

اصول مقدماتی الکتریسیته

(مبانی برق)

بر اساس استاندارد آموزشی مهارت های گروه برق

پرسش و پاسخ

تالیف:

محمد حسن نجاری

هنرآموز هنرستان زکریای رازی شهرستان البرز

1383-1384

1- مواد از چه اجزایی تشکیل شده است؟

ج- مولکول-اتم

2- ماده را تعریف کنید؟

ج- هر چیزی را که بتوان دید احساس کرد و یا کار برد ماده میگویند.
هر چیزی که جرم داشته باشد و فضا اشغال کند ماده گفته میشود.

3- مواد به چند شکل دیده و طبقه بندی میشود؟

ج- جامد-مایع-گاز

4- مولکول ها از نظر اتمی چند شکل دارند؟

ج- ترکیب (دو یا چند اتمی) یا عنصر (تک اتمی) ترکیب مانند NaCl , Al_2O_3 عنصر مانند: Cu , Al , O , Fe

5- اتم از چه اجزای تشکیل شده است؟

ج- الکترون، پروتون، نوترون.

6- بار الکترون و پروتون چیست و به آنها چه می گویند؟

ج- الکترون منفی پروتون مثبت و نوترون خنثی به این بارها بارهای الکترواستاتیک گفته میشود.

7- اثر بارهای الکترواستاتیک به یکدیگر چگونه است؟

ج- بارهای همنام یکدیگر را دفع میکنند و بارهای غیر همنام یکدیگر را جذب میکنند.

8- روش های بار دار کردن اجسام چند روش می باشد؟

ج- 1- مالش: با استحکام مانند مالش میله شیشه به پارچه ابریشمی که در این حالت پارچه ابریشمی از میله شیشه الکترون می

گیرد و در نتیجه شیشه بار مثبت پیدا میکند و پارچه ابریشمی منفی می شود.

اگر یک میله کا یوچوی را به یک تکه پشم مالش دهیم میله کا یوچوی از پشم الکترون گرفته و منفی می شود و پشم با از دست دادن الکترون بار کا یوچوی از پشم الکترون گرفته و منفی می شود و پشم با از دست دادن الکترون بار مثبت پیدا میکند.

2- تماس: مانند بار دار کردن یک میله مسی توسط یک میله کا یوچوی.

3- القاء: با نزدیک کردن یک میله کا یوچوی به یک میله آلومینیوم الکترون ها از یک طرف میله آلومینیوم به طرف دیگر می روند که به آن روش القاء می گویند.

9- الکتریسیته ساکن چیست؟

ج- بار الکتریکی به وجود آمده در یک جسم را الکتریسیته ساکن می گویند.

10- چند کاربرد و چند خطر الکتریسیته ساکن را بنویسید؟

ج- خطر: آتش سوزی - شک الکتریکی

کاربرد: قبار گیر الکترواستیل - رنگ پاش الکترواستیل - دستگاههای کپی.

11- هادی ها از نظر الکترونی لایه والانس به چه موادی گفته میشود؟

ج- به موادی که در لایه آخر زیر چهار الکترون دارند (1-2-3) مانند فلزات

12- عایق ها از نظر لایه والانس (لایه آخر) موادی هستند؟

ج- موادی که در لایه آخر بیش از چهار الکترون دارند مانند اغلب غیر فلزات و ترکیب ها مثل پلاستیک، چوب، اکسید آهن و ...

13- نیمه هادی ها از نظر الکترون های لایه آخر به موادی چه گفته میشود؟

ج- موادی که در لایه آخر چهار الکترون دارند مانند ژرمانیوم - سلسیم - سلنیم و اکسید مس یک ظرفیتی

14- عوامل رسانای بر یک ماده کدام اند؟

ج- الف: تعداد الکترون لایه والانس ب: فاصله لایه آخر تا هسته (یعنی لایه آخر چندمین لایه است ج: تعداد اتم های ماده در

مقایسه با حجم مساوی از ماده دیگر.

15- طلا، نقره، مس هر سه در لایه آخر یک الکترون دارند الکترون مس در لایه چهارم نقره در لایه پنجم و طلا در لایه ششم قرار دارد به نظر شما کدام رساناتر است؟

ج- طلا چون فاصله الکترون ها از هسته دور تر است.

16- با توجه به اینکه مس، نقره هر سه در لایه آخر یک الکترون دارند و باید طلا رساناتر باشد اما در عمل نقره رساناتر است دلیل آن چیست؟

ج- زیرا در حجم مساوی تعداد اتم های نقره بیشتر است.

17- قانون کولن را تعریف کنید و رابطه ان را بنویسید؟

ج- طبق این قانون دوبار الکترواستاتیک به یک دیگر نیرو وارد می کنن (نیروی جاذبه یا دافع) که مقدار این نیرو به جنس محیط مقدار بار الکتریکی و فاصله دو بار بستگی دارد.

$F = k \frac{q_1 * q_2}{d^2}$ در این نیرو بر حسب نیوتن k ضریب ثابت که به جنس محیط بستگی دارد. q_1, q_2 بارهای الکتریکی بر حسب کولن d فاصله بر حسب متر

18- واحد بار الکترواستاتیک چیست چقدر است؟

ج- کولن، یک کولن $1q = 6.28 * 10^{18} e$

19- پتانسیل الکتریکی را تعریف کنید؟

ج- پتانسیل الکتریکی یک جسم باردار که ان را با u نمایش میدهند عبارت است از کاری باید انجام گیرد تا بار الکتریکی جابه جا شود

20- رابطه (فرمول) پتانسیل الکتریکی را نوشته و شرح دهید؟

ج- شرح: اگر برای جابه جایی یک کولن بار الکتریکی یک ژول کار انجام دهیم اختلاف پتانسیل به وجود آمده یک ولت میباشد

در این رابطه u اختلاف پتانسیله ولت v ولت و w کار انجام شده بر حسب ژول (j) و q بار الکتریکی به کولن $U = \frac{W}{q}$

21- پتانسیل الکتریکی یک جسم باردار نسبت به چه چیزی می سنجند؟

ج- نسبت به زمین و در این سنجش زمین صفر در نظر گرفته می شود.

22- روشهای تولید الکتريسته را نام ببرید؟

ج- الکتريسته حاصل از: حرارت، نور، فشار، اصطکاک، مغناطیس، شیمیایی

23- ترموالکتريک چیست با ذکر مثال آن را شرح دهید؟

ج- تولید الکتريسته به کمک حرارت را ترموالکتريک می گویند مثال: اگر دو فلز غیر هم جنس را به هم

دیگر وصل کنیم و محل اتصال را گرم کنیم یک فلز منفی و فلز دیگری مثبت می شود. مانند: ترموکوپل

24- فتوالکتريک چیست؟ شرح دهید؟

ج- تولید الکتريسته به کمک نور را فتوالکتريک می گویند بعضی از مواد در اثر تابش نور الکترون از دست می دهد، اجسامی

مانند پتاسیم، سدیم، لیتیم. مانند: باتری های نوری

25- پیزوالکتريک چیست؟

ج- تولید الکتريسته به کمک نیروی فشار را پیزوالکتريک می گویند. مواد مانند کوارتز، نمک روچل و بعضی سرامیک مانند

تتانیک باریم در اثر فشار الکتريسته تولید می کنند وسایل مانند میکروفن، پیکاب گرام، سنسورهای فشاری در دزد گیرها

26- تریبوالکتريک چیست؟

ج- تولید الکتريسته به کمک نیروی اصطکاک را تریبوالکتريک می گویند. مانند باردار کردن میله کاوچوی توسط پارچه پشمی

27- الکتريسته مغناطیسی چیست؟

ج- تولید الکتريسته به کمک نیروی مغناطیسی را الکترومغناطیسی می گویند. این روش اساس کار ژنراتورها بود و امروزه 99

درصد برق مصرفی جهان را با این روش تولید می کنند

28- الکترو شیمیایی چیست ؟

ج- الکتروسیسته به کمک نیروی مغناطیسی را الکترومغناطیسی می گویند. این روش اساس کار پیلها (باطری) خشک و تر می باشد که کاربرد فراوانی دارند.

29- برای اینکه الکتروسیسته کار انجام دهد چه پدیده باید بوجود آید؟

ج- الکترونها باید جریان پیدا کنند یا جاری شوند. جریان الکتروسیسته ایجاد شود.

30- جریان الکتروسیسته چیست ؟

ج- جاری شدن الکترون ها در یک رسانا را جریان الکتروسیسته می گویند. جریان الکتروسیسته را با I نمایش می دهیم و واحد اندازه گیری آن آمپر می باشد.

31- عامل ایجاد جریان الکتروسیسته چیست ؟

ج- ولتاژ. البته باید دو سر منبع تغذیه حداقل توسط یک سیم بهم متصل شوند.

32- فرمول جریان الکتروسیسته را نوشته و شرح دهید ؟

ج- شرح: یک آمپر (جریان) عبارت از است عبور یک کولن بار الکتروسیسته ($6.28 \times 10^{18} e$) در واحد زمان از یک نقطه هادی

$$I = \frac{q}{t}$$

33- جهت حرکت الکترونها در مدار چگونه است ؟

ج- در عمل جهت الکترونها از قطب منفی به سمت مثبت است زیرا همان گونه که در مدار اتم حضور دارند و پروتونها به دلیل قرار گرفتن در هسته قادر به جابه جای نیستند اما به صورت قرار دادن جهت حرکت یا به عبارت صحیح تر جهت جریان از سمت مثبت به منفی در نظر گرفته می شود.

34- اجزای اصلی یک مدار الکتروسیسته را نام ببرید ؟

ج- منبع. ولتاژ. سیم های رابط. مصرف کننده

35- اجزای فرعی مدار کدامند ؟

کنترل کننده ها (کلیدها). حفاظت کننده ها (فیوزها)

36- هدایت مخصوص الکتروسیسته را تعریف کنید ؟

قابلیت هدایت سیمی به طول یک متر و سطح مقطع یک میلی متر مربع را هدایت مخصوص می گویند و با حرف یونانی κ نشان

می دهند. و واحد آن $\frac{m}{\Omega mm^2}$ است که به آن زیمنس S یا مهو ν می گویند.

37- مقاومت مخصوص را تعریف کنید ؟

مقاومت سیمی به طول یک متر و سطح مقطع یک میلی متر مربع مقاومت مخصوص میگویند و با حرف یونانی ρ نشان می

دهند مقاومت مخصوص عکس هدایت مخصوص است. $p = \frac{1}{k}$ واحد ρ $\frac{\Omega mm^2}{m}$ میباشد.

38- عوامل موثر بر مقاومت یک سیم کدام است ؟

ج- سطح مقطع، طول، دما

39- اثر سطح مقطع و طول را بر مقاومت سیم بنویسید.

ج- هر چه سطح مقطع یک جسم افزایش یابد مقاومت آن کم می شود و هر چه طول افزایش یابد مقاومت افزایش می یابد.

40- طول یک سیم دو برابر و سطح مقطع آن نصف شده مقاومت آن چه تغییر میکنند؟ ج- مقاومت آن 4 برابر میشود.

41- طول یک سیم مسی نصف و سطح مقطع دو برابر شده مقاومت آن چه تغییر میکنند؟ ج- مقاومت آن $\frac{1}{4}$ میشود

42- فلزاتی که (مقاومت) فلزات که در اثر افزایش دما مقاومت شان افزایش پیدا می کند چه نامیده میشود ؟ ج- PTC

43- فلزاتی که (مقاومت) با افزایش دما مقاومت شان کم می شود چه نامیده می شود؟ ج- NTC

$$44- \text{رابطه تغییر دما بر مقاومت را بنویسید } R_t = R_0(1 + \alpha\tau) \text{ و } \frac{R_{t1}}{R_{t2}} = \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}$$

45- مقاومت یک سیم مسی در صفر درجه صد اهم است اگر دما به 250 سانتی گراد برسد مقاومت سیم چه قدر میشود ضریب حرارتی سیم 0.0004/در نظر گرفته شود؟

$$ج- R_t = R_0 + (1 + \alpha t) \leftarrow R_t = 100(1 + 0.0004 * 250) = 200\Omega$$

46- مقاومت از نظر کاربرد چند گروه اند؟ ج- دو گروه مقاومت های ثابت و مقاومت های متغیر که آنها نیز خود دو گروه اند: مقاومت های زیانه دار و مقاومت های قابل تنظیم

47- رئوستا چیست با رسم شکل شرح دهید؟

ج- هرگاه کنتاکت متغیر یک مقاومت متغیر به مصرف کننده وصل شود و سر ثابت آن به منبع تغذیه وصل شود این مقاومت متغیر را رئوستا می نامند از رئوستا جهت تغییر جریان در مدار استفاده می شود. مانند ولوم ضبط صوت.

48- پتانسیومتر چیست؟

ج- هرگاه ترمینال ثابت مقاومت متغیر به منبع تغذیه متصل شود و ترمینال متغیر آن به مصرف کننده متصل شود مقاومت متغیر پتانسیومتر نامیده میشود از پتانسیومتر جهت تغییر ولتاژ مدار استفاده می شود مانند پدال چرخ خیاطی و دیمر

49- مفهوم کدهای رنگی بر روی مقاومت ها چیست؟ مقدار مقاومت را نشان میدهد

رنگ	اعداد صحیح	ضریب	تولرانس
سیاه	0	1	-
قهوه ای	1	10	-
قرمز	2	100	-
نارنجی	3	1000	-
زرد	4	10000	-
سبز	5	100000	-
آبی	6	1000000	-
بنفش	7	10000000	-
خاکستری	8	100000000	-
سفید	9	1000000000	-
طلایی	-	0.1	± 5%
نقره ای	-	0.01	± 10%
بی رنگ	-	-	± 20%

ساقی قدهی قرار نه زیر سبو آبی بفشان خانه سنبل بنکو

سیاه، قهوای، قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، بنفش، خاکستری، سفید، بی رنگ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 /20

50- کدهای رنگی بر روی یک مقاومت عبارت است از سبز، قهوای، زرد، نقره ای، مقدار مقاومت چه قدر است؟

$$ج- 510000 \pm 10\%$$

51- کدهای یک مقاومت نارنجی، بنفش، طلایی، نقره ای است مقدار مقاومت چند اهم است. ج- $3.7 \pm 10\%$

52- مقدار یک مقاومت $2200 \pm 20\%$ اهم است رنگهای آن را بنویسید.

ج- قرمز، قرمز، بی رنگ

53- قانون اهم را بنویسید ؟

ج- این قانون ارتباط بین سه کمیت جریان ولتاژ و مقاومت را بیان می کنند . می گوید ولتاژ با جریان و مقاومت رابطه مستقیم

$$U = I * R \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} \text{ دارد}$$

54- آثار جریان الکتریسته چیست ؟ برای هر یک مثالی بزنید ؟

ج- الف: اثر شیمیایی مانند آب کاری فلزات ، ب: اثر مغناطیسی مانند آهن ربا الکتریکی و موتورهای الکتریکی ، ج: اثر حرارتی مانند بخاری برقی، اجاق برقی ، د: اثر نوری مانند لامپ ها ، ت: اثر مکانیکی (فشار) مانند بلند گوی ضبط صوت.

$$55- \text{توان را تعریف کنید ؟ ج- کار انجام شده در واحد زمان } P = \frac{W}{t}$$

56- کار الکتریکی را تعریف و واحد آن را بنویسید ؟

ج- واحد کار الکتریکی ژول است و آن مقدار کاری است که اختلاف پتانسیل یک ولت برای جابه جای یک کولن الکتریسته

$$\text{انجام می دهد رابطه کار عبارت است . } W = q * U \Rightarrow W = I.t.U$$

57- رابطه توان الکتریکی را بنویسید ؟

$$58- \text{نکته: توان را با } p \text{ و واحد آن } w \text{ وات ، اسب بخار یا قوه بخار را با } Hp \text{ نشان میدهند}$$

*نکته: توان را با p و واحد آن w وات ، اسب بخار یا قوه بخار را با Hp نشان میدهند

58- واحد توان الکتریکی چیست ؟

ج- توان الکتریکی را با p نمایش می دهند و واحد آن وات است .

59- توان مکانیکی با چه نمادی نمایش می دهند واحد آن چیست ؟ و با توان الکتریکی چه رابطه ای دارد ؟

ج- توان مکانیکی را با p نمایش می دهند واحد آن قوه اسب یا اسب بخار Hp است هر 736 وات برابر یک اسب بخار است .

60- توان تلف شده چیست ؟

ج- باید توجه داشت که تمام انرژی داده شده به یک سیستم به انرژی مفید تبدیل نمیشود مقدار از انرژی داده شده صرف غلبه بر

عکس العمل های سیستم می شود . مثلاً مدار های الکتریکی مقداری از انرژی در سیم های رابط تلف می شود اما مورد مصرف

ما نیست تلفات گفته میشود.

61- توان مجاز را تعریف کنید ؟

ج- توان مجاز نشان دهنده حداکثر جریانی است که می تواند از مدار عبور کند بدون اینکه اجزاء مدار آسیب ببینند .

62- وسایل الکتریکی بر چه مبنایی تقسیم میشود ؟

ج- بر مبنای ولتاژ کار و توان .

63- ولتاژ کار با نامی یعنی چه ؟

ج- مقدار ولتاژی که بر روی پلاک وسایل الکتریکی حک می شود و آن ولتاژی است که در آن ولتاژ وسیله کار نرمال خود را

انجام داده و آسیب نمی بیند بیشتر از این ولتاژ باعث آسیب دیدن وسیله و کمتر از آن باعث کاهش توان با آسیب دیدن وسیله

میشود .

64- راندمان را تعریف کنید و فرمول آن را بنویسید ؟

ج- نسبت توان خروجی به توان ورودی را راندمان میگویند و با حرف یونانی η را تا نمایش می دهند باید توجه داشت هر چه

راندمان به یک (100%) نزدیکتر باشد وسیله انرژی مفید بیشتری تولید یا مصرف میکند .

*توجه: در موتورهای الکتریکی ترانسفورها و چکها عموماً به جای راندمان ضریب بهره یا ضریب قدرت که با Cos φ نمایش

داده میشود حک میشود که در این موارد نیز هر چه این عدد به یک نزدیکتر باشد توان مفید دستگاه بیشتر است .

65- انرژی الکتریکی را با چه وسیله اندازه گیری میکنند فرمول واحد آن را بنویسید؟

ج- کنتور کیلووات ساعت متر $W = P * t \Rightarrow KWh$

66- قیمت (بهای) برق مصرفی را چگونه محاسبه می کنند؟

ج- انرژی مصرفی که توسط کنتور اندازه گیری شده ضربدر بهای واحد. $\$ = W * \$$

67- انرژی حرارتی در وسایل گرمازا چگونه محاسبه میشود؟

ج- انرژی گرمازا در وسایل گرمازا مانند آبگرمکن، کتری برقی، بخاری برقی بر حسب کالری محاسبه میشود برای تولید یک

$$Q = 0.24 R I^2 t \text{ کالری گرما } 4/18 \text{ ژول انرژی الکتریکی نیاز است بنابراین برای این رابطه میتوان نوشت.}$$

$$Q = 0.24 W \Leftarrow$$

68- یک بخاری برقی 1000 وات یک ساعت روشن بوده است این بخاری چند کالری انرژی حرارتی تولید کرده است؟

69- نیروهای مغناطیسی و نیروهای الکترو استاتیک چه اثری بر یکدیگر می گذارند؟

ج- این نیروها تا زمانی که حرکتی وجود نداشته باشد بر یک دیگر بی اثراند اما در صورت که میدان نیروی هر یک از آنها متحرک باشد اثر متقابل بر یکدیگر میگذارند که به آن الکترومغناطیسی گفته میشود.

70- میدان الکترو مغناطیسی چیست؟

ج- ترکیب دو میدان الکتریکی و مغناطیسی را میدان الکترومغناطیسی می گویند.

71- چند عنصر (مولکول) مغناطیسی را نام ببرید؟

ج- آهن، نیکل، کبالت، کادمیم، دیسپرسیم تنها فلزات مغناطیسی طبیعی هستند.

72- مواد از نظر مغناطیسی چند گروه اند؟

ج- اجسام مغناطیسی و غیر مغناطیسی.

73- مواد فرو مغناطیسی کدام اند؟

ج- اجسامی که خواص آهنربایی دارند از جمله آهن و آلیاژهای آن مواد فرو مغناطیسی گفته می شود.

73- پارا مغناطیسی و دیا مغناطیسی را تعریف کنید؟

ج- اجسام غیر مغناطیسی که در هنگام قرار گرفتن نزدیک یک آهنربای قوی به مقدار کم (به آرامی) جذب میشوند پارا مغناطیسی و آنها که به آرامی دفع می شوند دیا مغناطیسی گفته میشود.

74- روشهای ساخت آهنربای مصنوعی چیست؟

ج- 1- مالش مغناطیسی 2- جریان الکتریکی.

75- روشهای از بین بردن خاصیت مغناطیسی آهنربا کدام است؟

ج- ضربه سخت، گرما، جریان الکتریکی متناوب.

76- قطب های مغناطیسی آهنربا را با چه علامتی نشان میدهند علت این گذارای چیست؟

ج- N, S علت آن این است که هنگام یک آهنربا را به صورت معلق مثلا با نخ آویزان کنیم یک طرف به سمت شمال زمین قرار

می گیرد که به آن N می گویند و یک سمت آن به سمت جنوب که آن را با S نشان میدهند بنابراین نتیجه میگیریم زمین دارای میدان و قطب مغناطیسی است.

77- اثر قطب های مغناطیسی بر یک دیگر چگونه است؟

ج- قطبهای هم نام یک دیگر را دفع می کنند و قطبهای غیر هم نام یکدیگر را جذب می کنند

78- الکترومغناطیسی چیست؟

میدان مغناطیسی به وجود آمده اطراف یک رسانای حامل جریان را الکترومغناطیسی میگویند.

79- قانون دست راست در مورد میدان مغناطیسی اطراف یک سیم چه می گویند؟

ج- اگر دست راست خود را طوری بگیریم که انگشت شست جهت جریان از سیم را نشان دهد سایر انگشتان نیمه بسته جهت میدان مغناطیسی را نشان میدهند.

80- بر روی کاغذ یا صفحه جهت جریان در یک سیم چگونه نمایش می دهند؟

ج- جریان را با یک تیر کمان (بیگان) در نظر می گیریم اگر جریان به سمت بیند بیاید با علامت نقطه 0 اگر جریان از سمت بیننده دور شود با علامت ضربدر * نشان می دهند.

81- تراکم (چگالی) (خطوط قوا، خطوط نیرو، فواران، شار) در اطراف سیم حامل جریان چگونه است و به چه عواملی بستگی دارد و با چه فرمولی آن را می نویسند؟

ج- هر چه به سطح سیم نزدیک شویم تراکم بیشتر و هر چه از آن دور شویم تراکم کمتر می شود. $B = K \frac{I}{d}$

K ضربی است که به واحدهای B.d.I بستگی دارد و برابر است با $K = 2 * 10^{-7}$

82- اثر متقابل میدانهای مغناطیسی بر یکدیگر چگونه است؟

ج- اگر سیمی را به صورت حلقه ی در آوریم و از آن جریان الکتریکی عبور دهیم خطوط نیرو مغناطیسی اطراف سیم طوری مرتب میشود که از یک طرف به حلقه خارج و به طرف دیگر وارد میشوند و ایجاد یک میدان متمرکز می کند.

83- تراکم میدان مغناطیسی در یک حلقه سیم با چه فرمولی نمایش داده می شود؟

ج- $B = K \frac{I}{r}$ در این فرمول B تراکم میدان مغناطیسی I شدت جریان بر حسب امپر r شعاع حلقه بر حسب متر K ضربی است

که در دستگاه SI برابر است با $k = 2\pi * 10^{-7}$

84- بوبین چیست؟

ج- اگر سیمی در یک جهت به صورت حلقه ی پیچیده شود بوبینیا سلف تشکیل می شود.

85- چگالی یا میدان مغناطیسی در یک بوبین به چه عواملی بستگی دارد؟

ج- 1- تعداد حلقه ها: هر چه بیشتر، میدان قوی تر.

2- فشردگی حلقه (طول بوبین): هر چه طول بوبین کمتر میدان قوی تر.

3- شدت جریان عبوری: هر چه جریان بیشتر میدان قوی تر.

4- جنس هسته: هر چه ضریب نفوذ مغناطیسی هسته بیشتر باشد میدان قوی تر است

بنابراین استفاده از مدار مغناطیسی مانند آهن بر روی میدان مغناطیسی موثر است.

86- فرمول چگال میدان مغناطیسی اطراف یک بوبین چیست؟

ج- $B = \mu_0 \mu_r \frac{N.I}{l}$ در این رابطه با فرمول μ_0 ضریب نفوذ هوا و μ_r ضریب نفوذ مغناطیسی هسته. N تعداد حلقه ی بوبین I

جریان به آمپر L طول متوسط بوبین (در واقع L طول متوسط میدان بر حسب متر) B چگالی بر حسب وبر بر متر مربع یا تسلا.

87- قطب S.N در یک بوبین چگونه تشخیص داده میشود؟

ج- طبق قانون دست راست اگر دست خود را طوری دور بوبین قرار دهیم که انگشتان نیمه بسته جهت جریان را نشان دهند

انگشت شست باز شده قطب N را نشان خواهد داد.

88- چند کاربرد مغناطیسی را بنویسید؟

ج- زنگ اخبار، کلیدهای مغناطیسی، موتورهای الکتریکی،

89- اثر موتورها چیست؟ ج- اگر یک سیم حامل جریان راداخل یک میدان مغناطیسی قرار دهیم میدان مغناطیسی اثر مخالفی بر سیم حامل جریان میگذارد یعنی سیم را در یک جهت خاص که بستگی به جهت میدان سیم دفع میکند.

90- قانون دست چپ در مورد اثر موتوری چه می گوید؟

ج- هر گاه دست چپ خود را به گونه ای قرار دهیم که قطب N آهنربا در کف دست قرار گیرد شست باز جهت نیرو و انگشتان دیگر جهت جریان در سیم را نشان میدهند.

91- اثر ژنراتوری چیست؟

ج- اگر یک هادی را در داخل یک میدان مغناطیسی قرار دهیم و آن را حرکت دهیم انرژی مغناطیسی آهنربا باعث حرکت الکترونها در یک جهت و تجمع آنها یک طرف هادی می شود این روند یا پدیده را تولید نیروی محرکه القائی می گویند.

92- قانون دست راست در مورد ژنراتور چه می گوید؟

ج- اگر دست راست خود را طوری باز کنیم که انگشت شست باز جهت حرکت سیم را نشان دهد سایر انگشتان جهت جریان به وجود آمده را نشان می دهند به شرط آن که قطب N آهنربا کف است ما قرار گیرد.

93- خصوصیات مدار را بنویسید؟

ج- 1- شدت جریان در تمام نقاط مدار یکسان است به عبارت دیگر فقط یک مسیر برای عبور جریان وجود دارد و برابر است با:

2- مقاومت کل با معادل از جمع مقاومتها جزء به دست می آید:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad I_t = I_1 = I_2 = I_3 = I_n$$

3- ولتاژ کل یا منبع مقاومتها بین آنها تقسیم می شود دیگر ولتاژ منبع برابر است با جمع افت ولتاژهای مدار:

4- توان کل برابر است جمع توان تک تک مصرف کنندهها: $U_t = u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n$ و $P_t = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$

94- قانون ولتاژها و جریانهای کیر شیف چه می گوید؟

ج- در هر حلقه جمع جبری افت ولتاژهای در سر مقاومتها و ولتاژ منبع تغذیه برابر صفر است.

در نقطه اتصال (گره) جریانهای ورودی به آن نقطه با جریانهای خروجی از آن برابراند.

$$\sum I = 0$$

95- فرمول محاسبه مقاومت معادل را در اتصال سری و موازی بنویسید.

ج- اتصال سری:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

اتصال موازی:

***تذکر: 1- اگر مقاومتها در مدار موازی دو تایی بودند حاصل ضرب تقسیم بر حاصل جمع شان.

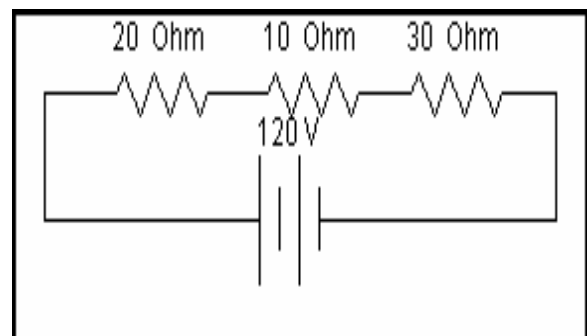
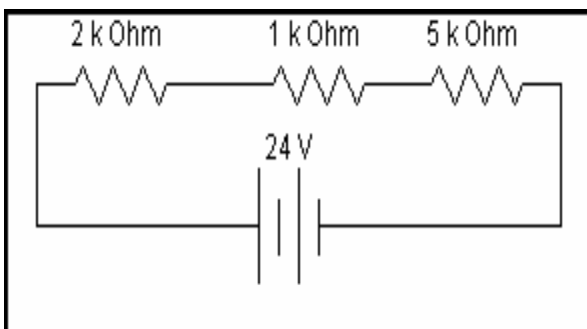
$$R_t = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

2- اگر مقاومتها چند تا و باهم برابر بودند:

$$R_t = \frac{R}{n}$$

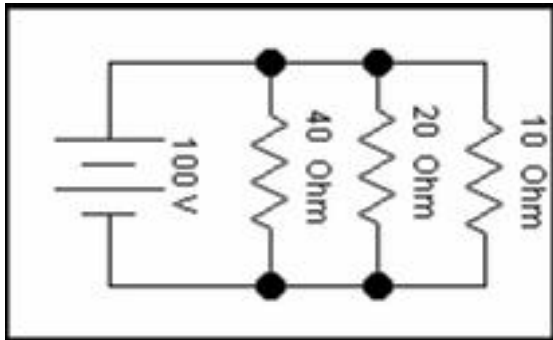
96- در مدارات زیر مقدار مجهول را بدست بیاورید؟

$$P_t = ? \quad U_{R2} = ? \quad I_t = ? \quad R_t = ?$$

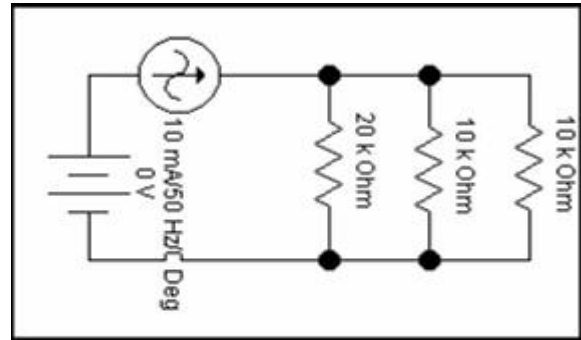


97- در مدارات زیر مقدار مجهول را بدست آورید؟

$P_t = ?$ و $R_t = ?$ و $I_t = ?$



$P_t = ?$ و $R_t = ?$ و $U_t = ?$



98- انواع پیلها از نظر ساختمان با مدار به کار رفته کدام هستند؟

ج- باتری های خشک باتری های تر .

99- انواع پیلها از نظر تکرار مدت زمان استفاده می شوند؟

ج- باتریهای شارژ پذیر ، باتریهای غیر قابل شارژ .

100- معروف ترین باتریها و شارژپذیر ترین کدام است؟

ج- باتری های سرب اسید .

101- مهم ترین علت تخلیه باتری بدون استفاده در طول زمان چیست؟ ج- مقاومت داخلی باتری ترکیب مدار شیمیایی .

102- برای افزایش میزان جریان دهی باتری ها (آمپر ساعت) باتری ها را چگونه اتصال می دهند؟ ج- موازی .

103- برای افزایش ولتاژ باتری پیلها را چگونه باید اتصال داد؟ ج- سری

104- اتصال متقابل در باتری ها چه اثری دارد؟

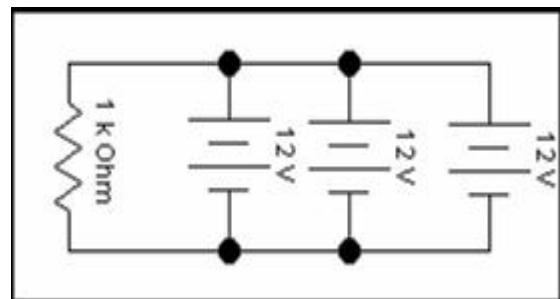
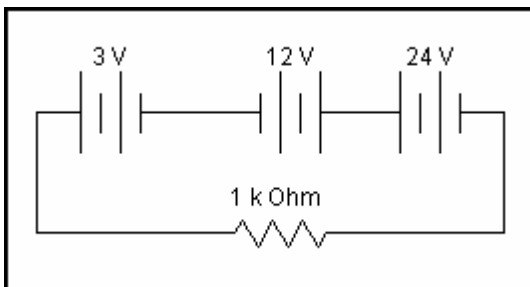
ج- اثر یکدیگر را خنثی می کنند به عبارت دیگر اگر ولتاژ یک پیل از پیل دیگر بزرگتر باشد به اندازه ولتاژ کمتر از ولتاژ بیش تر کم می شود .

105- یک باتری 10v با میزان جریان دهی 1Ah ساعت برای تغذیه یک مقاومت 100 اهمی استفاده کرده ایم این باتری چه مدت در این مدار کار کند؟

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I = \frac{10}{100} = 0.1A \Rightarrow \frac{1Ah}{0.1A} = 10h$$

ج-

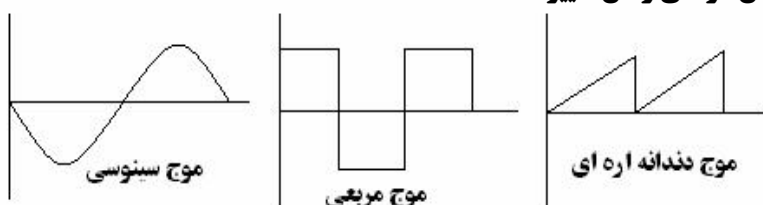
106- ولتاژ باتری زیر چه قدر است؟



107- جریان متناوب را تعریف کنید؟

ج- جریان متناوب جریانی است که مقدار یا جهت آن در طی زمان تغییر کند .

108- نوع ولتاژ متناوب شکل های زیر را بنویسید؟



109- مشخصات جریان متناوب را بنویسید.

- ج- 1- پریود (زمان تناوب): مدت زمانی که طی می‌کشد تا یک سیکل کامل شود و با حرف T نمایش می‌دهند .
- 2- فرکانس: تعداد سیکلهای پیموده شده در واحد زمان فرکانس میگویند و با حرف F نمایش می‌دهند واحد آن HZ یا CPS و یا زملن تناوب، متناوب است .
- 3- طول موج: مسافتی را که یک موج در یک سیکل کامل طی کند طول موج میگویند و با حرف یونانی λ نمایش میشود .
- 110- مقدار ماکزیمم: ولتاژ و جریان متناوب چیست؟ ج- به مقدار صفر و حداکثر مثبت مقدار ماکزیمم یا پیک مثبت میگویند و به مقدار صفر یا حداکثر منفی پیک منفی میگویند .
- 111- سرعت زاویه ای را تعریف کنید ؟
- ج- مسافتی پیموده شده توسط یک متحرک در واحد زمان در مسیر دایره را سرعت زاویه ای میگویند .
- 112- معادله زمانی لتاژ و جریان سینوسی را بنویسید ؟
- ج- $i = I_{\max} \sin \omega t$ و $u = U_{\max} \sin \omega t$
- 113- مقدار موثر ولتاژ و جریان متناوب از چه رابطه ای به دست می‌آید؟
- ج- $\frac{\sqrt{2}}{2} = 0.707$ و $U_e = 0.707U_p$ موثر و $I_e = 0.707I_p$ موثر
- 114- مقدار ولتاژ جریان متوسط یک موج سینوسی چگونه بدست می‌آید ؟
- ج- $U_{Ave} = 0.635U_p$ متوسط و $I_{Ave} = 0.635I_p$ متوسط
- 115- اختلاف فاز را تعریف کنید ؟
- ج- اختلاف فاز و جریان متناوب عبارت از رابطه لحظهای بین دو موج سینوسی یا به عبارت دیگر اختلاف زمانی یا مکانی بین دو شی یادو کمیت.
- 116- سلف یا بوبین را تعریف کنید ؟
- ج- اگر مقداری سیم به دور محور یا هسته پیچانده شود بوبین یا سیم پیچ به وجود می‌آید چنانچه سیم ضخیم باشد به هسته بعنوان تکیه گاه نیاز نیست ولی از آنجا که هسته اثر مستقیم بر شدت میدان مغناطیسی به وجود آمد توسط بوبین دارد عموماً در سلف ها از هسته ای از جنس آهن یا مواد مغناطیسی شونده استفاده میشود .
- 117- عکس العمل سلف در جریان DC چیست ؟
- ج- در مدار سلف مانند حالت اتصال کوتاه یا مدار بسته عمل می‌کند .
- 118- سلف انرژی دریافتی را (ولتاژ مصرفی) به چه انرژی تبدیل می‌کند ؟
- ج- میدان مغناطیسی
- 119- میدان مغناطیسی به وجود آمده توسط سلف در جریان AC چه خصوصیتی دارد ؟
- ج- به دلیل متغیر بودن جریان AC میدان به وجود آمده در سلف نیز هم از نظر شدت و هم از نظر جهت تغییر میکند و تغییرات آن برابر فرکانس شبکه است .
- 120- نیروی محرکه خود القای چیست ؟
- ج- هنگامی که جریان مغناطیسی از یک سیم با سیم پیچ عبور می‌کند میدان مغناطیسی به وجود آمده . اطراف سیم با سیم پیچ متناسب با تغییرات جریان شدت، جهت آن تغییر می‌کند و این تغییر باعث می‌شود تا سیم با سیم پیچ توسط میدان خودش قطع شود لذا در سیم ولتاژی القا میشود که به آن نیروی خود القایی نیروی ضد محرکه ی القایی می‌گویند این نیرو از نظر جهت، مخالف جهت جریان اصلی سیم می‌باشد . لذا باعث می‌شود تا سلف در جریان متناوب به صورت مدار اتصال کوتاه عمل کنند بلکه نقش یک مقاومت داشته باشد به آن مقاومت سلفی گفته می‌شود .
- 121- مقدار نیروی محرکه خودالقائی به چه عواملی بستگی دارد ؟

1 ج - - فرکانس 2- مقدار جریان عبوری

122- عامل سوم تأثیر گذار به خود القائی چیست ؟

ج - شکل فیزیکی هادی : اگر یک هادی به صورت بوبین باشد اولاً به دلیل صول بیشتر ثانیاً به دلیل ایجاد میدان قویتر باعث افزایش نیرو و محرکه خود القائی می شود این عامل را تحت تأثیر ضریبی به نام ضریب خود القائی یا اندوکتانس نیز می توان بررسی کرد .

123- اندوکتانس چیست ؟

ج - ضریبی است که توسط آن می توان نیروی محرکه ی القائی را محاسبه کرد و به شکل و خصوصیات فیزیکی هادی بستگی دارد .

124- عوامل موثر بر ضریب خود القائی یا اندوکتانس یک سلف کدامند ؟ الف : جنس هسته ب : عوامل فیزیکی شامل تعداد دور سیم پیچ طول سیم پیچ و سطح مقطع هسته .

125- اندوکتانس را با چه علامتی نمایش می دهند و واحد آن چیست ؟ ج - با L نمایش می دهند و واحد آن هانری H .

126- اثر سلف بر منحنی جریان و ولتاژ آن چیست ؟

ج - در سلف ولتاژ 90 درجه از جریان جلوتر است یا به عبارتی دیگر جریان 90 درجه از ولتاژ عقبتر است .

127- ثابت زمانی را تعریف کنید ؟ ج - مدت زمانی که طول می کشد که جریان در سلف 63/2 در صد مقدار ماکزیمم و مینیمم خود برسد ثابت زمانی گفته می شود و با حرف T نمایش داده می شود و منحنی آن به صورت زیر است .

128- چند ثابت زمانی طول میکشد تا جریان سلف به مقدار ماکزیمم یا مینیمم خود برسد منحنی های ثابت زمانی را نیز رسم کنید ؟ ج - پنج ثابت زمانی .

129- مقاومت القائی چیست ؟ فرمول آن را بنویسید ؟

ج - محاسبه اثر نیروی ضد محرکه (خود القائی) بر مدار مدارات سلفی بر حسب اهم را مقاومت القائی می گویند . و با حرف

Xl نشان می دهند و واحد آن Ω است و از رابطه زیر به دست می آید .

$$Xl = 2\pi fL \Rightarrow Xl = \omega L$$

130- رابطه مقاومت القائی با ولتاژ و جریان چیست ؟

ج - از قانون اهم تعبیت می کند

$$U = Xl.I \Rightarrow Xl = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{Xl}$$

131- فرمولهای محاسبه مقاومت سلفی معادل (Xl_t) در اتصال سری و موازی سلف را به دست آورید ؟

ج - سری :

$$Xl_t = xl_1 + xl_2 + xl_3 + \dots + xl_n$$

موازی :

$$Xl_t = \frac{xl_1 * xl_2}{xl_1 + xl_2} \text{ و اگر فقط دو مقاومت سلفی داشتیم } \frac{1}{Xl_t} = \frac{1}{xl_1} + \frac{1}{xl_2} + \frac{1}{xl_3} + \dots + \frac{1}{xl_n}$$

اگر همه مقاومت های سلفی با هم برابر بودند

$$Xl_t = \frac{xl}{n}$$

132- اگر سلف ها با هم موازی شوند ضریب خود القائی کل (اندوکتانس کل یا معادل) چگونه محاسبه می شود ؟

ج - سری : (فرمول ها بدون در نظر گرفتن کوپلاژ مغناطیسی)

$$L_t = l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n$$

موازی :

$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} + \frac{1}{l_3} + \dots + \frac{1}{l_n}$$

دوتایی موازی :

$$L_t = \frac{l_1 * l_2}{l_1 + l_2}$$

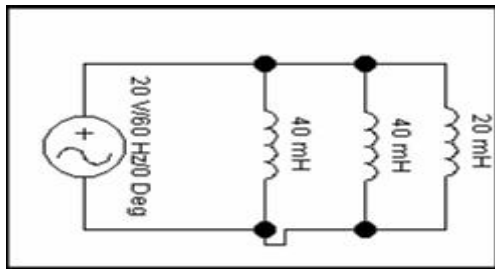
چند تایی موازی و باهم برابر :

$$L_t = \frac{l}{n}$$

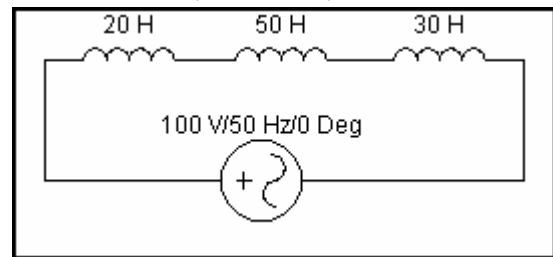
133- انرژی ذخیره شده در سلف چگونه محاسبه می شود ؟ ج - $W = \frac{1}{2} LI^2$

134- در مدار های زیر مقادیر خواسته شده را پیدا کنید ؟

$$I_t = ? \text{ و } XL_t = ?$$



$$I_t = ? \text{ و } XL_t = ?$$



135- خازن چیست ؟

ج- خازن وسیله ای الکتریکی است که در مدار ها اثر خازنی ایجاد می کند و اثر خازنی عبارت است خاصیتی که باعث می شود مقداری انرژی الکتریکی در یک میدان الکترو استاتیک ذخیره شده و بعد از مدتی آزاد گردد .

136- ساختمان خازن از چه اجزایی تشکیل شده است ؟

ج- دو صفحه هادی که بین آنها عایق (دی الکتریک) قرار دارد .

137- ظرفیت خازن را تعریف و واحد آن را بنویسید ؟

ج- میزان توانایی ذخیره کردن بار الکتریکی توسط خازن را ظرفیت خازن گفته با حرف C نمایش می دهیم واحد آن میکروفاراد یا پیکوفاراد است و از رابطه به دست می آید q بار الکتریکی بر حسب کولن V ولتاژ دو سر خازن C ظرفیت بر حسب

$$\text{فاراد } f. C = \frac{Q}{V}$$

138- عوامل موثر بر ظرفیت خازن کدامند اثر هر یک را بنویسید ؟ ج- 1- مساحت صفحات هر چه سطح صفحات بیشتر باشد ظرفیت خازن بیشتر است 2- فاصله بین صفحات (ضخامت دی الکتریک) ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات نسبت عکس دارد یعنی هر چه فاصله کمتر ظرفیت بیشتر 3- جنس دی الکتریک به کار رفته بعضی از مدار عایق ظرفیت زیادی ایجاد می کند بعضی کم .

139- ثابت دی الکتریک چیست رابطه آن را بنویسید ؟ ج- جنس دی الکتریک ها بر ظرفیت خازن اثر دارد لذا خواص دی الکتریکی مواد باید مورد توجه قرار گیرد خواص دی الکتریک مواد نسبت به هوا سنجیده می شود ثابت دی الکتریک را با ϵ اسیلون نمایش می هند ثابت دی الکتریک هوا و ثابت دی الکتریک مواد دیگر را با ϵ_r نمایش داده و از فرمول زیر بدست می آید در این رابطه ظرفیت ثابتی است که نشان می دهد خاصیت دی الکتریک هر ماده برابر هوا است مثلاً ضریب دی الکتریک هوا یک برای کاغذ آغشته به پارافین 2/5 برای میکا 5 برابر روغن 4 و برای سرامیک 1200 است .

140- ارتباط ظرفیت خازن با مساحت صفحات حاصله بین آنها و فاصله صفحات را بنویسید ؟ ج- $C = \frac{\epsilon A}{d}$

141- اثر حرارتی بر خازن چیست ؟

ج- تغییرات حرارتی می تواند باعث تغییر ظرفیت حرارتی منفی باشد کاهش می یابد .

142- مفهوم نشت در خازن چیست ؟ ج- دی الکتریک مواد استفاده در خازن ها باید از عبور هر گونه جریان بین صفحات جلوگیری کند مگر در موقعی که به دلیل ولتاژ بسیار زیاد مولکول های دی الکتریک شکسته شوند در این حالت گفته می شود خازن دچار نشتی شده است .

143- ولتاژ شکست در خازن چیست ؟

ج- ولتاژی که باعث نشت می شود ولتاژ شکست گفته می شود .

144- جریان نشتی در خازن چیست ؟

ج- جریان که در هنگام شکست از خازن عبور می کند .

145- ثابت زمانی در خازن چیست؟ مدت زمانی که طول می کشد تا خازن به مقدار $63/2$ در صد مقدار حداکثر ولتاژ شارژ شود را ثابت زمانی می گویند هر خازن 5 ثابت زمانی طول می کشد تا شارژ یا دشارژ شود ثابت زمانی از فرمول $\tau = RC$ به دست می آید.

146- انرژی ذخیره شده در خازن از کدام رابطه به دست می آید؟ ج- $W = \frac{1}{2} CV^2$

147- انواع خازن از نظر کاربرد؟

ج- ثابت، متغیر.

148- انواع خازن ثابت کدامند؟ ج- انواع خازن از نظر جنس الکتریکی؟ خازنهای میکا، خازنهای سرامیکی خازنهای الکترولیتی خازنهای روغنی

**تذکر: خازنهای الکترولیتی را هم با مایع الکترولیت و هم با الکترولیت خشک می سازند.

149- انواع خازن متغیر کدامند؟ ج- خازن های هوا، خازنهای تریمر.

150- فرمول مربوط به اتصال خازن به صورت سری و موازی را بنویسید؟

ج- سری: $\frac{1}{C_t} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} + \dots + \frac{1}{c_n}$

$$C_t = \frac{c_1 * c_2}{c_1 + c_2}$$

سری دوتایی:

$$C_t = \frac{c}{n}$$

سری چند تایی برابر با هم:

موازی:

$$C_t = c_1 + c_2 + c_3 + \dots + c_n$$

151- فرمول محاسبه مقاومت خازنی معادل در حالت سری و موازی بنویسید؟

ج- مقاومت خازنی را با XC نشان داده و واحد آن اهم Ω است

مقاومت خازنی: $Xc = \frac{1}{2\pi FC} \Rightarrow Xc = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega = 2\pi F$

$Xc = xc_1 + xc_2 + xc_3 + \dots + xc_n$ مقاومت خازنی در اتصال سری:

$\frac{1}{XC_t} = \frac{1}{xc_1} + \frac{1}{xc_2} + \frac{1}{xc_3} + \dots + \frac{1}{xc_n}$ مقاومت خازنی در اتصال موازی:

$XC_t = \frac{xc_1 * xc_2}{xc_1 + xc_2}$ مقاومت خازنی در اتصال موازی دوتایی:

$XC_t = \frac{xc}{n}$ مقاومت خازنی در اتصال موازی چندتایی باهم برابر:

152- فرمول یا رابطه بین ولتاژ دو سر خازنرا نوشته منحنی و بردار آن را رسم کنید؟

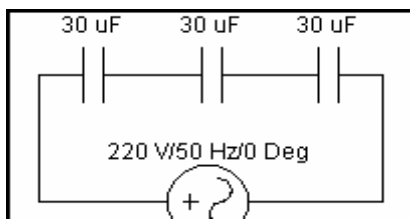
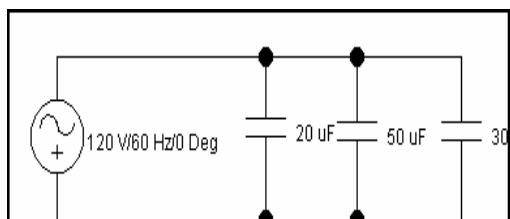
ج- در خازن جریان 90 درجه نسبت به ولتاژ پیش فاز است.

153- سه کار برد مهم خازن در برق قدرت الکتروتکنیک؟

ج- 1- اصلاح ضریب قدرت 2- راه اندازه موتور ها 3- به عنوان جرقه گیر و پارازیت گیر

154- در مدار های زیر مقادیر مجهول را بدست آورید؟

$$I_t = ? \text{ و } XC_t = ?$$

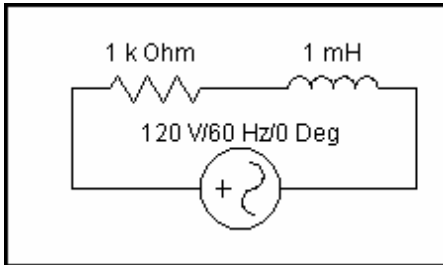


$I_t = ?$ و $XC_t = ?$

155- عمل کرد خازن در جریان AC، چگونه است ؟

ج- خازن در جریان DC بعد از شارژ مانند یک کلید باز عمل می کند و در جریان AC به دلیل وجود عکس العمل مانند یک مقاومت عمل می کند .

156- بارسم شکل فرمولهای مدار RL سری را بنویسید.



ج $Z = \frac{U_e}{I_e} = \frac{U_m}{I_m} \Rightarrow U_r = R * I_e \Rightarrow U_l = XL * I_e = 2\pi f L I_e$

$Z = \sqrt{R^2 + Xl^2} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \sin \varphi = \frac{Xl}{Z}$

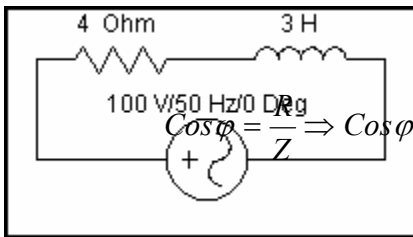
$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$

$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow P_s = U_e I_e$

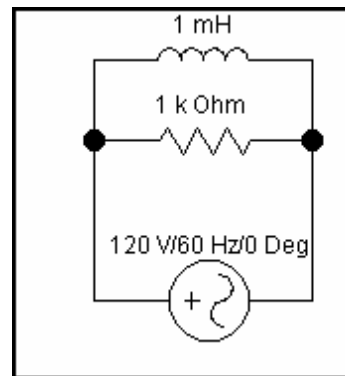
157- در مدار زیر امپدانس و ضریب قدرت را محاسبه کنید.

ج $Z = \sqrt{R^2 + Xl^2} \Rightarrow Z = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5\Omega$

$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{4}{5} = 0.8$



158- بارسم شکل فرمولهای مدار Rl موازی را بنویسید.



$I_e = \frac{U_e}{Z} \Rightarrow I_e^2 = I_r^2 + I_l^2$

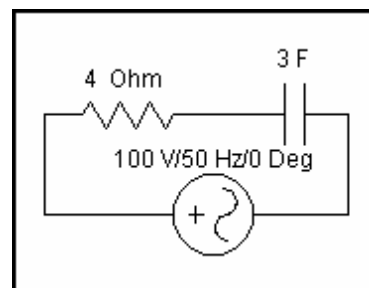
$\frac{1}{Z^2} = \frac{1}{R^2} + \frac{1}{Xl^2}$

$\cos \varphi = \frac{Z}{R} \Rightarrow \sin \varphi = \frac{Z}{Xl}$

$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$

$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow P_s = U_e I_e$

159- بارسم شکل فرمولهای مدار RC سری را بنویسید.



$U_e^2 = U_r^2 + U_c^2$

$Z^2 = R^2 + Xc^2 \Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Xc^2}$

$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \sin \varphi = \frac{Xc}{Z}$

$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$

$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow P_s = U_e I_e$

160- در مدار سوال قبل امپدانس و ضریب قدرت را محاسبه کنید.

$$Z = \sqrt{R^2 + Xc^2} \Rightarrow Z = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\Omega \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0.8$$

161- بار رسم شکل فرمولهای مدار RC موازی را بنویسید.

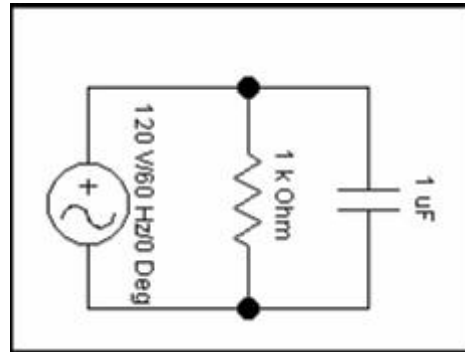
$$I_e^2 = I_r^2 + I_c^2$$

$$\frac{1}{Z^2} = \frac{1}{R^2} + \frac{1}{Xc^2}$$

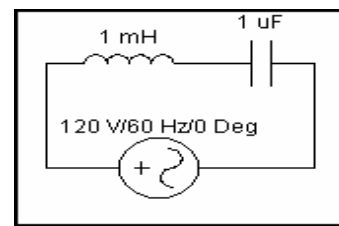
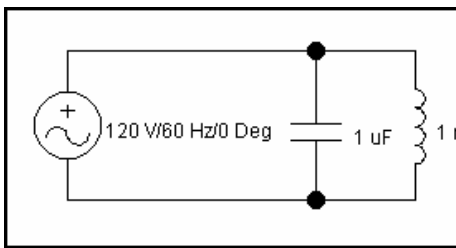
$$\cos \varphi = \frac{Z}{R} \Rightarrow \Rightarrow \sin \varphi = \frac{Z}{Xc}$$

$$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$$

$$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow \Rightarrow P_s = U_e I_e$$



162- - بار رسم شکل فرمولهای مدار LC سری و موازی را بنویسید.



$$I = \frac{U_e}{Z}$$

$$I_e = |I_c - I_l|$$

$$\frac{1}{Z} = \left| \frac{1}{Xc} - \frac{1}{Xl} \right|$$

$$\cos \varphi = 0 \Rightarrow \Rightarrow \sin \varphi = 1$$

$$P_e = U_e I_e \cos \varphi = 0$$

$$P_r = I_e^2 (|Xl - Xc|)$$

$$P_s = |P_r| = U_e I_e$$

اتصال موازی:

$$U_e = |U_l - U_c|$$

اتصال سری:

$$Z = |Xl - Xc|$$

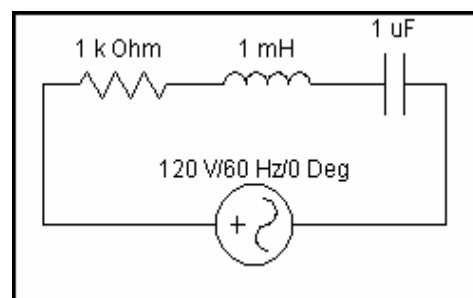
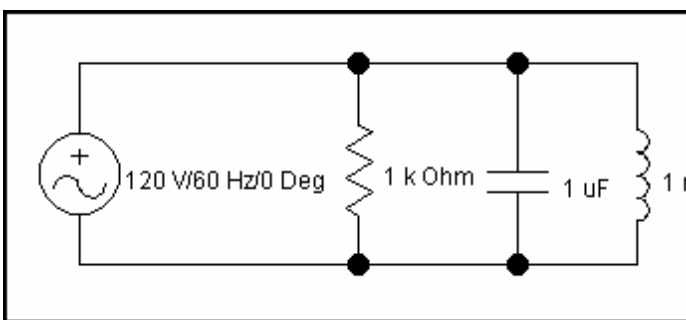
$$\cos \varphi = 0 \Rightarrow \Rightarrow \sin \varphi = 1$$

$$P_e = U_e I_e \cos \varphi = 0$$

$$P_r = I_e^2 (|Xl - Xc|)$$

$$P_s = |P_r| = U_e I_e$$

163- بار رسم شکل فرمولهای مدار RLC سری و موازی را بنویسید.



$$I_e^2 = I_r^2 + (I_c - I_l)^2$$

اتصال موازی:

$$U_e^2 = U_r^2 + (U_l + U_c)^2$$

اتصال سری:

$$\frac{1}{Z^2} = \frac{1}{R^2} + \left[\frac{1}{Xc} - \frac{1}{Xl} \right]^2$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \Rightarrow \sin \varphi = \left[\frac{1}{Xc} - \frac{1}{Xl} \right]$$

$$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$$

$$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow \Rightarrow P_s = U_e I_e$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Xl - Xc)^2}$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \Rightarrow \sin \varphi = \frac{|Xl - Xc|}{Z}$$

$$P_e = U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow \Rightarrow P_r = U_e I_e \sin \varphi$$

$$P_s = \sqrt{P_e^2 + P_r^2} \Rightarrow \Rightarrow P_s = U_e I_e$$

164- فرمولهای مدارهای ستاره متعادل را بنویسید.

$$I_l = I_{ph}$$

$$U_l = \sqrt{3} U_{ph}$$

$$P_e = \sqrt{3} U_l I_l \cos \varphi$$

$$P_r = \sqrt{3} U_l I_l \sin \varphi$$

165- فرمولهای مدارهای مثلث متعادل را بنویسید.

$$U_l = U_{ph}$$

$$I_l = \sqrt{3} I_{ph}$$

$$P_e = \sqrt{3} U_l I_l \cos \varphi$$

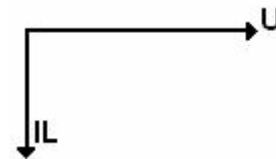
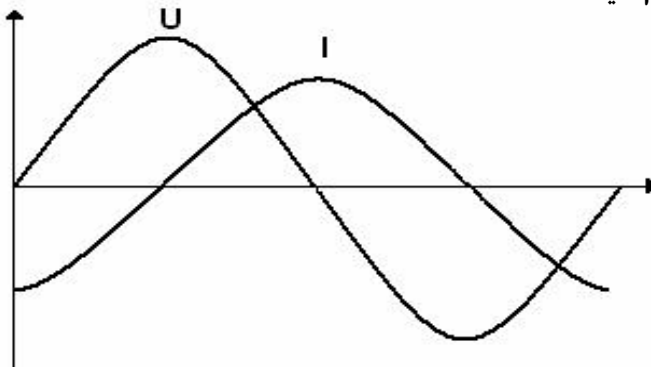
$$P_r = \sqrt{3} U_l I_l \sin \varphi$$

166- رابطه بین جریان و توانهای حالت مثلث و ستاره را بنویسید.

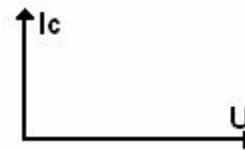
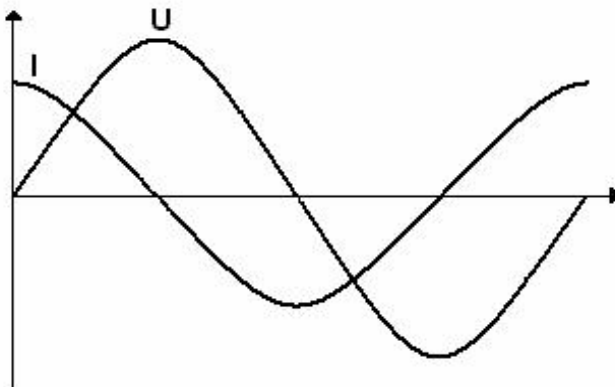
$$I_{\Delta} = 3 I_{\lambda}$$

$$P_{\Delta} = 3 P_{\lambda}$$

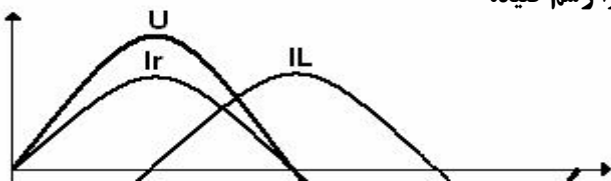
167- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در سلف را رسم کنید.



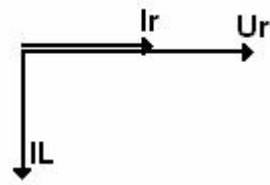
168- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در خازن را رسم کنید.



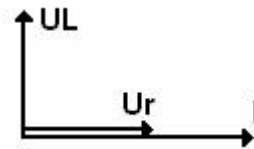
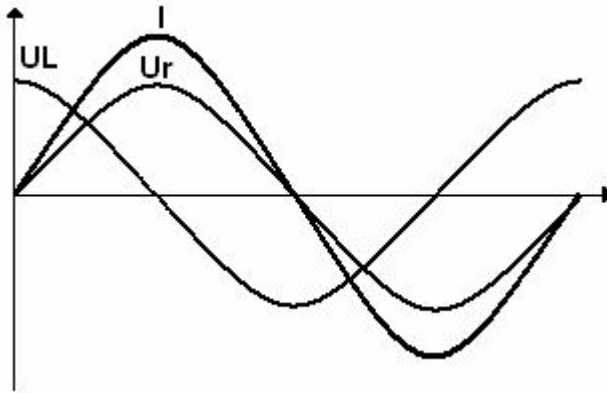
169- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در مدارهای RL را رسم کنید.



مدار RL موازی :

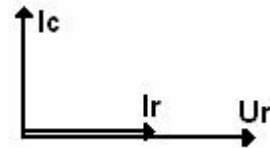
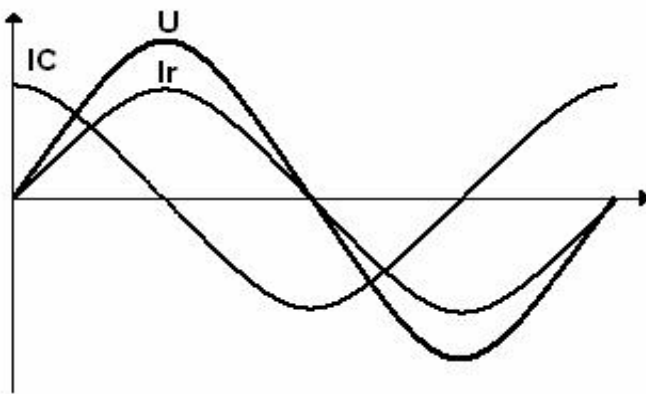


مدار RL سری :

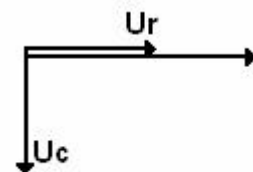
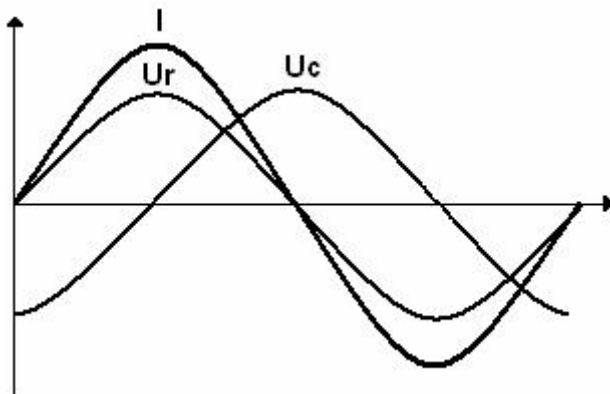


170- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در مدارهای RC را رسم کنید.

مدار RC موازی :

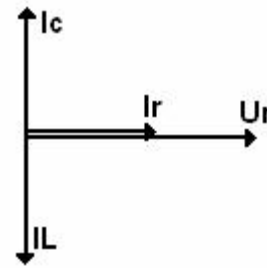
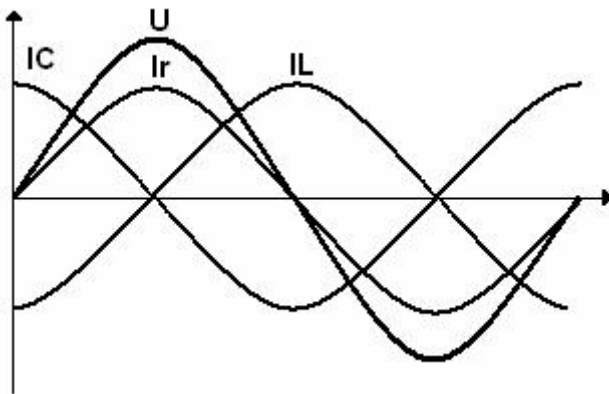


مدار RC سری :

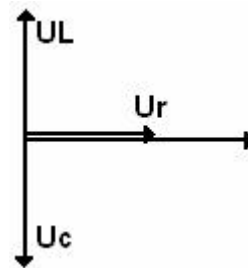
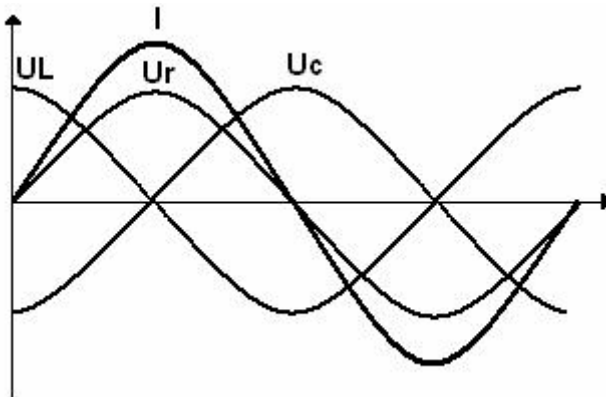


171- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در مدارهای RCL را رسم کنید.

مدار RLC موازی :

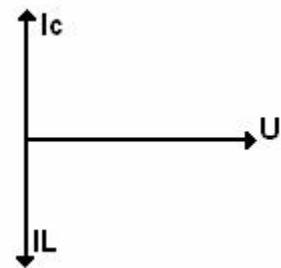
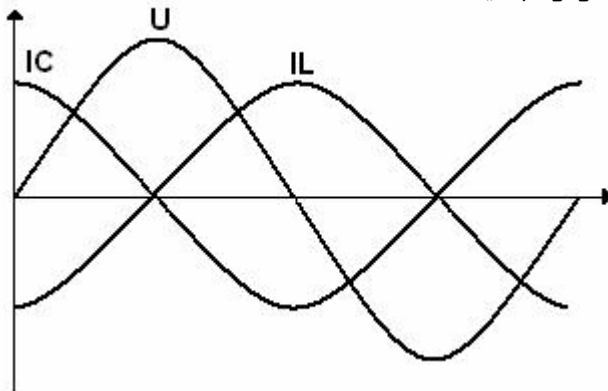


مدار RLC سری :

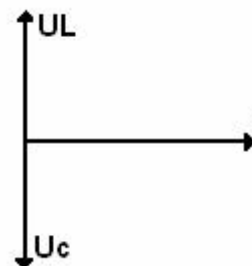
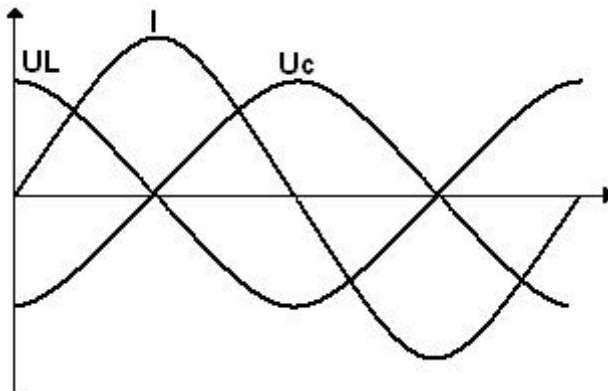


172- منحنی رابطه بین ولتاژ و جریان در مدارهای LC را رسم کنید.

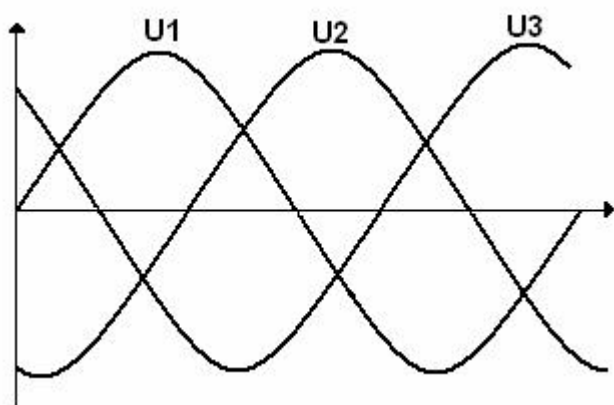
مدار LC موازی :



مدار LC سری :



173- منحنی جریان در مدارهای سه فاز را رسم کنید.



پایان