Forma diferencial	Forma integral	Comentario
$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho_v$	$\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_v \rho_v dv$	Ley de Gauss
$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$	$\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$	No existencia de monopolos
$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$	$\oint_L \mathbf{E} \cdot dl = -\frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{B} \cdot dS$	Ley de Faraday
$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$	$\oint_L \mathbf{H} \cdot dl = \int_S \left(\mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}\right) \cdot d\mathbf{S}$	Ley de circuitos de Ampere

Table 1: Leyes de Maxwell

0.1 Leyes de maxwell

Se presentan las ecuaciones de Maxwell en la tabla 1. Donde es necesario recordar el operador DEL (**??**)

- El gradiente de un escalar V: ∇V
- La divergencia de un vector A: ∇·A
- La rotacional de un vector A: ∇×A
- El Laplaciano de un escalar V: ∇^2V

Además se tienen ecuaciones auxiliares:

Relación entre la Densidad de Campo Eléctrico y la Intensidad de Campo Eléctrico.

$$\mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} \tag{1a}$$

Relación entre la Densidad de Campo Magnético y la Intensidad de Campo Magnético.

$$\mathbf{B} = u\mathbf{H} \tag{1b}$$

Densidad de Corriente de conducción.

$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E} \tag{1c}$$

Densidad de Corriente de convección en función de la densidad de carga volumétrica.

$$\mathbf{J} = \rho_v \mathbf{v} \tag{1d}$$

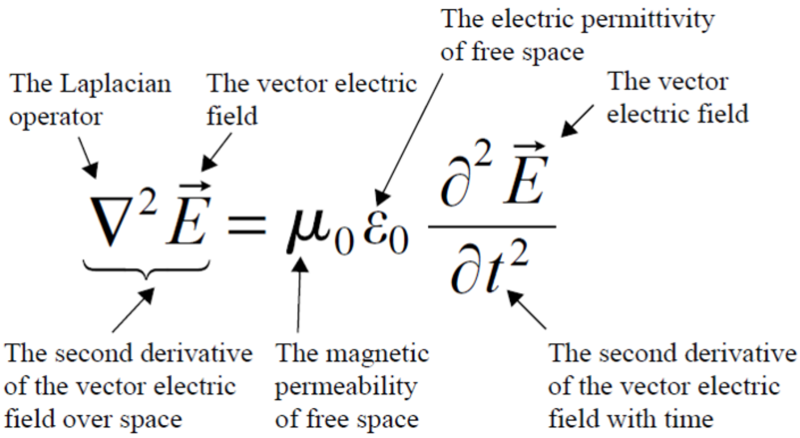
Hay ligeras modificaciones si son para conductores malos (aislantes):

$$\mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} + P \tag{2a}$$

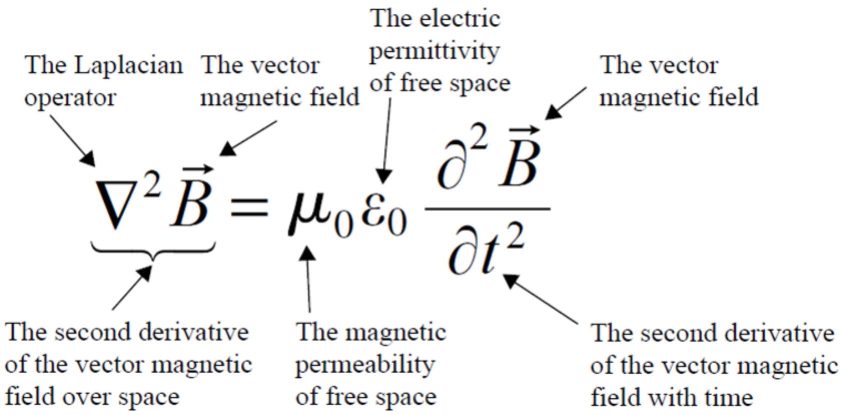
$$\mathbf{B} = u(\mathbf{H} + M) \tag{2b}$$

Donde P es el campo de polarización y M es el campo de magnetización, cuando el dieléctrico es lineal se tiene:

$$P = \chi_e \varepsilon_0 \mathbf{E} \qquad\qquad M = \chi_m \mathbf{H}$$



(a) Ecuación de onda para campos eléctricos.



(b) Ecuación de onda para campos magnéticos.

Figure 1: Ecuaciones de onda

Código 1: Interrupción flanco ascendente

```
void setup(){
  pinMode(2,INPUT_PULLUP);//Usar la resistencia interna en
     el puerto 2 para evitar rebotes al leer datos
  pinMode(5,OUTPUT);//Configurar el pin 5 como salida
  pinMode(3,INPUT_PULLUP);//Usar la resistencia interna en
     el puerto 3 para evitar rebotes al leer datos
     attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2),funcionINTO,RISING);//Si
        detecta una interrupcion en el pin 2 saltamos a la
        funcionINTO si se detecta un flanco
        ascendente(RISING)
  sei();//Habilitamos las interrupciones de forma global
}

void loop(){
  delay(100);
```

```
}

void funcionINTO(){
 if(digitalRead(5)){//Si el pin 5 tiene un estado de 1
  digitalWrite(5,LOW);//Lo cambiamos a 0
 }
 else{//De lo contrario
  digitalWrite(5,HIGH);//Lo combiamos a 1
 }
}
```