UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

BRUNO MACHADO LÖBELL

124846

Terceiro Trabalho

Rio Grande - RS

2020

1 - Um moto-redutor do tipo Harmonic-Drive possui torque máximo equivalente a $\tau max = 1.65\ Nm$. Com o objetivo de identificar os parâmetros relativos ao torque de atrito do atuador, aplicamos torques constantes ($Tm = k\tau max$) e medimos as respectivas velocidades do rotor ($\dot{\theta}$) em regime estacionário (velocidades constantes, conforme a tabela abaixo). Identifique os coeficientes de atrito, sabendo que o torque de atrito possui a seguinte equação:

$$\tau_a = f_s + f_v\dot{\theta} + f_c\dot{\theta}^2$$

	0.11	0.56	1.31	2.04	2.85	3.64	4.6	5.38	6.32
K	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

$$g_1(x) = 1;\ \ g_2(x) = \ \dot{\theta} = x;\ g_3(x) = \ \dot{\theta}^2 = x^2; a_1 = f_s;\ a_2 = f_v;\ a_3 = f_c$$

Utilizando o algoritmo que foi demonstrado nas aulas, obtive, conforme e figura 1, os seguintes valores: $a_1\ = 0.1007;\ a_2 = 0.1532;\ a_3 = -0.0044$.

```
0.1007
0.1532
-0.0044
```

Figura 1 Resultado do Código

Substituindo os valores obtidos na equação inicial $f(x) = \ a_1 + a_2x + a_3x^2$, obtemos $f(x) = \ 0.1007 + 0.1532x - 0.0044x^2$. Na figura 2 é mostrado o gráfico contendo os pontos juntamente com a equação encontrada.

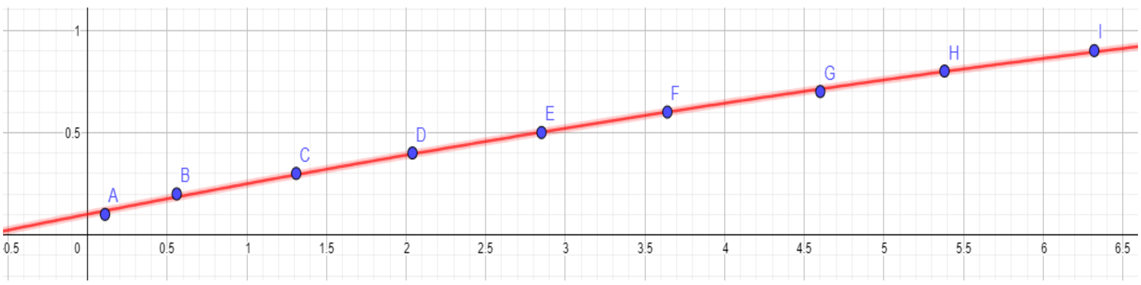
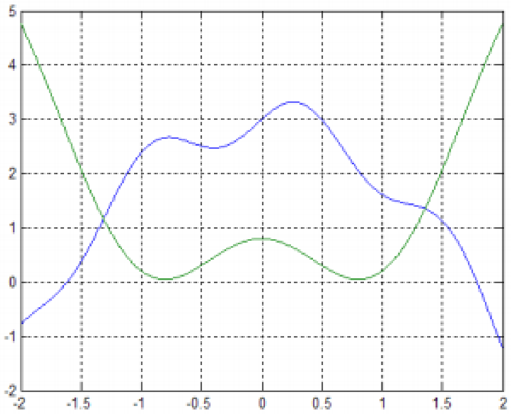


Figura 2 Gráfico da Função

2 – As funções $y_1(x) = -x^2 + 0.4sen(5x) + 3$ e $y_2(x) = x^2 + 0.8cos(3x)$ se interceptam em dois pontos, conforme mostra a figura a seguir:



Determine a área formada entre as curvas (entre os pontos de intersecção):

Utilizando os intervalos [-2,-1] e [1,2] no método da bissecção (aprendido em aulas anteriores), utilizando a precisão de 1e^{-4}, obtive as intersecções com valor igual a -1.3129 e 1.3549.

a) Solução Analítica:

$$\boldsymbol{y_1(x) = -x^2 + 0.4sen(5x) + 3}$$

$$\int_{-1.3129}^{1.3549} \left(-x^2 + \frac{2}{5}sen(5x) + 3\right)dx = \left[-\frac{x^3}{3} - \frac{2}{25}\cos(5x) + 3x\right]_{-1.3129}^{1.3549}$$

$$= \left[-\frac{1}{3}(1.3549)^3 - \frac{2}{25}\cos(5 * 1.3549) + 3 * 1.3549\right]$$

$$- \left[-\frac{1}{3}(-1.3129)^3 - \frac{2}{25}\cos\big(5 * (-1.3129)\big) + 3 * (-1.3129)\right]$$

$$= \boldsymbol{6.4264}$$

$$\boldsymbol{y_2(x) = x^2 + 0.8cos(3x)}$$

$$\int_{-1.3129}^{1.3549} \left(x^2 + \frac{4}{5}cos(3x)\right)dx = \left[\frac{x^3}{3} + \frac{4}{15}\text{sen}(3x)\right]_{-1.3129}^{1.3549}$$

$$= \left[\frac{1}{3}(1.3549)^3 + \frac{4}{15}\text{sen}(3 * 1.3549)\right]$$

$$- \left[\frac{1}{3}(-1.3129)^3 + \frac{4}{15}\text{sen}\big(3 * (-1.3129)\big)\right]$$

$$= \boldsymbol{1.1802}$$

A área entre as funções é: $\boldsymbol{6.4264 - 1.1802 = 5.2462}$

b) Aproximação por Simpson:

Para a resolução deste problema foi utilizada a função Simpson mostrada na aula. A área real alcançada foi 6.4265 – 1.1791 = **5.2474**

c) Aproximação por trapézios:

A área real obtida por este método, teve resultado com a função trapézio (demonstrada em aula). O valor da saída foi 6.3938 – 1.2336 = **5.1620**

Comparando os três métodos, a solução analítica e aproximação de Simpson contêm valores semelhantes, e a aproximação por trapézios obteve um valor menor (em relação ao outros 2).