

Nome: \_\_\_\_\_

RA: \_\_\_\_\_

3ª Prova - MS 380, turma A

2 de junho de 2017

É proibido usar consulta ou calculadora. A posse de celular durante a prova será entendida como cola, independentemente do uso que estiver sendo feito dele. Respostas sem justificativas ou que não incluam os cálculos necessários não serão consideradas. É terminantemente proibido desgrampear as folhas. Boa prova.

1. (3 pontos) Um paciente é infectado por um certo vírus em  $t = 0$ , instante em que a população do vírus em seu corpo já começa a se expandir. Após uma pronta resposta de seu sistema imunológico, esse processo é contido e revertido. Suponha que a a população de vírus em função do tempo é dada por

$$N(t) = \left(\frac{e t}{2}\right)^2 e^{-t},$$

onde  $t$  é expresso em dias e  $N$  em zilhões.

- (a) Segundo esse modelo, quanto tempo leva para que a população do vírus atinja seu valor máximo?
- (b) Qual é o valor máximo a que chega tal população?
- (c) Ainda segundo esse modelo, quanto tempo leva para que o paciente esteja completamente livre do vírus? Estime o tempo que demora até a população do vírus descer a 0,1% de seu valor máximo (a tabela no final da prova pode ser útil para isso).
- (d) Esboce o gráfico de  $N$  em função de  $t$ .
2. (2 pontos) Ache dois números positivos cujo produto seja 75 e cuja soma do primeiro com o triplo do segundo seja mínima.
3. (3 pontos) Calcule:
- (a) A derivada de  $f(x) = \sqrt{\ln(x+1)}$ .
- (b) A derivada de  $f(x) = \frac{e^x + 1}{e^{2x} - 1}$ .
- (c) A derivada de  $y = f(x)$  em  $x = 0$ , onde  $\ln(y) = e^x$ .
4. (2 pontos) Esboce o gráfico da função  $f(x) = \sin(x) e^{-x}$  no intervalo  $[0, 2\pi]$ , explicitando seus pontos de máximo e mínimo (locais e globais), pontos de inflexão, intervalos de crescimento e decrescimento e concavidade.

---

Valores aproximados de  $e^{-x}$  para vários valores de  $x$ :

$x$	$e^{-x}$
0	1
1	0,367879
2	0,135335
3	0,0497871
4	0,0183156
5	0,00673795
6	0,00247875
7	0,000911882
8	0,000335463
9	0,00012341
10	0,0000453999
11	0,0000167017
12	0,000006144212
13	0,000002260329