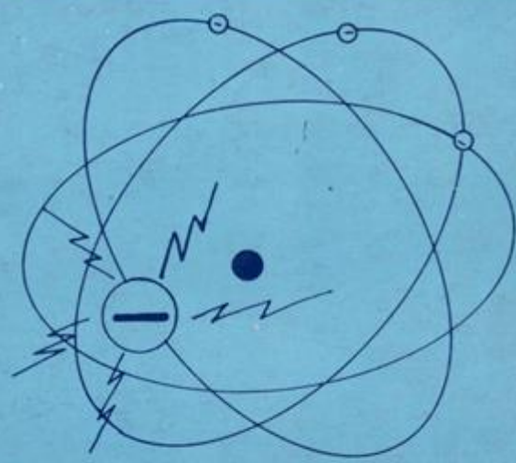
SENAFAD

FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA



INSTALACIONES ELECTRICAS

MODULO 5

UNIDAD 19

LA LEY DE OHM

SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

CAMINA

LA LEY DE OHM

MODULO INSTRUCCIONAL 5
UNIDAD 19

Elaboración del material: Gerardo Mantilla Q.
Instructor CNEE
Adecuación metodológica: Socorro Martínez O.
Asesora Nacional

Tarifa postal reducida No. 196 de ADPOSTAL
Bogotá - Octubre 1983

CONTENIDO

Pagina

INTRODUCCION 5
AUTOPRUEBA DE AVANCE 6
OBJETIVO 9
1. TENSION, INTENSIDAD y RESISTENCIA 10
2. ¿COMO SE RELACIONAN EN UN CIRCUITO INTENSIDAD, RESISTENCIA Y TENSION? 16
3. LA LEY DE OHM 21
4. PROBLEMAS DE APLICACIÓN DE LA LEY DE OHM 32
RECAPITULACION 39
VOCABULARIO 40
AUTOEVALUACION FINAL 41
TRABAJO ESCRITO 43
RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES 46

INTRODUCCION

Estimado alumno:

Al llegar a esta parte del curso seguramente está ya familiarizado con términos tales como tensión, intensidad y resistencia eléctricas y sabe que estos tres factores son muy importantes para establecer las características que debe tener una instalación.

Estos factores están íntimamente relacionados en un circuito eléctrico y para nosotros como electricistas es importante conocer en qué consiste esa interrelación. Para esto hay que estudiar LA LEY DE OHM.

Así como se utilizan instrumentos tales como el voltímetro, el ohmetro o el amperímetro para medir tensión, resistencia e intensidad, también la Ley de Ohm, que es una fórmula matemática, se puede utilizar con el mismo propósito.

En este curso no pretendemos hacerle memorizar muchas fórmulas, pero la Ley de Ohm sí deberá aprenderla de memoria y ejercitarse en su aplicación.

PARA COMPRENDER LA LEY DE OHM ES IMPORTANTE QUE REPASE LAS MATEMATICAS EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A RAZONES Y PROPORCIONES; LE SERA DE GRAN AYUDA.

AUTOPRUEBA DE AVANCE

Es posible que usted tenga alguna idea sobre la Ley de Ohm; la siguiente prueba le indicará el nivel de sus conocimientos y al mismo tiempo los temas que debe estudiar con mayor atención.

PRUEBA

Complete las siguientes frases:

1. La intensidad en un circuito es _____ proporcional a la tensión.

   a) directamente
   b) inversamente
   c) medianamente
   d) aproximadamente

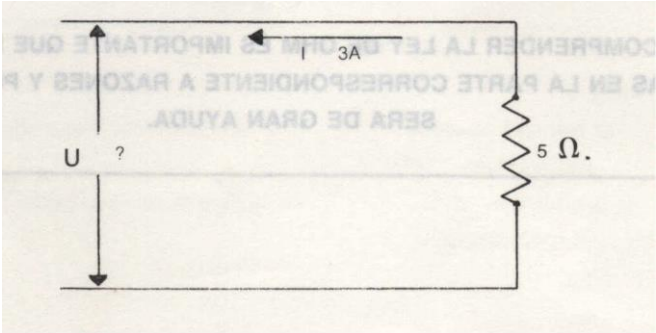
2. La intensidad en un circuito es _____ proporcional a la resistencia.

   a) directamente
   b) medianamente
   c) inversamente
   d) aproximadamente

3. En un circuito, al aumentar la 1, si la R es constante, que le sucede a U?

   a) disminuye
   b) aumenta
   c) permanece constante
   d) se duplica

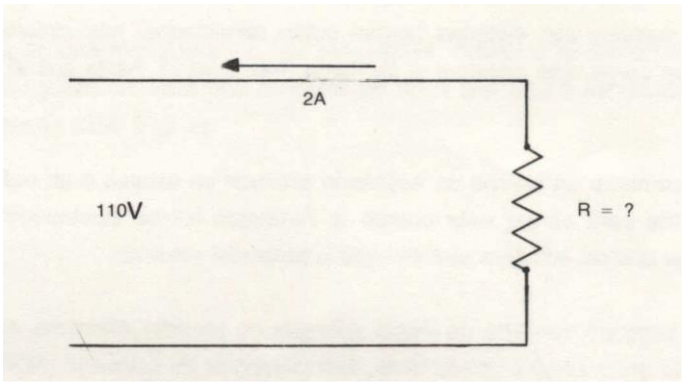
4. Halle la cantidad desconocida en e! siguiente circuito.



5. ¿A qué tensión se debe conectar un receptor que tiene marcado en su etiqueta 5A, 25

6. ¿Qué resistencia debe adicionarse a un receptor que funciona a 11 OV y circula por él una intensidad de 0.5 A, para poder conectarlo a 125V?

7. Calcule el valor de la Resistencia en el siguiente circuito?



8. $I = \frac{U}{R}$ es una ley llamada:

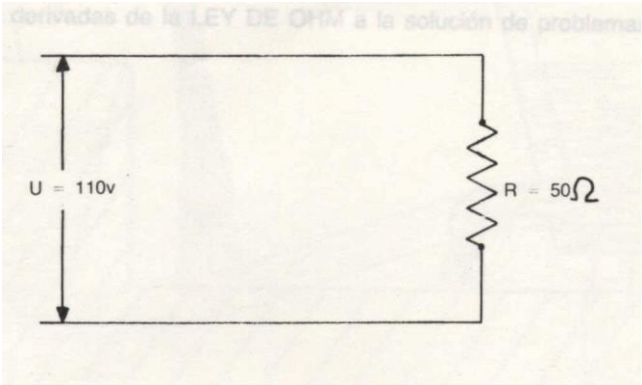
a) Watt

b) Jaule

c) Ohm

d) Volta

9. ¿Cuál será la intensidad que circula por el siguiente circuito?



10. Una bombilla tiene las siguientes características R = 220; I = 0.5A
¿A qué tensión la conectaría usted?

SI AL COMPARAR LOS RESULTADOS CON LOS DE LA PAGINA 41 OBSERVA QUE ACERTO EN TODAS LAS RESPUESTAS, RESUELVA Y ENVIENOS EL TRABAJO ESCRITO DE ESTA UNIDAD. DE LO CONTRARIO ESTUDIE TODA LA UNIDAD.

OBJETIVO

Todas las personas que tienen profesiones relacionadas con la electricidad, tales como ingenieros, técnicos y expertos utilizan la Ley de Ohm cuando diseñan, calculan o construyen circuitos eléctricos.

Como usted está capacitándose para construir circuitos eléctricos, es claro que a cada momento tendrá que recurrir a ella para solucionar sus problemas. Esta unidad está concebida para que a medida que usted avance en su estudio esté en 'capacidad de:

Explicar las relaciones que existen entre la intensidad, I a tensión y la resistencia.

Conocer las relaciones fundamentales de la LEY DE OHM.

Aplicar las ecuaciones derivadas de la LEY DE OHM a la solución de problemas de instalaciones eléctricas.

1. TENSION, INTENSIDAD y RESISTENCIA

Para entender la Ley de Ohm es indispensable que recordemos algunos temas vistos anteriormente.

Siempre que dos cuerpos con distintas cargas están conectados, hay circulación de electrones desde el cuerpo con carga más negativa al de carga más positiva, hasta que el cuerpo se neutraliza eléctricamente.

Para cargar eléctricamente un cuerpo es necesario producir un exceso o un defecto de electrones. La energía necesaria para cargar este cuerpo la llamamos fuerza electromotriz (FEM). Con ella conseguimos que el cuerpo adquiera una energía o potencial eléctrico.

Si este cuerpo se compara con otro de carga diferente se tendrán diferentes energías o potenciales eléctricos. Existe entre ambos, por lo tanto, una diferencia de potencial (DDP).

Para precisar esta noción, veamos un ejemplo práctico: tomemos dos recipientes con llave, llenos con igual cantidad de agua, y coloquemos uno casi a nivel del suelo (recipiente A) y abramos la llave: ésta cae al suelo sin hacer ruido y con poca fuerza.

Coloquemos ahora el otro a una cierta altura (recipiente B) y dejemos que el agua salga. Esta cae al suelo con fuerza y ruido porque en su caída adquiere una fuerza mayor que en el primer caso.

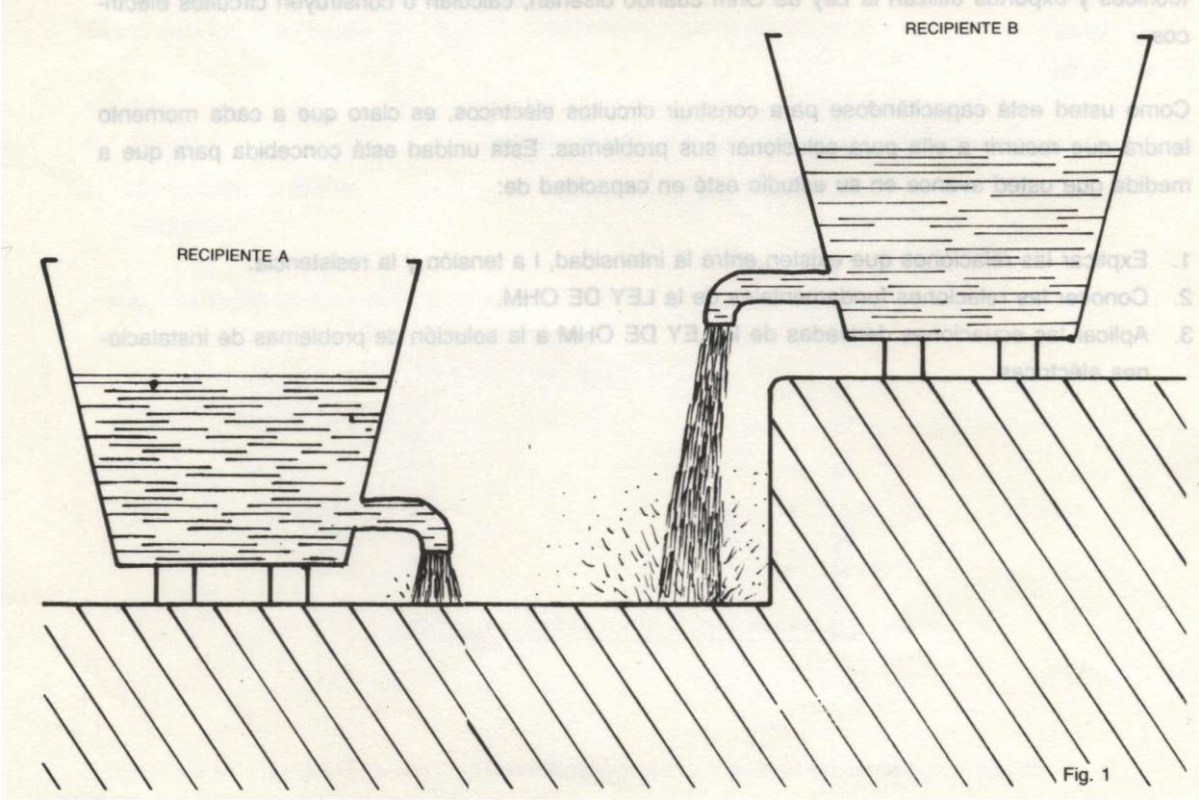


Fig. 1

Podemos decir entonces que el agua del recipiente B tiene mayor energía potencial que el agua del recipiente A. Esta energía potencial es tanto mayor cuanto más elevado se encuentra el recipiente.

Entre el nivel de cada uno de los recipientes y el piso podemos decir que existe una DIFERENCIA DE POTENCIAL (DDP) que es mayor cuanto mayor es la altura.

Si unimos por medio de una manguera los dos recipientes, debido a la diferencia de potencial entre los dos, por la manguera circulará una corriente de agua que dejará de circular cuando el agua haya alcanzado el mismo nivel (Fig. 2).

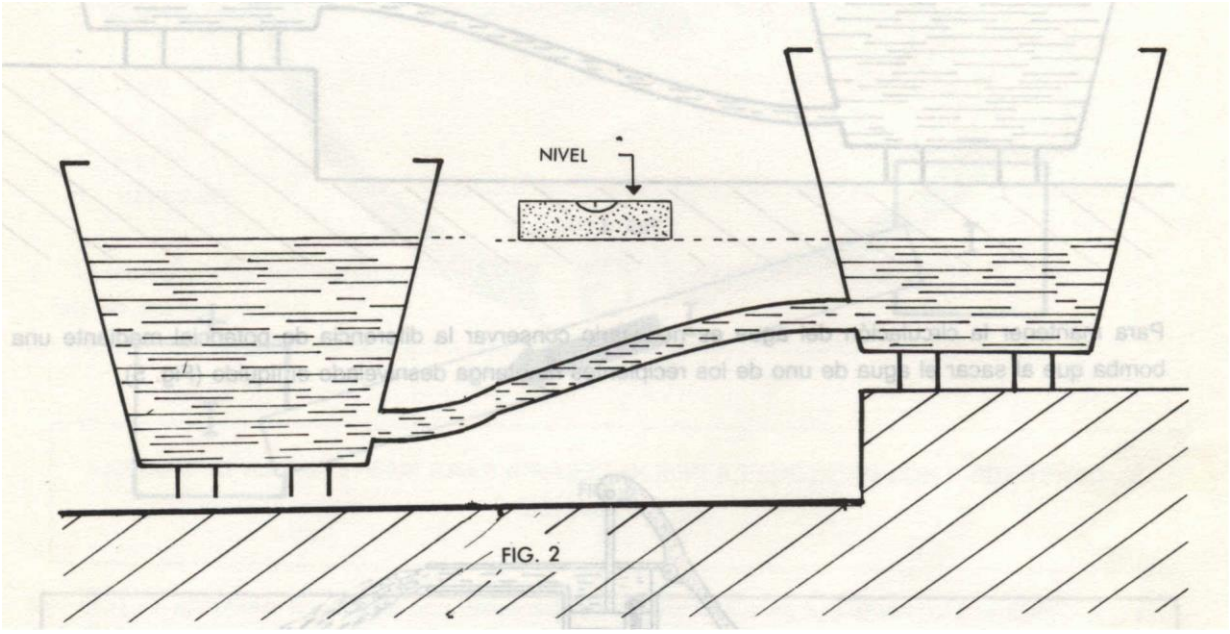
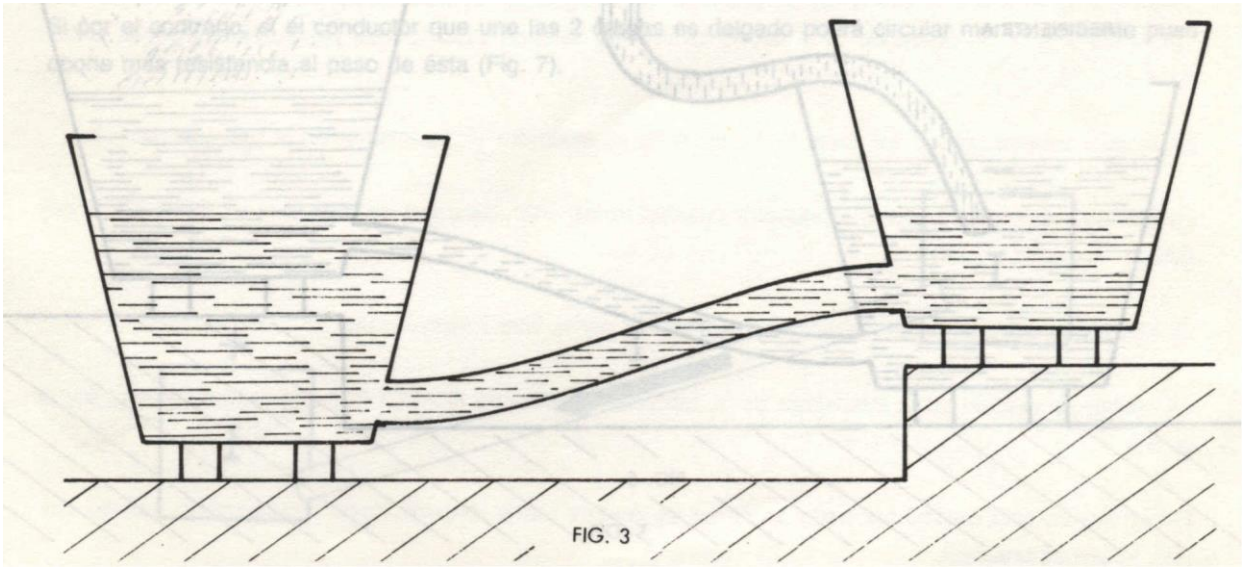
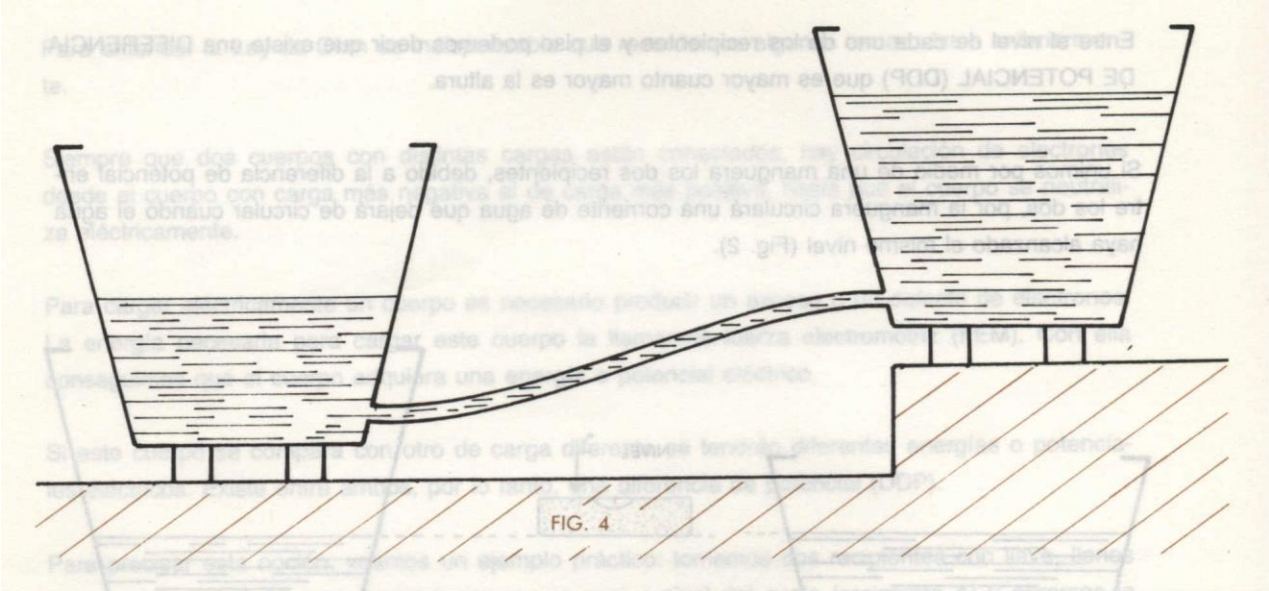


FIG. 2

La cantidad de agua que circula por la manguera depende del grosor de la manguera.


FIG. 3

Si la manguera que une los dos recipientes es gruesa circulará más agua que si es delgada debido a que el tubo más estrecho presenta mayor resistencia al paso de la corriente. (Figs. 3 y 4).


FIG. 4

Para mantener la circulación del agua es necesario conservar la diferencia de potencial mediante una bomba que al sacar el agua de uno de los recipientes mantenga desnivelado el líquido (Fig. 5).

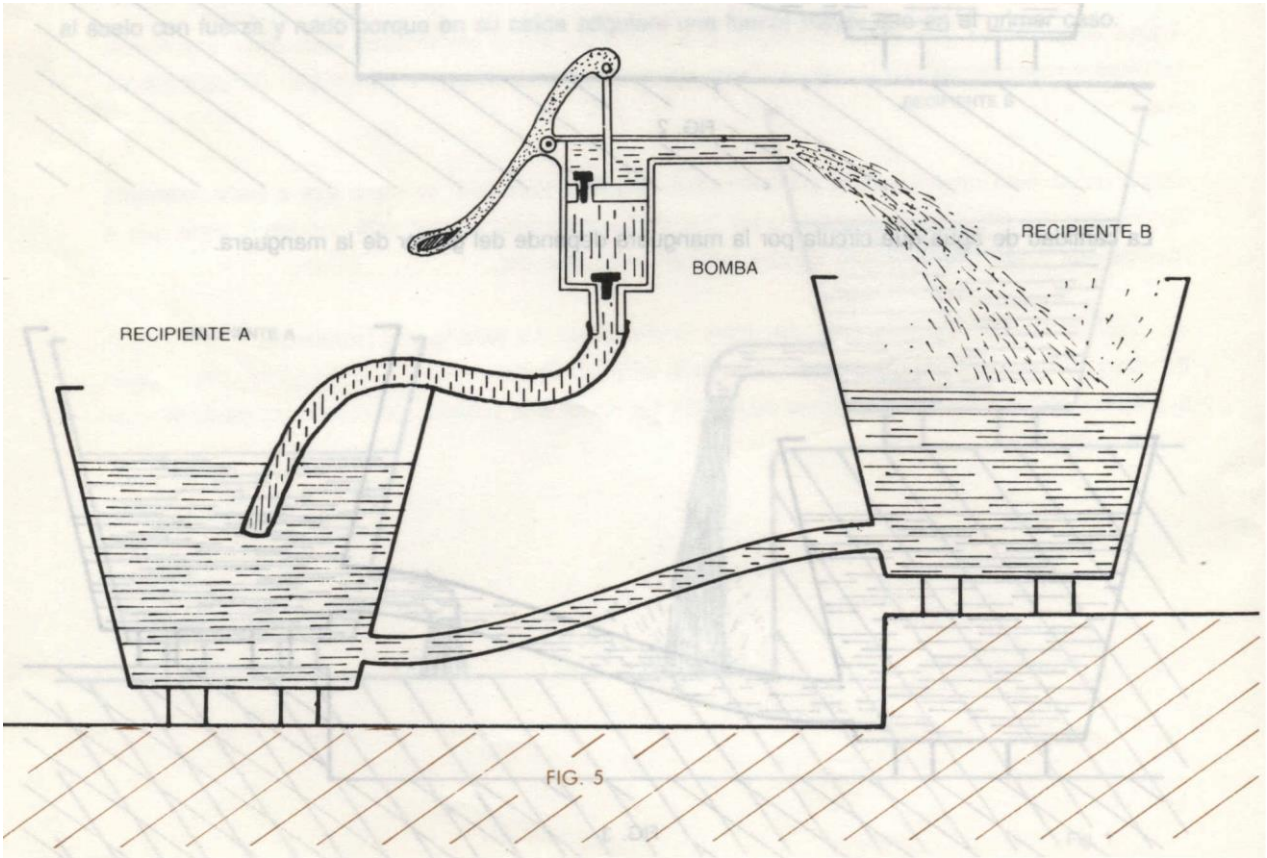


FIG. 5

CON LA BOMBA SE MANTIENE LA DIFERENCIA DE POTENCIAL Y EL AGUA CONTINUARA CIRCULANDO DE B HACIA A POR LA MANGUERA

Lo mismo sucede con 2 cuerpos cargados eléctricamente que tengan una DDP. Si se unen mediante un conductor habrá una circulación de corriente desde el de mayor potencial al de menor potencial, tendiendo a igualarse, con lo cual cesará la circulación de la corriente. A semejanza del circuito hidráulico, si unimos las dos cargas con un conductor grueso podrá circular mayor corriente (Fig. 6).

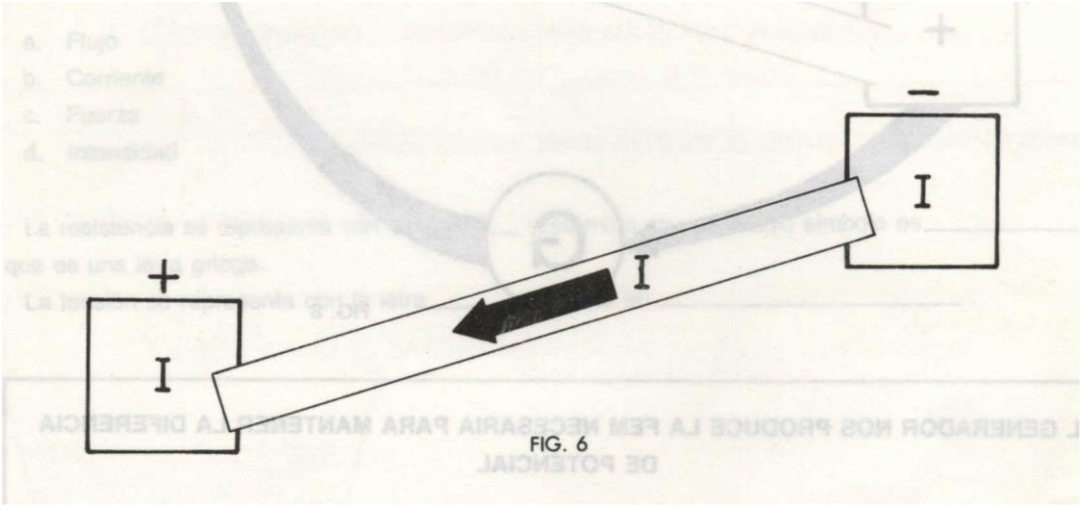


FIG. 6

POR UN CONDUCTOR GRUESO PODRA CIRCULAR MAS CORRIENTE

Si por el contrario, si el conductor que une las 2 cargas es delgado podrá circular menos corriente pues opone más resistencia al paso de ésta (Fig. 7).

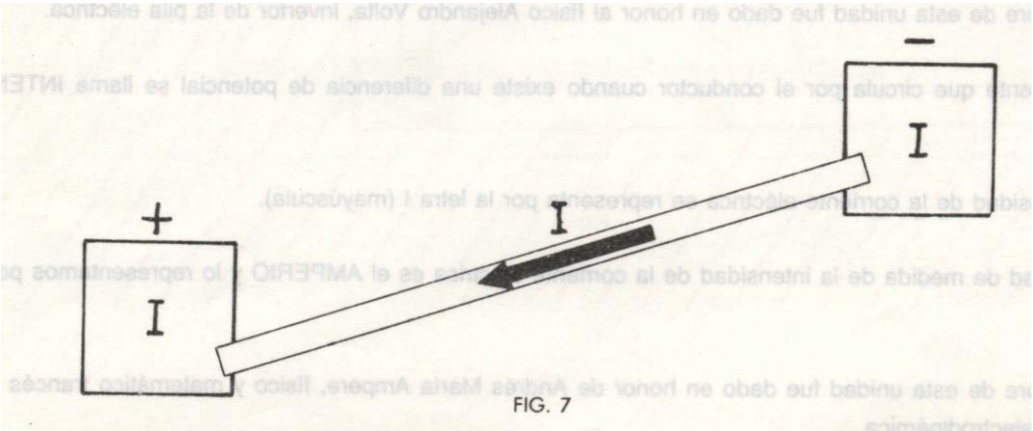


FIG. 7

Como usted sabe, la oposición al paso de la corriente se denomina RESISTENCIA y se representa por la letra R. En la práctica la resistencia eléctrica está dada por una unidad llamada OHMIO que se representa con la letra griega, Ω **se lee omega).**

Para mantener la circulación de la corriente hay que mantener (a semejanza de los recipientes) la diferencia de potencial mediante un aparato que produzca una FEM. Ese aparato se llama generador (Fig. 8).

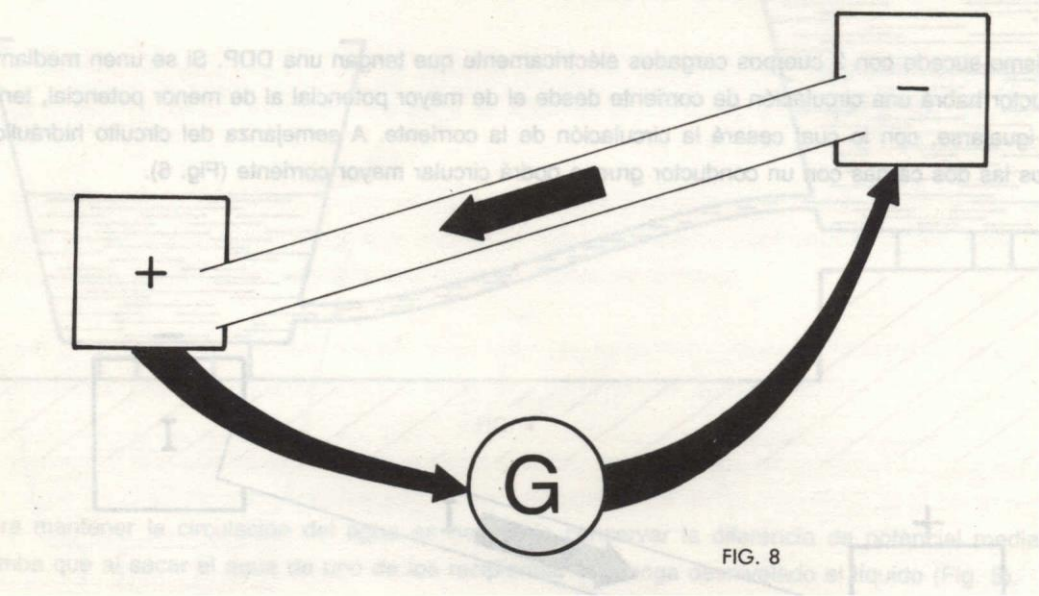


FIG. 8

EL GENERADOR NOS PRODUCE LA FEM NECESARIA PARA MANTENER LA DIFERENCIA DE POTENCIAL

Para que circule una corriente por un conductor es indispensable que exista una diferencia de potencial entre los dos extremos de este conductor.

Usted ya estudió que la diferencia de potencial se designa por la abreviatura DDP y se denomina TENSION (U) y se mide utilizando una unidad de medida llamada VOLTIO que se representa por la letra V (mayúscula).

El nombre de esta unidad fue dado en honor al físico Alejandro Volta, inventor de la pila eléctrica.

La corriente que circula por el conductor cuando existe una diferencia de potencial se llama INTENSIDAD.

La intensidad de la corriente eléctrica se representa por la letra 1 (mayúscula).

La unidad de medida de la intensidad de la corriente eléctrica es el AMPERIO y lo representamos por la letra A.

El nombre de esta unidad fue dado en honor de Andrés María Ampere, físico y matemático francés que creó la electrodinámica.

AUNTOCONTROL No. 1

Complete las siguientes oraciones:

1. En un circuito eléctrico, la tensión proporciona la _____ que impulsa a la corriente a través de la resistencia del circuito.

2. El término que se emplea para expresar la unidad básica de resistencia eléctrica es el _____.

3. Por un conductor grueso podrá circular _____ intensidad que por uno delgado.

4. El generador nos produce _____ necesaria para mantener la DDP en un circuito.

a) Flujo

b) Corriente

c) Fuerza

d) Intensidad

5. La resistencia se representa con la letra ___ y se mide en ___, cuyo símbolo es _____ que es una letra griega.

6. La tensión se representa con la letra ___ y se mide en _____.

2. ¿COMO SE RELACIONAN EN UN CIRCUITO, INTENSIDAD, RESISTENCIA Y TENSION?

El gasto de una corriente de agua varía según la resistencia que opongan las paredes del tubo y según la diferencia de nivel o de presión que existe entre los puntos extremos de la tubería por donde la corriente circula.

Así mismo, en un circuito eléctrico, el gasto o intensidad de una corriente eléctrica varía según la tensión de la corriente y la resistencia del conductor.

LA INTENSIDAD VARIA CON RESPECTO A LA TENSION

Tomemos nuevamente el ejemplo de los 2 recipientes del caso anterior.

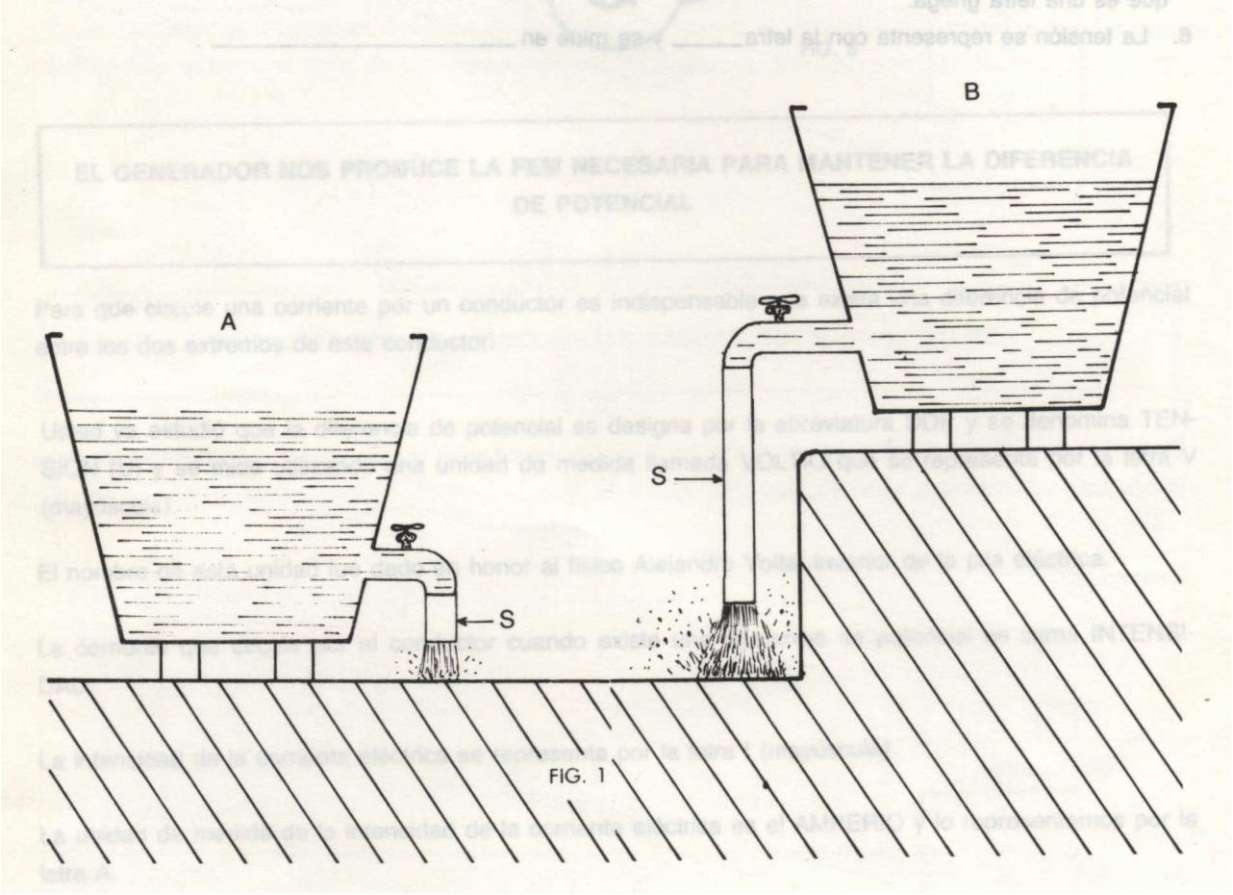


FIG. 1

Si le colocamos a las llaves de los dos recipientes dos tubos del mismo grosor o sección (S) comprobamos que el agua corre más de prisa desde el recipiente B que desde el depósito A.

Esto se debe a que el recipiente B está a una altura mayor que la del recipiente A. Como la presión de un líquido depende de su altura, el agua corre más rápidamente por el tubo del recipiente B y hay, al mismo tiempo, un gasto de agua mayor. Si colocamos vasijas iguales para que reciban el agua, se llenará primero la que recibe el agua del recipiente B.

El gasto del agua o caudal es proporcional a la diferencia de niveles, comparable a una diferencia de potencial.

EN ELECTRICIDAD, EL GASTO O INTENSIDAD DEPENDE IGUALMENTE DE LA DIFERENCIA DE POTENCIAL O TENSION

¿En qué forma la intensidad depende de la tensión?

LA INTENSIDAD ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA TENSION

Directamente proporcional quiere decir que al aumentar una cantidad, aumenta también la otra o al disminuir una disminuye la otra.

Si se duplica la tensión se duplica también la intensidad y viceversa .

LA INTENSIDAD VARIA CON RESPECTO A LA RESISTENCIA

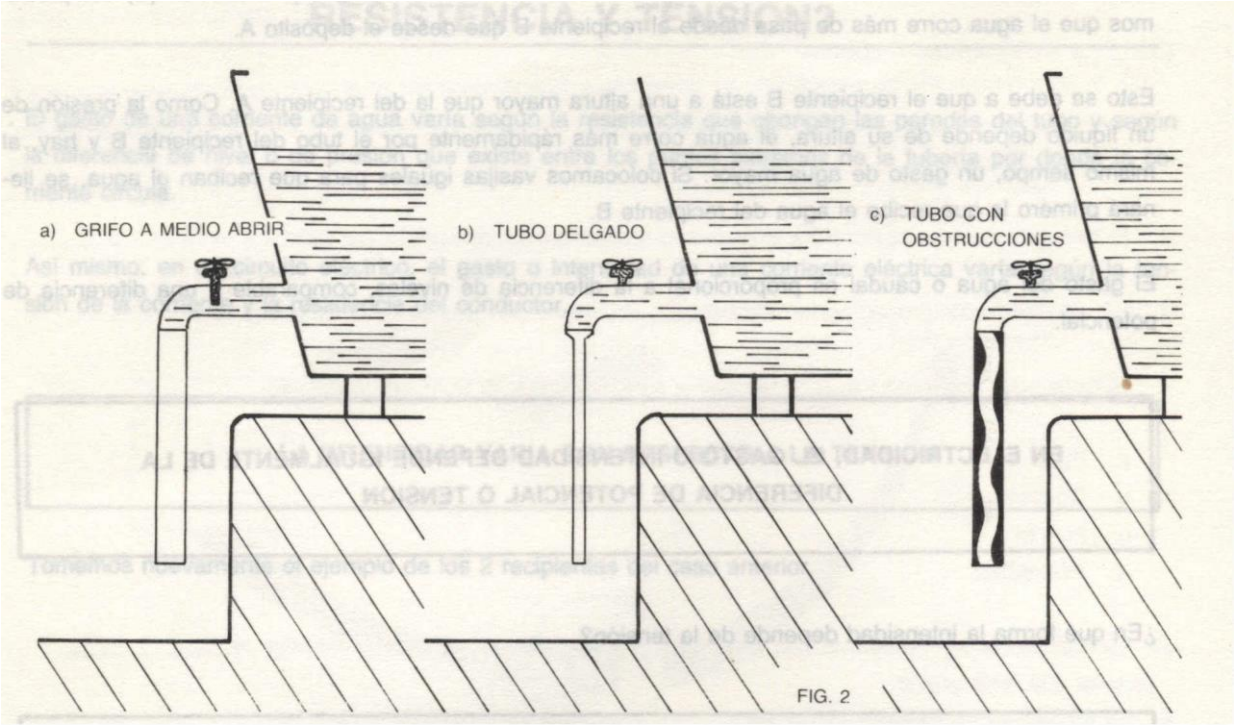


FIG. 2

Si en el ejemplo de los dos recipientes tomamos el recipiente B y le producimos una obstrucción al paso del agua, ya sea cerrando un poco el grifo, adaptando un tubo más delgado o colocando un tubo con rugosidades internas (Figs. 2a, 2b y 2c) comprobamos que el gasto del agua disminuye y tiende a hacerse igual o incluso inferior al del depósito A.

EN ELECTRICIDAD SE PUEDE REDUCIR IGUALMENTE LA INTENSIDAD AUMENTANDO LA RESISTENCIA DEL CIRCUITO

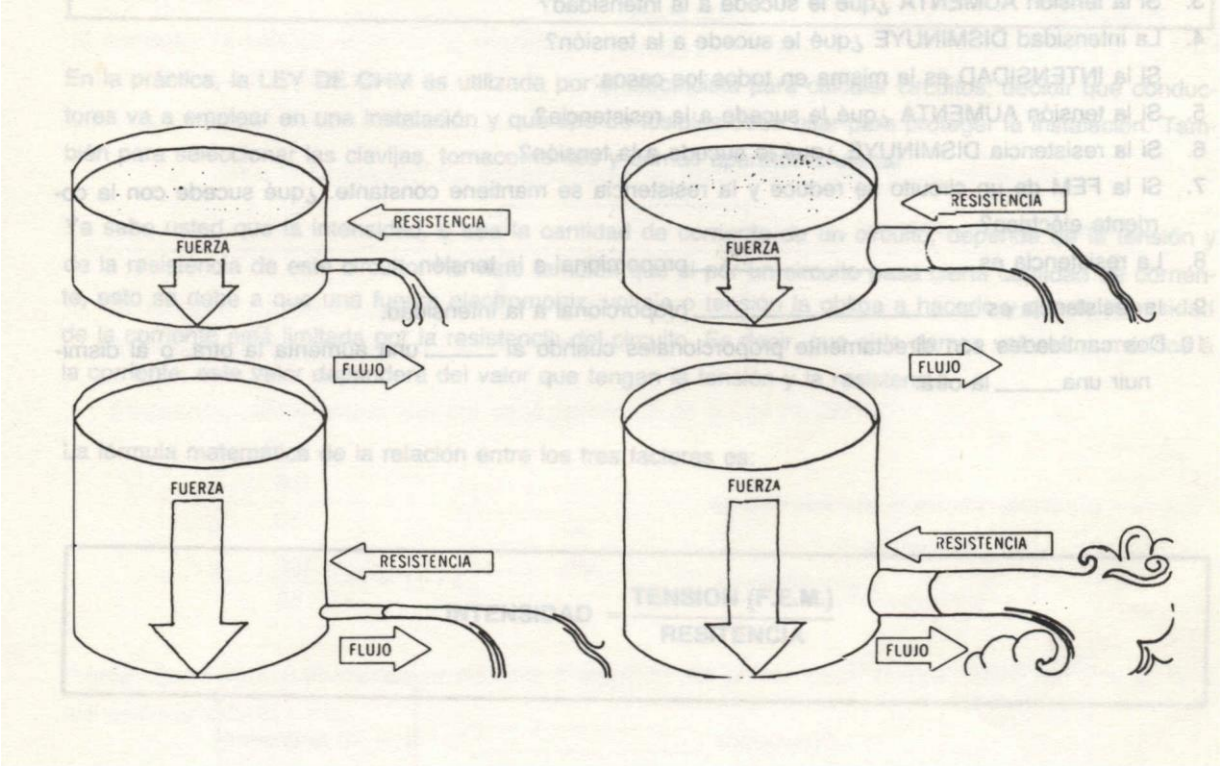
¿En qué forma depende la intensidad de la resistencia?

LA INTENSIDAD ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA RESISTENCIA

Inversamente proporcional quiere decir que al aumentar una cantidad, disminuye la otra o al disminuir una aumenta la otra.

Si se duplica la resistencia, la intensidad disminuye a la mitad.

La figura 3 le proporciona un resumen de las relaciones de las 3 magnitudes.



El dibujo nos muestra la relación existente entre la fuerza eléctrica (tensión) el flujo eléctrico (corriente) y la resistencia eléctrica.

Al aumentar la fuerza eléctrica o tensión en un circuito, el flujo eléctrico o corriente aumenta también. Si se reduce la fuerza eléctrica o tensión, el flujo eléctrico o corriente se reduce también.

Sin embargo, si aumentamos el valor de la resistencia eléctrica en el circuito, se reducirá la corriente eléctrica y, si reducimos la resistencia eléctrica, aumentará la corriente.

AUTOCONTROL No. 2

Escriba en las líneas en blanco lo que sucede en cada caso, teniendo en cuenta que la TENSION es la misma en todos los casos.

1. Si la intensidad AUMENTA ¿qué le sucede a la resistencia?
2. Si la resistencia AUMENTA ¿qué le sucede a la intensidad?
3. Si la RESISTENCIA es la misma en todos los casos:
4. Si la tensión AUMENTA ¿qué le sucede a la intensidad?
5. La intensidad DISMINUYE ¿qué le sucede a la tensión?
   Si la INTENSIDAD es la misma en todos los casos:
6. Si la tensión AUMENTA ¿qué le sucede a la resistencia?
7. Si la resistencia DISMINUYE ¿qué le sucede a la tensión?
8. Si la FEM de un circuito se reduce y la resistencia se mantiene constante. ¿qué sucede con la corriente eléctrica?
9. La resistencia es _____ proporcional a la tensión.
10. la resistencia es _____ proporcional a la intensidad.
11. Dos cantidades son directamente proporcionales cuando al _____ una aumenta la otra, o al disminuir una _____ la otra.

3. LA LEY DE OHM

Esta relación que fue descubierta por Jorge Ohm, físico Alemán nacido en 1789, es la ECUACION FUNDAMENTAL de la ciencia de la electricidad.

ENUNCIADO: LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE QUE PASA POR UN CIRCUITO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL VOLTAJE APLICADO E INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA RESISTENCIA.

En la práctica, la LEY DE OHM es utilizada por el electricista para calcular circuitos, decidir qué conductores va a emplear en una instalación y qué tipo de fusibles debe usar para proteger la instalación. También para seleccionar las clavijas, tomacorrientes y demás aparatos a utilizar.

Ya sabe usted que la intensidad, o sea la cantidad de corriente de un circuito, depende de la tensión y de la resistencia de este circuito. Ha visto también que si por un circuito pasa cierta cantidad de corriente, esto se debe a que una fuerza electromotriz, voltaje o tensión la obliga a hacerlo y que la intensidad de la corriente está limitada por la resistencia del circuito. Es decir, que si le damos valores numéricos a la corriente, este valor dependerá del valor que tengan la tensión y la resistencia.

La fórmula matemática de la relación entre los tres factores es:

$$\text{INTENSIDAD} = \frac{\text{TENSION (F.E.M.)}}{\text{RESITENCIA}}$$

También se puede expresar así:

$$\text{Amperios} = \frac{\text{Voltios}}{\text{Ohmios}}$$

O así:

$$I = \frac{R}{U}$$

En ésta última fórmula o ecuación:

I nos representa la intensidad

U nos representa la tensión o voltaje

R nos representa la resistencia

EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA LEY DE OHM

1. Si en un circuito eléctrico la tensión tiene un valor de 100 voltios y la resistencia un valor de 10 ohmnios; ¿cuál será el valor de la intensidad?

O sea que ⇨ U = 100 voltios
R = 10 ohmios
I = ? amperios

Si aplicamos la Ley de Ohm ⇨ $I = \frac{U}{R}$

Y remplazamos las letras por sus valores ⇨ $I = \frac{100}{10}$

Y simplificamos ⇨ $I = \frac{100}{10}$

Obtenemos ⇨ **I = 10 amperios.**

El valor de la intensidad será de 10 amperios.

2. Supongamos que aplicamos al circuito una F.E.M. mayor y en consecuencia la tensión se duplica o sea, aumenta a 200 voltios. Si no cambiamos la resistencia. ¿Qué pasará con la INTENSIDAD?

Volvamos a la Ley de Ohm: $I = \frac{U}{R}$

Tenemos entonces que:

U = 200 V
R = 10 Ω
I = ? A

Observe que ahora en lugar de los términos voltios, ohmios y amperios utilizamos sus correspondientes siglas: V, Ω y A.

Reemplazando: $I = \frac{200}{10}$

En consecuencia: I =20 amperios

Al aumentar la tensión, al doble la intensidad aumenta también al doble. Se cumple entonces la regla que habíamos enunciado antes:

LA INTENSIDAD ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA TENSION

3. Si respecto del primer caso hacemos variar la resistencia aumentándola a 20 ohmios, conservando igual la tensión, ¿qué pasará con la intensidad?

Procedemos de la misma manera en la aplicación de la Ley de Ohmn:

$I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{100}{20}$

I = 5 amperios

Puede observar que la intensidad disminuyó respecto del primer caso, cumpliéndose también la regla mencionada anteriormente.

LA INTENSIDAD ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA RESISTENCIA

DIVERSAS FORMAS DE PRESENTAR LA LEY DE OHM

La Ley de Ohm también puede presentarse de otras formas:

Tensión = Intensidad x Resist. ⇨ **Tensión = Intensidad x Resist.**

⇨ **U = I X R**

Esta forma de presentación que se obtiene de la fórmula original de la Ley de Ohm aplicando sencillamente una regla de tres, se utiliza para encontrar el valor de la TENSION en un circuito cuando se conocen los valores de la INTENSIDAD y la RESISTENCIA.

EJEMPLO

Al medir la intensidad de corriente en un circuito se obtuvo un valor de 5 amperios y, al medir la resistencia, un valor de 40 ohmios. ¿Cuál será la tensión o voltaje del circuito?

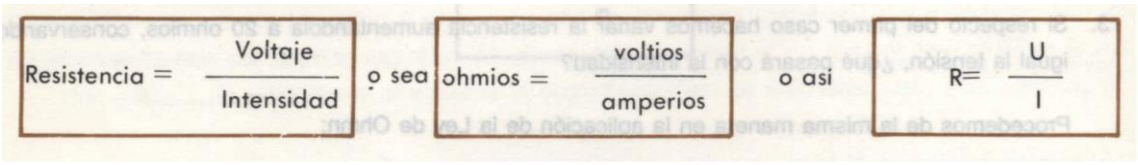
Aplicamos la Ley de Ohm $U = I \times R$

Remplazamos los valores: $U = 5 \times 40$

Y obtenemos $U = 200$ voltios

O sea que la tensión en el circuito es de 200 voltios.

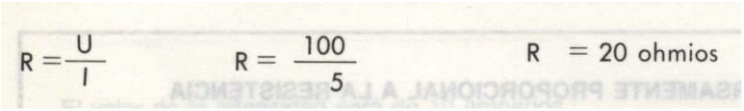
Si conoce el voltaje y la intensidad de la corriente podrá calcular entonces la resistencia aplicando la siguiente forma de la Ley de Ohm.



EJEMPLO

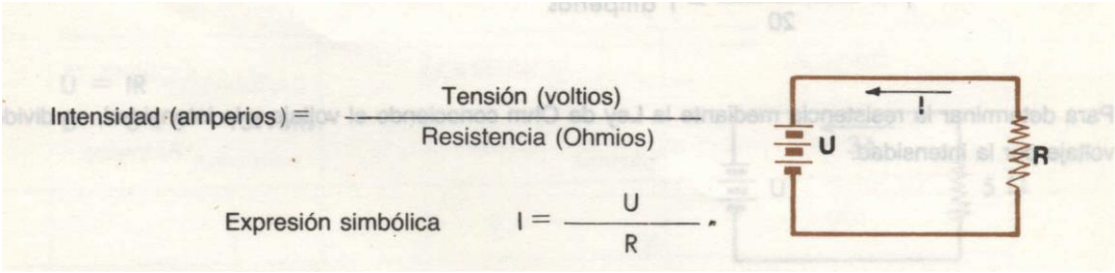
SI:

U = 100 voltios
I = 5 amperios
R = ¿Qué valor tiene?

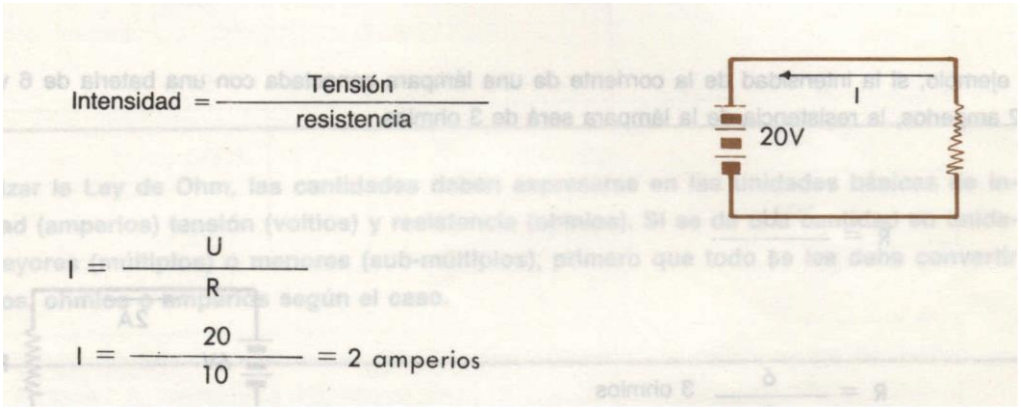


Este circuito tiene 20 ohmios de resistencia.

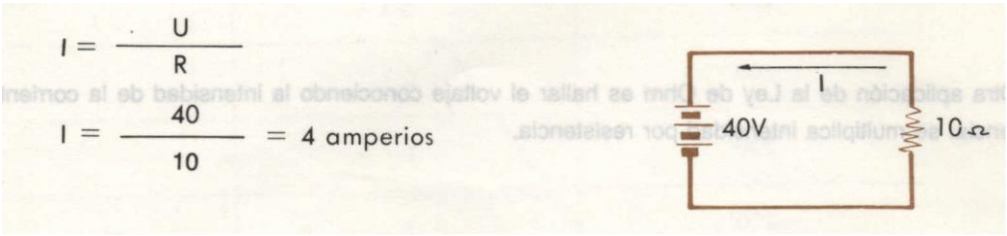
La Ley de Ohm se emplea en circuitos eléctricos y partes de circuito para determinar una cantidad desconocida partiendo de dos cantidades conocidas. Como esta Ley se memoriza fácilmente practicando, haremos algunos ejercicios.



Como usted sabe, la intensidad de corriente de un circuito aumenta al aumentar el voltaje si la resistencia permanece invariable. Aplicando valores a U y R verá cómo es esto. Imaginemos que R tiene un valor de 10 ohmios y que U es de 20 voltios. Dado que la intensidad de corriente es 20 dividido por 10 la intensidad será de dos amperios.



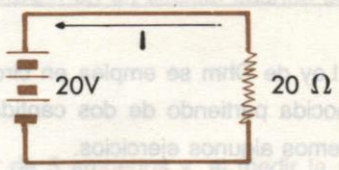
Ahora bien, si aumentamos U a 40 voltios sin modificar la resistencia, la intensidad de corriente aumentará a 4 amperios.



Del mismo modo, si el voltaje permanece igual y se aumenta la resistencia la intensidad de corriente disminuye. Empleando los valores originales donde U es igual a 20 voltios y R es 10 ohms, usted había hallado que la intensidad era de 2 amperios. Si aumentamos R a 20 ohmios sin modificar el voltaje, la intensidad disminuirá a 1 amperio.

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{20}{20} = 1 \text{ amperios}$$



Para determinar la resistencia mediante la Ley de Ohm conociendo el voltaje y la intensidad, se divide el voltaje por la intensidad.

$$\text{Resistencia} = \frac{\text{Tensión}}{\text{Intensidad}}$$

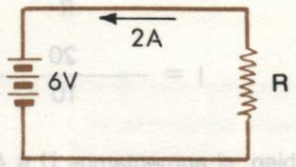
$$\text{Expresión simbólica: } R = \frac{U}{T}$$



Por ejemplo, si la intensidad de la corriente de una lámpara conectada con una batería de 6 voltios es de 2 amperios, la resistencia de la lámpara será de 3 ohmios.

$$R = \frac{U}{I}$$

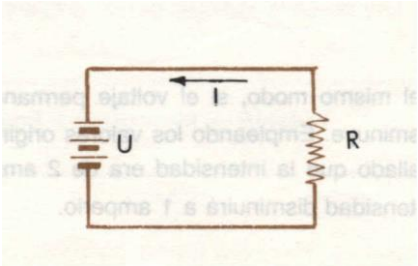
$$R = \frac{6}{2} \quad 3 \text{ ohmios}$$



Otra aplicación de la Ley de Ohm es hallar el voltaje conociendo la intensidad de la corriente y la resistencia: se multiplica intensidad por resistencia.

Tensión = Intensidad x Resistencia

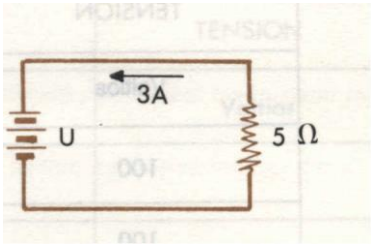
U = I x R



Al expresar las leyes eléctricas en fórmulas el signo de multiplicar normalmente no se usa, de manera que la Ley de Ohm para el voltaje se expresa U = IR.

Para calcular el voltaje en una resistencia de 5 ohmios cuando pasan 3 amperios de corriente, usted debe multiplicar I por R, de manera que el voltaje es igual a 15 voltios.

U = IR
U = 3 x 5 = 15 volts.



Al utilizar la Ley de Ohm, las cantidades deben expresarse en las unidades básicas de Intensidad (amperios) tensión (voltios) y resistencia (ohmios). SI se da una cantidad en unidades mayores (múltiplos) o menores (sub-múltiplos), primero que todo se les debe convertir a voltios, ohmios o amperios según el caso.

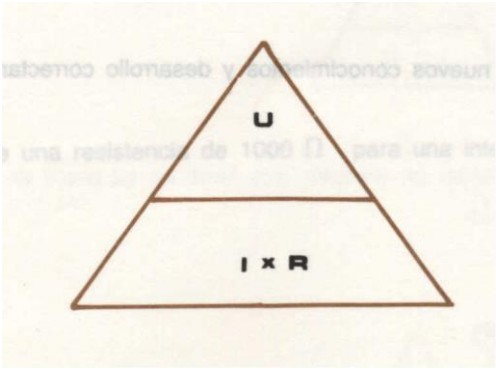
Llene los cuadros en blanco aplicando la Ley de Ohm.

TENSION	RESISTENCIA	CORRIENTE
Voltios	Ohmios	Amperios
100	2	
100	4	
100	5	
100	8	
100	10	
100	20	
100	25	

TENSION	RESISTENCIA	CORRIENTE
Voltios	Ohmios	Amperios
200	0.1	
200	0.5	
200	1	
200	2	
200	4	
200	5	
200	10	

INTENSIDAD	RESISTENCIA	TENSION
Amperios	Ohmios	Votios
1	100	
0.5	200	
0.1	1.000	
0.05	2.000	
0.001	100.000	
0.0005	200.000	
0.0001	1.000.000	

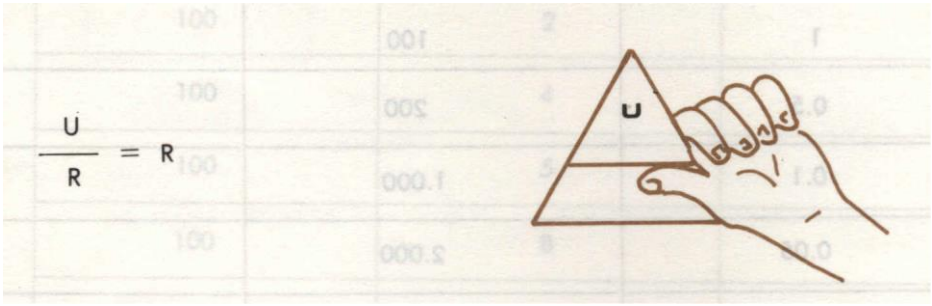
Un método sencillo para recordar la Ley de Ohm es el del triángulo, en el que se encuentran los tres factores: Tensión (U), Resistencia (R), Intensidad (1).



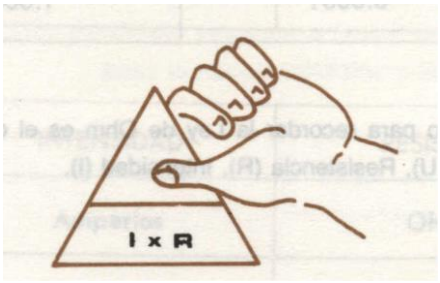
Si se va a buscar la Intensidad, tapamos la letra correspondiente: 1, luego nos queda:



Ahora busquemos resistencia, haciendo lo mismo que en el caso anterior. Tapamos R y tenemos:



Y para el voltaje el proceso es similar: Tapamos U y tenemos I x R = U



Practique constantemente estos nuevos conocimientos y desarrollo correctamente los ejercicios siguientes.

AUTOCONTROL No. 3

1. Un circuito eléctrico tiene una resistencia de 25 Ω y se le aplica una tensión de 125 voltios. Calcular la intensidad de la corriente que circula.

a) 100 A
b) 5 V
c) 5 A
d) 4 A

2. Una resistencia de 25 ohmios se conecta. a una tensión de 250 voltios. La intensidad que circula por el circuito será:

a) 25 A
b) 10 A
c) 10 V
d) 25 A

3. Se tiene una batería de 30 ohmios de resistencia para una intensidad de 0.5 amperios. ¿Qué tensión entrega la batería?

a) 50 voltios
b) 25 voltios
c) 35 voltios
d) 15 voltios

4. Se tiene un fogón eléctrico para 120 voltios con una intensidad de 10 amperios ¿Qué resistencia tendrá?

a) 1200 Ω
b) 120 Ω
c) 12 Ω
d) 110 Ω

5. Un radio transistor tiene una resistencia de 1000 n para una intensidad 0.005A. ¿A qué tensión está conectado?

4. PROBLEMAS DE APLICACION DE LA LEY DE OHM

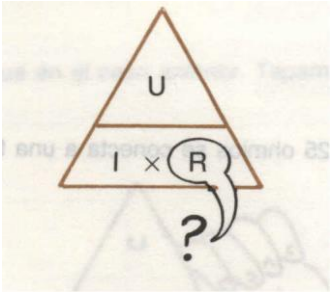
Para poder memorizar esta Leyes indispensable la práctica constante, por favor resuelva los siguientes problemas (le resolvemos tres como ejemplo).

1. Se ha quemado la resistencia de un horno, del cual se sabe que lo alimenta una tensión de 120 voltios y consume una corriente de 20 amperios. Se desea fabricar esta resistencia. ¿De qué valor será?

I = 20 amperios

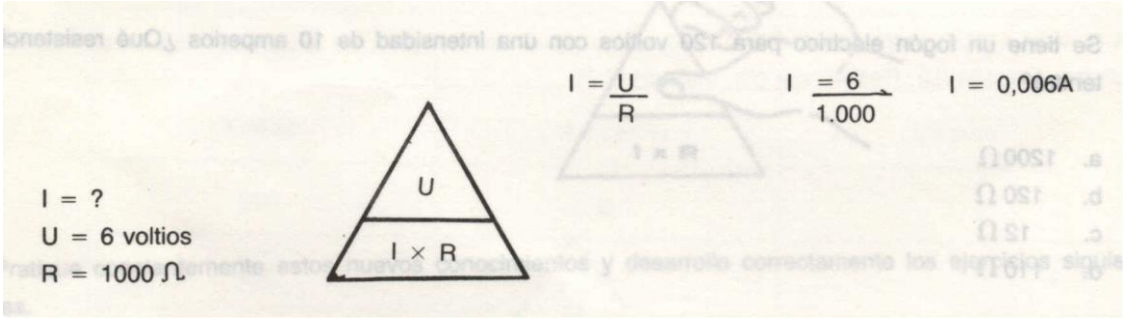
U = 120 voltios

R = ?



Lo remplazamos por una resistencia de 6 ohmios.

2. De un radio transistor se quemó una resistencia de 1000 para una tensión de 6 voltios. ¿Qué intensidad circula por ella?

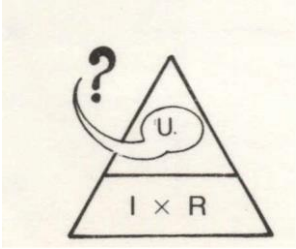


3. A que tensión debe conectarse un receptor que tiene en su placa de características los siguientes datos: I = 0.5A R = 440Ω

I = 0.5 A

R = 440Ω

U = ?

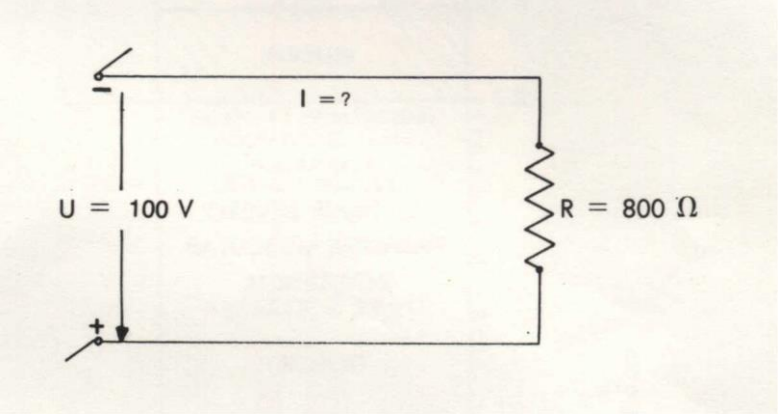


U = I x R U = 0.5 x 440 = 220 voltios

se conectará a un circuito que tenga 220 voltios

4. Un motor de una licuadora funciona a 127 voltios con una intensidad de 2A. ¿Qué resistencia debemos intercalarle en el cordón de alimentación para ponerlo a funcionar a 150 V?

5. Halle la cantidad desconocida

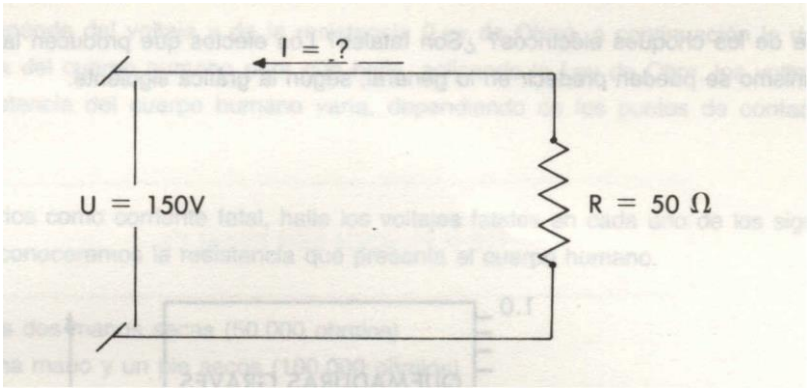


6. Una resistencia de 5 K n (5.000Ω) le pasa una corriente de 2A. ¿A qué tensión está conectada?

7. Un calentador para agua tiene los siguientes datos: U = 220V, I = 7A. ¿Cuál será el valor de la resistencia?

8. Un calentador de ambiente está conectado a una tensión de 120 voltios y tiene 3 valores de calor: alto, medio y bajo. Si las intensidades respectivas para estos calores son 14A, 8A Y 6A hallar 'sus correspondientes valores de resistencia.

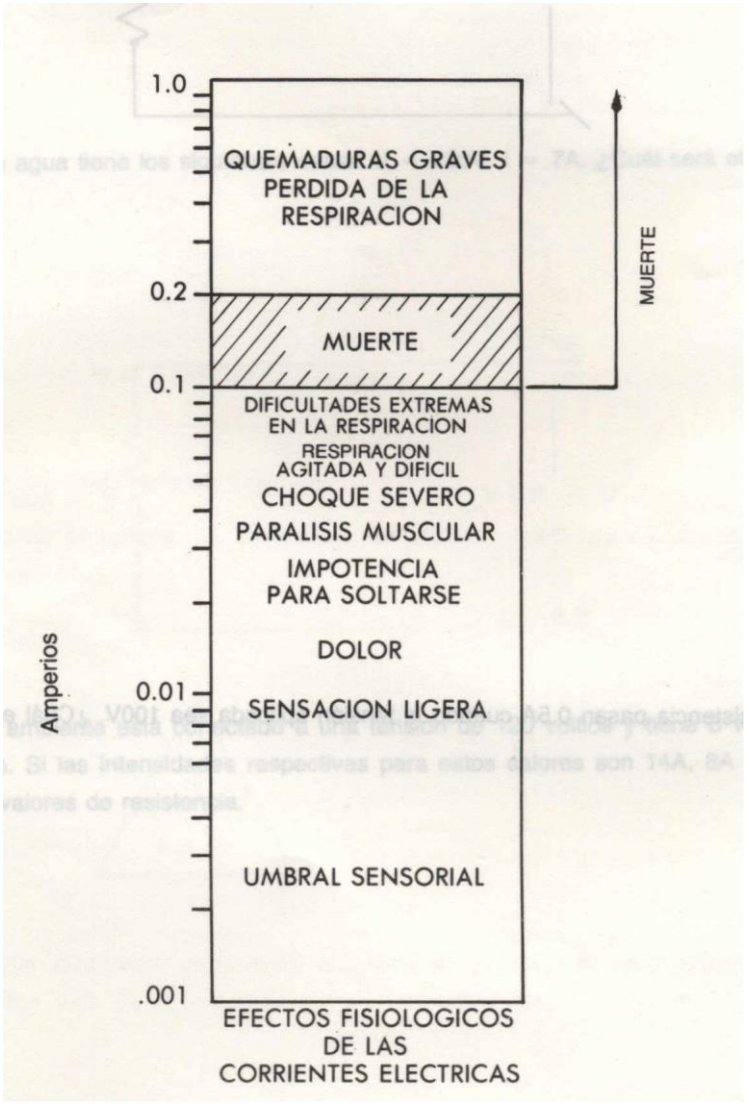
9. Halle la cantidad desconocida.



10. Por una resistencia pasan 0.5A cuando la tensión aplicada sea 100V. ¿Cuál es el valor de esta resistencia?

EL CHOQUE ELECTRICO

¿Qué sabe de los choques eléctricos? ¿Son fatales? Los efectos que producen las corrientes eléctricas en el organismo se pueden predecir en lo general, según la gráfica siguiente.



Como puede observar la corriente eléctrica es peligrosa. Las corrientes superiores a 0.01 Amperios son fatales. Una persona que haya recibido una descarga de corriente superior a 0.02 Amperios podría sobrevivir si se le atiende inmediatamente. Los choques producidos por corrientes entre 0.02 y 0.1 amperios pueden producir quemaduras o lesiones graves y dolorosas.

NO SE EXPONGA EN UN LUGAR DONDE PUEDA SUFRIR CUALQUIER TIPO DE CHOQUE ELECTRICO

Como la corriente depende del voltaje y de la resistencia (Ley de Ohm), a continuación le damos unos valores de resistencia del cuerpo humano para que halle, aplicando la Ley de Ohm, los voltajes fatales. Naturalmente la resistencia del cuerpo humano varía, dependiendo de los puntos de contacto y de la condición de la piel.

Tomando 0.01 amperios como corriente fatal, halle los voltajes fatales en cada uno de los siguientes casos, para los cuales conoceremos la resistencia que presenta el cuerpo humano.

Contacto entre las dos manos secas (50.000 ohmios)
Contacto entre una mano y un pie secos (100.000 ohmios)
Contacto entre las dos manos húmedas (5.000 ohmios)
Contacto entre una mano y un pie húmedo (10.000 ohmios).

En el caso número 1: voltaje fatal = 0.01 x 50.000 = 500 voltios

2. Voltaje fatal?

3. Voltaje fatal?

4. Voltaje fatal?

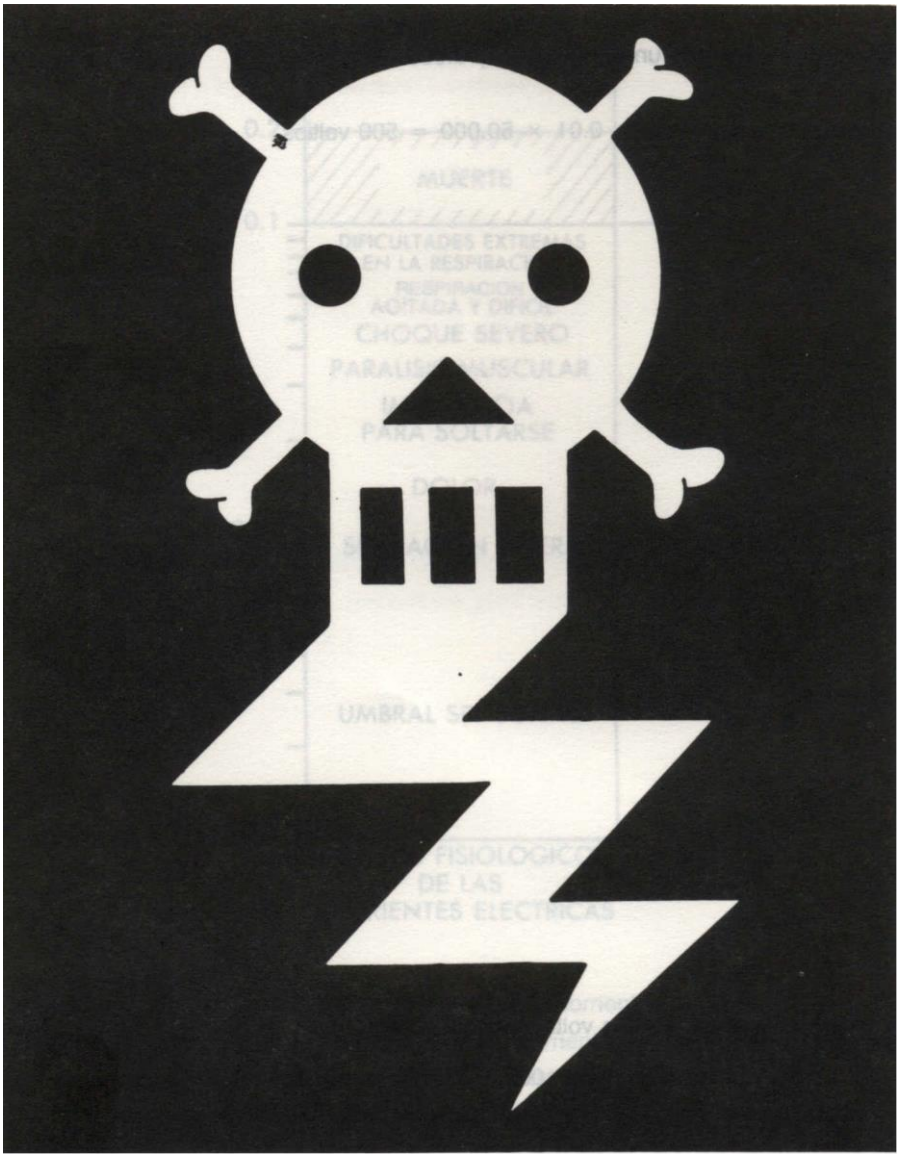
Sin duda ha encontrado usted que los voltajes fatales son:

1 = 500V, 2 = 1.000V, 3 = 50V, 4 = 100V. Si una persona se expone a voltajes superiores corre el peligro de sufrir graves lesiones o morir electrocutada.

¡POR NINGUN MOTIVO TRATE DE COMPROBARLO!

AHORA CONOCE LA LEY DE OHM RECUERDE...

110 V PUEDEN SER FATALES



RECAPITULACIÓN

En todo circuito eléctrico existen 3 unidades que están íntimamente relacionadas entre sí son la tensión (U) la resistencia (R) y la intensidad (I). Fue el sabio Alemán Jorge Ohm quien descubrió esta relación. Por eso ésta ley lleva su nombre.

La Ley de Ohm puede enunciarse de 3 formas diferentes:

1. "La intensidad de la corriente que pasa por un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia". La representamos así: I = U / R

2. "La tensión aplicada a un circuito es directamente proporcional a la resistencia del circuito y a la intensidad que circula por éste". Se representa así: U = I x R.

3. La resistencia de un circuito es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la intensidad que circula por éste". Se representa así R = U / I.

   En algunos casos se reemplaza el X por un punto (.) y podemos verla así U = I. R

   Es importante anotar que al aplicar la Ley de Ohm las cantidades deben ser expresadas en sus unidades básicas (intensidad en amperios, tensión en voltios y resistencia en ohmios). Si se da en múltiplos o sub-múltiplos es indispensable efectuar la reducción.

   El cuerpo humano ofrece resistencia a la corriente eléctrica pero esta varía de acuerdo al estado ambiental de la persona, como por ejemplo la disminuye si está descalza, tiene los pies o las manos húmedos, esta parada sobre piso de hierro, cemento etc. una tensión de 11 OV puede ser fatal.

VOCABULARIO

RAZON: Resultado de la comparación entre dos cantidades.
PROPORCION: Igualdad de dos razones.
POTENCIAL: Estado eléctrico de un conductor con respecto a otro.
INVERSO: En matemáticas, es la relación en la cual un término crece cuando el otro disminuye. GRIFO: Llave para dar salida a un líquido.
FLUJO: Movimiento de electrones.
OBSTRUCCION: Atascamiento de un conducto.

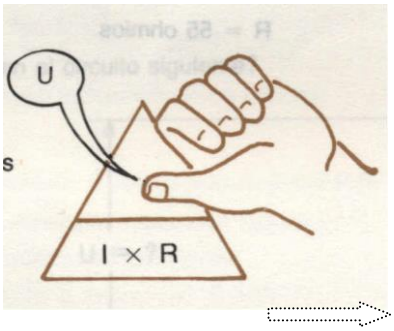
AUTOEVALUACION FINAL

Ahora, después de haber estudiado toda la unidad y responder correctamente todos los autocontroles, por favor regrese a la autoprueba de avance que encontró en el comienzo de esta unidad, y respóndala. Debe acertar en un 100%. Así verificará si logró el objetivo terminal. De lo contrario, repase nuevamente el tema en el cual falló. Así se dará cuenta de sus progresos.

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE O AUTOEVALUACION FINAL

1.La intensidad en un circuito es **directamente** proporcional a la tensión.
2.La intensidad en un circuito es **Inversamente** proporcional a la resistencia.
3.En un circuito al aumentar la I si la R es constante la U aumenta

4. U = ? voltios
   I=3 amperios
   R = 5 ohmios

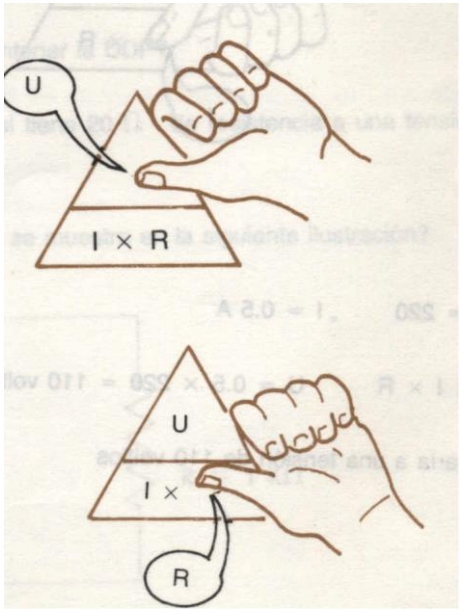


U = I x R U = 3 x 5 = 15 voltios

U = 1 5 voltios

5. I = 5A
   R = 25 ohmios
   U = ?

U = I.R U = 5 x 25 = 125 voltios



6. U_1 =110 voltios ⇨ Tensión inicial
   I = 0.5 A
   U_2 = 125 voltios ⇨ Tensión final

Averigüemos primero la resistencia con la que funcionaba el receptor inicialmente:

$R_2 = \frac{U}{I} \qquad \frac{110}{0.5} \qquad = \qquad 220$ ohmios

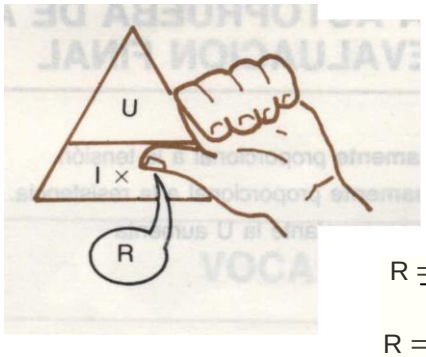
Enseguida calculamos la resistencia que deberá tener al cambiar la tensión:

$R_2 = \frac{U_2}{I} \qquad R = \frac{125}{0.5} \qquad = R = 250$ ohmios

DIFERENCIA DE RESISTENCIA 250-220 = 30 ohmios

Se debe adicionar una resistencia de 30 ohmios

7. R = ?
U = 110 voltios
I = 2 amperios

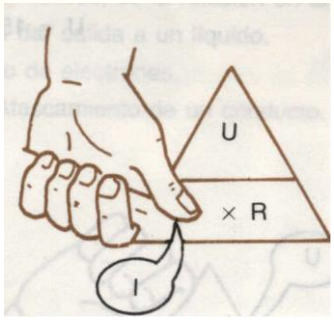


$R = \frac{U}{I} \qquad R = \frac{110}{2}$ 55 ohmios

R = 55 ohmios

8. $I = \frac{U}{R}$ es una Ley llamada Ohm

9. R = 50
U =110V
I = ?



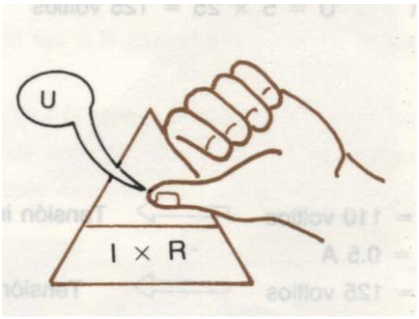
$I = \frac{R}{I} \qquad \frac{110}{2}$ 55 ohmnios

R = 55 ohmnios

10. R = 220 I = 0.5 A

U = I x I x R U = 0.5 x 220 = 110 voltios

La colocaría a una tensión de 110 voltios



2.

TRABAJO ESCRITO

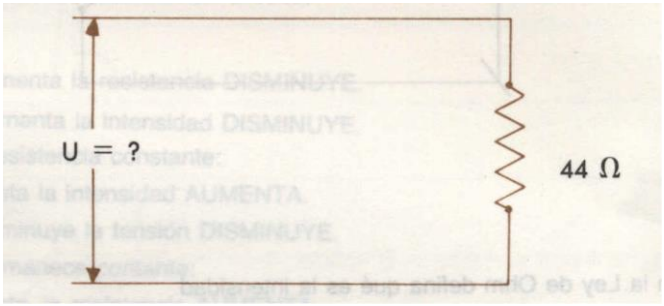
El presente trabajo consta de preguntas relacionadas con los temas vistos en la presente unidad. Responda de acuerdo con la explicación que se le detalla en cada pregunta, procurando hacerlo sin necesidad de devolverse a releer cada tema. Esto le indicará si su aprendizaje ha sido efectivo. Envíenos la hoja de respuestas junto con los datos que le solicitamos.

CUESTIONARIO

1. De acuerdo con la ecuación de la Ley de Ohm, defina el voltio.
2. Indique las 3 formas en que puede escribirse la Ley de Ohm y mencione la conveniencia de usar una u otra de estas expresiones.

3. Indique brevemente que significa diferencia de potencial en electricidad y en que unidad básica se mide.

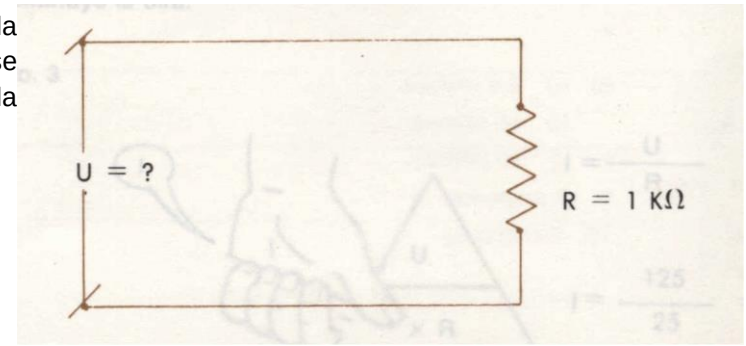
4. ¿Cuál es la DDP en el circuito siguiente?



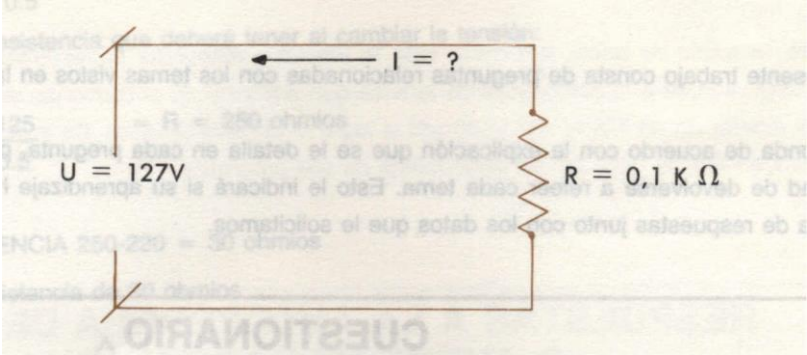
5.En un circuito eléctrico ¿quién se encarga de mantener la DDP?

6.Calcule la intensidad que circula por un circuito si tiene 20 n de resistencia a una tensión de 127 voltios.

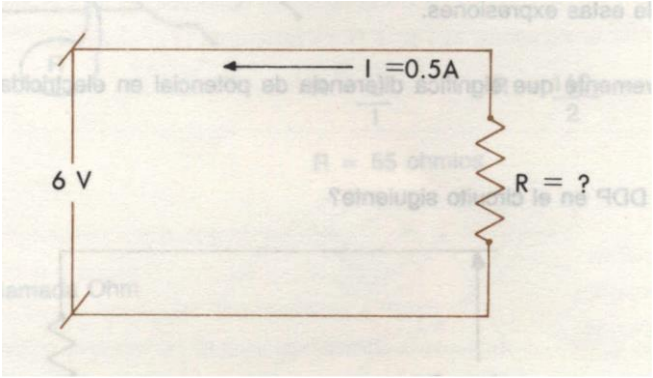
7.¿A qué tensión está conectada la resistencia que se muestra en la siguiente ilustración?



8. ¿Qué intensidad circula por este circuito?



9. Halle el valor de R



10. De acuerdo con la Ley de Ohm defina qué es la intensidad

RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES

AUTOCONTROL No. 1

1. En un circuito eléctrico, la tensión proporciona la **fuerza** que impulsa a la corriente a través de la resistencia del circuito.
2. El término que se emplea para expresar la unidad básica de resistencia eléctrica es el **ohmio.**
3. Por un conductor grueso podrá circular **mayor** intensidad que por uno delgado.
4. El generador nos produce la **fuerza (tensión)** necesaria para mantener la DDP en un circuito.
5. La resistencia se representa por la letra **R** y se mide en **ohmios** cuyo símbolo esΩ que es una letra griega.
6. La tensión se representa por la letra **U** y se mide en **voltios.**

AUTOCONTROL No. 2

Permaneciendo constante la tensión en un circuito:

1. Si la intensidad aumenta la resistencia DISMINUYE.
2. Si la resistencia aumenta la intensidad DISMINUYE.

   Al permanecer la resistencia constante:

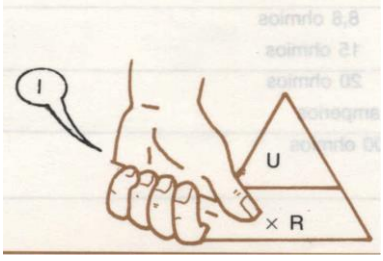
3. Si la tensión aumenta la intensidad AUMENTA.
4. Si la intensidad disminuye la tensión DISMINUYE.

   Si la intensidad permanece contante:

5. Si la tensión aumenta, la resistencia AUMENTA.
6. Si la resistencia disminuye, la tensión DISMINUYE.
7. Si la FEM de- un circuito se reduce y la resistencia se mantiene constante, la corriente eléctrica se reduce.
8. La resistencia es **directamente** proporcional a la tensión.
9. La resistencia es **Inversamente** proporcional a la intensidad.
10. Dos cantidades son directamente proporcionales cuando al aumentar una aumenta la otra, o al disminuir una **disminuye** la otra.

AUTOCONTROL No. 3

1. R = 25
   U = 125 voltios
   I = ?

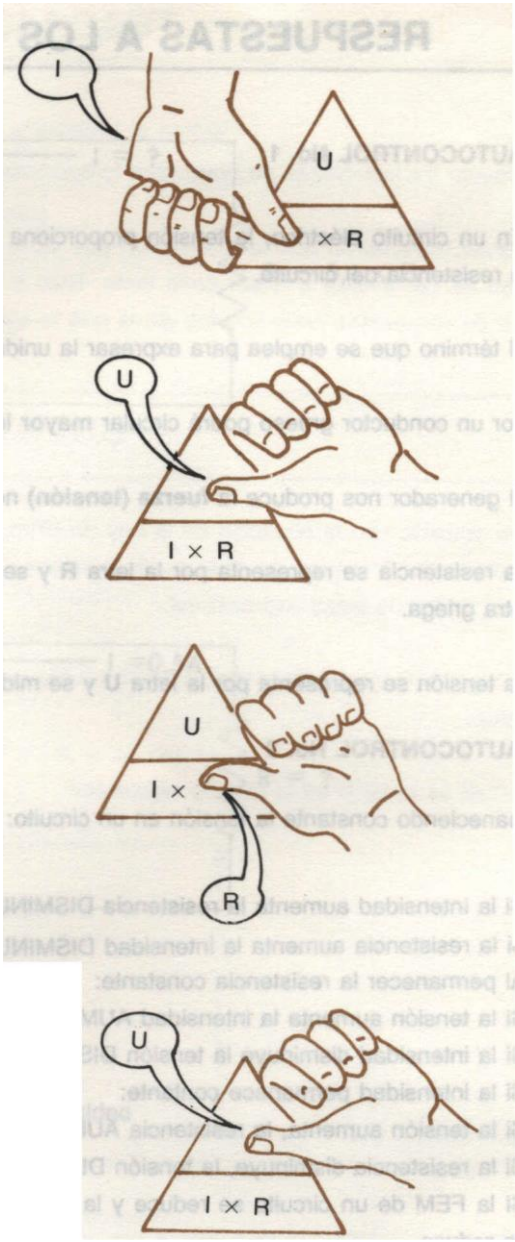


$I = \frac{U}{R}$

$I = \frac{125}{25} = 5$ amperios

3.

2. R = 25
   U = 250 voltios
   I = U = 250 = 10 amperios
   R 25



3. R = 30 ohmios
   I = 0.5 amperios

U = I x R U = 0.5 * 30 = 15.0 voltios

4. U = 120 voltios
   I = 10 amperios
   R = ?

   R = U R = 120 = 12 ohmios
   I 10

5. R = 1.000 ohmios
   I = 0.005 A
   U = I x R U x 0.005 x 1.000 = 5 voltios

RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS DE APLICACION DE LA LEY DE OHM.

1) 6 ohmios
2) 0,006 amperios
3) 220 voltios
4) 6,5 ohmios
5) 0,12 amperios
6) 10.000 voltios
7) 31,4 ohmios
8) a) 8,8 ohmios
   b) 15 ohmios
   c) 20 ohmios
9. 3 amperios
10. 200 ohmios

TRABAJO ESCRITO (HOJA DE RESPUESTAS)

Nombres y Apellidos _____

No. de matricula _____

Dirección _____

Municipio _____ Departamento _____

Fecha de envió _____ No. de la unidad _____

1. _____

_____

_____

2. 1. _____

2. _____

3. _____

Conveniencias _____

_____

_____

3. _____

_____

_____

4. _____

_____

_____

5. _____

6.

7.

8.

9.

10.