

**A**

## MAT 111 — Geometria e Desenho Geométrico I

**A**

## Prova 1

Prof. Paolo Piccione

A prova consiste de **8** problemas; os primeiros **7** são formulados como perguntas com resposta múltiplas, o oitavo problema consiste numa demonstração, que deve ser apresentada por inteiro. Nos primeiros 7 problemas, marque a resposta correta de cada pergunta. Em cada um desses problemas, apenas *uma* resposta é correta. Cada resposta exata nos primeiros 7 problemas vale **1** ponto, cada resposta em branco **0** pontos, e cada resposta errada vale  $-\frac{1}{3}$  pontos. O exercício 8 vale 3 pontos.

**Coloque seu nome e número USP nas duas páginas da prova!**

**NOME:** ..... **Número USP:** .....

(1) Considere na geometria hiperbólica os seguintes pontos:  $P = (-1, 1)$ ,  $Q = (-\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ ,  $R = (-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ . Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- (a)  $P-Q-R$
- (b)  $P-R-Q$
- (c)  $P$ ,  $Q$  e  $R$  não são alinhados
- (d)  $Q-P-R$
- (e) nenhuma das anteriores

(2) No plano de Moulton, sejam  $P = (-1, 0)$  e  $Q = (2, 2)$ . Qual é o comprimento do segmento  $\overline{PQ}$ ?

- (a) 3
- (b) 5
- (c)  $\sqrt{13}$
- (d)  $\sqrt{2} + \sqrt{5}$
- (e) nenhuma das anteriores

(3) Sejam  $\mathcal{A}$  e  $\mathcal{B}$  dois conjuntos convexos numa geometria métrica. Qual das seguintes afirmações é sempre verdadeira?

- (a)  $\mathcal{A} \cup \mathcal{B}$  é convexo.
- (b)  $\mathcal{A} \cap \mathcal{B}$  é convexo.
- (c) Se  $P \in \mathcal{A}$  e  $Q \in \mathcal{B}$ , então  $\overline{PQ} \subset \mathcal{A} \cup \mathcal{B}$ .
- (d) Se  $P \in \mathcal{A}$ , então existe  $Q \in \mathcal{B}$  tal que  $\overline{PQ} \subset \mathcal{A} \cup \mathcal{B}$ .
- (e) nenhuma das anteriores

(4) Na geometria hiperbólica, sejam  $P = (0, 2)$ ,  $Q = (1, \sqrt{3})$ ,  $R = (-2, 1)$  e  $S = (-2, 2)$ . Quantos pontos em comum têm o segmento  $\overline{RS}$  e a linha  $\overline{PQ}$ ?

- (a) nenhum
- (b) um
- (c) dois
- (d) infinitos
- (e) nenhuma das anteriores

NOME: \_\_\_\_\_ Número USP: \_\_\_\_\_

---

(5) Numa geometria métrica onde vale o axioma de separação do plano, qual das seguintes afirmação não é sempre correta?

- (a) Se  $\ell$  é uma linha e  $A, B, C \notin \ell$  são pontos distintos não alinhados, que ficam no mesmo lado de  $\ell$ , então  $\ell$  não intercepta o triângulo  $\triangle ABC$ .
  - (b) Se  $\overline{AB}$  intercepta a linha  $\ell$ , então  $A$  e  $B$  ficam em lados opostos de  $\ell$ .
  - (c) Se  $W$  é um conjunto convexo e  $\ell$  é uma linha tal que  $W \cap \ell = \emptyset$ , então todos os pontos de  $W$  ficam do mesmo lado de  $\ell$ .
  - (d) Dado um triângulo  $\triangle ABC$  e uma linha  $\ell$  que intercepta  $\overline{AB}$  num ponto interno, então  $\ell$  intercepta  $\overline{BC}$  ou  $\overline{AC}$ .
  - (e) nenhuma das anteriores
- 

(6) Dados os pontos  $A = (1, 1)$ ,  $B = (3, 1)$  no plano  $\mathbb{H}$  da geometria hiperbólica, qual é o ponto médio  $C$  do segmento  $\overline{AB}$ ?

- (a) Os pontos  $A$  e  $B$  não são alinhados na geometria hiperbólica.
  - (b)  $C = (2, \sqrt{2})$
  - (c)  $C = (2, 1)$
  - (d)  $C = (\ln 2, \sqrt{2})$
  - (e) nenhuma das anteriores
- 

(7) Qual dos seguintes conjuntos é convexo na geometria do taxista?

- (a)  $\mathcal{A} = \{(x, 0) : 0 \leq x \leq 1\} \cup \{(1, y) : 0 \leq y \leq 1\}$ .
  - (b)  $\mathcal{B} = \{(0, y) : 0 \leq y \leq 1\} \cup \{(x, 1) : 0 \leq x \leq 1\}$ .
  - (c)  $\mathcal{C} = \{(t, t) : -1 \leq t \leq 1\}$ .
  - (d)  $\mathcal{D} = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x^2\}$ .
  - (e) nenhuma das anteriores
- 

(8) (3 pontos) Prove no espaço abaixo e no retro da página que numa geometria métrica onde vale o axioma de separação do plano, não existe uma linha  $\ell$  e um triângulo  $\triangle ABC$  tais que  $\ell$  intercepta os três lados  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  e  $\overline{BC}$  em pontos interiores.

---