

فصل سوم - الکتریسیته «درك مفاهيم»

- 1- وقتی دو جسم را به یکدیگر مالش می دهیم در هر یک از آنها ایجاد می شود. بارهای همان یکدیگر را و بارهای غیر همان یکدیگر را
- 2- اتم ها شامل هسته با بار الکتریکی و الکترونها با بار الکتریکی هستند ، هسته از پروتون با بار الکتریکی و نوترون است تشکیل شده است.
- 3- در حالت عادی بار الکتریکی الکترونها و پروتونها اتم پس اتم از نظر الکتریکی است.
- 4- تجربه نشان داده جداکردن از عنصر به آسانی جدا کردن از آن نیست.
- 5- بار عنصر ، یعنی عنصر تعدادی الکترون گرفته و تعداد الکترونها بیش از پروتونهاست.
- 6- ایجاد بار الکتریکی در اجسام نتیجه ی از دست دادن یا بدست آوردن تعدادی است.
- 7- الکترونهايي که به آسانی می توانند از اتم جدا می شوند در درون جسم جابجا می شوند ، آنها را می گوئیم که در تعداد آنها زیاد است.
- 8- اجسامی را که به علت داشتن الکترون آزاد بار الکتریکی در آنها شارش می کند
- می نامیم و جسم هایی که الکترونها نمی توانند در آنها آزادانه حرکت کنند و بار الکتریکی را از خود عبور نمی دهند می نامیم.
- 9- در مبادله ی الکترونها هیچگاه الکتروني و تنها از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود.
- 10- بار الکتریکی هر جسم مضرب بار الکتریکی الکترون یا پروتون است که برابر می باشد که گرفته یا از دست داده است.
- 11- روشی که جسم رسانا بدون تماس جسم باردار به آن دارای بار الکتریکی می شود نامیده می شود.

- 12- مبادله ی بار الکتریکی بین ابر و زمین را می نامیم و تخلیه ی بار الکتریکی بین دو ابر را می نامیم.
- 13- بار الکتریکی روی جسم رسانا پخش می شود در هیچ بار الکتریکی وجود ندارد.
- 14- عامل شارش بار الکتریکی مثبت بین دو جسم رسانا وجود بین دو جسم است.
- 15- بار الکتریکی مثبت از پتانسیل الکتریکی به پتانسیل الکتریکی شارش می کند.
- 16- پتانسیل الکتریکی یک رسانا به نوع و اندازه ی جسم رسانا و آن بستگی دارد.
- 17- یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی است.
- 18- اختلاف پتانسیل مناسب یک دستگاه به دستگاه بستگی دارد و به آن اختلاف پتانسیل مناسب دستگاه می گویند.
- 19- شارش بار الکتریکی بین دو قسمت از رسانا وقتی ادامه دارد که بین آن دو نقطه وجود داشته باشد.
- 20- مولد لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو رسانا را بوجود می آورد.
- 21- بیشترین اختلاف پتانسیلی که مولد می تواند بوجود آورد نام دارد و یکای آن است.
- 22- اولین مولد شیمیایی را ساخت که انرژی شیمیایی را به انرژی پتانسیل الکتریکی تبدیل می کند.
- 23- مسیر بسته ای از رسانا ها که بار الکتریکی در آنها شارش می کند نامیده می شود.
- 24- آهنگ شارش بار الکتریکی از هر مقطع مدار را می نامیم و با رابطه مقدار آن بدست می آید و یکای آن است.

- 25- برای اندازه گیری شدت جریان از استفاده می کنیم که بصورت در مدار بسته می شود.
- 26- وقتی به دو سر یک رسانا اعمال می کنیم بارهای الکتریکی با دریافت انرژی از در رسانا شارش می کنند.
- 27- بارهای الکتریکی در مسیر حرکت خود با رسانا که در حال هستند برخورد می کند و بخشی از انرژی دریافتی را در اثر این برخوردها از دست می دهند که بر اثر آن جسم رسانا می شود پس رسانا دارای است که یکای آن است.
- 28- وقتی پایانه های یک باتری را به دو سر یک رسانا وصل می کنیم بین دو سر رسانا برقرار می شود که باعث شارش در رسانا می شود.
- 29- جریان یکنواختی به شدت یک آمپر در سیمی جاری شده و بار شارش شده در یک ثانیه از مقطع سیم می گذرد و یک است.
- 30- اگر به دو سر رسانا اختلاف پتانسیل اعمال کنیم در آن برقرار می شود.
- 31- نسبت دو سر رسانا به که از آن می گذرد مقدار ثابتی است که این مقدار ثابت را می گوئیم.
- 32- مقاومت یک رسانا به اختلاف پتانسیل دو سر و جریان عبوری بستگی ولی به ویژه گیهای ساختاری (جنس) رسانا بستگی
.....
- 33- در لامپهای رشته ای انرژی الکتریکی به انرژی رشته لامپ تبدیل می شود و دمای آن تا حدود بالا می رود پس قسمتی از این انرژی بصورت انرژی تبدیل می شود.

-
- 34- انرژی الکتریکی مصرف شده در یک رسانا بر اثر عبور جریان الکتریکی با زمان عبور جریان نسبت دارد و با مقاومت الکتریکی رسانا نسبت دارد همچنین این انرژی با متناسب است.
- 35- آهنگ مصرف انرژی الکتریکی را می نامیم . یکای آن است که برابر است با بر
- 36- عددی که بر حسب وات روی دستگاهها ی الکتریکی نوشته شده نامیده می شود.
- 37- در صورتی توان مصرفی و توان اسمی یک دستگاه الکتریکی برابر می شود که به دو سر آن وصل شود.
- 38- کنتور برق مقدار مصرفی را اندازه گیری می کند.
- 39- یک کیلو وات ساعت یکای مصرفی است و برابر ژول است.

فصل سوم - الکتریسیته « مسائل و تمرینها »

تمرینها و مسایل:

- 1- توضیح دهید چگونه یک جسم دارای بار الکتریکی می شود؟
- 2- روشهای بار دار کردن اجسام را با مثال توضیح دهید؟
- 3- چرا نمی توان در فلزات بار الکتریکی ایجاد کرد؟ چگونه این کار ممکن است توضیح دهید؟
- 4- منظور از الکترون آزاد چیست اثر آن را در ایجاد بار الکتریکی در اجسام توضیح دهید؟
- 5- با رسم شکل نشان دهید چگونه در یک کره رسانای متصل بر پایه ی عایق با روش القاء بار الکتریکی مثبت (یا منفی) ایجاد کنیم؟
- 6- یک تیغه ی پلاستیکی با بار منفی را به باریکه ای از آب سرد نزدیک می کنیم . دلیل انحراف مسیر باریکه ی آب را بیان کنید؟
- 7- برق گیر چیست توضیح دهید؟
- 8- هواپیمایی مطابق شکل از زیر ابری با بار الکتریکی منفی عبور می کند:
الف) مکان و علامت بارهای القاشده روی هواپیما را نشان دهید.
ب) پس از عبور هواپیما از زیر ابر بارهایالقایی چه می شوند؟
- 9- الکتروسکوپ چیست ؟ چهار کاربرد مهم برای آن بنویسید.
- 10- چگونه بکمک یک الکتروسکوپ بار دار می توانید نشان دهید که بدن انسان رسانا است؟

11- چگونه بكمك يك الكتروسكوپ بار دار با نوع بار مشخص ، نوع بار يك جسم بار دار را تشخيص مي دهيد؟

بار الكتريكي در اجسام باردار

12- يك ميله ي شيشه اي را با پارچه ي ابريشمي مالش مي دهيم پس از آن بار الكتريكي ميله ي شيشه اي $8 \mu c$ مي شود.

الف) بنا به قانون پايستگي بار الكتريكي در باره ي بار الكتريكي پارچه توضيح دهيد؟

ب) چه تعداد الكترون پس از مالش در شيشه کاهش يافته است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} c$)

13- يك جسم رسانا چه تعداد الكترون از دست بدهد تا 32 كولن بار مثبت داشته باشد؟

14- جسمي داراي مقداري بار مثبت است. از اين جسم 5×10^{13} الكترون مي گيريم، بار آن 3 برابر مي شود. بار اوليه ي جسم چقدر بوده است؟

15- بار الكتريكي هسته كه عدد اتمي آن 40 است را بر حسب كولن و ميكرو كولن حساب كنيد.

16- سه كره ي فلزي مشابه روي پايه هاي عايق (مطابق شكل) قرار دارند و بهم وصل اند. يك ميله با

بار منفي به كره ي C و يك ميله با بار مثبت به كره ي A نزديك مي كنيم با حضور ميله هاي بار دار كره ي B را توسط پايه ي عايق دور مي كنيم ، اگر ميله هاي بار دار را دور كنيم كره ي B را ابتدا به كره ي A و سپس بطور جداگانه به كره ي C تماس دهيم بار كره ها را با هم مقايسه كنيد.

17- الف) كار مولد در مدا چيست؟ ب) نيروي محرکه مولد را شرح دهيد؟

18- شدت جريان را تعريف كنيد و يكاي آن را بنويسيد؟

19- نمودار شدت جريان مستقيم بر حسب زمان را رسم كنيد. سطح زير نمودار چه كميتي را نشان

مي دهد؟

20- نمودار بار الکتریکی که از یک رسانا عبور می کند بر حسب زمان رسم کنید. شیب نمودار کدام کمیت را نشان می دهد؟

جریان الکتریکی

21- از یک مقطع فرضی یک مدار الکتریکی در مدت 5 ثانیه 36 کولن بار الکتریکی می گذرد. جریان الکتریکی در مدار چند آمپر است؟

22- مولدی در یک مدار جریانی به شدت 2 آمپر ایجاد می کند، در مدت 4 ثانیه :

الف) باری که از یک سطح مقطع فرضی می گذرد چه مقدار است؟

ب) این مقدار بار برابر چه تعداد الکترون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} c$)

23- وقتی جریان یک آمپر از مداری عبور می کند در هر ثانیه چند الکترون از مقطع مدار می گذرد؟

24- در هر ثانیه از نقطه ی معینی از یک سیم $4/7 \times 10^{16}$ الکترون می گذرد. شدت جریانی که از سیم می گذرد چند آمپر است؟

25- شدت جریان در مداری 20 آمپر است. در مدت نیم دقیقه چند کولن بار از آن شارش می کند و شامل چند الکترون می باشد؟

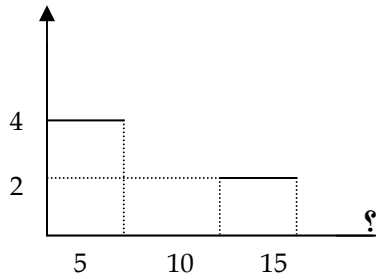
26- شدت جریان در مداری 25 آمپر است. پس از چه مدت 6/25 کولن بار الکتریکی از آن می گذرد؟

27- جریان الکتریکی 5 آمپر از یک سیم می گذرد. در چه مدت $1/6 \times 10^{17}$ الکترون از مقطع این سیم می گذرد؟

28- با توجه به نمودار شکل مقابل در مدت 12 ثانیه

چقدر بار الکتریکی از مدار عبور می کند؟

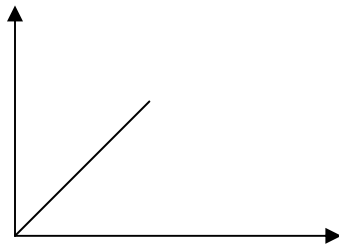




29- نمودار شدت جريان الكتريكي بر حسب زمان

در يك مدار الكتريكي بصورت شكل مقابل است.

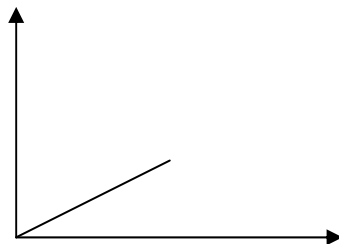
باري كه در مدت 15 ثانيه از مقطع رسانا مي گذرد چقدر است؟



30- اگر نمودار بار الكتريكي بر حسب زمان در

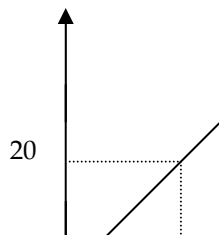
يك رسانا بصورت شكل مقابل باشد، شدت

جريان الكتريكي در مدار چند آمپر است؟



31- با توجه به نمودار مقابل جريان الكتريكي

در مدار چند آمپر است؟



32- در شكل مقابل بار الكتريكي بر حسب

4

زمان داده شده :

الف) شدت جریان را بیابید؟

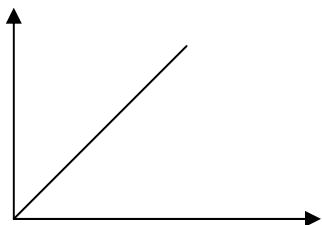
ب) معادله ی شدت جریان بر حسب زمان را بنویسید.

قانون اهم

33- منظور از رسانای اهمی چیست؟

34- به دو سر یک لامپ اختلاف پتانسیل 12 ولت وصل می کنیم. جریان 2 آمپر از آن عبور می کند مقاومت آن را حساب کنید.

35- مقاومت لامپ یک چراغ قوه 15 اهم است وقتی لامپ روشن است چه جریانی از آن می گذرد؟ چراغ قوه 2 باتری 1/5 ولتی دارد که پشت سر هم قرار دارند.



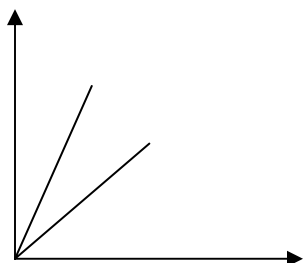
36- شکل مقابل تغییرات شدت جریان بر حسب دما

را نشان می دهد. شیب نمودار چه کمیتی را نشان نمی دهد؟

37- نمودار تغییرات شدت جریانی که از دو سر رسانای A و B

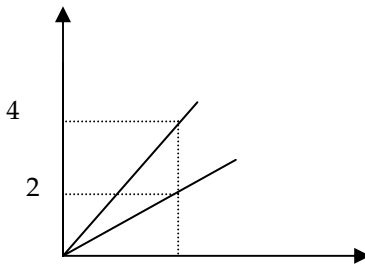
می گذرد بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها بصورت شکل

5



مقابل است. مقاومت الکتریکی رسانای A چند برابر مقاومت

الکتریکی رسانای B است؟



38- نمودار تغییرات جریان با تغییرات ولتاژ برای R_1 و R_2

در یک شکل رسم شده است. نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ را حساب کنید.

(شیب نمودار چه کمیتی را نشان می دهد)

39- اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا 5 ولت است و جریان 10 آمپر از آن عبور می کند:

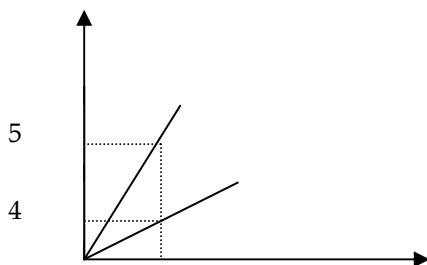
الف) بعد از 3 دقیقه چند کولن بار الکتریکی از رسانا عبور می کند؟ این مقدار بار شامل چه تعداد الکترون است؟

ب) نمودار $(I-t)$ و $(q-t)$ و $(I-V)$ را رسم کنید.

40- در دو سر یک رسانا اختلاف پتانسیل 12 ولت را برقرار می کنیم. در مدت 3 دقیقه 540 کولن

بار الکتریکی از آن می گذرد. مقاومت رسانا را حساب کنید و نمودار های $(I-t)$ و $(q-t)$ و $(I-V)$ را برای این رسانا رسم نمایید.

41- مقاومت الکتریکی یک رسانا 5 اهم و بار جاری شده از آن در هر دقیقه 720 کولن است. اختلاف پتانسیل دو سر آن چند ولت است؟



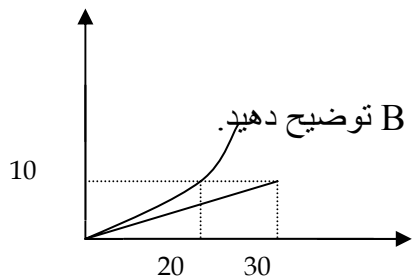
42- نمودار تغییرات شدت جریان نسبت به ولتاژ

6

دو رسانا مطابق شکل است، R_2 چند اهم است؟

مصرف انرژی الکتریکی

43- نمودار (I-V) برای دو رسانای A و B در دمای ثابت



مطابق شکل مقابل است. با توجه به شکل در مورد مقاومت‌های A و B توضیح دهید.

44- عوامل مؤثر بر انرژی الکتریکی مصرف شده در رسانا به علت عبور جریان از آن را بنویسید و در مورد آنها توضیح دهید؟

45- آیا می‌توان هر جریانی را از رسانا عبور داد؟

46- یکای توان چیست؟

47- یک گرمکن 5 کیلو واتی در مدت 4 دقیقه چند ژول انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌کند؟

48- انرژی مصرف شده یک لامپ 100 واتی که در شبانه روز 10 ساعت روشن است در هر ماه چند کیلو وات ساعت و چند ژول است؟

49- از سیمی به مقاومت 10 اهم جریان 2 آمپر می‌گذرد تعیین کنید :

الف) پتانسیل دو سر سیم ب) تعداد الکترونهايي که در مدت 5 ثانیه از آن می‌گذرد

ج) انرژی الکتریکی مصرفی در مدت 10 دقیقه

50- منظور از توان اسمی و اختلاف پتانسیل اسمی چیست توضیح دهید؟

51- روی یک لامپ اعداد 220 ولت و 100 وات نوشته شده است:

الف) مقاومت لامپ را حساب کنید

ب) اگر این لامپ به ولتاژ 220 ولت وصل شود چه جریانی از آن می‌گذرد و در مدت 2 دقیقه چند ژول انرژی الکتریکی به گرما تبدیل می‌شود

52- لامپی وقتی به ولتاژ 12 ولت وصل شود توان 48 وات دارد

الف) در مدت 30 ثانیه چقدر انرژی مصرف می‌کند

ب) چه جریانی از آن می‌گذرد

پ) مقاومت لامپ چند اهم است

53- در مورد تغییرات انرژی الکتریکی مصرف شده در موارد زیر بحث کنید؟

الف) جریان در مدتی 3 برابر از رسانا عبور کند

ب) مقاومت رسانا نصف شود

پ) جریان عبوری $\frac{1}{3}$ شود

ت) شدت جریان نصف و مقاومت 4 برابر شود

54- یک لامپ وقتی به باطری 12 ولتی وصل شود توان مصرفی 30 وات دارد تعیین کنید :

الف) مقاومت الکتریکی لامپ

ب) شدت جریانی که از آن می‌گذرد

ب) انرژی الکتریکی مصرف شده در توان یک دقیقه و 40 ثانیه

55- یک کتری برقی با سیم گرماده که توان اسمی $2/2$ کیلووات با ولتاژ اسمی 220 ولت دارد به ولتاژ اسمی وصل می شود:

الف) مقاومت آن چقدر است؟ ب) شدت جریان عبوری از آن چند آمپر است؟

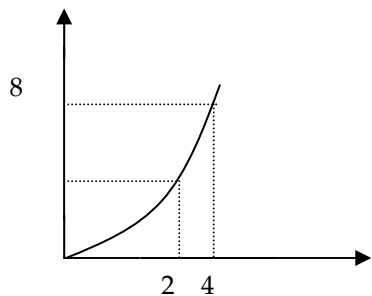
56- گرمکنی به مقاومت 44Ω به برق 220 ولت وصل می شود. تعیین کنید:

الف) چه جریانی از آن می گذرد؟ ب) در مدت 7 دقیقه دمای 10 kg آب را چند درجه ی سلسیوس

افزایش می دهد؟ (از گرمای تلف شده صرف نظر کنید) $\left(C = 4200 \frac{J}{kg_k} \right)$

57- یک لامپ 110 ولتی را در آورده به جای آن لامپ 100 واتی و 220 ولتی قرار می دهیم. توان لامپ سوخته چقدر بوده است؟

58- نمودار توان مصرفی یک مقاومت نسبت به شدت جریانی



که از آن می گذرد مطابق شکل است. وقتی اختلاف پتانسیل

دو سر مقاومت 5 ولت باشد، شدت جریانی که از مقاومت

می گذرد چند آمپر است؟

59- يك لامپ با ولتاژ اسمي 240 ولت به ولتاژ 220 ولت وصل مي شود. توان لامپ چند درصد كم مي شود؟

60- از سيمي به مقاومت 10 اهم جرياني به شدت 2 آمپر مي گذرد. تعيين كنيد:

الف) اختلاف پتانسيل دو سر سيم

ب) تعداد الكترونهايي كه در 5 ثانيه از آن مي گذرد.

پ) انرژي مصرف شده مدت 10 دقيقه

61- اگر $1/6$ ميكروكولن الكتريسيته از سيمي عبور مي كند و 8 ميكروژول گرما در آن توليد شود اختلاف پتانسيل دو سر سيم چند ولت است؟

62- روي يك لامپ اعداد 1000w و 220v نوشته شده است. اگر اين لامپ به ولتاژ 110 ولت وصل شود چه تواني را مصرف مي كند؟

63- اگر دو لامپ 1000w و 200 وات را جداگانه به برق شهر وصل كنيم نور لامپ 200 وات بيشتر خواهد بود، چرا؟

64- يك كتري برقي كه روي آن اعداد 200 ولت و 1000 وات نوشته شده است به ولتاژ اسمي وصل شده، تعيين كنيد:

الف) مقاومت الكتريكي ب) شدت جريان الكتريكي پ) قيمت برق مصرفي در مدت يك ساعت از قرار هر كيلو وات ساعت 120 ريال

65- در سماوري 3 كيلوگرم آب $0^{\circ}C$ وجود دارد. اگر توان سيم گرماده اين سماور يك كيلووات و 90 درصد گرماي ايجاد شده به آب برسد:

الف) بعد از چه مدت دمائي آب به $100^{\circ}C$ مي رسد. $\left(C = 4200 \frac{J}{Kg^{\circ}c} \right)$

ب) بهای برق مصرفی برای رساندن آب از $0^{\circ}C$ تا $100^{\circ}C$ چقدر می شود اگر بهای هر کیلو وات ساعت 150 ریال باشد؟

66- اگر دو سر رسانایی را به اختلاف پتانسیل 72 ولت وصل کنیم جریان 2 آمپر از آن می گذرد:

الف) برای آنکه جریان 0/5 آمپر از آن بگذرد باید چه اختلاف پتانسیلی در دو سر آن برقرار شود؟ ب) مقاومت الکتریکی این رسانا چند اهم است؟

67- ویترین مغازه ای دارای 6 لامپ 100 وات و 2 لامپ 200 وات است. اگر در شبانه روز بطور متوسط 6 ساعت روشن باشند قیمت برق مصرفی ماهانه از قرار هر کیلو وات ساعت 140 ریال را حساب کنید.

68- در منزلی سه لامپ 100 وات و 220 ولت هر شبانه روز یک ساعت کار می کند. هزینه ی برق مصرفی یک دوره (60 روز) به ازای هر کیلو وات ساعت 110 ریال چقدر است؟

69- یک کتری با مقاومت R_1 مقدار معینی آب را در 9 دقیقه به جوش می آورد و کتری برقی دیگر با مقاومت R_2 همان مقدار آب را در مدت 18 دقیقه به جوش می آورد:

الف) نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ چقدر است؟

ب) کتری سومی با مقاومت $(R_1 + R_2)$ همان مقدار آب را در چه مدتی به جوش می آورد؟

70- در داخل یک کتری با بازده ی گرمایی 80 درصد و مقاومت 200 اهم 2kg مایعی با دمای $10^{\circ}C$ و

گرمای ویژه ی $\left(C = 1000 \frac{J}{Kg^{\circ}c} \right)$ وجود دارد. اگر کتری به برق 220 ولت وصل شود:

الف) بعد از چه مدت دمای آن مایع به 333 کلوین می رسد؟

ب) اگر این کتری هر شبانه روز 3 ساعت کار کند بهای برق مصرفی برای 60 روز و هر کیلو وات ساعت 140 ریال چقدر است؟

71- در شکل مقابل :

الف) وقتی کلید وصل نیست ولت سنج چه عددی را نشان می دهد؟

ب) بعد از وصل کلید ولت سنج 200 ولت را نشان می دهد. آمپر سنج

چه عددی را نشان می دهد؟

72- جریانی که از مقاومت عبور می کند در دمای ثابت دو برابر می شود. چه تغییراتی در اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت و توان مصرفی ایجاد می شود؟

73- کولن ولت واحد چه کمیتی است؟

تحقیق و کار عملی :

1- یک الکتروسکوپ بسازید.

2- یک پیل ساده بسازید.

3- بعد از تحقیق در مورد روش کار مولد و اندوگراف آن را بصورت ساده بسازید.

4- در مورد کاربرد برق گیر در ساختمانهای بلند تحقیق کنید.

