

L U M B R E

Ecuaciones diferenciales parciales I

10/10/2026

Antes de empezar

Aprenderas sobre ecuaciones diferenciales parciales I: clasificacion en hiperbolicas, parabolicas y elipticas, la ecuacion de onda, condiciones de frontera y soluciones basicas.

QUÉ APRENDERÁS

- Conocer las ecuaciones diferenciales parciales I: clasificacion, ecuacion de onda, condiciones de frontera, soluciones basicas.

Ecuaciones diferenciales parciales I: clasificacion

Las ecuaciones diferenciales parciales (EDP) involucran funciones de varias variables y sus derivadas parciales. Son el lenguaje matematico de la fisica moderna: desde la propagacion del sonido hasta la mecanica cuantica.

Clasificacion de las EDP

Las EDP de segundo orden se clasifican segun su discriminante en tres tipos fundamentales, cada uno con propiedades y comportamientos muy distintos.

Tipo	Forma canonica	Ejemplo fisico
Hiperbolica	$u_{tt} = c^2 u_{xx}$	Ecuacion de onda
Parabolica	$u_t = k u_{xx}$	Ecuacion del calor
Elipitica	$u_{xx} + u_{yy} = 0$	Ecuacion de Laplace

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE



Jean le Rond d'Alembert resolvió la ecuación de onda en 1747, mostrando que la solución general es la suma de dos ondas viajeras: una hacia la derecha y otra hacia la izquierda.

Piensa y responde

2. ¿Que tipo de EDP describe la propagacion del sonido en el aire?

- ☐ Hiperbolica
- ☐ Parabolica
- ☐ Elipitica
- ☐ Lineal simple

3. La ecuacion de Laplace es un caso particular de la ecuacion de Poisson cuando el termino fuente es cero.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

4. La ecuacion de onda en una dimension es $u_{tt} =$ _____ u_{xx} , donde c representa la _____ de propagacion de la onda.

5. Relaciona cada tipo de EDP con su ejemplo fisico:

5.	Hiperbolica	_____
5.	Parabolica	_____
5.	Elipitica	_____

Opciones: Cuerda vibrante · Difusion del calor · Temperatura en equilibrio

6. Clasifica estas ecuaciones segun su tipo:

Elementos:

- $u_{tt} = 9 u_{xx}$
- $u_t = 3 u_{xx}$
- $u_{xx} + u_{yy} = 0$
- $u_{tt} = c^2 u_{xx}$
- $u_t = k u_{xx}$

Hiperbolica	. . .
Parabolica	. . .
Elipitica	. . .

7. Ordena los pasos para resolver la ecuacion de onda con condiciones de frontera:

Identificar el tipo de EDP (hiperbolica) _____

Aplicar separacion de variables $u(x,t) = X(x)T(t)$ _____

Resolver las ecuaciones ordinarias resultantes _____

Aplicar las condiciones de frontera _____

Construir la solucion como serie de Fourier _____

8. ¿Por que crees que las ecuaciones diferenciales parciales son tan importantes en la fisica moderna?

Para dominar este tema

- Clasifica EDP en hiperbolicas, parabolicas y elipticas
- Identifica las condiciones de frontera apropiadas
- Aplica separacion de variables
- Interpreta fisicamente las soluciones

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE
EN LUMBRE

9. Ecuaciones diferenciales parciales I



Para mirarlo de otra manera

Clasificación de EDP

10. ¿Que tipo de EDP es $u_t = 5 u_{xx}$?

- ☐ Hiperbolica
- ☐ Parabolica
- ☐ Elipitica
- ☐ Ninguna

11. La ecuacion de onda requiere dos condiciones iniciales (posicion y velocidad).

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

Versi\u00f3n interactiva completa (con actividades, v\u00e9deos y autoevaluaci\u00f3n):



<https://lumbre.lat/object/pm4-massive-p05-parciales-2>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat