1. La ecuación de Schröedinger en una dimensión es:

$$-\frac{h^2}{8\pi^3 m}\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+V\psi=\frac{ih}{2\pi}\frac{\partial\psi}{\partial t}$$

   ¿A qué tipo canónico corresponde esta ecuación?

2. Clasifique las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden siguiente de acuerdo con el discriminante. $\mathrm{B}^2-4\mathrm{AC}$

   a) $\frac{\partial^2}{\partial x^2}w(x,y)+4\frac{\partial^2}{\partial y^2}w(x,y)=x+y$

   b) $\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,y)+4\frac{\partial^2}{\partial x\partial y}u(x,y)-\frac{\partial^2}{\partial y^2}u(x,y)=10$

   c) $\frac{\partial^2}{\partial x^2}P(x,t)=\frac{1}{k}\frac{\partial^2}{\partial t^2}P(x,t)$, k positiva

   d) $\frac{\partial^2}{\partial t^2}u(x,t)+10\frac{\partial}{\partial t}u(x,t)-\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t)=100u(x,t)$

   e) Clasifique en t=2, x=-4: $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=(1+2x)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

3. Relacione las siguientes columnas para clasificar las siguientes ecuaciones en derivadas parciales:

Elíptica	b2 – 4ac > 0	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$
Parabólica	b2 – 4ac < 0	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+6\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+9\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0$
Hiperbólica	b2 – 4ac = 0	$a^2\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t)=\frac{\partial^2}{\partial t^2}u(x,t)$

4. Clasifique la ecuación diferencial parcial

$$\operatorname{sen}(x)\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + y^2\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} = 0$$

para cada inciso considerando con y > 0:

a) $\pi < x < 2\pi$
b) $0 < x < \pi$

5. Sea la ecuación diferencial parcial lineal de segundo orden, homogénea

$$A\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + D\frac{\partial u}{\partial x} + E\frac{\partial u}{\partial y} + Fu = 0$$

escribe los criterios para clasificar la ecuación en elíptica, parabólica e hiperbólica en función del discriminante $B^2 - 4AC$.

6. Obtenga las expresiones numéricas, de derivación parcial siguiente, con pivote en x_i y_j, utilizando esquema de derivación numérica correspondiente a polinomios de primer grado (inciso a y b) y de segundo grado (incisos c, d ,e):

a) $\dfrac{\partial u(x,y)}{\partial x} =$

b) $\dfrac{\partial u(x,y)}{\partial y} =$

c) $\dfrac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} =$

d) $\dfrac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} =$

e) $\dfrac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y \partial x} =$

7. Obtenga un esquema en diferencias finitas que permita resolver la ecuación diferencial:

$$\frac{\partial u(t,x)}{\partial t} - \alpha^2 \frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial x^2} = 0 \text{ en el punto } u(t_i, x_{j+1})$$