

LA EXPERIENCIA DE HENRY

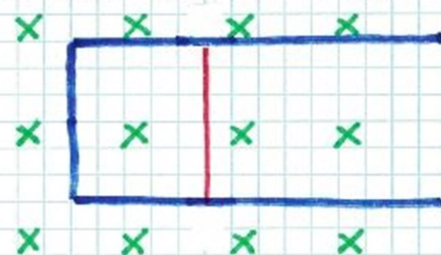
VAMOS A CONSIDERAR UN ALAMBRE DOBLADO EN FORMA DE U.



Y SOBRE ÉL COLOCAMOS UNA VARILLA METÁLICA, QUE PUEDE DESPLAZARSE DE IZQUIERDA A DERECHA Y DE DERECHA A IZQUIERDA.

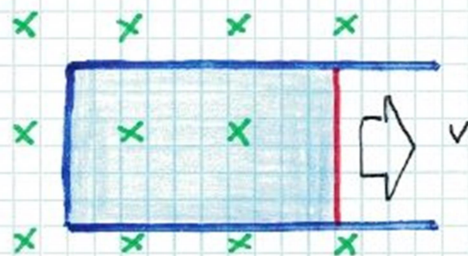
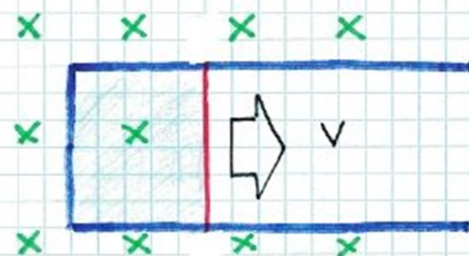


EL CONJUNTO, FORMADO POR EL ALAMBRE Y LA VARILLA METÁLICA, SE COLOCA EN EL INTERIOR DE UN CAMPO MAGNÉTICO, PERPENDICULAR AL PLANO QUE LO CONTIENE.



ALAMBRE DOBLADO EN FORMA DE U,
VARILLA METÁLICA MÓVIL Y
CAMPO MAGNÉTICO ENTRANTE.

EN ESTA SITUACIÓN, VAMOS A CONSIDERAR QUE LA VARILLA METÁLICA COMIENZA A MOVERSE HACIA LA DERECHA CON UNA VELOCIDAD CONSTANTE, $|v|$.



LA VARILLA Y EL ALAMBRE HAN FORMADO UNA ESPIRA, CUYA SUPERFICIE AUMENTA A MEDIDA QUE PASA EL TIEMPO Y LA VARILLA SE DESPLAZA HACIA LA DERECHA.

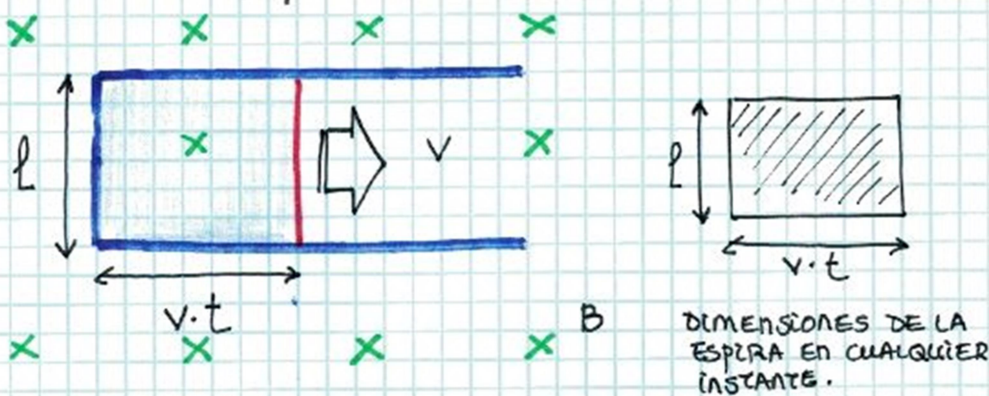
AL VARIAR LA SUPERFICIE DE LA ESPIRA, ESTÁ VARIANDO EL NÚMERO DE LÍNEAS DE CAMPO MAGNÉTICO QUE LA ATRAVIESAN, ES DECIR, ESTÁ VARIANDO EL FLUJO MAGNÉTICO A TRAVÉS DE LA ESPIRA.

SEGÚN LA LEY DE FARADAY, EN LA ESPIRA SE GENERARÁ UNA CORRIENTE ELÉCTRICA INDUCIDA.

COMO EL FLUJO QUE ATRAVIESA LA ESPIRA ES UNA FUNCIÓN DEL TIEMPO, LA fem INDUCIDA SE CALCULARÁ ASÍ:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

SUPONGAMOS QUE LAS DIMENSIONES DEL ALAMBRE Y LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNÉTICO SON LOS SIGUIENTES:



OBSERVA QUE PARA CALCULAR LA SUPERFICIE DE LA ESPIRA UNO DE LOS LADOS TIENE UN VALOR CONSTANTE, l , PERO EL VALOR DEL OTRO LADO ES UNA FUNCIÓN DEL TIEMPO, DEPENDE DE LA VELOCIDAD DE LA VARILLA Y DEL INSTANTE CONSIDERADO. EN CUALQUIER INSTANTE, LA SUPERFICIE DE LA ESPIRA VALE:

$$S = l \cdot v \cdot t$$

SI SUSTITUIMOS ESTE VALOR EN LA EXPRESIÓN DEL FLUJO:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$\Phi = B \cdot l \cdot v \cdot t$$

COMO VEMOS, EL FLUJO QUE ATRAVIESA LA ESPIRA ES UNA FUNCIÓN DEL TIEMPO.

AL SUSTITUIR EN LA LEY DE FARADAY:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\mathcal{E} = - \frac{d}{dt} (B \cdot l \cdot v \cdot t)$$

$$\mathcal{E} = - B \cdot l \cdot v$$

$$|\mathcal{E}| = B \cdot l \cdot v$$

ASÍ PUEDE OBTENERSE EL VALOR DE LA fem INDUCIDA EN LA ESPIRA.

B ES LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNÉTICO (T)

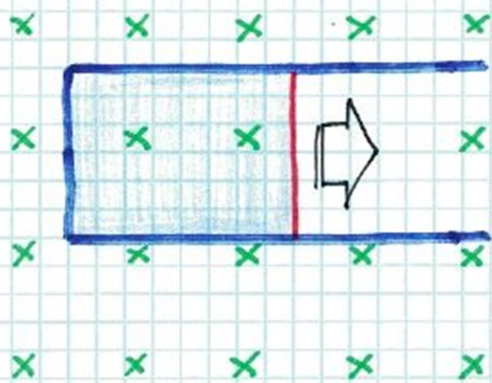
l ES LA LONGITUD DEL LADO FIJO DE LA ESPIRA (m)

v ES LA VELOCIDAD DE LA VARILLA (m/s)

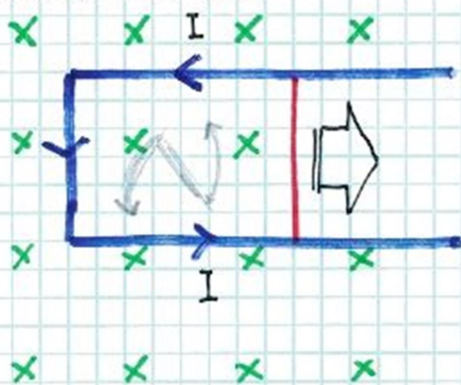
APLICANDO LA LEY DE OHM, OBTENEMOS EL VALOR DE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE INDUCIDA.

$$I = \frac{|\mathcal{E}|}{R}$$

PARA DECIDIR EL SENTIDO (HORARIO/ANTI HORARIO) DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA INDUCIDA EN LA ESPIRA HAY QUE UTILIZAR LA LEY DE LENZ.



DATE CUENTA QUE EN LA SITUACIÓN QUE HEMOS CONSIDERADO, A MEDIDA QUE LA VARILLA SE DESPLAZA HACIA LA DERECHA CADA VEZ SERÁN MÁS LAS LÍNEAS DE CAMPO MAGNÉTICO QUE PENETRARÁN EN LA ESPIRA. ESTA SITUACIÓN ES SEMÉJANTE A ACERCAR UN POLO NORTE A LA ESPIRA, POR LO QUE ÉSTA, SEGÚN LA LEY DE LENZ, GENERARÁ OTRO POLO NORTE PARA REPELERLO, ES DECIR, LA CORRIENTE INDUCIDA RECORRERÁ LA ESPIRA EN SENTIDO ANTIHORARIO.

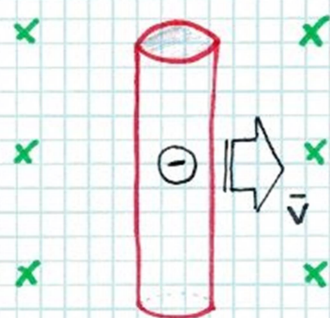


fem
FUERZA
ELECTROMOTRIZ
SU UNIDAD ES EL VOLTIO (V)



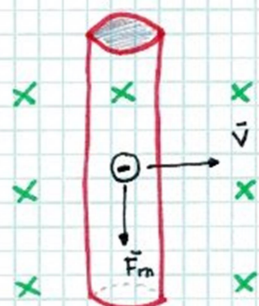
EN DEFINITIVA, AL DESPLAZAR LA VARILLA SOBRE EL ALAMBRE SE PRODUCE UNA VARIACIÓN DEL FLUJO MAGNÉTICO QUE ATRAVIESA LA ESPIRA GENERADA. ESTA VARIACIÓN DE FLUJO MAGNÉTICO ORIGINA LA APARICIÓN DE UNA fem INDUCIDA, CUYO VALOR NOS DA LA LEY DE FARADAY. LA fem INDUCIDA GENERA UNA CORRIENTE ELÉCTRICA INDUCIDA, CUYO VALOR LO OBTENEMOS APLICANDO LA LEY DE OHM Y CUYO SENTIDO VIENE DADO POR LA LEY DE LENZ.

SI ESTUDIAMOS CON DETALLE LO QUE LE SUCEDE A CADA UNO DE LOS ELECTRONES DE LA VARILLA METÁLICA PODEMOS OBTENER LOS SIGUIENTES RESULTADOS.



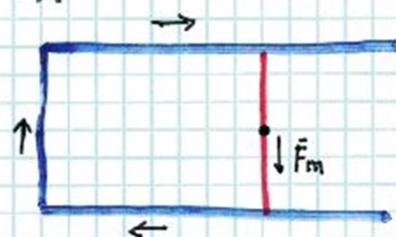
VARILLA METÁLICA

LOS ELECTRONES SON CARGAS ELÉCTRICAS y SE ESTÁN MOVIENDO EN UN CAMPO MAGNÉTICO. COMO VIMOS EN EL TEMA ANTERIOR, ESTARÁN SOMETIDOS A UNA FUERZA MAGNÉTICA DADA POR LA LEY DE LORENTZ, CUYO SENTIDO SE OBTIENE CON LA REGLA DE LA MANO DERECHA.



APLICANDO LA REGLA DE LA MANO DERECHA LA FUERZA MAGNÉTICA QUEDA DIRIGIDA HACIA ARRIBA, PERO COMO ES UNA CARGA NEGATIVA, EL SENTIDO FINAL ES HACIA ABAJO.

LA F_m OBLIGA A LOS ELECTRONES DE LA VARILLA A MOVERSE HACIA ABAJO Y A RECORRER LA ESPIRA EN SENTIDO HORARIO. PERO COMO EL SENTIDO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA ES CONTRARIO AL DEL MOVIMIENTO DE LOS ELECTRONES, LA CORRIENTE INDUCIDA RECORRE LA ESPIRA EN SENTIDO ANTIHORARIO.



MOVIMIENTO DE LOS ELECTRONES.

5