Farfan_Nicolas - Jupyter Notebook

miércoles, 4 de mayo de 2022 8:44

Farfan_Nicolas - Jupyter Notebook

17/30

nota: 4,4

In [1]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

Pregunta 1

La siguiente ecuación diferencial

$$y' = e^{-x^2}$$

es separable y su solución general está dada por

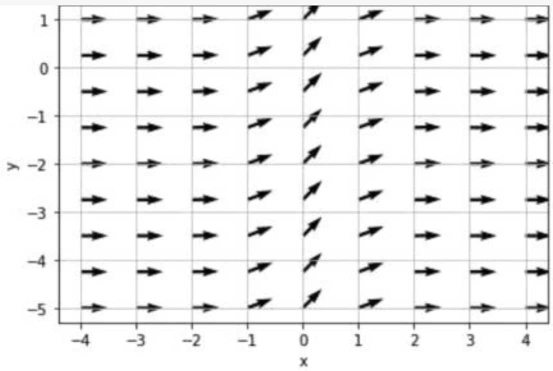
$$y = \int e^{-x^2} dx$$

pero la función $f(x) = e^{-x^2}$ no tiene primitiva, por ende no es posible determinar una solución explícita. A pesar de lo anterior, es posible ver el comportamiento gráfico de la solución. Utilizando las herramientas vistas en clases, prediga el comportamiento de y cuando $x \to \infty$, para la condición inicial $y(0) = 0$.

Solución:

In [2]:
```
def f(x,y): return np.exp(-x**2)
X,Y = np.meshgrid(np.linspace(-4,4,9),np.linspace(-5,1,9))
U = 1
V = f(X,Y)

N = np.sqrt(U**2 + V**2)
U = U / N
V = V / N

plt.quiver(X,Y,U,V)
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.grid()
```

```
# Como se puede ver en el grafico si x = 0, a medida que el campo de direcciones se acerca
#al punto inicial, el campo
# cambia su comportamiento de forma creciente.
```
OK



0,5 pts

Pregunta 2

Considere la ecuación diferencial

$$y' = y + 2e^{-x}$$

A continuación se presentan tres familias de curvas, de las cuales solo una de ellas es solución a la EDO:

- $y = ce^{x} - e^{-x}$
- $y = e^{x} - ce^{-x}$
- $y = \ln(x + 20) + xc$

Sin resolver la EDO, grafique 2 curvas de cada familia, considerando un valor de c positivo y otro negativo, identifiquelas con un mismo color a elección y justifique cuál de las familias anteriores es solución de la EDO.

Solución:

Preg 3.

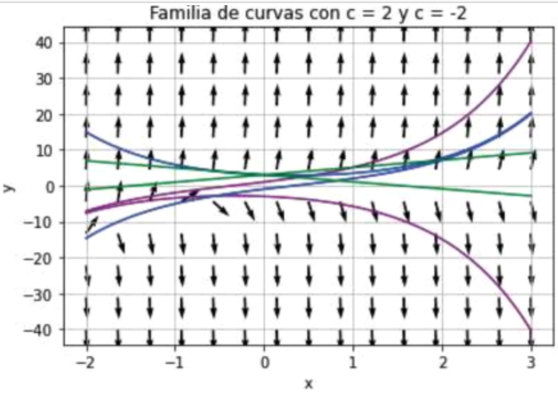
In [3]:
```
def f(x,y): return y+2*np.exp(-x)
# puntos de equilibrio: y = 1/2, y = -4
X,Y = np.meshgrid(np.linspace(-2,3,15),np.linspace(-40,40,10))
U = 1
V = f(X,Y)

N = np.sqrt(U**2 + V**2)
U = U / N
V = V / N

x = np.linspace(-2,3,100)
# con c = 2
c = 2
f = c*np.exp(x)-np.exp(-x)
g = (c*-1)*np.exp(x)-np.exp(-x)
h = np.exp(x)-c*np.exp(-x)
i = np.exp(x)-(c*-1)*np.exp(-x)
j = np.log(x+20)+x*c
k = np.log(x+20)+x*(-1*c)

plt.plot(x,f,color="purple")
plt.plot(x,g,color="purple")
plt.plot(x,h,color="blue")
plt.plot(x,i,color="blue")
plt.plot(x,j,color="green")
plt.plot(x,k,color="green")

plt.quiver(X,Y,U,V)
plt.title("Familia de curvas con c = 2 y c = -2")
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.grid()
```

OK.

0,6

```
# Como se puede apreciar en la imagen las familias de curvas azules es solución de la EDO
#ya que su comportamiento va de acuerdo
# al campo de direcciones, las demas familias de curvas como se puede apreciar,
# muestra un comportamiento distinto al campo generado
# por ejemplo entre x = -1 y x = 3, el campo es creciente a medida que x crece y
#la familia de curvas morada decrece a medida que x crece
# la familia de curvas verde es creciente a medida que x crece,
# pero no tienen comportamientos similares al campo.
```

AMBIGUO.



AJUSTAR BIEN LA VISTA, PORQUE TAL COMO ESTA NO SE APRECIA

A) 0,2

Pregunta 3

Considere la EDO autónoma

$$y' = e^{-y}(-4 + 7y + 2y^2)$$

- a) Encuentre los puntos de equilibrio de la EDO.
- b) Construya el campo de direcciones asociado a la EDO.
- c) A partir de los resultados anteriores, establezca que ocurre con la solución $y(x)$ cuando $x \to \infty$ para diferentes condiciones iniciales.

Solución:

In [4]:
```
# a)puntos de equilibrio: y = 1/2, y = -4 ( ver hoja)
# b) campo de direcciones
def f(x,y): return np.exp(-y)*(-4+7*y+2*y**2)
X,Y = np.meshgrid(np.linspace(-4,4,9),np.linspace(-5,1.0,7))
U = 1
V = f(X,Y)

N = np.sqrt(U**2 + V**2)
U = U / N
V = V / N

plt.quiver(X,Y,U,V)
plt.xlabel("x")
```

0,2pts

```
# c) A medida que x tiende al infinito ocurre lo siguiente con los puntos de equilibrio:
# 1/2: es un repulsor, ya que a medida que x crece, el campo crece
# alejandose del punto de equilibrio y = 1/2
# -4: es un atractor, ya que a medida que x crece, el campo decrece
# acercandose al punto de equilibrio y = -4

# Nota: como se puede apreciar en la imagen el punto de equilibrio 1/2 no se
#muestra correctamente una horizontal,
# sin embargo se puede apreciar que es repulsor.
```

OK.

0,2pts