l_3})\right]$ با $\left[\frac{R_1}{R_3} \pm \Delta(\frac{R_1}{R_3})\right]$ نشان دهید. محاسبات خطا را یادداشت کنید.

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{l_1}{l_3} \quad (۱)$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_2}{S_1} \quad (۲)$$

$$\frac{R_1}{R_4} = \frac{S_4 l_1}{S_1 l_4} \quad (۳)$$

مقاومت ویژهٔ سیم شماره ۴ و ۵ را پیدا کنید.

با احتساب خطا نشان دهید آیا $\frac{R_4}{R_5} = \frac{\rho_4 S_5 l_4}{\rho_5 S_4 l_5}$ هست یا خیر؟ (بررسی همپوشانی بازه $\left[\frac{\rho_4 S_5 l_4}{\rho_5 S_4 l_5} \pm \Delta(\frac{\rho_4 S_5 l_4}{\rho_5 S_4 l_5})\right]$ با $\left[\frac{R_4}{R_5} \pm \Delta(\frac{R_4}{R_5})\right]$)

ب) اندازه‌گیری ضریب دمایی مقاومت الکتریکی مس (α_T)

مقادیر R و T را اندازه گرفته در جدول زیر یادداشت کنید. نمودار مقاومت ـ دما را رسم کنید و از روی نمودار α_T مس را با احتساب خطا به دست آورید.

جدول (۲)

R										
T										

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده فیزیک

گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۶ ـ قانون فاراده و قانون لنز

تاریخ انجام آزمایش تاریخ تحویل

نام تنظیم کننده نام همکاران

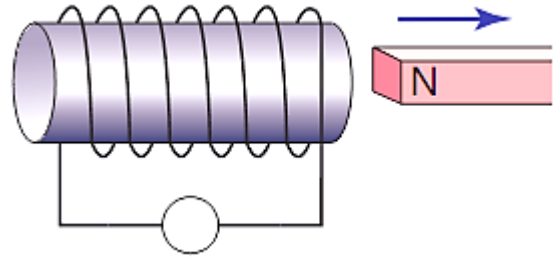
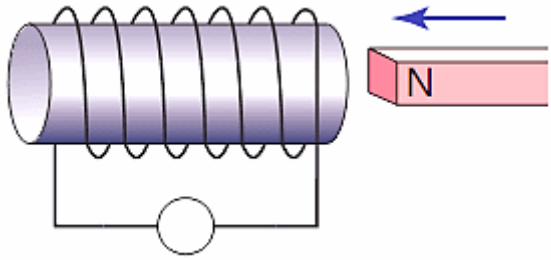
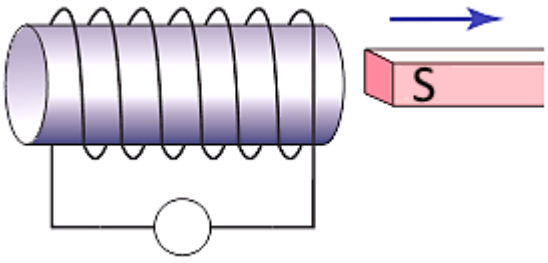
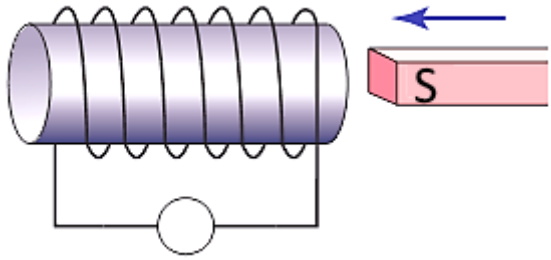
نام مدرس

هدف:

وسایل:

الف ـ مشاهدهٔ جریان القایی و تحقیق قانون لنز

دو سرسیم پیچی را که در اختیار دارید به گالوانومتر وصل کرده و با حرکت آهنربا در جهتها(دو جهت، ورود و خروج به سیم‌پیچ) و سرعتهای مختلف (دو سرعت، سریع و آهسته) داخل سیم پیچ جریان القایی را مشاهده و برای هر ۴ حالت زیر ۱. جهت جریان ۲. چرخش عقربه گالوانومتر ۳. قطبین سیم پیچ را مشخص کنید.

در صورتی که آهنربا با سرعت بیشتر به سیم‌پیچ وارد یا خارج شود، آنچه مشاهده می‌شود را بنویسید.

چگونگی تأیید قانون لنز با آهنربا، سیم پیچ و گالوانومتر را توضیح دهید.

ب ـ محاسبه ولتاژ القایی در سیم پیچ ثانویه

مداری مطابق شکل (۳) دستور کار ببندید. پارامترهای مختلف را یادداشت و ولتاژ القایی دو سر ثانویه را از روی رابطه (۸) محاسبه و توسط آزمایش اندازه‌گیری کنید. مقدار محاسبه و اندازه‌گیری را یادداشت و مقایسه کنید. آزمایش را برای ۳ جریان تکرار کنید. محاسبات را بطور کامل درج کنید.

i_e	$\varepsilon_e \pm \Delta\varepsilon_e$ محاسبه شده	$\varepsilon'_e \pm \Delta\varepsilon'_e$ اندازه‌گیری شده

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده فیزیک

گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۷ ـ پر و خالی شدن خازن

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل گزارش

نام تنظیم کننده　　نام همکاران

نام مدرس

هدف:

وسایل:

رابطه تغییرات ولتاژ خازن نسبت به زمان را هنگام پر شدن و خالی شدن بنویسید.

ثابت زمانی یک مدار RC را تعریف کنید.

توجه: قبل از هر قسمت آزمایش با وصل یک سیم به دو سر خازن بار ذخیره شدهٔ آن را تخلیه کنید. چون خازنهایی که در اختیار دارید الکترولیتی هستند هنگام بستن مدار دقت شود سر مثبت خازن به پتانسیل بالاتر (سر مثبت باطری) و سر منفی خازن به سر منفی باطری وصل گردد.

الف ـ شکل مداری برای بررسی تغییرات V_C نسبت به t را هنگام پرشدن رسم کنید.

ب ـ مداری مطابق دستور کار برای خازن شمارهٔ ۱ و ۲ بسته و برنامه را اجرا کنید. نمودار V_C برحسب t را رسم کرده و از آن τ ثابت زمانی را بدست آورید. با داشتن R و رابطهٔ τ، مقدار C_{cal} را محاسبه و در جدول (۱) یادداشت کنید. ظرفیت خازن را از روی بدنهٔ خازن خوانده، C_{read}، و نتایج حاصل را مقایسه کنید.

جدول (۱)

		R	ΔR	τ	$\Delta\tau$	ظرفیت خازن محاسبه شده (C_{cal}) $C_{cal} \pm \Delta C_{cal}$	ظرفیت خازن اسمی (C_{read}) $C_{read} \pm \Delta C_{read}$
خازن ظرفیت بالا	C_1						
خازن ظرفیت پایین	C_2						

برای یکی از خازنها آزمایش را با نصــف کردن مقدار مقاومت مدار تکرار کرده و نمودار V_C برحســب t را مشــاهده کنید، چه تفاوتی می‌بینید؟ (هر دو را در یک نمودار رسم کنید.)

ج ـ رابطهٔ ظرفیت معادل دو خازن سری و موازی را بنویسید و از روی آن ظرفیت معادل آنها را محاسبه کرده در جدول (۲) یادداشت کنید.

دو خازن C_1 و C_2 را سری کرده، در مدار حالت الف قرار دهید. نمودار V_C برحسب t را رسم کنید و از آنجا τ و در نتیجه C' معادل را بدست آورید. نتایج را در جدول (۲) یادداشت کرده و با هم مقایسه کنید. پس از آن آزمایش را با موازی کردن C_1 و C_2 تکرار کنید.

جدول (۲)

	$C_1 \pm \Delta C_1$	$C_2 \pm \Delta C_2$	$R \pm \Delta R$	$\tau \pm \Delta \tau$	ظرفیت اندازه‌گیری شده از نمودار $C_{cal} \pm \Delta C_{cal}$	ظرفیت معادل محاسبه شده اسمی $C_{read} \pm \Delta C_{read}$
سری(C')						
موازی(C'')						

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۸ ـ آشنایی با اسیلوسکوپ دیجیتال

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف:

وسایل:

الف) سیگنال ژنراتور (مولد موج متناوب) مورد استفاده در این آزمایش چه امواجی تولید می‌کند؟

ب)حداکثر فرکانس تولیدی آن چقدر است؟

ج) اسیلوسکوپی که در اختیار دارید برای اندازه‌گیری حداکثر چه میزان فرکانسی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟

الف ـ اندازه‌گیری فرکانس مؤثر

سینگنال ژنراتور که در اختیار دارید را روی موج سینو سی با فرکانس بین۵۰ تا ۵۰۰ مثلاً ۲۰۰ هرتز تنظیم کرده و بو سیلهٔ پراب این سیگنال را به ا سیلو سکوپ اعمال کنید. ولتاژ فانکشن را ثابت نگه دارید و فرکانس آنرا توسط اسیلوسکوپ اندازه بگیرید. در حالیکه فرکانس را از روی فانکشن (ژنراتور) چندین بار تغییر می‌دهید آزمایش را تکرار کنید نتایج را در جدول (۱) یادداشت کنید.

جدول (۱)

فرکانس موج خروجی از فانکشن(f_e) باملتی‌متر	فرکانس نمایش شده توسط اسیلوسکوپ	فرکانس محاسبه شده از خانه‌ها ($f_e = 1/T$)	تعداد خانه‌های افقی‌اشغال شده از max تا max	موقعیت کلید SEC/DIV

ب ـ اندازه‌گیری ولتاژ مؤثر

با ارسال مجدد سیگنال به اسیلوسکوپ، مقدار ولتاژ را از روی اسیلوسکوپ اندازه‌گیری و در جدول (۲) وارد نمایید. آزمایش را برای ۳ موج دیگر با ولتاژهای مختلف (با تغییر وضعیت فانکشن یا همان ژنراتور) تکرار کنید. ولتاژ مؤثر هر موج را بوسیلهٔ مولتی‌متر AC نیز اندازه‌گیری و در جدول (۲) یادداشت کنید.

جدول (۲)

ولتاژ موج خروجی از فانکشن (V_e)با مولتی‌متر	V_e توسط اسیلوسکوپ	$V_{min-max}$ (max تا min) از خانه‌ها اسیلوسکوپ($V_{m-m}/2\sqrt{2}$)	تعداد خانه‌های عمودی اشغال شده از min تا max	موقعیت کلید VOLTS/DIV

ب ـ مشاهدهٔ اشکال لیساژو

با اسـتفاده از دو منبع دو موج سـینوسـی به ورودیهای x و y با فرکانس حدود ۲۰۰ هرتز اعمال کنید. با تغییر فرکانس منبع، اشـکال لیسـاژو را مشـاهده و برای $n = \frac{f_1}{f_2} = 1$ و $n = 2$ و $n = 3$ اشکال را رسم کنید.

یک مورد استفاده از اشکال لیساژو را نام ببرید.

موارد استفاده از اسیلوسکوپ چیست؟

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۹ ـ ترانسفورماتور

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف:

وسایل:

الف) تحقیق رابطه نسبت ولتاژها در ترانسفوماتور ایده‌آل ـ مدار ثانویه فاقد مصرف کننده

مدار را مطابق شکل ۲ دستورکار ببندید. (دقت کنید قبل از روشن کردن منبع تغذیه، ولتاژ آن روی صفر باشد تا دستگاه آسیب نبیند و ولتاژ نیز به آرامی افزایش یابد.) ولتاژ سیم‌پیچ اولیه را در بازه ۱۵–۱,۵ ولت تغییر دهید و ولتاژ سیم‌پیچ اولیه و سیم‌پیچ ثانویه را اندازه‌گیری کرده، در جدول ۱ ثبت کنید.

جدول ۱

$N_1 = 240$ ، $N_2 = 120$								
$V_1(V)$								
$V_2(V)$								

منحنی نمایش تغییرات V_2 برحسب V_1 را با استفاده از نرم‌افزار ORIGIN رسم کرده و با محاسبه شیب خط، درستی رابطه $V_2 = V_1(\frac{N_2}{N_1})$ را بررسی کنید.

ب) تحقیق رابطه نسبت جریانها در ترانسفوماتور ایده‌آل ـ مدار ثانویه دارای مصرف کننده باشد

منحنی نمایش تغییرات I_1 برحسب I_2 را برای ولتاژ $V_1 = 6\,V$ با استفاده از نرم‌افزار ORIGIN رسم کرده و با محاسبه شیب خط، درستی رابطه $I_1 = I_2(\frac{N_2}{N_1})$ را بررسی کنید.

جدول ۲

$V_1 = 6\,V$, $N_1 = 240$ ، $N_2 = 120$								
$I_1(A)$								
$I_2(A)$								

ج)محاسبه اتلاف و تعیین بازده ترانسفورماتور

مدار آزمایش قسمت ب) را در این قسمت مجدداً مورد استفاده قرار دهید؛ با این تفاوت که لغزنده مقاومت رئوستا را در نقطه‌ای ثابت کرده به طوری که بتوان مقادیر ولتاژ و جریانهای اولیه و ثانویه را به مقدار خطای قابل قبولی اندازه گرفت. سلکتور منبع تغذیه را از ولتاژ اولیه ۳ ولت برای ۶ پتانسیل تغییر داده و برای هر ولتاژ مقادیر V_1 و V_2 و I_1 و I_2 را اندازه‌گیری کرده و در جدول ۳ ثبت کنید.

جدول ۳

$N_1 = 240$ ، $N_2 = 120$								
منبع $V_1(V)$	$V_1(V)$	$V_2(V)$	$I_1(A)$	$I_2(A)$	$P_1(mW)$	$P_2(mW)$	$\Delta P(mW)$	R
$3\ V$								
$6\ V$								
$7.5\ V$								
$9\ V$								
$12\ V$								
$15\ V$								

بازده و اتلاف ترانسفورماتور مربوط به جدول (۳) را برای هر ۶ ولتاژ اولیه محاسبه کرده و در جدول یادداشت کنید. به عنوان نمونه، محاسبه مربوط به یکی از ولتاژها در زیر بیاید.

الف ـ بازده‌ی مربوط به کدام سری از داده‌ها max است و چرا؟

ب ـ برای افزایش بازده چند راهکار پیشنهاد دهید.

ج ـ اختلاف توان‌های محاسبه شده P_1 و P_2 مربوط به چه نوع تلفاتی در ترانسفورماتور هستند؟ توضیح دهید.

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده فیزیک

گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۱۰ ـ نیروی واردبرسیم حامل جریان درمیدان مغناطیسی

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل

نام تنظیم کننده　　نام همکاران

نام مدرس

هدف:

وسایل:

الف) بررسی رابطه بین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم و جریان عبوری از آن

پس از بستن مدار با انتخاب یکی از سیم‌ها و اندازه‌گیری طول آن با خط کش و انجام آزمایش جدول زیر را تکمیل نمایید.

جدول (۱)

	$l_1 \pm \Delta l_1 =$ cm					
$i \pm \Delta i(A)$						
$m \pm \Delta m(kg)$						
$F(N)$						

نمودار $F(N)$ بر حسب $i(A)$ را رسم کرده و با استفاده از شیب خط اندازه میدان B را به دست آورید. محاسبات مربوط به خطا را نیز انجام داده و با مقدار B مربوط به مغناطیس دائمی مورد استفاده مقایسه کنید.

ب) بررسی رابطه بین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (F) و طولی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد

جدول (۲)

	$i \pm \Delta i =$ (A)			
$l \pm \Delta l(cm)$				
$m \pm \Delta m(kg)$				
$F(N)$				

نمودار $F(N)$ بر حسب $l(m)$ را رسم کرده و با استفاده از شیب خط اندازه میدان B را به دست آورید. محاسبات مربوط به خطا را نیز انجام داده و با مقدار B مربوط به مغناطیس دائمی مورد استفاده مقایسه کنید.

با فرض درستی رابطه $F' = ilBsin\theta$، میدان مغناطیسی و خطای آن را با استفاده از شیب نمودار بدست آورید.

$L(cm)$	2.0	3.0	4.0	5.0
$m(g)$	0.8	1.2	1.6	2.0
$i(A)$	2.0	2.0	2.0	2.0

هدف:

وسایل:

الف) تعیین نوع و قطبین دیودها

علامت مشخصه دیود معمولی و دیود زنر را رسم و قطبین آن را مشخص کنید.

علامت سالم بودن دیود چیست؟ آیا دیودهای مورد استفادهٔ شما سالم هستند؟

بوسیلهٔ مولتی‌متر N و P دیودهایی را که در اختیار دارید تعیین و روش کار را بنویسید.

ب) رسم منحنی مشخصه دیود معمولی و زنر در حالت مستقیم و پیدا کردن ولتاژ آستانه هدایت

ب ـ مداری برای رسم منحنی مشخصهٔ دیود معمولی در حالت مستقیم با استفاده از کامپیوتر، دستگاه Inter Face و مقاومت بسته و طبق دستور کار، جریان و ولتاژ دیود را اندازه‌گیری کنید و نمودار I بر حسب V را رسم کنید. ولتاژ آستانه هدایت را از روی نمودار و یا داده‌های خروجی دستگاه Inter Face بدست آورید. این بار دیود زنر را در همین مدار قرار داده و نمودار I بر حسب V را رسم کنید. ولتاژ آستانه هدایت را از داده‌های خروجی دستگاه Inter Face بدست آورید.

ولتاژ آستانه هدایت	نوع دیود
	معمولی
	زنر ۱

ج) رسم منحنی مشخصه دیود معمولی و زنر در حالت معکوس و پیدا کردن ولتاژ زنر

ج ـ مطابق قسمت ج دستورکار دیود زنر را در حالت معکوس در مدار قرار دهید و پس از اندازه‌گیری ولتاژ و جریان، نمودار تغییرات I برحسب Vر ا رسم نمائید. این نمودار چه تفاوتی با حالت قبل دارد؟ (بایاس معکوس دیود زنر با بایاس معکوس دیود معمولی چه تفاوتی با هم دارند؟) با همین بایاس این بار دیود معمولی را در مدار قرار داده و نمودار تغییرات I برحسب Vر ا رسم نمائید.

ولتاژ شکست برای دیود زنر چند ولت است؟

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده فیزیک
گزارش کار آزمایشگاه الکتریسیته

آزمایش ۱۲ ـ تحقیق قانون بیو ـ ساوار

تاریخ انجام آزمایش　　تاریخ تحویل
نام تنظیم کننده　　نام همکاران
نام مدرس

هدف:

وسایل:

روابط میدان مغناطیسی ناشی از جریان را برای موارد زیر بنویسید.
یک عنصر طول:

یک سیم لوله:

یک سیم لوله با طول کوتاه :

یک سیم لوله با شعاع کوچک :

الف ـ تحقیق قانون بیو ـ ساوار در مرکز پیچه

در این آزمایش از دستگاه اندازه‌گیری میدان استفاده می شود. دستگاه را مطابق شکل ۱ دستور کار بسته و قبل از اندازه‌گیری تنظیم کنید. دو حلقه با شعاع‌های مختلف را به ترتیب روی دستگاه بسته و با عبور جریانهای مختلف از آنها شدت میدان در مرکز حلقه را بنویسید.

$R_1 =$　　$R_2 =$

جدول (۱)

	I (Amp)	1	1.4	1.8	2.2	2.6
شعاع بزرگ	B_1					
شعاع کوچک	B_2					
نسبت	B_1/B_2					

با استفاده از مقادیر جدول، قانون بیو ـ ساوار را با فرم استاندارد همپوشانی دو بازه $\left[\frac{R_2}{R_1} \pm \Delta\left(\frac{R_2}{R_1}\right)\right]$ و $\left[\frac{B_1}{B_2} \pm \Delta\left(\frac{B_1}{B_2}\right)\right]$ نتیجه بگیرید؟

ب ـ بررسی رابطهٔ بین میدان و شعاع در یک سیم‌لوله از قانون بیوساوار

دستگاه را مطابق شکل ۲ دستور کار بسته و با مشخصات $N_1 =$ و $R_2 =$　　$R_1 =$ جدول زیر را کامل کنید.

جدول (۲)

رنگ	I (Amp)	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2
آبی قطر بزرگ	B_1						
قطر کوچک	B_2						
نسبت	B_1/B_2						

با استفاده از مقادیر این جدول، رابطهٔ بین B و شعاع را در یک سیم‌لوله تحقیق‌کنید. با توجه به محاسبات زیاد خطا، از $\Delta\left(\frac{\sqrt{R_2^2+l_2^2}}{\sqrt{R_1^2+l_1^2}}\right)$ صرفنظر شود)

(با فرم استاندارد همپوشانی دو بازه $\left[\frac{B_1}{B_2}\pm\Delta\left(\frac{B_1}{B_2}\right)\right]$ و $\left[\frac{\sqrt{R_2^2+l_2^2}}{\sqrt{R_1^2+l_1^2}}\pm\Delta\left(\frac{\sqrt{R_2^2+l_2^2}}{\sqrt{R_1^2+l_1^2}}\right)\right]$)

ج ـ بررسی رابطهٔ بین میدان و تعداد دور در یک سیم‌لوله

جدول زیر را برای هر دو نمونه سیملوله با تعداد دور متفاوت تکمیل نمایید.

جدول (۳)

رنگ	I (Amp)	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2
سری	B_1						
قرمز	B_2						
نسبت	B_1/B_2						

با استفاده از مقادیر این جدول، رابطهٔ بین B و تعداد دور را در یک سیم‌لوله تحقیق‌کنید. (فرم استاندارد همپوشانی دو بازه $\left[\frac{N_1}{N_2}\pm\Delta\left(\frac{N_1}{N_2}\right)\right]$ و $\left[\frac{B_1}{B_2}\pm\Delta\left(\frac{B_1}{B_2}\right)\right]$)

د ـ بررسی رابطهٔ بین میدان و طول در یک سیم‌لوله

سیم‌لوله را با سیم‌لوله‌ای با تعداد دورهای برابر با سیم لوله قبلی و طول متفاوت تعویض کرده، جدول زیر را کامل کنید.

جدول (۴)

رنگ	I (Amp)	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2
زرد	B_1						
قرمز	B_2						
نسبت	B_1/B_2						

با استفاده از مقادیر این جدول رابطهٔ بین B و طول را در یک سیم‌لوله تحقیق‌کنید. (با فرم استاندارد همپوشانی دو بازه $\left[\frac{l_2}{l_1}\pm\Delta\left(\frac{l_2}{l_1}\right)\right]$ و $\left[\frac{B_1}{B_2}\pm\Delta\left(\frac{B_1}{B_2}\right)\right]$)