

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Décima Lista de Exercícios de Cálculo Diferencial e Integral I - MTM122

Prof. Júlio César do Espírito Santo

15 de Março de 2017 - Em 1813, nasce John Snow

- (1) Complete os quadrados em (a) $x^2 - 2x = 1$, (b) $x^2 - 2y + y^2 = 0$, (c) $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5 = 0$.
- (2) A taxa (em mg de carbono por m^3/h) na qual a fotossíntese ocorre para uma espécie de fitoplâncton é modelada pela função

$$P = \frac{100I}{I^2 + I + 4},$$

em que I é a intensidade da luz (medida em milhares de velas). Para qual intensidade de Luz P é máximo?

- (3) A derivada de uma função par é uma função ímpar e a derivada de uma função ímpar é uma função par. Verdadeiro ou falso?
- (4) Encontre a equação da reta tangente e da reta normal ao gráfico da função $y = 2x - (4/\sqrt{x})$ no ponto $P = (4, 6)$. Plote em um mesmo gráfico (use o software “gnuplot”, “geogebra”, “wolfram” ou o “winplot”) a função e as retas encontradas.
- (5) Dado $y = \sin x - \cos x$ (a) encontre todos os pontos nos quais o gráfico para os quais a reta tangente é horizontal; (b) encontre a inclinação da reta tangente nos pontos onde o gráfico intersecta o eixo- x .
- (6) Encontre os valores de x tais que a reta tangente ao gráfico de $y = 3x - \cos 2x$ (a) é perpendicular a reta $2x + 4y = 5$ e (b) nos quais ela é horizontal.
- (7) Enche-se um reservatório, cuja forma é a de um cone circular reto, de água a uma taxa de $0,1 m/s^3$. O vértice está a 15m do topo do reservatório e o raio do topo é de 10m. Com que velocidade o nível h da água está subindo no instante em que $h=5m$?

[Dica: Foi fornecida a taxa de variação do volume do cone $V = \pi r^2 h/3$, em função do tempo. R. $3/(10\pi)m/s^3$]

- (8) Determine as dimensões do retângulo de área máxima, cujo perímetro $2p$ é dado.
- (9) Qual ponto $B = (a, b)$ da curva $y = x^2$ está mais próximo de $A = (3, 0)$? Mostre que a reta que passa por A e B é normal a essa curva em B .
- (10) Use uma das substituições sugeridas a direita para eliminar o radical das funções a esquerda. Para cada caso, desenhe um triângulo retângulo no qual estejam representados e corretamente dispostos o ângulo θ , o ângulo reto, os valores a e x , e o radical em y .

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| (a) $x = \sin\theta$ | () $y = \sqrt{a^2 + x^2}$ |
| (b) $x = \cos\theta$ | |
| (c) $x = \operatorname{tg}\theta$ | () $y = \sqrt{a^2 - x^2}$ |
| (d) $x = \sec\theta$ | |
| (e) $x = \operatorname{cosec}\theta$ | () $y = \sqrt{x^2 - a^2}$ |
| (f) $x = \operatorname{cotg}\theta$ | |

- (11) Verifique que a função $y(t) = \sin(\omega t)$ é uma solução da equação diferencial ordinária (EDO) abaixo

$$y'' - \omega^2 y = 0.$$

Esta solução é única?

Bom Estudo!