No método de Taylor de 2a ordem, se faz necessário calcular $y'' = f'$.

Abaixo mostra se este cálculo para alguns exemplos.
Obtendo a derivada de $f(x,y)$, isto é, calculando $y'' = f'$

(1) Para o problema que consta nos slides

$$y' = -\frac{x}{y} = -xy^{-1}$$

$$y'' = f' = \frac{d(-xy^{-1})}{dx}$$

Lembrando que para obter f', é preciso fazer:

$$f' = (\frac{df}{dx}) = (\frac{\partial f}{\partial x}\frac{dx}{dx}) + (\frac{\partial f}{\partial y}\frac{dy}{dx})$$

Assim, fazendo por partes...
Obtendo a derivada em relação a x

$$\frac{\partial f}{\partial x} = -y^{-1}, \frac{dx}{dx} = 1.0$$

Obtendo a derivada em relação a y

$$\frac{\partial f}{\partial y} = -x(-1)y^{-2}, \frac{dy}{dx} = -xy^{-1}$$

Portanto, com as duas contribuições

$$f' = -y^{-1}(1.0) + (-x(-1)y^{-2})(-xy^{-1})$$

$$f' = -y^{-1} + (xy^{-2})(-xy^{-1})$$

$$f' = \frac{-1}{y} - \frac{x^2}{y^3}$$

Fazendo as simplificações algébricas, tem -se

$$f' = \frac{x^2 + y^2}{-y^3}$$

(2) Para o problema do roteiro

$$y' = -xy$$

Obtendo a derivada de $f(x,y)$, isto é, calculando $y'' = f'$

$$y'' = f' = \frac{d(-xy)}{dx}$$

Lembrando que para obter f', é preciso fazer:

$$f' = (\frac{df}{dx}) = (\frac{\partial f}{\partial x}\frac{dx}{dx}) + (\frac{\partial f}{\partial y}\frac{dy}{dx})$$

Assim, fazendo por partes...
Obtendo a derivada em relação a x

$$\frac{\partial f}{\partial x} = -(1)y, \frac{dx}{dx} = 1.0$$

Obtendo a derivada em relação a y

$$\frac{\partial f}{\partial y} = -x(1), \frac{dy}{dx} = -xy$$

Portanto, com as duas contribuições

$$f' = -y(1.0) + (-x)(-xy)$$

$$f' = y(x^2 - 1)$$