

۱۳۹۴/۱۰/۱۳

## آزمون کتبی آزمایشگاه فیزیک پایه دو

زمان: ۹۰ دقیقه

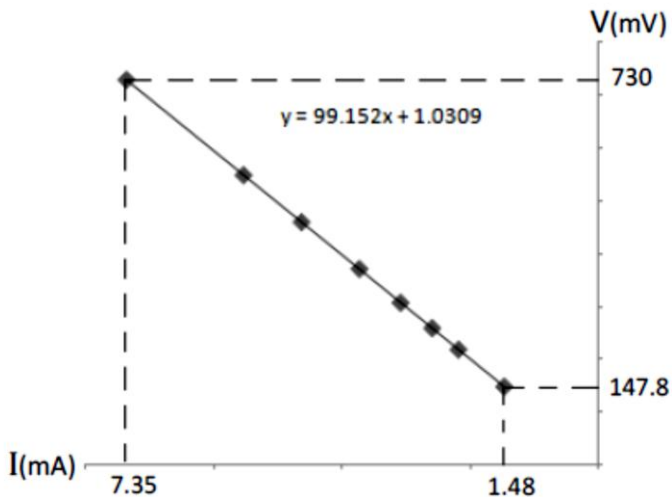
دانشجویان مهندسی، فیزیک

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

نام استاد: روز و ساعت آزمایشگاه:

استفاده از ماشین حساب مجاز است

- در محاسبات ارقام به صورت با معنا و واحد کمیت ها ممتما نوشته شود.
- جواب هر سوال را فقط در محل مشخص شده پاسخ دهید. \*\*\*آزمون شامل ۸ سوال در چهار صفحه می باشد. \*\* (امتیاز کل: ۱۰۰)



- ۱- در آزمایش بررسی قانون اهم، نمودار ولتاژ بر حسب جریان به صورت زیر بدست آمده است.
- الف) مقاومت مورد بررسی چند اهم است؟ (۴)
- ب) با محاسبه بیشترین شیب و کمترین شیب، درصد خطای اندازه گیری مقاومت را بدست آورید. (مستطیلی با عرض 2 میلی ولت و طول 0.02 میلی آمپر در نظر گرفته شود). (۶)

۲- کمان یک گالوانومتر به 30 قسمت تقسیم شده است:

الف: اگر این گالوانومتر را با مقاومت کوچک  $R_s = 3\Omega$  موازی کنیم، حداکثر جریانی را که اندازه می گیرد چقدر است؟ (۳)

P	$R_G(K\Omega)$	$I_G(\mu A)$	N	$I'(\mu A)$
30	2.7	300		

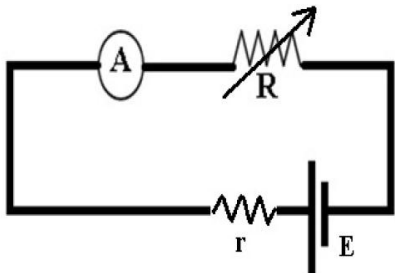
ب: اگر این گالوانومتر را با مقاومت  $R_m = 20K\Omega$  سری کنیم و داخل مدار قرار دهیم عقربه به اندازه  $k = 20$  درجه منحرف می شود. ولتاژ اندازه گیری شده این مجموعه چقدر است؟ (۷)

P	$R_G(K\Omega)$	$V_G(V)$	m	N	$m'$	$V'(V)$
30	2.7					

۳- مطابق شکل زیر یک باتری با نیروی محرکه  $E$  و مقاومت درونی  $r$  به یک مقاومت خارجی  $R$  متصل شده است. رابطه توان بر حسب مقاومت خارجی بصورت زیر است.

الف) نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری چه مقدار است؟ (۶)

ب) جریان گذرنده از مدار، زمانی که توان بیشینه می شود را محاسبه کنید. (۴)

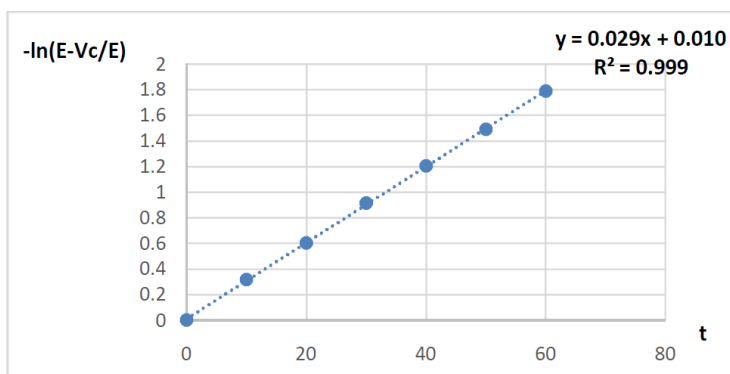
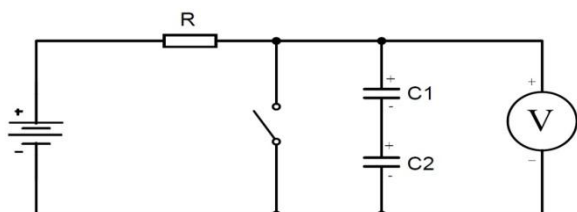


$$P = \frac{4R}{R^2 + 0.4R + 0.04}$$

۴- در آزمایش شارژ خازنهای مدار زیر نمودار  $-\ln\left(\frac{E-V_C}{E}\right)$  بر حسب زمان به صورت زیر بدست آمده است. در صورتی که مقاومت صد کیلو اهمی بکار برده شده باشد.

الف) مقدار ظرفیت معادل خازن ها چند میکروفاراد است؟ (۴)

ب) درصد خطای نسبی ظرفیت معادل را محاسبه کنید. (۶)  
( $C_1=470\mu\text{f}$  ,  $C_2=1000\mu\text{f}$ )



۵- با توجه به اطلاعات داده شده، میدان مغناطیسی زمین ( $H_0$ ) را همراه با خطای نسبی آن بیابید. ( $\pi \approx 3$ ) (۱۵)

$R = 25.0 \pm 0.1 \text{ cm}$ $N = 40 \pm 1$				
$\theta \pm 5^\circ$	$I \pm 0.1 \text{ mA}$	$H$ (G)	$H_0$ (G)	$\frac{\Delta H_0}{H_0} \times 100$
60	100.0			

$$V(t) = \begin{cases} V_m & 0 < t < \frac{T}{2} \\ -V_m & \frac{T}{2} < t < T \end{cases}$$

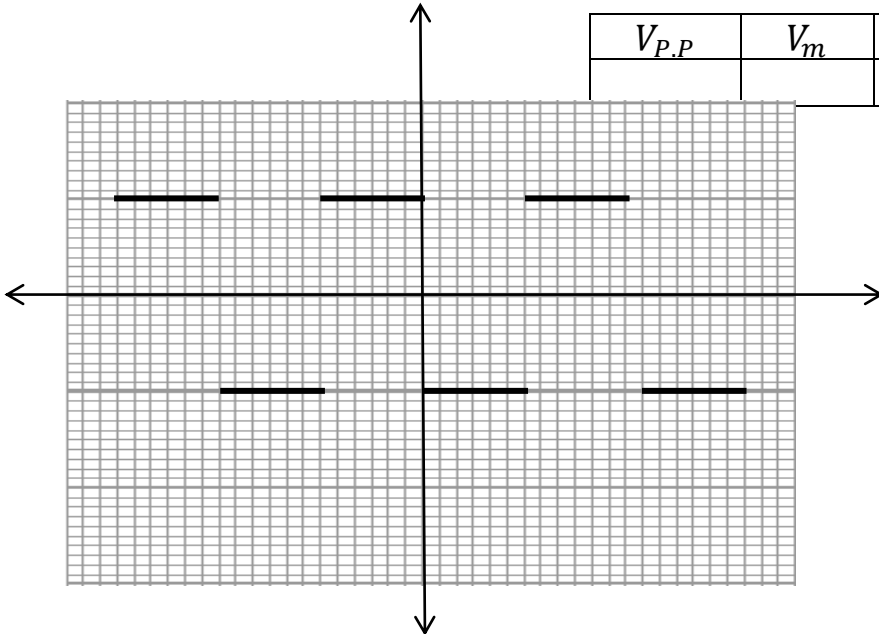
۶- تابع موج مربوط به موج مربعی داده شده است.

الف) با توجه به رابطه زیر ولتاژ موثر را برای این موج به دست آورید؟ (۶)

$$V_e = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt \right]^{\frac{1}{2}}$$

ب) یک موج مربعی در صفحه نمایش اسیلوسکوپ بصورت زیر است در صورتی که عدد ولت بر قسمت 5mv و عدد زمان بر قسمت 10μs باشد جدول زیر را کامل کنید. (۱۰)

$V_{P.P}$	$V_m$	$V_e$	$T(s)$	$f(Hz)$



۷- اگر فرکانس تشدید در یک مدار RLC برابر 30 کیلو هرتز باشد و ظرفیت خازن کل مدار 1μF و مقاومت مدار 500Ω باشد.

الف) ضریب خودالقایی سلف را حساب کنید؟ (۵) ( $\pi \approx 3$ )

ب) اگر طول سلف 20 سانتی متر و شعاع آن 3 سانتی متر باشد مقدار سیمی که سلف از آن ساخته شده چقدر است؟ (۸)

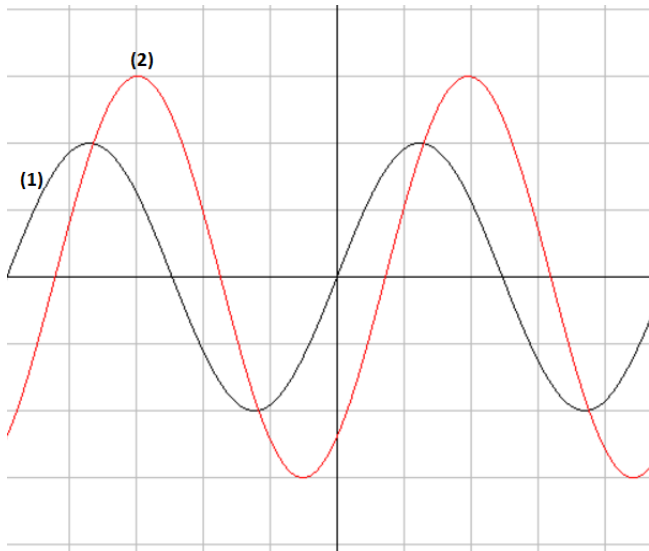
۸- دانشجویی مدار RLC را به گونه ای می بندد که تمامی المان ها به صورت سری در مدار قرار بگیرند. کانالهای CH1 و CH2 اسیلوسکوپ را به ترتیب دو سر منبع موج و دو سر مقاومت وصل می کند. مقدار ولتاژ و فرکانس منبع به ترتیب روی مقادیر 10 V و 50Hz تنظیم شده است. چنان چه موج سینوسی دو سر منبع تغذیه AC به صورت  $V(t) = V_m \sin(\omega t)$  باشد. ( $\pi \approx 3$ )

الف-  $V_m$  و  $\omega$  چه مقادیری دارند؟ (۲)

C(μF)	R(Ω)	L(مهندسه آل)
50	300	500

ب- اختلاف فاز را با توجه به رابطه مربوطه محاسبه کنید. (۳)

پ - شکل مدار و نحوه اتصال دو کانال اسیلوسکوپ به دو سر المان های مشخص شده را رسم کنید. توجه داشته باشید که هر دو کانال اسیلوسکوپ دارای سیم زمین (سیم مشکی) است. (۲)



ت - دانشجو با تنظیم بخش های مختلف اسیلوسکوپ، ولتاژ دو سر منبع موج (نمودار ۱) و ولتاژ دو سر مقاومت (نمودار ۲) را روی صفحه اسیلوسکوپ مشاهده می کند. با توجه به شکل، پیچ ولت بر قسمت کانال CH1 مقابل چه عددی قرار گرفته است؟ (هر خانه یک واحد است). (۲)

ث - در مدار RLC، تحت چه شرایطی پدیده تشدید اتفاق می افتد؟ در این حالت مقاومت ظاهری مدار الکتریکی، جریان الکتریکی مدار و اختلاف فاز چگونه تغییر می کنند؟ پدیده تشدید در چه فرکانسی رخ می دهد؟ (۶)

ج - در حالت تشدید اگر پیچ اسیلوسکوپ روی X-Y قرار بگیرد، شکلی که در صفحه اسیلوسکوپ مشاهده می شود چگونه است؟ (۱)

\*\*\*\*\* روابط مفید \*\*\*\*\*

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \tan \phi = \frac{X_L}{R+R'} = \frac{L\omega}{R+R'} \quad \tan \phi = \frac{IX_C}{IR} = \frac{1}{RC\omega} \quad \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R+R'} = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+R'}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} \quad Z = \sqrt{(R+R')^2 + (X_L - X_C)^2} \quad H = \frac{2\pi N I}{10R} \quad Z = \sqrt{(R+R')^2 + (L\omega)^2}$$

$$R_s = \frac{R_G}{N-1} \quad R_G = \frac{R_m}{N-1} \quad R = -r + \frac{E}{I} \quad V_C = \varepsilon(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad L = 2.1 \times 10^{-6} N^2 r \left(\frac{r}{l}\right)^{\frac{3}{4}}$$

حضرت علی(ع): شایسته است انسان عاقل، خویشتن را از مستی ثروت، از مستی علم و دانش، از مستی تمجید و تملق، از مستی جوانی مصون نگاه دارد. زیرا هر یک از این مستی ها مسموم و

پلیدی دارد که عقل را زائل می کند

همیشه موفق باشید