

MAT121 – Cálculo Diferencial e Integral II
Lista de Exercícios 2 – 10/8/12

PROF. CLAUDIO GORODSKI

1. Eliminar o parâmetro t e escrever uma equação em x e y para a curva parametrizada $x = a \cos 2t \cos t$, $y = a \cos 2t \sin t$ ($a > 0$).

2.

a. Esboçar um desenho da *cardióide*, curva plana dada pela equação em coordenadas polares $r = 4a \cos^2 \frac{\theta}{2} = 2a(1 + \cos \theta)$.

b. Calcular o comprimento dessa curva e a área delimitada por ela.

c. Mostrar que a cardióide pode ser obtida a partir da seguinte construção mecânica: a trajetória de um ponto fixo de uma círculo de raio a que rola, sem deslizar, em torno de um outro círculo fixo do mesmo raio.

3. Estimar os valores das somas das séries $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ e $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$ usando uma integral imprópria conveniente em cada caso. Pesquisar os valores exatos, se possível.

4. Verificar se as seguintes integrais impróprias são convergentes; em caso afirmativo, calcular seu valor, se possível.

a. $\int_{-3}^3 \frac{dx}{x^2}$

g. $\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 - \cos x}$

b. $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$

h. $\int_0^{+\infty} \frac{\arctan x}{1 + x^2} dx$

c. $\int_0^{+\infty} \frac{1}{1 + x^2} dx$

i. $\int_0^{+\infty} \frac{\arctan x}{1 - x^3} dx$

d. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1 + x^6}$

j. $\int_1^{+\infty} \frac{x}{1 - e^x} dx$

e. $\int_0^{+\infty} \frac{x}{1 + x^4} dx$

k. $\int_0^{+\infty} \frac{x}{e^x - 1} dx$

f. $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{(1 + x)\sqrt{x}}$

l. $\int_0^{\pi/2} \log(\tan x) dx$