

---

Nome:

---

2023-09-15

### Regras:

- I. Não vires esta página antes do começo da prova.
- II. Nenhuma consulta de qualquer forma.
- III. Nenhum aparelho ligado (por exemplo: celular, tablet, notebook, *etc.*).<sup>1</sup>
- IV. Nenhuma comunicação de qualquer forma e para qualquer motivo.
- V.  $(\forall x) [\text{Colar}(x) \implies \neg \text{Passar}(x, \text{FMC1})]$ .<sup>2</sup>
- VI. Use caneta para tuas respostas.
- VII. Responda dentro das caixas indicadas.
- VIII. Escreva teu nome em *cada* folha de rascunho extra *antes de usá-la*.
- IX. Entregue *todas* as folhas de rascunho extra, juntas com tua prova.
- X. Nenhuma prova será aceita depois do fim do tempo—mesmo se for atraso de 1 segundo.
- XI. Respeite as restrições dos problemas que têm escolha.<sup>3</sup>

**Dados.** Os inteiros  $(\mathbb{Z}; 0, 1, +, -, \cdot)$  com tipos:

$$0, 1 : \text{Int} \quad (+), (\cdot) : \text{Int} \times \text{Int} \rightarrow \text{Int} \quad (-) : \text{Int} \rightarrow \text{Int}$$

### Axiomas.

(ZA-Ass)	$(a + b) + c = a + (b + c)$	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	(ZM-Ass)
(ZA-IdR)	$a + 0 = a$	$a \cdot 1 = a$	(ZM-IdR)
(ZA-Com)	$a + b = b + a$	$a \cdot b = b \cdot a$	(ZM-Com)
(ZA-InvR)	$a + (-a) = 0$	$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$	(Z-DistR)
(Z-NZD)	$a \cdot b = 0 \implies a = 0$ ou $b = 0$		

### Esclarecimento:

As demonstrações/refutações precisam ser na linguagem “low-level” que temos elaborado nas aulas. (Escreva apenas a parte de “código”. *Não inclua* os Dados/Alvo no teu texto!) Podes—aliás, deves—utilizar as convenções e açúcares sintácticos que introduzimos para deixar teu código mais legível e mais curto. Na dúvida, pergunte.

*Boas provas!*

---

<sup>1</sup>Ou seja, *desligue antes* da prova.

<sup>2</sup>Se essa regra não faz sentido, melhor desistir desde já.

<sup>3</sup>Respostas violando essa regra (respondendo em mais questões) tirarão 0 pontos.

(8) **A**

Usando os:  $\rightarrow$ ,  $\times$ ,  $(, )$ , e os `Var`, `Nat`, `Int`, `Real`, `String`, `Set`, `Prop`, `Cmd`, `Type`, `Person`, `City`, `Country`, `Lang` atribua a tipagem que tu considera melhor para os seguinte:

Obs.: as linhas representam “buracos” ou “lacunas”; não é pra escrever nada nelas.

```

    [redacted] :
[redacted] :
    [redacted] :
    [redacted] :
    [redacted] :
    [redacted] :
[redacted] :
    [redacted] :
```

(8) **B**

Sejam  $P, Q, R$  proposições. Demonstre:

[redacted]

DEMONSTRAÇÃO.

(8) C

*Demonstre exatamente uma das C1, C2.*

C1. Para [redacted] inteiro [redacted]

C2. [redacted]

[redacted]

DEMONSTRAÇÃO DA \_\_\_\_\_ .

Só isso mesmo.

LEMMATA

## LEMMATA

