

۱- در دستگاه اندازه گیری اندوکسیونی اگر شارهای  $\Phi_1$  و  $\Phi_2$  عبوری از دو سیم پیچ آن به اندازه  $60^\circ$  اختلاف فاز داشته باشند، گشتاور محرک آن چند برابر مقدار ماکزیمم آن خواهد بود؟

۱.  $\frac{1}{2}$       ۲. 1      ۳.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       ۴. 2

۲- به منظور کاهش تلفات هسته مغناطیسی کدام گزینه نا درست است؟

۱. با افزایش فرکانس تلفات هسته کاهش می یابد.  
 ۲. با ورقه ورقه نمودن هسته تلفات کاهش می یابد.  
 ۳. خاصیت پسماند مغناطیسی عامل ایجاد تلفات در هسته است.  
 ۴. تلفات، عامل اصلی در گرم شدن هسته است.

۳- کدامیک از موارد زیر در مورد گشتاور مستهلک کننده دستگاه های اندازه گیری صحیح است؟

۱. بالا بردن زمان پاسخ دستگاه به ورودی ثابت  
 ۲. جلوگیری از نوسانات اضافی عقربه دستگاه، حول نقاط اندازه گیری  
 ۳. ایجاد مانع در برابر گشتاور محرک به منظور جلوگیری از چرخش مداوم عقربه دستگاه  
 ۴. تابعی صعودی از کمیت مجهول دستگاه

۴- در یک دستگاه اندازه گیری آهن ربای دائم با دو قاب صلیبی،  $i_1$  جریان عبوری از یک قاب و  $i_2$  جریان عبوری از قاب دیگر است. اگر  $i_1$  و  $i_2$  را دو برابر کنیم:

۱. انحراف عقربه  $\frac{1}{4}$  برابر می شود.  
 ۲. انحراف عقربه 4 برابر می شود.  
 ۳. انحراف عقربه 2 برابر می شود.  
 ۴. عقربه ثابت می ماند.

۵- در دستگاه اندازه گیری آمپر متر، به منظور توسعه رنج از چه مقاومتی استفاده می شود و با گسترش توسعه رنج، این مقاومت چه تغییری می کند؟

۱. مقاومت شنت - کاهش می یابد.  
 ۲. مقاومت شنت - افزایش می یابد.  
 ۳. مقاومت سری - افزایش می یابد.  
 ۴. مقاومت سری - کاهش می یابد.

۶- برای توسعه رنج ولت متر DC با مقاومت داخلی ۵۰ کیلو اهم و ولتاژ ۲ ولت به ولتاژ ۲۴ ولت، از چه مقاومتی استفاده می شود؟

۱. 550 kΩ      ۲. 450 kΩ      ۳. 600 kΩ      ۴. 650 kΩ

۷- بدون استفاده از مدارهای جانبی، کدامیک از دستگاه های زیر فقط در مدارهای جریان مستقیم DC کاربرد دارد و نسبت به موج سینوسی، تغییری در عقربه آن مشاهده نمی شود؟

۱. دستگاه اندازه گیری فرودینامیکی      ۲. دستگاه اندازه گیری با قاب گردان و آهنربای دائم  
۳. دستگاه اندازه گیری اندوکسیونی (القایی)      ۴. دستگاه اندازه گیری الکترواستاتیکی

۸- در یک وات متر تک فاز هرگاه جای فاز و نول با هم تغییر کند :

۱. جهت سیم پیچی ثابت و متحرک هر دو تغییر کرده و عقربه دستگاه  $180^\circ$  تغییر می کند.  
۲. جهت سیم پیچی ثابت تغییر کرده و جهت عقربه دستگاه  $180^\circ$  تغییر می کند.  
۳. جهت سیم پیچی متحرک تغییر کرده و جهت عقربه دستگاه  $180^\circ$  تغییر می کند.  
۴. جهت سیم پیچی ثابت و متحرک هر دو تغییر کرده و جهت عقربه دستگاه تغییری نمی کند.

۹- ضریب تقویت و امپدانس خروجی یک تقویت کننده عملیاتی در حالت ایده آل برابر است با:

۱. بینهایت و بینهایت      ۲. بینهایت و صفر      ۳. یک و صفر      ۴. صفر و بینهایت

۱۰- از میان کمیت های زیر، اندازه گیری کدامیک به صورت غیرمستقیم انجام می گردد؟

۱. جرم      ۲. طول      ۳. دما      ۴. زمان

۱۱- اگر یک جریان متناوب با دامنه Im را بدون عبور از یکسو ساز به یک دستگاه PMMC بدهیم، دستگاه چه جریانی را نشان خواهد داد؟

۱.  $Im/\pi$  آمپر      ۲.  $Im \times \pi$  آمپر      ۳.  $Im \times 2.22$  آمپر      ۴. 0 آمپر

۱۲- کدام ابزار برای عیب یابی کابل های زیر بستر دریا به کار می رود؟

۱. دستگاه رفلکتوگراف      ۲. دستگاه تخلیه الکتریکی  
۳. دستگاه فرستنده صوتی      ۴. دستگاه فرودینامیکی

۱۳- کدامیک از پل های اندازه گیری به طور گسترده برای اندازه گیری ظرفیت خازن استفاده می شود؟

۱. پل ماکسول      ۲. پل شرینگ      ۳. پل هی      ۴. پل کلونین

۱۴- نحوه قرارگیری ترانسفورمرهای ولتاژ و جریان در مدار قدرت به ترتیب کدام است؟

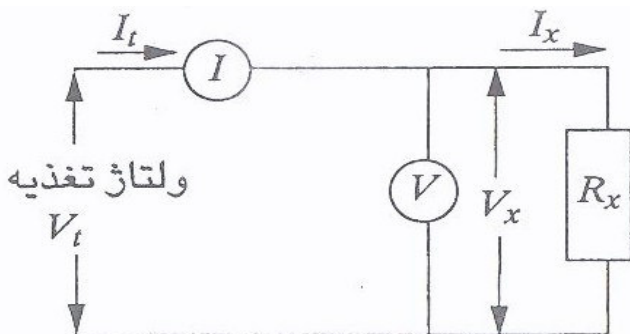
۰۴ موازی- سری

۰۳ سری- سری

۰۲ سری- موازی

۰۱ موازی- موازی

۱۵- برای اندازه گیری مقاومت با استفاده از ولت متر و آمپر متر شکل زیر، کدام مورد صحیح می باشد:



۰۱ اگر  $R_x$  در مقایسه با مقاومت داخلی آمپر متر بزرگ باشد، خطا قابل صرف نظر است.

۰۲ اگر  $R_x$  در مقایسه با مقاومت داخلی ولت متر کوچک باشد، خطا قابل صرف نظر است.

۰۳ اگر  $R_x$  در مقایسه با مقاومت داخلی آمپر متر کوچک باشد، خطا قابل صرف نظر است.

۰۴ اگر  $R_x$  در مقایسه با مقاومت داخلی ولت متر بزرگ باشد، خطا قابل صرف نظر است.

۱۶- در تعیین مسیر کابل با استفاده از دستگاه فرستنده صوتی اگر سیم پیچی دستگاه بصورت عمود روی کابل قرار گیرد، سیگنال صوتی دریافتی به چه صورتی است و بهترین مقدار مقاومت در نقطه اتصال هنگام سوزاندن کابل چقدر است؟

۰۲ ماکزیمم -  $180-500\Omega$

۰۱ ماکزیمم -  $80-150\Omega$

۰۴ مینیمم -  $180-500\Omega$

۰۳ مینیمم -  $80-150\Omega$

۱۷- برای اندازه گیری مقاومت های بی نهایت بزرگ از کدامیک از مدارهای زیر استفاده می شود؟

۰۲ پل کلونین

۰۱ پل وتستون محافظت شده

۰۴ پل شرینگ

۰۳ پل ماکسول

۱۸- یک آمپر متر 150 آمپری، دارای کلاس 1.5 می باشد. خطای مطلق را در اندازه گیری جریان 50 آمپر بدست آورید.

۰۴ 2 %

۰۳ 0.5 %

۰۲ 4.5 %

۰۱ 1 %

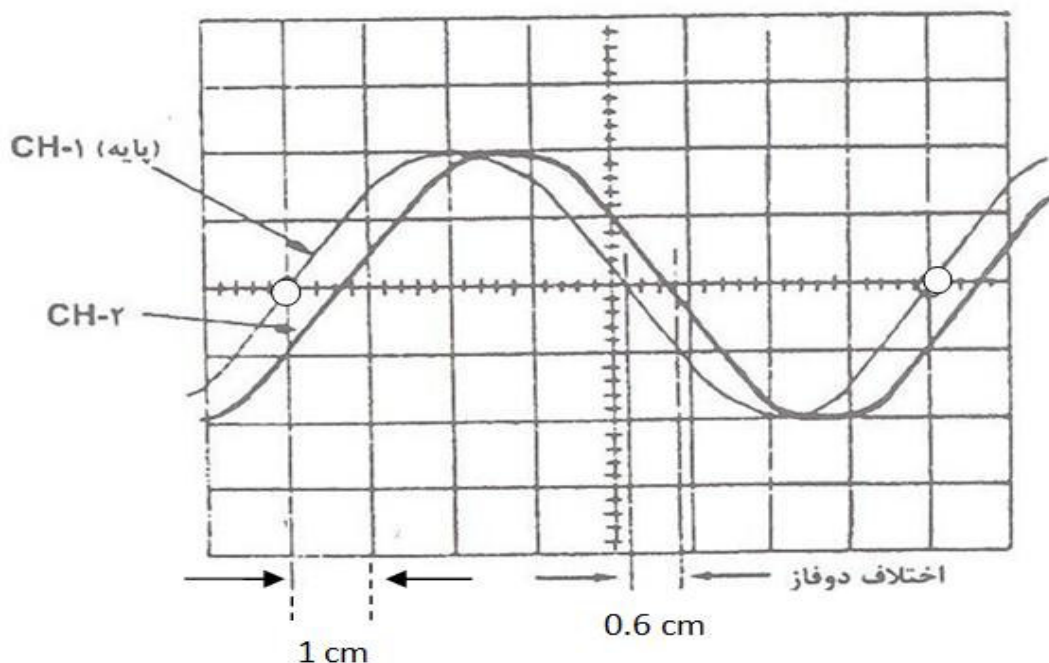
## ۱۹- کدامیک از موارد زیر در مورد دستگاه اسیلوسکوپ صحیح نمی باشد؟

۱. دستگاه اسیلوسکوپ دستگاهی است که نسبت به ولتاژ حساس است.
۲. کابل کوآکسیال از اثرپذیری سیگنال های ضعیف حاصل از میدان های خارجی روی شکل موج اصلی جلوگیری می کند.
۳. آند شتاب دهنده اول کاری مشابه با عدسی مقعر انجام می دهد.
۴. حساسیت دستگاه اسیلوسکوپ به مقادیر  $e$  و  $m$  بستگی ندارد.

## ۲۰- برای مشاهده شکل موج ثابت ورودی در دستگاه اسیلوسکوپ، لازم است فرکانس موج رمپ چه نسبتی با فرکانس شکل موج ورودی داشته باشد؟

۱. فرکانس موج رمپ کوچکتر از فرکانس موج ورودی باشد.
۲. فرکانس موج رمپ بزرگتر از فرکانس موج ورودی باشد.
۳. فرکانس موج رمپ برابر یا مضرب صحیحی از فرکانس موج ورودی باشد.
۴. فرکانس موج رمپ نصف فرکانس موج ورودی باشد.

۲۱- دو موج را به کانالهای CH1 و CH2 یک اسیلوسکوپ اعمال می کنیم، شکل زیر تشکیل شده است. اختلاف فاز دو موج چقدر است.



۲۷° .۴

۲۱۶° .۳

۳۱.۵° .۲

۲۱.۶° .۱

۲۲- بار ۱۰۰ کیلوواتی با ضریب توان 0.7 در یک مدار موجود است. توان راکتیو خازن چقدر باشد تا ضریب توان به 0.9 اصلاح گردد؟

53.6K var .۴

66.4K var .۳

73.1K var .۲

82.9K var .۱

۲۳- کدامیک از مزایای دستگاه اندازه گیری دیجیتالی به شمار نمی رود؟

۲. قیمت مناسبتر

۱. حجم کوچکتر

۴. قابلیت ارسال نتایج به کامپیوتر

۳. کاهش اثر خطای فردی در اندازه گیری

۲۴- دقیق ترین و پایدارترین سنسور حرارتی کدام است؟

۲. ترمیستور

۱. ترموکوپل

۴. سنسورهای مقاومتی (RTD)

۳. سنسورهای نیمه هادی

۲۵- یک دستگاه آمپر متر ۱۰ آمپری دارای کلاس ۱ است. خطای نسبی این دستگاه در اندازه گیری مقدار  $2A$  چقدر است؟

۱. ۰.۵٪

۲. ۰.۲٪

۳. ۰.۱٪

۴. ۰.۵، ۰.۰٪

الف

د

ج

ب

الف

ج

ب

الف

ب

د

ج

ب

الف

د

ج

ب

الف

ج

۱- در یک CRT با ولتاژ کاتد-آند  $800V$ ، سرعت الکترون چقدر است؟

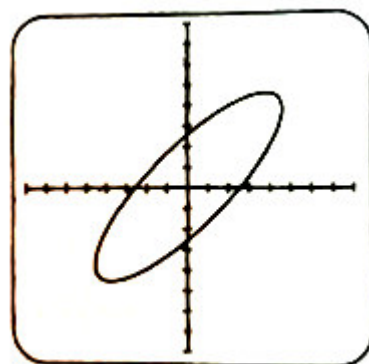
۲.  $3 \times 10^8 m/s$

۱.  $16/8 \times 10^6 m/s$

۴. اطلاعات مسأله کافی نیست.

۳.  $3 \times 10^6 m/s$

۲- در شکل زیر منحنی لیسازوی حاصل از اعمال ولتاژهای هم بسامد با فازهای متفاوت به صفحه X و Y اسیلوسکوپ را مشاهده می کنید. اختلاف فاز کدام است؟



۴.  $150^\circ$

۳.  $45^\circ$

۲.  $30^\circ$

۱.  $0$

۳- در یکسوسازی نیم موج مقدار جریان میانگین با فرض جریان بیشینه  $I_m$  در کدام گزینه آمده است؟

۴.  $\frac{I_m}{\pi}$

۳.  $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$

۲.  $\frac{2I_m}{\pi}$

۱.  $I_m$

۴- کدام گزینه در مورد گشتاور محرک دستگاههای الکترواستاتیکی درست است؟

۲. با ولتاژ متناسب است.

۱. با مجذور ولتاژ متناسب است.

۴. با مجذور جریان متناسب است.

۳. با جریان متناسب است.

۵- در کدام دستگاه از دو فلز غیر همجنس با ضریب انبساط طولی مختلف استفاده می شود؟

۴. دستگاههای حرارتی

۳. دستگاههای بی متال

۲. دستگاه ترموکوپلی

۱. قاب گردان



توسط یک میلی آمپرسنج با قاب گردان و آهنربای دائم با مقاومت داخلی  $R_m$  برابر  $12\Omega$  و جریان انحراف حداکثر  $20\mu A$  یک اهم متر سری دو حوزه ای که در نصف انحراف  $1000\Omega$  و  $100000\Omega$  را بسنجد طرح می کنیم. ولتاژ باتری را 6 ولت فرض می نماییم. به سوالات زیر پاسخ دهید.

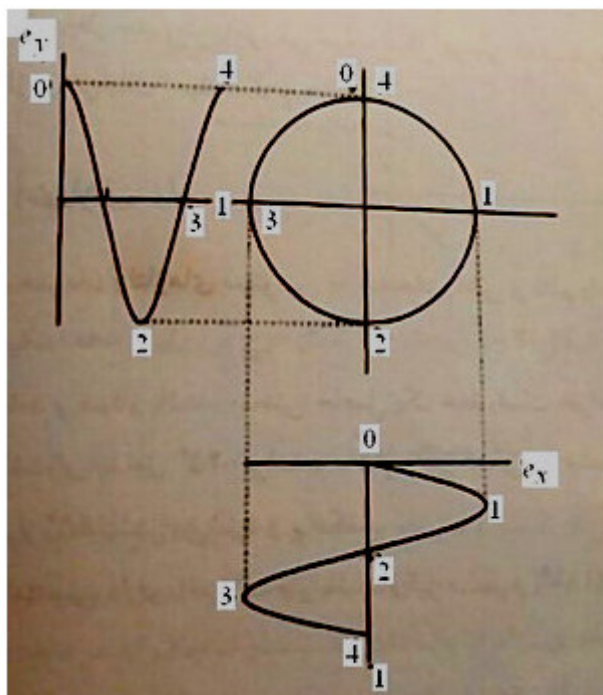
۶- مقادیر تقریبی  $R_1$  و  $R_2$  در حوزه  $1000\Omega$  به ترتیب کدام هستند؟

۱. 0.04 و 1000
۲. 0.04 و 6
۳. 0.04 و 99996
۴. 6 و 99996

۷- مقادیر  $R_4$  که مربوط به حوزه 100000 اهم می باشد کدام است؟

۱. 5.96
۲. 98996
۳. 6
۴. 99996

۸- شکل زیر حاصل اعمال دو شکل موج به اسیلوسکوپ و پدید آوردن منحنی لیسازو می باشد. کدام گزینه در مورد بسامد و اختلاف فاز این دو شکل درست است؟



۱. هم بسامد - اختلاف فاز 45
۲. هم بسامد - اختلاف فاز 90
۳. غیر هم بسامد - اختلاف فاز 0
۴. غیر هم بسامد - اختلاف فاز 45

۹- کدامیک از موارد زیر جزو قسمتهای یک اسیلوسکوپ امروزی محسوب نمی شود؟

۱. مولد موج جاروب  
۲. تقویت کننده های X و Y  
۳. لیسازو  
۴. منبع تغذیه

در یک جعبه مقاومت چهاررقمی به شرح زیر موجودند.

رقم a شامل 10 مقاومت 1000 اهمی  $\pm 0/1\%$  است.

رقم b شامل 10 مقاومت 100 اهمی  $\pm 0/1\%$  است.

رقم c شامل 10 مقاومت 10 اهمی  $\pm 0/5\%$  است.

رقم d شامل 10 مقاومت 1 اهمی  $\pm 1\%$  است.

۱۰- خطای رقم b را بیابید.

$\pm 0.09\Omega$ .۴	$\pm 0.15\Omega$ .۳	$\pm 0.6\Omega$ .۲	$\pm 4\Omega$ .۱
---------------------	---------------------	--------------------	------------------

۱۱- خطای کل را بیابید.

$\pm 4.84\Omega$ .۴	$\pm 3.56\Omega$ .۳	$\pm 2.48\Omega$ .۲	$\pm 1.04\Omega$ .۱
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

۱۲- خطای حدی نسبی را بیابید.

$\pm 0.104\Omega$ .۴	$\pm 0.0104\Omega$ .۳	$\pm 0.0484\Omega$ .۲	$\pm 0.00104\Omega$ .۱
----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------

۱۳- نماد شکل زیر در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟



۱. دستگاه قاب گردان و آهنربای دائم
۲. دستگاه قاب گردان و آهنربای دائم جریان مستقیم
۳. دستگاه قاب گردان و آهنربای دائم جریان متناوب
۴. دستگاه قاب گردان و آهنربای دائم جریان مستقیم و جریان متناوب

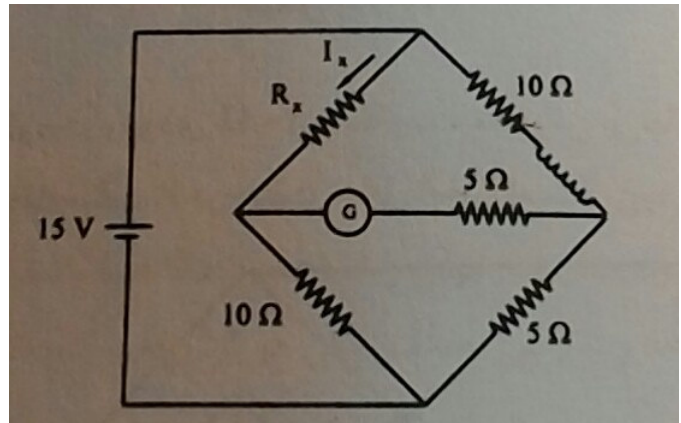
۱۴- می خواهیم به وسیله یک آمپرسنج با مقاومت داخلی  $5\Omega$  و افت ولتاژ  $150\text{mv}$ ، جریان 30 آمپر را اندازه گیری کنیم. مقاومت شنت کدام است؟

۱. 1000
۲. 999
۳. 5
۴.  $\frac{5}{999}$

۱۵- ضریب  $k$ ، حاصل نسبت مقادیر موثر به مقادیر میانگین است.  $k$  برای یکسوساز نیم موج و کمیت جریان کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{2}$
۲.  $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$
۳.  $\frac{2\pi}{\sqrt{2}}$
۴.  $\frac{4\pi}{\sqrt{2}}$

۱۶- پل زیر در حالت تعادل است. مقدار جریان  $I_x$  کدام است؟



۱. 20      ۲. 30      ۳. 1      ۴. 0.5

۱۷- اولیه یک ترانسفورماتور را روی رنج 100A(range) قرار می دهیم و حد ثانویه آن 5 آمپر می باشد. یک آمپرسنج 6 آمپری را در مدار ثانویه آن می بندیم و آمپرسنج 3.5 آمپر را نشان دهد. جریان خط کدام است؟

۱. 3.5      ۲. 5      ۳. 70      ۴. 100

۱۸- یک سیم پیچ جستجوگر چرخان دارای 10 دور با سطح مقطعی برابر  $5\text{cm}^2$  است و با سرعت ثابت 100rpm می چرخد. ولتاژ خروجی 40mv است. شدت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱. 0.04      ۲. 1.08      ۳.  $1.08 \times 10^5$       ۴.  $8.6 \times 10^5$

پیچک یک ولت سنج با آهن گردان 250 ولتی دارای مقاومت  $500\Omega$  و القاکنایی  $1H$  است. مقاومت متوالی  $2000\Omega$  است. هنگام اعمال ولتاژ 250 ولت dc، خوانده اسباب صحیح است. به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۹- امپدانس ولت سنج در ۵۰ هرتز کدام است؟

۱. ۱۵۵۰      ۲. ۲۰۰۰      ۳. ۲۵۰۰      ۴. ۲۵۲۰

۲۰- خوانده آن در هنگام اعمال ۲۵۰ ولت در ۵۰ هرتز چقدر است؟

۱. ۲۴۵      ۲. ۲۴۶      ۳. ۲۴۷      ۴. ۲۴۸

1	الف	
2	ب	
3	د	
4	الف	
5	ج	
6	الف	
7	الف	
8	ب	
9	ج	
10	ب	
11	د	
12	الف	
13	د	
14	د	
15	ب	
16	د	
17	ج	
18	د	
19	د	
20	د	

۱- مقدار یک مقاومت را سازنده اش،  $10\% \pm 500\Omega$  مشخص نموده است. محدوده ای که مقدار مقاومت در آن تضمین شده کدام است؟

۱.  $350\Omega - 450\Omega$     ۲.  $450\Omega - 550\Omega$     ۳.  $150\Omega - 250\Omega$     ۴.  $250\Omega - 350\Omega$

۲- چنانچه درصد خطای نسبی حاصل از جمع دو ولتاژ 200 ولتی و 100 ولتی برابر  $2\% \pm$  باشد درصد خطای نسبی حاصل از تفریق آنها کدام است؟

۱.  $4\% \pm$     ۲.  $6\% \pm$     ۳.  $8\% \pm$     ۴.  $10\% \pm$

۳- کدام گزینه در مورد انواع روبش صحیح نیست؟

۱. روبش تکراری    ۲. روبش واداشته    ۳. روبش منفرد    ۴. روبش دنداناره ای

۴- در یک CRT با ولتاژ کاتد- آند 800 ولت ، سرعت الکترون کدام است؟

۱.  $16.8 \times 10^6 \text{ m/s}$     ۲.  $14.6 \times 10^6 \text{ m/s}$

۳.  $12.2 \times 10^6 \text{ m/s}$     ۴.  $10.9 \times 10^6 \text{ m/s}$

۵- بر روی یک اسیلوسکوپ، یک منحنی لیسازوی بی حرکت داریم که در امتداد قائم، ۶ مقدار بیشینه و در امتداد افقی ، ۵ مقدار بیشینه دارد. بسامد ورودی افقی ۱۵۰۰ هرتز است. بسامد ورودی قائم چقدر است؟

۱. ۱۲۰۰ هرتز    ۲. ۱۴۰۰ هرتز    ۳. ۱۶۰۰ هرتز    ۴. ۱۸۰۰ هرتز

۶- کار..... جلوگیری از نوسانات اضافی عقربه دستگاه حول نقاط اندازه گیری شده است.

۱. گشتاور مستهلک کننده    ۲. گشتاور محرک

۳. گشتاور مقاوم    ۴. هیچکدام

۷- می خواهیم یک اهم متر موازی طراحی کنیم که در نصف انحراف، حداکثر نیم اهم را بسنجد. در صورتی که

$$R_m = 5\Omega, I_{fsd} = 10mA, E = 3V$$

باشد کدام گزینه در مورد مقاومت شنت درست است؟

۱.  $0.25\Omega$     ۲.  $0.35\Omega$     ۳.  $0.45\Omega$     ۴.  $0.55\Omega$

۸- چنانچه در مدار اهم متر سری یا موازی به جای باطری ۳ ولتی از یک منبع ولتاژ سینوسی که با دیود سری شده است استفاده نماییم، دامنه منبع ولتاژ چقدر خواهد بود؟

۱. 8.21      ۲. 9.42      ۳. 7.81      ۴. 6.94

۹- پاسخ یک آمپر سنج حرارتی دقیقاً مجذوری و جریان انحراف تمام مقیاس آن ۱۰ آمپر است. جریان انحراف نصف مقیاس آن چقدر خواهد بود؟

۱. 7.07 آمپر      ۲. 6.08 آمپر      ۳. 5.04 آمپر      ۴. 8.05 آمپر

۱۰- عمده ترین اشکال دستگاههای اندوکسیونی متناسب بودن..... با فرکانس است.

۱. گشتاور متوسط      ۲. گشتاور محرک      ۳. گشتاور لحظه ای      ۴. گشتاور متوسط کل

۱۱- القاکنایی یک آمپرسنج الکترو دینامیکی ۲۵ آمپر با آهنگ  $(\frac{dM}{d\theta})$  ثابت 0.0035 میکرو هانری بر درجه تغییر می

کند و ثابت فنر  $10^{-6}$  نیوتن متر بر درجه است، انحراف زاویه تمام مقیاس چقدر است؟

۱. 115      ۲. 125      ۳. 135      ۴. 145

۱۲- اولیه یک ترانسفورماتور را روی رنج 100 آمپر قرار داده ایم و حد ثانویه آن ۵ آمپر می باشد. یک آمپرسنج 6 آمپری را در مدار ثانویه آن می بندیم و آمپر سنج، 3.5 آمپر را نشان دهد. جریان خط کدام است؟

۱. 50      ۲. 60      ۳. 70      ۴. 80

۱۳- ترانس دیوسر خازنی از دو صفحه یک اینچ مربعی ساخته شده است که با فاصله 0.01 اینچ از هم در هوا قرار گرفته اند. حساسیت جابجایی چنین استقراری چقدر است؟ (ثابت دی الکتریک برای هوا 1.0006 می باشد).

۱.  $-2.55 \times 10^3 PF / in$       ۲.  $-2.45 \times 10^3 PF / in$

۳.  $-1.45 \times 10^3 PF / in$       ۴.  $-3.55 \times 10^3 PF / in$

۱۴- یک سیم پیچ جستجوگر چرخان دارای ۱۰ دور با سطح مقطعی برابر ۵ سانتی متر مربع است و با سرعت ثابت ۱۰۰ دور بر دقیقه می چرخد. ولتاژ خروجی ۴۰ میلی ولت است. شدت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱.  $5.8 \times 10^5 A / m$       ۲.  $6.9 \times 10^5 A / m$       ۳.  $7.8 \times 10^5 A / m$       ۴.  $8.6 \times 10^5 A / m$

۱۵- یک ترانسدیوسر اثر هال برای اندازه گیری میدان مغناطیسی  $500G$  استفاده می شود. ورقی از جنس بیسموت با ضخامت  $2mm$  به عنوان صفحه نیمه رسانا استفاده شده و جریان ۳ آمپر از آن عبور داده می شود. ولتاژ خروجی دستگاه چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} \text{۱.} & -6.2 \times 10^3 V & \text{۲.} & -7.5 \times 10^{-4} V \\ \text{۳.} & -5.4 \times 10^{-2} V & \text{۴.} & -4.8 \times 10^{-5} V \end{array}$$



1	ب
2	ب
3	د
4	الف
5	د
6	الف
7	د
8	ب
9	الف
10	ب
11	ب
12	ج
13	الف
14	د
15	ب

ولت سنجی با حساسیت  $1000 \frac{\Omega}{V}$  بر روی مقیاس 150 ولتی خود، 100V را می خواند. این ولت سنج به دو سر مقاومت مجهولی بسته شده است و با یک آمپرسنج، متوالی است. اگر خوانده میلی آمپرسنج، 5mA باشد به سوالات ۱-۲ پاسخ دهید.

۱- مقدار ظاهری مقاومت مجهول چقدر است؟

۱.  $5K \Omega$       ۲.  $10K \Omega$       ۳.  $15K \Omega$       ۴.  $20K \Omega$

۲- مقدار حقیقی مقاومت مجهول چقدر است؟

۱.  $50K \Omega$       ۲.  $100K \Omega$       ۳.  $150K \Omega$       ۴.  $200K \Omega$

۳- اگر صفحه یک دستگاه اندازه گیری حساس با کلاس 0.5 به 150 درجه تقسیم شده باشد خطای مجاز دستگاه روی تمام درجات دستگاه کدام است؟

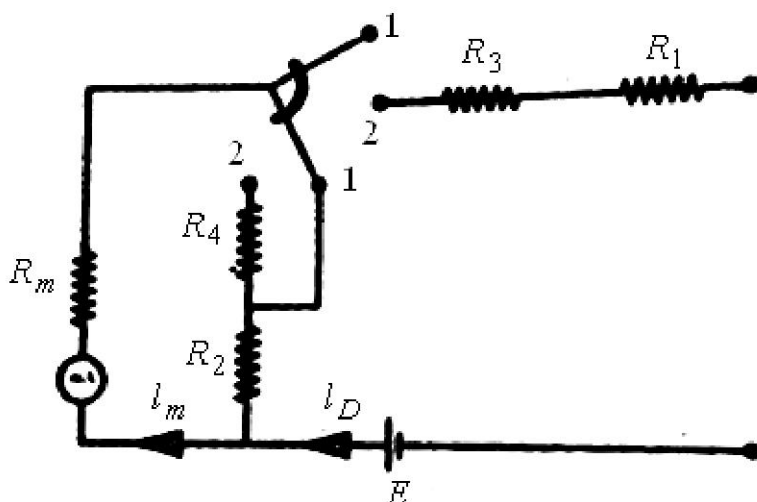
۱.  $\pm 0.25$       ۲.  $\pm 0.5$       ۳.  $\pm 0.75$       ۴.  $\pm 1$

۴- با توجه به رابطه ی زیر، در یک CRT با ولتاژ کاتد-آند 800V، سرعت الکترون را بیابید

$$V_{0x} = \left( \frac{2eE_{\alpha}}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$$

۱. 16.8      ۲.  $16.8 \times 10^6$       ۳. 0.375      ۴.  $16.8 \times 10^3$

- ۵- توسط یک میلی آمپرسنج با قاب گردان و آهنربای دائم با مقاومت داخلی  $R_m$  برابر  $12\Omega$  و جریان انحراف حداکثر  $20\mu A$  یک اه متر سری در حوزه ای که نصف انحراف  $1000\Omega$  و  $100000\Omega$  را بسنجد طراحی کرده ایم ولتاژ باتری 6 ولت است. مقدار  $R_2$  کدام است؟



۱.  $0.04\Omega$       ۲.  $6\Omega$       ۳.  $1000\Omega$       ۴.  $99996\Omega$

۶- القا کنایی یک آمپرسنج با آهن متحرک برای انحراف تمام مقیاس 90 درجه در  $1.5A$  به صورت  $L = 200 + 40\theta - 4\theta^2 - \theta^3$  میکرو هانری است. به سوالات ۶-۷-۸ پاسخ دهید.

۶- در رابطه بالا  $\theta$  کدام است؟

۱. انحراف زاویه ای عقربه  
۲. جا به جایی عقربه ها  
۳. زاویه سیم پیچ سلف  
۴. زاویه سلف از مرکز ثقل

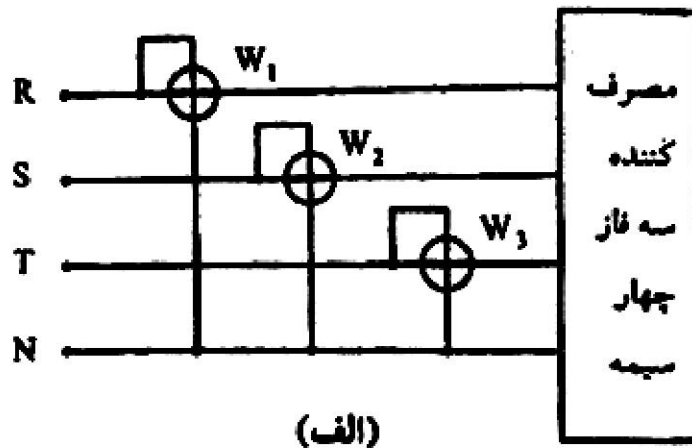
۷- مقدار  $\frac{dL}{d\theta}$  کدام است؟

۱.  $20\frac{\mu H}{rad}$       ۲.  $14.3 \times 10^{-6} \frac{H}{rad}$       ۳.  $20 \frac{mH}{rad}$       ۴.  $14.3 \times 10^{-3} \frac{H}{rad}$

۸- ثابت فنر کدام است؟

۱.  $14.3 \times 10^{-6}$       ۲.  $14.3 \times 10^{-3}$       ۳.  $20 \times 10^6$       ۴.  $2.6 \times 10^{-3}$

۹- کدام گزینه در مورد شکل زیر درست است؟



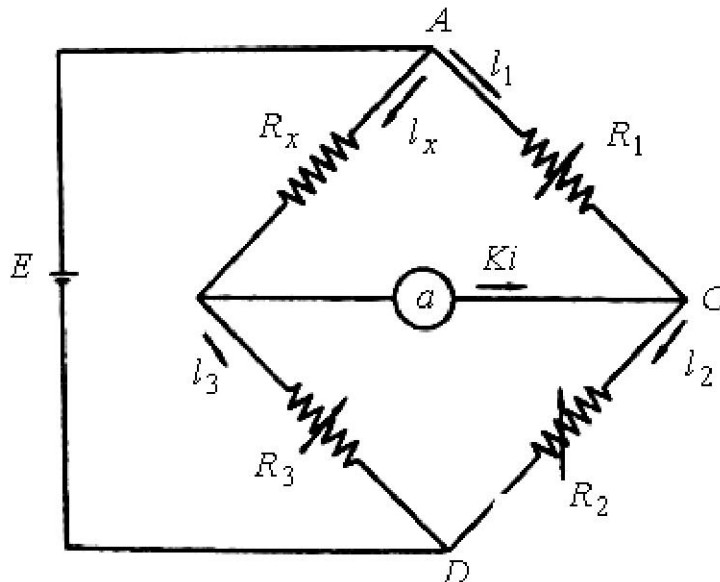
۲. سنجش توان اکتیو در مدار سه فاز چهار سیمه

۱. سنجش توان راکتیو در مدار سه فاز چهار سیمه

۴. سنجش جریان در مدار سه فاز چهار سیمه

۳. سنجش توان ظاهری در مدار سه فاز چهار سیمه

۱۰- شکل زیر نمایش پل جریان مستقیم است. اگر  $R_1 = 2R_2$  و  $R_3 = 1\Omega$  باشد  $R_x$  کدام است؟



۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

۱۱- عبارت رو به رو برای به دست آوردن پارامتری می باشد. کدام گزینه این پارامتر را به درستی نشان می دهد؟

$$X = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

۰۲.  $X$  بیانگر خازن مجهول است

۰۱.  $X$  بیانگر مقاومت مجهول است

۰۴.  $X$  بیانگر سلف مجهول است

۰۳.  $X$  بیانگر فرکانس مجهول است

۱۲- برای یک کار تشخیصی در کابل ها، انتهای کابل را اتصال کوتاه می کنیم و مقاومت بین هر دو رشته سیم را از ابتدای کابل اندازه گیری می نماییم. کدام گزینه نشان دهنده مشکل می باشد؟

۰۴. قطع شدگی

۰۳. فرسودگی

۰۲. اتصال کوتاه

۰۱. اتصال زمین

۱۳- اگر اولیه یک ترانسفورماتور را روی رنج 100A قرار دهیم و حد ثانویه آن 5 آمپر باشد و یک آمپرسنج 6 آمپری را در مدار ثانویه آن بسته باشیم و آمپرسنج آمپر نشان دهد جریان خط کدام است؟

3.5

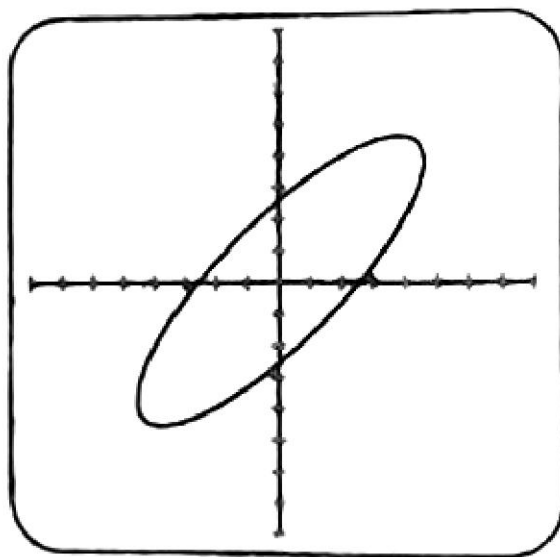
۰۴. ۷۰

۰۳. ۶۵

۰۲. ۵۰

۰۱. ۳۵

۱۴- در شکل زیر منحنی لیسازوی حاصل از اعمال ولتاژهای هم بسامد، فازهای متفاوت به صفحه  $X$  و  $Y$  اسیلوسکوپ را مشاهده میکنید. اختلاف فاز کدام است؟



۰۴. ۱۵۰°

۰۳. ۴۵°

۰۲. ۳۰°

۰۱. ۰°

۱۵- کدام گزینه در مورد گشتاور محرک دستگاههای الکترواستاتیکی درست است؟

۱. با مجذور ولتاژ متناسب است.  
۲. با ولتاژ متناسب است.  
۳. با جریان متناسب است.  
۴. با مجذور جریان متناسب است.

۱۶- میخواهیم به وسیله یک آمپرسنج با مقاومت داخلی  $5\ \Omega$  و افت ولتاژ  $150\text{ mv}$ ، جریان  $30$  آمپر را اندازه گیری کنیم. مقاومت شنت کدام است؟

۱.  $1000$   
۲.  $999$   
۳.  $5$   
۴.  $\frac{5}{999}$

۱۷- ضریب  $k$ ، حاصل نسبت مقادیر موثر به مقادیر میانگین است.  $k$  برای یکسوساز نیم موج و کمیت جریان کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{2}$   
۲.  $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$   
۳.  $\frac{2\pi}{\sqrt{2}}$   
۴.  $\frac{4\pi}{\sqrt{2}}$

۱۸- یک سیم پیچ جستجوگر چرخان دارای  $10$  دور با سطح مقطعی برابر  $5\text{ cm}^2$  است و با سرعت ثابت  $100\text{ rpm}$  می چرخد. ولتاژ خروجی  $40\text{ mv}$  است. شدت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱.  $0.04$   
۲.  $1.08$   
۳.  $1.08 \times 10^5$   
۴.  $8.6 \times 10^5$

پیچک یک ولت با آهن گردان  $250$  ولتی  $500\ \Omega$  و القا کنایی  $1H$  است. مقاومت متوالی  $2000\ \Omega$  است. هنگام اعمال ولتاژ  $250\text{ V}$  dc، خوانده اسباب صحیح است. به سوالات ۱۹-۲۰ پاسخ دهید.

۱۹- امپدانس ولت سنج در  $50$  هرتز کدام است؟

۱.  $1550$   
۲.  $2000$   
۳.  $2500$   
۴.  $2520$

۲۰- خوانده آن در هنگام اعمال  $250$  ولت در  $50$  هرتز چقدر است؟

۱.  $245$   
۲.  $246$   
۳.  $247$   
۴.  $248$

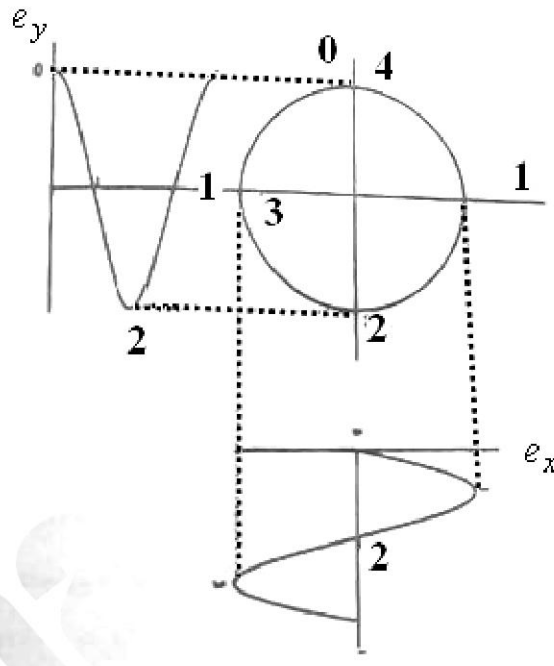
۲۱- در یک CRT با ولتاژ کاتد  $800\text{ V}$ ، سرعت الکترون را بیابید.

۱.  $16/8 \times 10^6\text{ m/s}$   
۲.  $3 \times 10^8\text{ m/s}$   
۳.  $3 \times 10^6\text{ m/s}$   
۴. اطلاعات مسأله کافی نیست.

۲۲- استفاده از دو فلز غیر همجنس با ضریب انبساط طولی به چه دستگاهی شهرت دارد؟

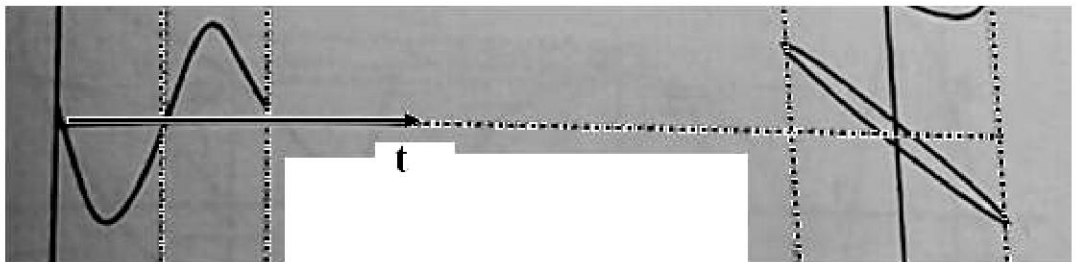
۱. قاب گردان      ۲. دستگاه ترموکوپلی      ۳. دستگاههای بی متال      ۴. دستگاههای حرارتی

۲۳- شکل زیر حاصل اعمال دو شکل موج به اسیلوسکوپ و پدید آوردن منحنی لیسازو می باشد. کدام گزینه در مورد بسامد و اختلاف فاز این دو شکل درست است؟



۱. هم بسامد - اختلاف فاز ۴۵      ۲. هم بسامد - اختلاف فاز ۹۰  
۳. غیر هم بسامد - اختلاف فاز ۰      ۴. غیر هم بسامد - اختلاف فاز ۴۵

۲۴- در شکل زیر اختلاف فاز دو موج اعمال شده چقدر است؟



۱. ۰      ۲. ۶۰      ۳. ۱۵۰      ۴. ۱۸۰

۲۵- اگر اولیه یک ترانسفورماتور را روی رنج (A100) range قرار داده باشیم و حد ثانویه آن ۵ آمپر باشد و یک آمپرسنج ۶ آمپری را در مدار ثانویه آن بسته باشیم و آمپرسنج ۳،۵ آمپر را نشان دهد جریان خط کدام است؟

۱. ۳،۵

۲. ۵

۳. ۷۰

۴. ۱۰۰



1	د
2	ج
3	ج
4	ب
5	الف
6	الف
7	الف
8	الف
9	ب
10	ب
11	ج
12	د
13	د
14	ب
15	الف
16	د
17	الف
18	د
19	د
20	د
21	الف
22	ج
23	ب
24	ج
25	ج

۱- دستگاهی که کمیت غیر الکتریکی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کند..... نامیده می شود.

۱. ترانسدیوسر      ۲. ترموکوپل      ۳. مبدل      ۴. همه موارد

۲- اختلاف بین مقدار اندازه گیری شده و مقدار واقعی کمیت ..... نامیده می شود که ساده ترین نوع خطاست.

۱. خطای مطلق      ۲. خطای نسبی      ۳. خطای فاحش      ۴. خطای سیستمی

۳- کدام گزینه منشأ خطای اسبابها است؟

۱. ضعف ذاتی اسبابها      ۲. بد بکاربردن اسبابها

۳. اثر بارگذاری بر اسبابها      ۴. همه موارد

۴- کدام گزینه صحیح است.

۱. خطای مشاهده ای به سبب پارالکس رخ می دهد.

۲. خطای پارالکس به علت اینست که مقیاس و عقربه در یک صفحه هستند

۳. توانایی حسی آزمایشگر در صحت اندازه گیری موثر است

۴. الف وج

۵- اگر صفحه یک دستگاه اندازه گیری حساس با کلاس ۵/۰ به ۱۵۰ درجه تقسیم شده باشد خطای مجاز دستگاه روی تمام درجات دستگاه عبارتست از:

۱.  $\pm 0.75$       ۲.  $\pm 0.75$       ۳.  $-0.75$       ۴. هیچکدام

۶- مقدار مقاومت یک مدار با اندازه گیری جریان و توان مدار بدست آمده اگر خطای حدی در اندازه گیری توان و جریان به ترتیب  $\pm 1\%$  و  $\pm 5\%$  باشد خطای حدی نسبی مقاومت اندازه گیری شده چقدر است؟

۱.  $\pm 3.5$       ۲.  $\pm 3.5\%$       ۳.  $\pm 2.5\%$       ۴.  $\pm 2.5$

۷- مقدار یک مقاومت را سازنده آن  $500 \pm 1\%$   $\Omega$  تصریح کرده است محدوده ای را که مقدار مقاومت در آن تضعیف شده است کدام گزینه است؟

۱. ۴۰۰ تا ۵۰۰ اهم      ۲. ۴۵۰ تا ۵۵۰ اهم      ۳.  $450 \pm 50$  تا  $550 \pm 50$  اهم      ۴.  $400 \pm 50$  تا  $500 \pm 50$  اهم

۸- در اسیلوسکوپها، برای نمایش کلیات وابسته به زمان یک ولتاژ شیب به صفحات ..... اعمال می شود. در نتیجه لکه CRT روی پرده با سرعت ..... از چپ به راست حرکت می کند.

۱. انحراف افقی - ثابت      ۲. صفحات X - ثابت      ۳. انحراف افقی - متغیر      ۴. الف و ب

۹- در یک CRT ولتاژ آند آخری  $2000v$  و طول صفحات انحراف دهنده  $1.5cm$  و فاصله آنها  $5mm$  است با فرض  $L = 5cm$  حساسیت انحراف لامپ چقدر است؟

۱.  $0.375mm/v$       ۲.  $3.75mm/v$       ۳.  $0.375cm/v$       ۴.  $3.75cm/v$

۱۰- در یک لامپ پرتو کاتدی، فاصله بین صفحات انحراف دهنده  $1cm$  و طول آنها  $5/4cm$  و فاصله مرکز صفحات تا پرده نمایش  $33cm$  است. اگر ولتاژ منبع شتاب دهنده  $300V$  باشد. حساسیت انحراف لامپ کدام گزینه است.

۱.  $۲,۴۸mm/v$       ۲.  $۲۴,۸mm/v$       ۳.  $۲,۴۸cm/v$       ۴.  $۲۴,۸cm/v$

۱۱- نسبت تغییرات انرژی الکترو سینتیک دستگاه به انحراف ..... نامیده می شود. که تابعی از ..... است.

۱. گشتاور محرک - کمیت مورد اندازه گیری      ۲. گشتاور محرک - انحراف قسمت متحرک  
۳. گشتاور مقاوم - کمیت مورد اندازه گیری      ۴. گشتاور محرک - انحراف قسمت متحرک

۱۲- دستگاه های اندازه گیری ..... از دو سیم پیچ ثابت و آزاد تشکیل شده است که میدان مغناطیسی توسط خود جریان مورد سنجش به وجود می آید.

۱. الکترو دینامیکی      ۲. القایی      ۳. اندوکسیونی      ۴. الکترو استاتیکی

۱۳- کدام گزینه صحیح است.

۱. در دستگاههای با سیم حرارتی زمان اندازه گیری طولانی است.  
۲. دستگاه ترموکوپلی یک دسته از دستگاههایی است که بر اثر حرارت کار می کنند  
۳. دستگاه های اندازه گیری بی متالی از دو فلز غیر هم جنس با ضریب انبساط طولی مختلف تشکیل شده است.

۴. همه موارد

۱۴- می خواهیم بوسیله یک آمپرسنج با مقاومت داخلی ۵ اهم و افت ولتاژ ۱۵۰ میلی ولت جریان ۳۰ A را اندازه گیری کنیم. مقدار مقاومت شنت و ضریب افزایش حوزه سنجش دستگاه عبارتست از :

۱.  $1000 \Omega$  و  $\frac{5}{999}$  ۲.  $1000 \Omega$  و  $\frac{5}{1000}$  ۳.  $100 \Omega$  و  $0.05$  ۴.  $100 \Omega$  و  $\frac{5}{999}$

۱۵- کدام روش، اندازه گیری مقاومت به روش غیر مستقیم می باشد.

۱. اندازه گیری به روش مقایسه جریان ۲. اندازه گیری مقاومت‌های خیلی کوچک ۳. اندازه گیری مقاومت های خیلی بزرگ ۴. همه موارد

۱۶- در دستگاه های با قاب صلیبی گردان دو گشتاور ..... و ..... وارد می شوند.

۱. مقاوم- خلاف جهت همدیگر ۲. محرک - در جهت همدیگر ۳. محرک و مقاوم- در خلاف جهت همدیگر ۴. محرک و مقاوم- هم جهت همدیگر

۱۷- کدام گزینه صحیح نیست.

۱. با استفاده از یک دستگاه با قاب صلیبی گردان و مدار یکسوساز می توان یک فرکانس متر عقربه ای ساخت . ۲. از مگر برای اندازه گیری مقاومت‌های خیلی بزرگ استفاده می شود ۳. در فرکانس مترهای عقربه ای جریان مستقیم را از یک امپدانس که تابع فرکانس است عبور می دهند. ۴. هیچ کدام

۱۸- پاسخ یک آمپر سنج حرارتی دقیقاً مجذوری و جریان انحراف تمام مقیاس آن ۱۰A است جریان انحراف نصف مقیاس آن چقدر خواهد بود.

۱.  $7.07A$  ۲.  $7.07A$  ۳.  $70.7A$  ۴.  $0.707A$

۱۹- کدام گزینه از انواع خطاهایی است که به طور مشترک در AC و DC در اسباب‌های با آهن متحرک رخ می دهد.

۱. خطای پسماندی ۲. خطای گرمایی ۳. خطای ناشی از جریانهای گردابی ۴. الف و ب

۲۰- القا کنایی یک اسباب با آهن متحرک بصورت  $L = (1 + \Delta\theta - \theta^2)\mu H$  است که در آن  $\theta$  مقدار انحراف از اندازه صفر بر حسب رادیان است. ثابت فنر برابر است با  $12 \times 10^{-16} \text{ Nm / Rad}$  مقدار انحراف برای جریان  $5A$  چقدر است؟

۴.  $\Theta = 1/69^0$

۳.  $\Theta = 16/9^0$

۲.  $\Theta = 96/8^0$

۱.  $\Theta = 9/68^0$

١	د
٢	الف
٣	د
٤	د
٥	الف
٦	ب
٧	ب
٨	د
٩	الف
١٠	الف
١١	الف
١٢	الف
١٣	د
١٤	الف
١٥	د
١٦	ج
١٧	ج
١٨	الف
١٩	د
٢٠	ب