

MAT 104 — Cálculo 1
Prof. Paolo Piccione

Prova 3
30.06.2010

Nome: _____

Número USP: _____

Assinatura: _____

Instruções

- A duração da prova é de **uma hora e quarenta minutos**.
- Assinale as alternativas corretas na **folha de respostas** que está no final da prova. *É permitido deixar questões em branco.*
- A prova consiste em 15 questões. Cada questão tem apenas **uma resposta correta**.
- O valor total da prova é de **10.5** pontos; cada questão correta vale **0.7** pontos e *cada questão errada implica num desconto de 0.1 ponto.*
- **Boa Prova!**

Notações e Terminologia Utilizada na Prova

- \mathbb{R} denota o conjunto dos números reais.
- A derivada de uma função f é denotada com f' .
A derivada segunda é f'' .
- Um *extremo local* de uma função f é um ponto de mínimo ou de máximo local da f .
- Um *ponto de inflexão* de uma função f é um ponto onde muda a concavidade do gráfico de f .

***NÃO ESQUEÇA DE POR SEU NOME
NA FOLHA DE RESPOSTAS!!!***

Fi-A

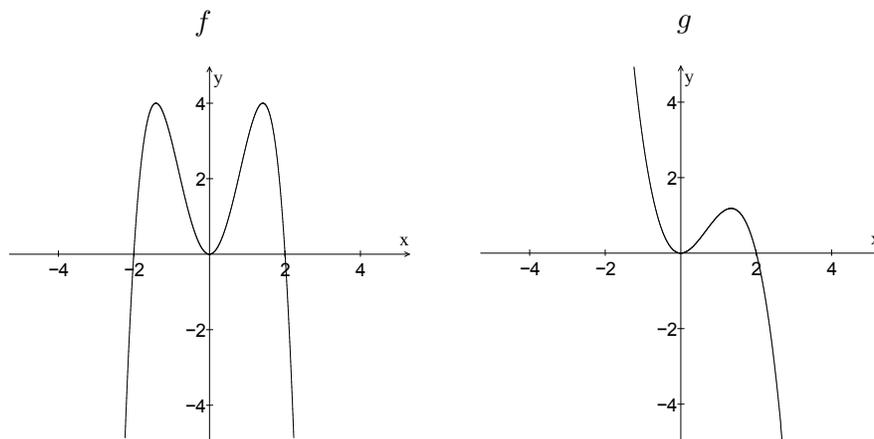
Questão 1. Calcule o máximo M e o mínimo m da função

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x$$

no intervalo $[0, 3]$.

- (a) $m = 0$ e $M = 18$;
- (b) $m = 18$ e $M = 72$;
- (c) $m = 0$ e $M = 72$;
- (d) $m = 18$ e $M = 20$;
- (e) $m = 0$ e $M = 20$.

Questão 2. Considere os gráficos das funções polinomiais f e g abaixo.



Então f e g são dadas por:

- (a) $f(x) = -x^4 + 4x^2$; $g(x) = -x^3 + 2x^2$;
- (b) $f(x) = x^4 - 4x^2 + 2$; $g(x) = -x^3$;
- (c) $f(x) = -x^4 - x^2$; $g(x) = x^3 - 2x^2$;
- (d) $f(x) = x^2 + x + 1$; $g(x) = -x^3 + x$;
- (e) $f(x) = x^4 - 4x^2$; $g(x) = -x^3 + x^2$.

Questão 3. Uma função derivável $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ satisfaz as seguintes condições:

- $f'(x) < 0$ em $]-\infty, 2[$ e em $]4, 6[$;
- $f'(x) > 0$ em $]2, 4[$ e em $]6, +\infty[$;
- $f(2) = 1$, $f(4) = 2$, $f(6) = -1$.

Qual das seguintes afirmações é necessariamente verdadeira?

- (a) $x = 2$ é um ponto de máximo local da f ;
- (b) f não é contínua em $x = 4$;
- (c) f não admite máximo;
- (d) $x = 6$ é um ponto de mínimo absoluto da f ;
- (e) $x = 4$ é um ponto de máximo absoluto da f .

Questão 4. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- (a) Se $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é contínua, então f admite máximo e mínimo.
- (b) Se $f'(x_0) = 0$, então x_0 é um máximo ou um mínimo local da f ;
- (c) Se $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ é derivável, $f(0) = 0$ e $f(1) = 2$, então existe $\xi \in]0, 1[$ tal que $f'(\xi) = 2$;
- (d) Se $f''(x_0) = 0$, então x_0 é um ponto de inflexão;
- (e) Se $x_0 \in [a, b]$ é um ponto de máximo da f em $[a, b]$, então $f'(x_0) = 0$.

Questão 5. Determine o ponto P da hipérbola $y = \frac{2}{x}$, $x > 0$, mais próximo da origem.

- (a) $P = (1, 2)$;
- (b) $P = (2\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$;
- (c) $P = (\frac{\sqrt{2}}{2}, 2\sqrt{2})$;
- (d) $P = (\sqrt{2}, \sqrt{2})$;
- (e) $P = (2, 1)$.

Questão 6. Qual é a área do maior retângulo inscrito numa circunferência de raio R ?

- (a) πR^2 ;
- (b) $2R^2$;
- (c) R^2 ;
- (d) $\frac{R^2}{2}$;
- (e) $2R$.

Questão 7. Determine e classifique os extremos locais da função

$$f(x) = (2 - x)e^{x^2}.$$

- (a) $x = 0$ é um mínimo local e $x = 2$ é um máximo local;
- (b) $x = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$ é um máximo local, $x = \frac{2+\sqrt{2}}{2}$ é um mínimo local;
- (c) $x = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$ é um mínimo local, $x = \frac{2+\sqrt{2}}{2}$ é um máximo local;
- (d) f não possui extremos locais;
- (e) $x = 0$ é um máximo local e $x = 2$ é um mínimo local.

Questão 8. Quantos pontos de inflexão tem o gráfico da função f dada?

$$f(x) = e^{-x^2}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

- (a) zero;
- (b) quatro;
- (c) três;
- (d) um;
- (e) dois.

Questão 9. Em qual dos intervalos dados a função $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ é crescente?

- (a) $]0, 1[$;
- (b) $]0, \sqrt{2}[$;
- (c) $]2, +\infty[$;
- (d) $]\frac{1}{2}, +\infty[$;
- (e) $]1, +\infty[$.

Questão 10. Em qual intervalo o gráfico da função $f(x) = (x - a)(x - b)(x - c)$ tem concavidade para cima?

- (a) $]\frac{a+b+c}{6}, +\infty[$;
- (b) $] -\infty, \frac{a+b+c}{2}[$;
- (c) $]\frac{a+b+c}{2}, +\infty[$;
- (d) $] -\infty, \frac{a+b+c}{3}[$;
- (e) $]\frac{a+b+c}{3}, +\infty[$.

Questão 11. Calcule a derivada segunda da função $f(x) = \frac{e^x - 1}{x}$.

(a) $f''(x) = \frac{e^x (x^3 - 2x + 1) - x}{x^4}$;

(b) $f''(x) = \frac{e^x (x^3 - 4x + 2) - 2}{x^3}$;

(c) $f''(x) = \frac{e^x (x^2 - 2x + 2) - 2}{x^3}$;

(d) $f''(x) = \frac{e^x (x^3 - x + 2) - 2x}{x^4}$;

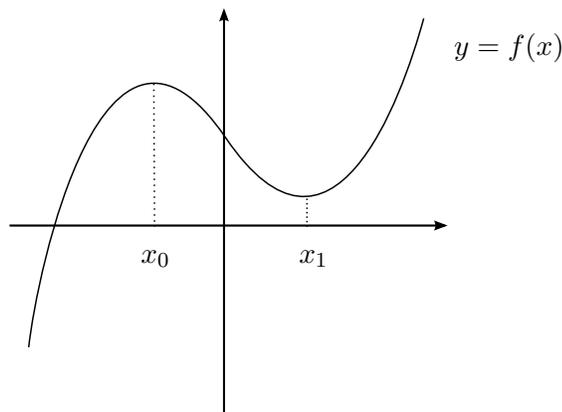
(e) $f''(x) = \frac{e^x (x^2 - 4x + 2) - 4x}{x^4}$.

Questão 12. Determine e classifique os extremos locais da função

$$f(x) = 2x^3 + 6x + 2.$$

- (a) $x = 0$ é um ponto de máximo local e $x = 1$ é um ponto de mínimo local;
- (b) $x = 0$ é um ponto de máximo local;
- (c) $x = 1$ é um ponto de mínimo local;
- (d) $x = 1$ é um ponto de máximo local;
- (e) f não possui extremos locais.

Questão 13. Considere a função polinomial $f(x) = x^3 - 3ax + b$, cujo gráfico é dado abaixo. Note que f possui dois pontos críticos distintos, x_0 um máximo local e x_1 um mínimo local. Qual das condições é necessariamente satisfeita?



- (a) $a > 0$ e $b < 0$;
- (b) $a < 0$ e $2a\sqrt{a} < b < -2a\sqrt{a}$;
- (c) $a > 0$ e $b - 2a\sqrt{a} < f(0) < b + 2a\sqrt{a}$;
- (d) $a > 0$ e $f(-\sqrt{a}) < f(\sqrt{a})$;
- (e) $a < 0$ e $b + 2a\sqrt{a} < b < b - 2a\sqrt{a}$.

Questão 14. Calcule o limite $L = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{e^x - 1}{x^2}$.

- (a) $L = +\infty$;
- (b) $L = -\infty$;
- (c) $L = 0$;
- (d) $L = e$;
- (e) $L = 1$.

Questão 15. Qual das retas é uma assíntota da f quando $x \rightarrow +\infty$?

$$f(x) = \frac{4x^2 - 6x + 2}{2x + 4}$$

- (a) $y = 2x - 14$;
- (b) $y = 2x - 7$;
- (c) $y = 4x - 6$;
- (d) $y = 2x - \frac{3}{2}$;
- (e) $y = 2x + 4$.

MAT 104 — Cálculo 1

Prof. Paolo Piccione

Prova 3

30 de Junho de 2010

Nome: _____

Número USP: _____

Assinatura: _____

Folha de Respostas **Fi-A**

1	a	b	c	d	e
2	a	b	c	d	e
3	a	b	c	d	e
4	a	b	c	d	e
5	a	b	c	d	e
6	a	b	c	d	e
7	a	b	c	d	e
8	a	b	c	d	e
9	a	b	c	d	e
10	a	b	c	d	e
11	a	b	c	d	e
12	a	b	c	d	e
13	a	b	c	d	e
14	a	b	c	d	e
15	a	b	c	d	e

Deixe em branco.

Corretas	Erradas	Nota