Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Matemática
Prof. Doherty Andrade (DMA- UEM)
TOPICOS EM EDO - CURSO DE VERAO -DMA/UEM

Maple

Equações Diferenciais Ordinárias-PVI 1

> **with(student):**

Dois probemas que encontraremos aqui.

1.Verificar que uma dada função satisfaz a uma edo, isto é , se eh uma solução de uma EDO dada.

2. Encontrar uma função de x que descreve explicitamente y como de x a partir da equa ção y **'(x**)

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

1.Verificar que uma dada função é uma solução de uma EDO dada.

Exemplo 1: Verifique que $f(x) = e^{(2x)}$ eh uma solução da seguinte edo.

> **f := 'f': eq:=diff(diff(f(x),x),x)+2*diff(f(x),x)-3*f(x)=4*exp(2*x);**

$$eq := \left(\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial}{\partial x} f(x)\right)\right) + 2\left(\frac{\partial}{\partial x} f(x)\right) - 3\, f(x) = 4\, e^{(2x)}$$

Defina a funcao f(.) como indicado e substitua na equação.

> **f := (x) -> 4/5*exp(2*x);**

$$f := x \rightarrow \frac{4}{5} e^{(2x)}$$

A primeira e a segunda derivadas podem ser calculadas diretamente.

> **diff(f(x),x), diff(f(x),x,x);**

$$\frac{8}{5} e^{(2x)}, \frac{16}{5} e^{(2x)}$$

> **eq;**

$$4\,e^{(2\,x)} = 4\,e^{(2\,x)}$$

2.Encontrar uma função de x que descreve explicitamente y como de x a partir da equação y **'(x**).

Consideramos apenas o caso das chamada equações "separáveis".

Exemplo 2:

```
> eq2 := Diff(y,x) = 3*x^2 + 1;
```

$$eq2 := \frac{\partial}{\partial x}y = 3\,x^2 + 1$$

Queremos integrar

```
> Int(rhs("),x);
```

$$\int 3\,x^2 + 1\,dx$$

```
> value(");
```

$$x^3 + x$$

Exemplo 3:

```
> eq3 := Diff(y,x) = 8*x^3*y^2;
```

$$eq3 := \frac{\partial}{\partial x}y = 8\,x^3\,y^2$$

Reagrupar os termos de x e y em lados opostos da equação.

```
> 1/y^2*dy = 8*x^3*dx;
```

$$\frac{dy}{y^2} = 8\,x^3\,dx$$

Integrando cada lado com respeito a variavel apropriada.

```
> Int(1/y^2,y) = Int(8*x^3,x);
```

$$\int \frac{1}{y^2}\,dy = \int 8\,x^3\,dx$$

> **value(");**

$$-\frac{1}{y}=2\,x^4$$

Precisamos adicionar uma constante arbitraria.

> **" + (0=C);**

$$-\frac{1}{y}=2\,x^4+C$$

> **sol := isolate(",y);**

$$sol:=y=-\frac{1}{2\,x^4+C}$$

Verifique esta é uma solução...

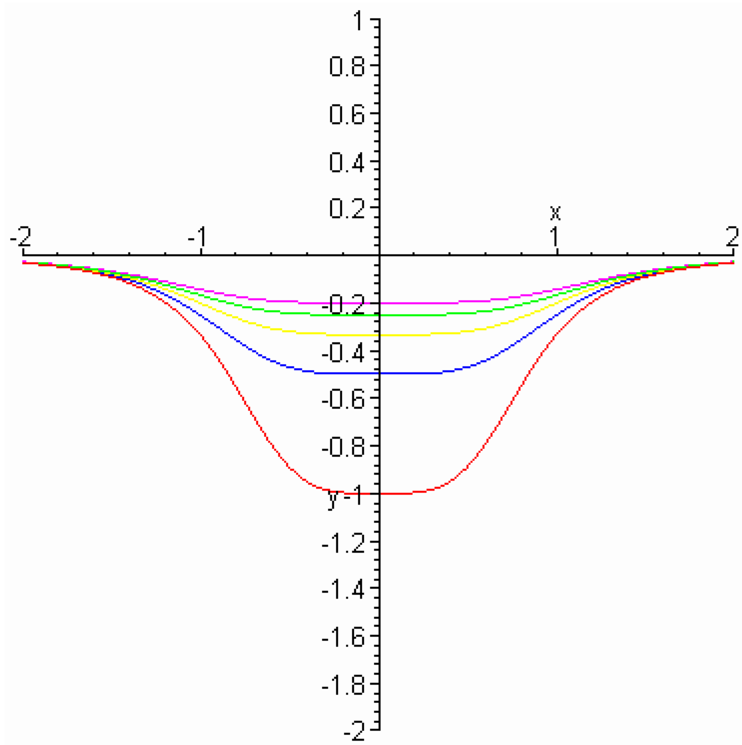
> **subs(",eq3);**

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(-\frac{1}{2\,x^4+C}\right)=8\,\frac{x^3}{(2\,x^4+C)^2}$$

> **value(");**

$$8\,\frac{x^3}{(2\,x^4+C)^2}=8\,\frac{x^3}{(2\,x^4+C)^2}$$

> **plot({seq(rhs(sol),C=1..5)}, x=-2..2,y=-2..1);**



Problemas de valor inicial - o mais simples deles

Como e quando selecionamos apenas uma destas curvas? Tudo o que é necessário é especificar um valor particular, por exemplo, y(0).

Exemplo 4: Para y(0) = 1 no problema acima nos temos:

```
> C := 'C': subs(x=0,rhs(sol))= 1;
```

$$-\frac{1}{C} = 1$$

```
> isolate(",C);
```

$$C = -1$$

Exemplo 5: Encontre a solução do problema de valor inicial

```
> eq5 := diff(y(x),x) = 2*x*y(x)^2;
```

$$eq5 := \frac{\partial}{\partial x}\,\mathrm{y}(x) = 2\,x\,\mathrm{y}(x)^2$$

```
> initconds := y(0) = 1/2;
```

$$initconds := \mathrm{y}(0) = \frac{1}{2}$$

A solução é:

> **dsolve({eq5,initconds},y(x));**

$$y(x) = -\frac{1}{x^2 - 2}$$

Exemplo 6: Encontre a solução do problema de valor inicial

> **eq6 := diff(y(x),x) = x^2*y(x);**

$$eq6 := \frac{\partial}{\partial x} y(x) = x^2 \, y(x)$$

> **initconds := y(0) = 1;**

$$initconds := y(0) = 1$$

A solução é:

>

> **dsolve({eq6,initconds},y(x));**

$$y(x) = e^{\left(\frac{1}{3} x^3\right)}$$

> **###Mais informacoes sobre EDO clique aqui** DEtools

>

>